

بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور

WWW.KONKUR.INFO

Konkur
.info

<https://konkur.info>

آزمون ۷ مهر ماه دوازدهم تجربی

آزمون تعیین سطح

دفترچه اول		
نام درس	تعداد سؤال	زمان پیشنهادی
زیست شناسی ۲	۱۰	۲۰ دقیقه
زیست شناسی ۲-گواه	۱۰	
زیست شناسی ۱	۱۰	۲۰ دقیقه
زیست شناسی ۱-گواه	۱۰	
فیزیک ۲	۱۰	۱۵ دقیقه
فیزیک ۱	۱۰	۱۵ دقیقه
شیمی ۲	۱۰	۱۵ دقیقه
شیمی ۱	۱۰	۱۵ دقیقه
ریاضی ۲	۱۰	۲۰ دقیقه
ریاضی ۱	۱۰	۲۰ دقیقه

توجه: این آزمون تعیین سطح است. بر اساس نتایج این آزمون می‌توانید برای نحوه مطالعه درس‌های دهم و یازدهم در فصل پاییز تصمیم بگیرید.

● مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران ●

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار	بازبین نهایی	مستندسازی
زیست‌شناسی	رضا نوری	امیر حسین بهروزی فرد	محمد مهدی گلبخش - امیر حسین علیدوستی	امیر حسین کوتاهی	مه‌سادات هاشمی
فیزیک	امیر حسین منفرد	امیر حسین منفرد	مبین دهقان - سعید ناصری - مبین مغانلو		حسام نادری
شیمی	ارشیا انتظاری	ارشیا انتظاری	محمد حسن زاده مقدم - جواد سوری لکی - مبین مغانلو		الهه شهبازی
ریاضی	علی مرشد	علی مرشد	محمد رضا ایزدی - نیکا کاویانی		سرژ یقیا زاریان تبریزی

● گروه فنی و تولید ●

مدیر گروه	زهرالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	امیر حسین منفرد
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیاثی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: مه‌سادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon مراجعه کنید.

۱- کدام گزینه در رابطه با بخشی از شبکه‌های گیرنده‌های مخروطی فراوان دارد، صادق است؟

- ۱) ضمن داشتن ضخامت کمتر نسبت به سایر بخش‌ها، در دقت و تیزبینی موثر است.
- ۲) در چشم راست نسبت به نقطه کور فاصله بیشتری تا گوش راست دارد.
- ۳) تصویر جسم دور در فرد نزدیک بین، در پشت آن تشکیل می‌شود.
- ۴) یاخته‌های آن همانند گیرنده‌های بویایی در ارسال پیام به تالاموس نقش دارند.

۲- در کتاب زیست‌شناسی ۲، واکنشی موضعی مطرح شده است که در طی آن، یاخته‌های غیرخونی در تسریع بهبودی دخالت دارند. درباره این واکنش و یاخته‌های موثر در آن، کدام گزینه همواره صحیح است؟

- ۱) فعالیت برخی از یاخته‌های خونی همانند بیگانه‌خوارهای بافتی، تحت تأثیر هر یک از پیک‌های شیمیایی ترشح شده قرار دارد.
- ۲) فعالیت بزرگ‌ترین یاخته‌های ایمنی دخیل همانند یاخته‌های بیگانه‌خوار خونی، در جلوگیری از انتشار میکروب‌ها نقش دارد.
- ۳) پیک‌های شیمیایی مترشحه از مویرگ‌ها همانند مواد آزاد شده از ماستوسیت‌ها، در ورود پروتئین‌های ایمنی به محل واکنش دخالت دارند.
- ۴) مواد آزاد شده از ماستوسیت‌ها همانند پیک‌های شیمیایی مترشحه از بیگانه‌خوارها، در خروج برخی گویچه‌ها از خون دخالت دارند.

۳- هر جانوری که در دوران جنینی به‌طور حتم، بعد از دوران بلوغ

- ۱) توسط نوعی لایه ژله‌ای محافظت می‌شود - دارای مثانه‌ای است که در زمان خشکی محیط، شروع به بازجذب آب می‌کند.
- ۲) از اندوخته غذایی کم تخمک بهره می‌برد - تحت تأثیر برخی عوامل، تعداد زیادی گامت را برای لقاح وارد آب می‌نماید.
- ۳) نمک‌های کلسیم را به استخوان می‌افزاید - پیک‌های شیمیایی تنظیم‌کننده فعالیت‌های جانور را تولید می‌کند.
- ۴) توسط پوسته ضخیم اطراف خود محافظت می‌شود - دارای اندامی در پیکر خود برای لقاح یاخته‌های جنسی است.

۴- به دنبال افزایش مورد انتظار نیست.

- ۱) نسبت سیتوکینین به اکسین، تسریع فرایند ساقه‌زایی در کال
- ۲) میزان جیبرلین در دانه، افزایش مقدار گلوکز در دسترس رویان
- ۳) نسبت اتیلن به اکسین در دُمبرگ، تولید و فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده در قاعده دُمبرگ
- ۴) میزان آبسزیک اسید در گیاه، افزایش تبادلات گازی برگ با محیط

۵- کدام عبارت زیر، در مورد عمر گیاهان صحیح است؟

- ۱) هر دو گیاه گندم و چغندر فند، در طول زندگی خود تنها یک مرتبه گل می‌دهند.
- ۲) در گیاه شلغم، ساقه گل‌دهنده پس از تولید در سال اول، در سال دوم از مواد ذخیره شده در ریشه استفاده می‌کند.
- ۳) هر گیاهی که در سال اول رشد خود با تشکیل گل، دانه و میوه تولید کند، متعلق به گیاهان یکساله است.
- ۴) گیاهان دو ساله برخلاف گیاهان یک ساله، نمی‌توانند در سال اول زندگی خود تکثیر شوند.

۶- در فرایند تقسیم یاخته طی مرحله ابتدا و سپس

- ۱) لنفوسیت B خاطره - متافاز - رشته‌های دوک به سانترومرها اتصال می‌یابند - طول فام‌تن‌ها به حداقل مقدار خود می‌رسد.
- ۲) پلاسموسیت - تروفاز - دو هسته با ماده وراثتی مشابه حاصل می‌شود - کروموزوم‌ها شروع به کاهش فشردگی می‌کنند.
- ۳) لنفوئیدی - آنافاز - پروتئین‌های اتصالی در ناحیه سانترومرها شروع به تجزیه شدن می‌کنند - کروموزوم‌های دارای حداکثر فشردگی تک‌فامینکی می‌شوند.
- ۴) درشت‌خوار - پروفاز - پوشش هسته شروع به تجزیه شدن می‌کند - با حرکت سانتریول‌ها به قطبین یاخته، دوک میتوزی تشکیل می‌شود.

۷- چند مورد، به طور حتم مشخصه هر نوع پیک شیمیایی بدن انسان است که به جریان خون وارد می‌شود؟

(الف) نوعی هورمون مترشحه از یاخته‌های درون‌ریز است که بر روی یاخته‌های هدف خود اثر می‌گذارد.

(ب) همانند ناقل‌های عصبی مغز انسان، ممکن است بر تعادل وضعیت درونی بدن یا هم‌ایستایی تأثیرگذار باشد.

(ج) نوعی پیک شیمیایی دوربرد محسوب می‌شود که در پی فعالیت آنزیم‌ها، تولید شده است.

(د) در نهایت بر روی فعالیت اندامک(های) دو غشایی در همه یاخته‌های زنده بدن مؤثر است.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

« در بدن انسان بالغ، هر، به‌طور حتم »

(۱) نوع اینترفرون که می‌تواند توسط لنفوسیت T ترشح شود - فقط بر یاخته‌های آلوده به ویروس یا سرطانی اثر دارد.

(۲) گیرنده پادگنی که روی یک لنفوسیت T بالغ خون قرار دارد - با شناسایی انواعی از ویروس‌ها، به تقویت سیستم ایمنی منجر می‌شود.

(۳) پاسخ ایمنی اختصاصی در برابر برخورد با پادگن(آنتی ژن) - به زمانی بیش از یک روز برای رسیدن شدت آن به حداکثر نیاز دارد.

(۴) پادتن مترشحه از پلاسмосیت که مستقیماً غشای یاخته بیگانه را سوراخ می‌کند - از لحاظ ساختاری مشابه گیرنده روی لنفوسیت B اولیه است.

۹- کدام گزینه در ارتباط با هر نوع لنفوسیت با توانایی تولید مولکولی با دو جایگاه برای اتصال به پادگن، صحیح است؟

(۱) در پی برخورد با عوامل بیگانه، در نهایت منجر به تولید یاخته‌هایی بزرگ‌تر از خود و با هسته‌ای در میانه یاخته می‌شود.

(۲) بعد از انجام مراحل تقسیم و تمایز در بافت مغز قرمز استخوان، در همان محل، با تولید گیرنده‌های آنتی ژنی اختصاصی، بالغ می‌شوند.

(۳) پیک(های) شیمیایی که به جریان خون وارد می‌شوند می‌توانند بر فعالیت پروتئین‌های سیتوپلاسمی این یاخته‌ها مؤثر باشند.

(۴) ممکن نیست هیچ‌یک از آن‌ها در نوعی اندام لنفاوی که در قسمت زیرین محل به هم پیوستن دو سیاهرگ زیرترقوه‌ای قرار دارد، تمایز یابد و فعال شود.

۱۰- در متن زیر چند غلط علمی یافت می‌شود؟

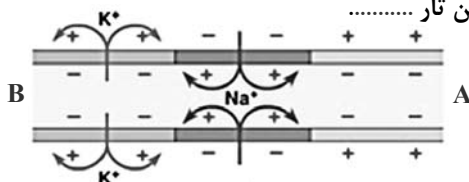
«در تنه استخوان ران، دو نوع بافت استخوانی اسفنجی و فشرده مشاهده می‌شود. در بافت استخوانی فشرده، هر یاخته استخوانی در ساختار سامانه‌های هاورس قرار گرفته است. در هر سامانه هاورس، تنها در بین تیغه‌های هم مرکز، یاخته‌های استخوانی قرار گرفته‌اند که رشته‌های این یاخته‌ها به هم متصل هستند و می‌توانند در بیش از یک تیغه استخوانی شرکت کنند.

در هر سامانه هاورس، تنها یک مجرا وجود دارد که درون آن سرخرگ و سیاهرگ مشاهده می‌شوند که قطر سیاهرگ آن از سرخرگ کمتر است. در تنه استخوان ران سامانه‌های هاورس در خارج، تنها با نوعی بافت پیوندی غیراستخوانی در تماس هستند. این بافت دو لایه است و یاخته‌های لایه داخلی ظاهر پهن و هسته مرکزی دارند و هم‌چنین دارای فاصله بین یاخته‌ای بسیار زیادی هستند.»

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴) ۵(۵) ۶(۶)

سؤال‌های آشنا (گواه)

۱۱- شکل مقابل پتانسیل عمل را در یک تار عصبی نشان می‌دهد. در صورتی که این تار



(۱) آکسون باشد، جسم یاخته‌ای نورون در سمت A قرار دارد.

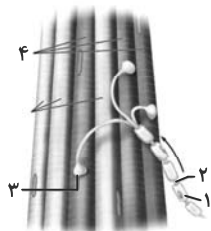
(۲) آکسون باشد، هدایت پیام به سمت A ادامه می‌یابد.

(۳) دندریت باشد، هدایت پیام به سمت B می‌رود.

(۴) دندریت باشد، جسم یاخته‌ای نورون سمت B قرار دارد.

۱۲- کدام گزینه درباره هر نوع گیرنده حسی سالم در بدن انسان صحیح است؟

- (۱) پیام‌های حسی را از طریق ریشه پشتی نخاع به دستگاه عصبی مرکزی می‌فرستد.
- (۲) تحت تأثیر محرک، می‌تواند نفوذپذیری غشای خود نسبت به یون‌ها را تغییر دهد.
- (۳) پس از تولید پیام عصبی آن را به تالاموس ارسال می‌کند.
- (۴) بخشی از یک یاخته عصبی تمایز یافته است.



۱۳- کدام گزینه، درباره شکل مقابل نادرست است؟

- (۱) در افراد مبتلا به MS، شماره «۱» می‌تواند از بین برود.
- (۲) یاخته‌های شماره «۴»، در بسیاری از ماهیچه‌های بدن یافت می‌شود.
- (۳) پروتئین‌های انتقال‌دهنده سدیم - پتاسیم در بخش شماره «۲» رشته عصبی، همواره فعال است.
- (۴) آزاد شدن ناقل عصبی در بخش شماره «۳» با افزایش سطح غشای یاخته سازنده آن همراه است.

۱۴- کدام موارد از موارد زیر، از نظر درستی یا نادرستی با عبارت زیر، یکسان است؟

«انواع غده‌های درون‌ریز موجود در حفره شکمی در زنان از مردان بیشتر است.»

الف) هر هورمون آزاد شده از غده هیپوفیز، تحت تنظیم هورمون‌های ترشح شده از هیپوتالاموس است.

ب) بخشی از یاخته‌های عصبی که هورمون‌های بخش پسین غده‌های هیپوفیزی، در آن ساخته می‌شوند، در ریشه پشتی نخاع برخلاف ریشه شکمی دیده می‌شوند.

ج) میزان ترشح هورمون پاراتیروئیدی در فردی با اختلال در ترشح صفرا، می‌تواند افزایش یابد.

د) زنبورها با استفاده از فرومون‌های شکارچی‌های خود، برای هشدار خطر حضور آن‌ها به دیگران استفاده می‌کنند.

- (۱) ب و ج (۲) الف و د (۳) ب و د (۴) الف و ج

۱۵- همه موادی که توسط یاخته‌های دستگاه ایمنی و در پاسخ به عوامل خارجی موجود در بافت‌ها به خوناب (پلازما) وارد می‌شوند،

چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) توانایی اتصال به غشای یاخته بیگانه را دارند.
- (۲) مانع تکثیر عامل بیماری‌زا، در یاخته‌های سالم می‌شوند.
- (۳) با کمک ساختارهای حلقه مانند، میکروپ را نابود می‌کند.
- (۴) بر فعالیت مولکول‌هایی مؤثرند که در تب بسیار بالا تغییر ساختار می‌دهند.

۱۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

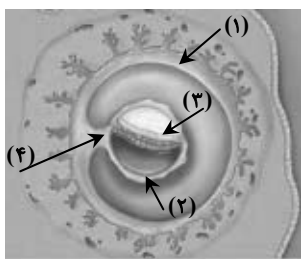
«در طی رشتمان (میتوز) یک یاخته غده تیروئید انسان، در ابتدا و انتهای مرحله‌ای که فام‌تن (کروموزوم)‌ها از نظر یک

یا دو فامینکی بودن دارند.»

- (۱) کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند - به یکدیگر شباهت
- (۲) کروموزوم‌ها بیش‌ترین فشردگی را پیدا می‌کنند - با یکدیگر تفاوت
- (۳) میان سانتیبول‌ها دوک میتوزی تشکیل می‌شود - با یکدیگر تفاوت
- (۴) پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه می‌گردد - به یکدیگر شباهت

۱۷- با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) بخش ۲ همانند بخش ۴، در آینده نقشی در تغذیه جنین دارد.
- (۲) بخش ۱ برخلاف بخش ۳، در آینده مانع تخمک‌گذاری فرد باردار می‌شود.
- (۳) بخش ۳ برخلاف بخش ۴، در آینده همه بافت‌های مختلف جنین را می‌سازد.
- (۴) بخش ۴ همانند بخش ۱، در آینده بر قطر هر دو نوع رگ خونی آن افزود می‌گردد.



۲۴- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«وجه اشتراک جانور با در این است که هر دو نقش دارند.»

- (۱) دارای کیسه‌های هوادار - کروکودیل - به کمک فشار بالای خون در تامین نیاز زیاد خود به انرژی
- (۲) بالغ دارای گردش خون ساده - پرندۀ دانه‌خوار - در خون رسانی قلب خود به کمک خون با اکسیژن بالا
- (۳) بالغ واجد سه نوع اصلی تنفس طی حیات خود - انسان - در وارد کردن خون با اکسیژن کمتر نسبت به خون دهلیز چپ به سطح تنفسی
- (۴) دارای ساده ترین سالمته گردش بسته - ملخ - به کمک گروهی از دریچه‌های خود در ابتدای رگ ها در یک طرفه کردن جهت حرکت مایع حاوی گازهای تنفسی موثر در تبادل

۲۵- کدام یک، ویژگی فقط یکی از مراحل ساخت ادرار در بدن انسان می باشد؟

- (۱) در بخش دارای یاخته‌های زائده‌دار رخ می‌دهد.
- (۲) در بیشتر موارد با مصرف انرژی زیستی صورت می‌گیرد.
- (۳) موجب افزایش مواد دفعی در لوله جمع کننده می‌شود.
- (۴) در تنظیم pH خون نقش ایفا می‌کند.

۲۶- چند مورد، ویژگی یاخته‌هایی است که سطح داخلی بخش ابتدایی نای را در انسان پوشانده‌اند؟

- همگی قطعاً در یک سمت خود اجزای رشته مانندی دارند.

- در بین آن‌ها فواصل بسیار اندکی وجود دارد.

- توسط شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی به هم متصل شده‌اند.

- هسته یاخته‌ها می‌تواند در نزدیکی قاعده یاخته قرار بگیرد.

- | | | | | |
|-----|---|---|---|---|
| (۱) | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
|-----|---|---|---|---|

۲۷- کدام گزینه، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در کلیه‌های انسان، گلو مروزها»

(۱) در بیرونی‌ترین بخش برش طولی کلیه قرار دارند.

(۲) محتوی آمینواسیدها و گلوکز هستند.

(۳) متشکل از مویرگ‌های سرخرگی و سیاهرگی هستند.

(۴) محتویات خود را به یک سمت نفرون وارد می‌کنند.

۲۸- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «همۀ»

(۱) ترکیبات رنگی، در دیسه‌ها ذخیره می‌شوند.

(۲) دیسه‌ها، حاوی ترکیبات رنگی می‌باشند.

(۳) ترکیبات آلی داخل واکوئول، آنتی‌اکسیدان هستند.

(۴) واکوئول‌ها، غشایی دارند که ورود و خروج مواد را کنترل می‌کند.

۲۹- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) کاهش نور در برگ بعضی گیاهان، سبب افزایش مساحت بخش‌های سبز می‌شود.

(۲) با کاهش طول روز و کم شدن نور، در بعضی گیاهان ساختار سبز دیسه تغییر می‌کند و به رنگ دیسه تبدیل می‌شود.

(۳) در صورت قرار دادن قطعه‌ای از چوب پنبه در آب مقطر، یاخته‌ها متورم می‌گردند.

(۴) با قرار دادن قطعه‌ای از روپوست پیاز در محلول نمک، پروتوپلاست از دیواره فاصله می‌گیرد.

۳۰- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌نماید؟ «ممکن نیست»

(۱) سرعت آب در جریان توده‌ای بیشتر از سرعت انتشار آب در مسیرهای کوتاه در گیاه باشد.

(۲) یاخته‌های آندودرم و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه، حاوی راکیزه‌های زیادی باشند.

(۳) به دنبال ورود آب به عناصر آوندی، شیره خام به سمت بالا هل داده شود.

(۴) عامل اصلی صعود شیره خام در بیشتر گیاهان، فشار ریشه‌ای باشد.

سؤال‌های آشنا (گواه)

۳۱- چند مورد درباره هر مولکول زیستی حاوی اتم فسفر صحیح است؟

(الف) در ساختار غشای یاخته به کار می‌رود. (ب) اطلاعات وراثتی را در خود ذخیره می‌کند.

(ج) سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهد. (د) واجد عناصر C، H و O در ساختار خود است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«بخشی از لوله گوارش انسان که گوارش پروتئین‌ها را آغاز می‌کند، بخشی که به آن خاتمه می‌دهد، می‌تواند»

(۱) برخلاف - بر اثر نوعی پروتئین که در گندم و جو وجود دارد، دچار آسیب شود.

(۲) همانند - در جذب ویتامین مورد نیاز برای ساخت گویچه قرمز نقش داشته باشد.

(۳) همانند - تنها با آزادسازی نوعی هورمون به درون خون ترشحات خود را تنظیم کند.

(۴) برخلاف - مواد مغذی را از غشای یاخته‌های پوششی خود عبور داده و وارد محیط داخلی کند.

۳۳- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در جانوران، برخلاف می‌تواند»

(۱) حجیم‌ترین بخش لوله گوارش پرند دانه‌خوار - کبد در پرند - در مجاورت طولانی‌ترین بخش لوله گوارش قرار گیرد.

(۲) اتاقلک لایه لایه معده گاو - نزدیک‌ترین بخش لوله گوارش آن به مخرج - محتویات خود را مستقیماً از نگاری دریافت کند.

(۳) یاخته‌های پوشاننده حفره گوارشی هیدر - یاخته‌های موجود در دیواره شیردان گاو - به گوارش مواد در بیرون یاخته بپردازد.

(۴) بخش حجیم انتهایی مری در ملخ - بخشی که بلافاصله قبل از کیسه‌های معده قرار دارد - موجب افزایش تاثیر آنزیم‌های گوارشی بر روی مواد غذایی شوند.

۳۴- در هنگامی که فشار هوای بین دو دیواره جنب، به منفی‌ترین حالت خود رسیده است،

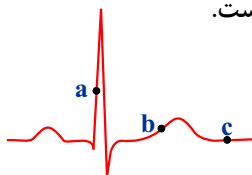
(۱) ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی، انرژی زیستی بیش‌تری را مصرف می‌کنند.

(۲) هوای موجود درون شش‌ها جزء ظرفیت حیاتی بدن محسوب نمی‌شود.

(۳) بخشی از هوای ذخیره‌دمی، فاقد توانایی تبادل گازهای تنفسی خود با خون است.

(۴) دیافراگم به حالت گنبدی بوده و جناغ به سمت عقب حرکت می‌کند.

۳۵- با توجه به منحنی زیر می‌توان بیان داشت که در هنگام ثبت نقطه a، بیشتر از نقطه است.



(۱) حجم خون بطن‌ها - b

(۲) تعداد دریچه‌های بسته قلب - c

(۳) طول تارهای ماهیچه‌ای دهلیزها - c

(۴) فشار خون در ابتدای سرخرگ آئورت - b

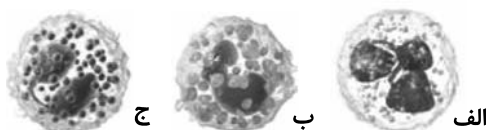
۳۶- کدام گزینه در ارتباط با مقایسه شکل‌های مقابل صحیح است؟

(۱) (الف) برخلاف (ب) سیتوپلاسم با دانه‌های روشن درشت دارد.

(۲) (ب) همانند (ج) هسته تکی خمیده یا لوبیایی دارد.

(۳) (ج) برخلاف (الف) در بافت‌های مختلف بدن پراکنده است.

(۴) (الف) همانند مونوسیت به دفاع از بدن در برابر عوامل خارجی می‌پردازد.



۳۷- کدام گزینه جمله زیر را به طور نادرستی کامل می‌نماید؟

« در دوزیستان »

(۱) باز جذب آب در مئانه همانند کلیه‌ها امکان‌پذیر است.

(۲) امکان تغییر اندازه مئانه در پاسخ به شرایط محیط وجود دارد.

(۳) سازوکار تهویه‌ای فشار مثبت دیده می‌شود.

(۴) خون خارج شده از بطن چپ وارد کلیه‌ها می‌شود.

۳۸- چند مورد در ارتباط با تصاویر مورد نظر ویژگی درستی بیان می‌کنند؟



(الف) "الف" همانند "ب" دارای لان و برخلاف "ج" دیواره نخستین ضخیم دارند.

(ب) "ب" برخلاف "الف"، دارای دیواره پسین و همانند "الف" در استحکام نقش دارد.

(ج) "د" همانند "ج" دارای واکوئول و همانند "ب" در دیواره نخستین پلی ساکارید دارد.

(د) "ج" برخلاف "د" قدرت تقسیم شدن دارد و برخلاف "ب" ممکن است سبزینه داشته باشد.

(ه) "الف" همانند "ب" متعلق به سامانه بافتی مشابه و برخلاف "د" متعلق به سامانه بافتی متفاوت است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۳۹- گیاه مشخص شده در شکل مقابل است و ندارد.



(۱) انگل - توانایی تامین نیتروژن مورد نیاز خود را از خاک

(۲) فتوسنتزکننده - توانایی زندگی در محیط آبی را

(۳) آبی - رابطه انگلی با گیاهان دیگر

(۴) از گیاهان حشره‌خوار - ریشه

۴۰- کدام گزینه درباره «استوانه‌ای ظریف از یاخته‌ها در ریشه که یاخته‌های آن کاملاً به هم چسبیده‌اند و سدی را در مقابل آب و

مواد محلول مسیر آپوپلاستی ایجاد می‌کنند»، نادرست بیان شده است؟

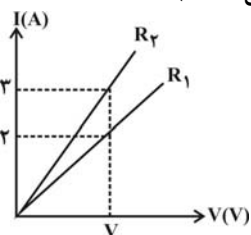
(۱) در برخی از گیاهان، یاخته‌هایی با ظاهر نعلی‌شکل در زیر میکروسکوپ دارد.

(۲) در بخش داخلی لایه ریشه‌ها قرار دارد.

(۳) مانند صافی در ریشه‌ها عمل می‌نماید.

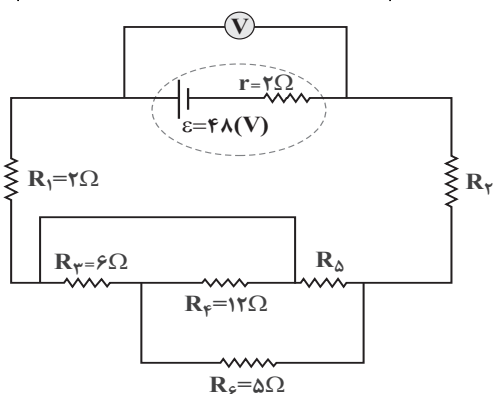
(۴) یاخته‌های آن در دیواره جانبی دارای چوب‌پنبه هستند.

۴۵- نمودار زیر مربوط به دو مقاومت مجزای R_1 و R_2 است. حاصل $\frac{R_2}{R_1}$ کدام است؟ (دما ثابت و یکسان است).



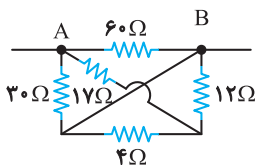
- (۱) $\frac{4}{9}$
- (۲) $\frac{3}{2}$
- (۳) $\frac{2}{3}$
- (۴) $\frac{9}{4}$

۴۶- در مدار شکل زیر، اگر ولت‌سنج آرمانی ۴۲ ولت را نشان دهد و توان مصرفی مقاومت R_6 ، ۲۰ وات باشد، اندازه مقاومت R_7 چند اهم است؟



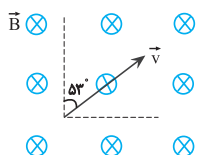
- (۱) ۳
- (۲) ۶
- (۳) ۹
- (۴) ۱۲

۴۷- در مدار شکل مقابل، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟



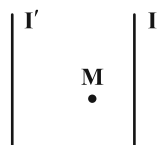
- (۱) ۲۰
- (۲) ۱۰
- (۳) ۳۷
- (۴) ۴۰

۴۸- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی $2\mu\text{C}$ با تندی $3 \times 10^5 \text{ m/s}$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 200 G در جهت نشان داده شده، حرکت می‌کند. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در لحظه نشان داده شده، در SI کدام است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



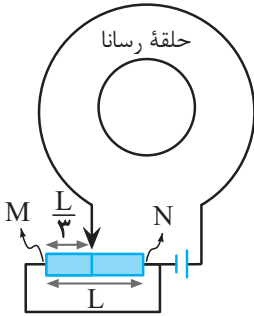
- (۱) $7/2 \times 10^{-3}$
- (۲) $9/6 \times 10^{-3}$
- (۳) $1/2 \times 10^{-2}$
- (۴) 9×10^{-3}

۴۹- دو سیم موازی، مستقیم و دراز حامل جریان مطابق شکل زیر در صفحه کاغذ قرار دارند. اگر میدان مغناطیسی برآیند حاصل از جریان عبوری از این دو سیم در نقطه M صفر باشد، جهت جریان دو سیم و همچنین نوع نیروی میان آنها چگونه است؟



- (۱) خلاف جهت - دافعه
- (۲) هم‌جهت - دافعه
- (۳) خلاف جهت - جاذبه
- (۴) هم‌جهت - جاذبه

۵۰- در شکل روبه‌رو لغزنده رئوستا بر روی یک سیم دارای مقاومت به طول L قرار دارد. اگر لغزنده را از فاصله $\frac{L}{3}$ از نقطه M به فاصله $\frac{L}{3}$ از نقطه N حرکت دهیم، جهت جریان القایی در حلقهٔ رسانا مطابق کدام گزینه است؟ (سیم‌های رابط بدون مقاومتند)



(۱) پیوسته ساعتگرد

(۲) ابتدا ساعتگرد سپس پادساعتگرد

(۳) ابتدا پادساعتگرد سپس ساعتگرد

(۴) پیوسته پادساعتگرد

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: کل کتاب

۵۱- مطابق شکل زیر در ظرفی که آب قرار دارد، جسمی به جرم m را به آرامی می‌اندازیم و جسم در آب فرو می‌رود. در این حالت مقدار 100 سانتی‌متر مکعب آب از ظرف بیرون می‌ریزد. حال اگر ظرف را به‌طور کامل خالی کنیم و مقداری روغن هم‌جرم با آب اولیهٔ ظرف با چگالی 0.8 برابر چگالی آب در ظرف بریزیم، در این حالت بعد از قرار دادن جسم در آن، مقدار 200 سانتی‌متر مکعب روغن از ظرف سرریز می‌شود. جرم آب موجود در ظرف در حالت اولیه چند گرم است؟ (در حالتی که روغن در ظرف می‌ریزیم، نیز سر ظرف خالی می‌ماند و چگالی آب را 1 g/cm^3 در نظر بگیرید.)

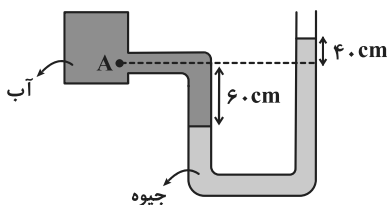


(۱) ۲۵۰

(۲) ۴۰۰

(۳) ۵۰۰

(۴) ۸۰۰



۵۲- در شکل زیر، اندازهٔ اختلاف فشار آب در نقطهٔ A و فشار هوا (فشار پیمانه‌ای)، چند کیلوپاسکال است؟

$$\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

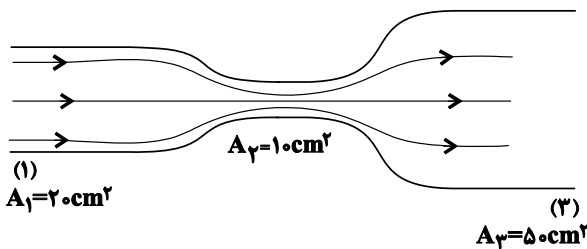
(۱) ۱۳۶

(۲) ۱۳۶

(۳) ۶۰

(۴) ۱۳۰

۵۳- در شکل زیر جریان آرام و یکنواخت و لایه‌ای از سمت چپ به راست در جریان است. اگر در هر ساعت 1800 لیتر از مقطع (۱) عبور کند، تندی خروجی آب چند متر بر ثانیه خواهد بود؟



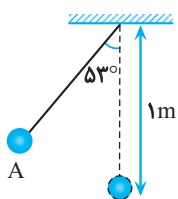
(۱) ۰/۵

(۲) ۰/۱

(۳) ۰/۰۵

(۴) ۰/۰۱

۵۴- در شکل زیر، گلولهٔ آونگ از نقطهٔ A رها می‌شود و با تندی v از پایین‌ترین نقطهٔ مسیر می‌گذرد. هنگامی که تندی گلوله به $\frac{\sqrt{2}}{2} v$ می‌رسد، زاویهٔ



نخ با راستای قائم چند درجه است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود. $g = 10 \text{ m/s}^2$ و $\cos 53^\circ = 0.6$)

(۱) ۶۰

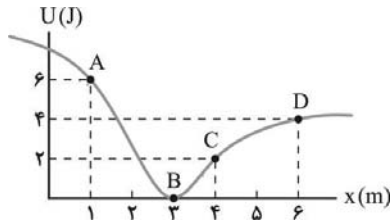
(۲) ۴۵

(۳) ۳۷

(۴) ۳۰

۵۵- مقادیر انرژی پتانسیل ذره‌ای به جرم 0.5 kg بر حسب مکان آن به صورت روبه‌رو است. اگر ذره با تندی 4 m/s بر تائیه در نقطه D در حال حرکت

باشد، بیشینه تندی ذره چند m/s است؟ (اثر نیروهای اتلافی را نادیده بگیرید.)



$2\sqrt{2}$ (۱)

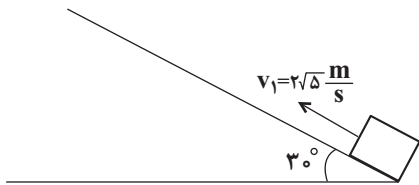
۴ (۲)

$4\sqrt{2}$ (۳)

۸ (۴)

۵۶- جسمی به جرم m از پایین سطح شیب‌داری و در راستای آن با تندی اولیه $2\sqrt{5} \frac{m}{s}$ به سمت بالای سطح پرتاب می‌شود و با تندی $4 \frac{m}{s}$ به محل

پرتاب برمی‌گردد. مسافتی که جسم روی سطح طی می‌کند چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و اندازه نیروی اصطکاک را در طول مسیر ثابت فرض



کنید.)

$1/8$ (۲)

$0/9$ (۱)

$7/2$ (۴)

$3/6$ (۳)

۵۷- به یک ورقه فلزی گرمای Q داده می‌شود و مساحت ورقه $1/10$ درصد تغییر می‌کند. اگر ورقه نصف شود و گرمای $2Q$ به آن داده شود، مساحت آن

چند برابر می‌شود؟

$1/001$ (۴)

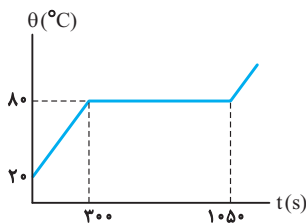
$1/01$ (۳)

$1/004$ (۲)

$1/04$ (۱)

۵۸- نمودار دمای جسمی جامد به جرم 5 kg که به آن توسط یک گرمکن 100 واتی گرما می‌دهیم، بر حسب زمان در SI مطابق شکل زیر است. به

ترتیب از راست به چپ، گرمای ویژه این جسم جامد و گرمای نهان ذوب آن چند واحد SI است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر شود.)



$210 \times 10^3, 750$ (۱)

$210 \times 10^3, 1000$ (۲)

$150 \times 10^3, 750$ (۳)

$150 \times 10^3, 1000$ (۴)

۵۹- یک قطعه یخ به جرم 20 g و دمای -10°C را درون آب 250 g صفر درجه سلسیوس می‌اندازیم. چند درصد آب یخ می‌زند؟

($L_F = 336000 \frac{J}{kg}$, $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{kJ}{kg \cdot ^\circ C}$, $c_{\text{یخ}} = \frac{1}{2} c_{\text{آب}}$)

$0/5$ (۱)

$1/5$ (۲)

$0/25$ (۳)

۱ (۴)

۶۴- اگر در واکنش سوختن دومین عضو آلکنها، $134/4$ میلی لیتر گاز در شرایط STP تولید شده باشد، با گرمای آزاد شده از این واکنش، دمای چند گرم آب با دمای 23°C را می توان به 43°C رساند؟

$(\text{C}_2\text{H}_2\text{O} = 4/2\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$ و $\Delta\text{H} = 2058\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۴۹ (۱) ۹۸ (۲)

۲۴/۵ (۳) ۷۳/۵ (۴)

۶۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

آ) در مولکولهایی که اتم مرکزی به چند اتم کناری یکسان با پیوندهای اشتراکی متصل است، برای گزارش آنتالپی پیوند به کار بردن اصطلاح «میانگین آنتالپی پیوند» مناسب تر است.

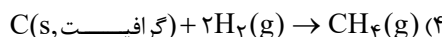
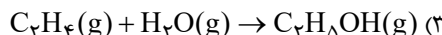
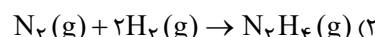
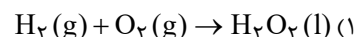
ب) میزان سوخت نسبت به میزان خوراک پتروشیمیایی در یک بشکه نفت خام بیشتر می باشد.

پ) مقایسه آنتالپی پیوندهای «H - Cl»، «C - Cl»، «H - F» و «H - Cl» به صورت $\Delta\text{H}(\text{H} - \text{Cl}) < \Delta\text{H}(\text{C} - \text{Cl}) < \Delta\text{H}(\text{H} - \text{F})$ است.

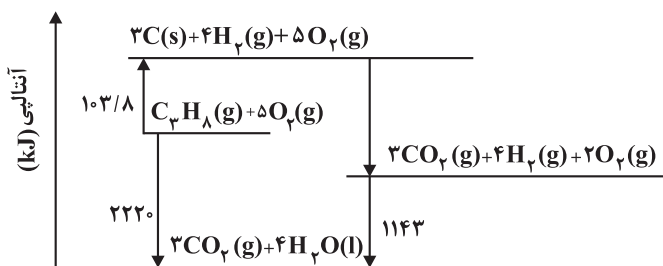
ت) در شرایط یکسان از نظر دما و فشار، واکنش $2\text{H}(\text{g}) + \text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ گرماده تر از واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۶- کدام گزینه واکنشی را نشان می دهد که می توان ΔH آن را به روش تجربی اندازه گیری کرد؟



۶۷- با توجه به نمودار داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



● آنتالپی تهیه یک مول آب از عنصرهای گازی سازنده آن، برابر 1143kJ است.

● انرژی آزاد شده از اکسایش یک مول کربن و تشکیل گاز CO_2 ، برابر $393/6\text{kJ}$ است.

● انرژی آزاد شده از سوختن یک مول پروپان در دمای 120°C و فشار ۱ اتمسفر، برابر 2220kJ است.

● این نمودار، تغییرات انرژی یک واکنش سه مرحله ای را نشان می دهد که آنتالپی آن، برابر -2220kJ است.

● از نمودار می توان دریافت که فراورده حاصل از اکسایش هیدروژن، پایدارتر از فراورده حاصل از اکسایش کربن است.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۶۸- در تجزیه ۲۸۰ گرم پتاسیم نیترات خالص در دمای بالاتر از 500°C طبق واکنش زیر، اگر بعد از ۱۵ ثانیه، ۱۷۲ گرم جامد در

ظرف باقی مانده باشد، سرعت تولید گازها در این مدت در شرایط STP چند لیتر بر دقیقه خواهد بود؟



(۱) ۲۲۴

(۲) ۳۱۳/۶

(۳) ۸۹/۶

(۴) ۳۵۲/۶

۶۹- کدامیک از موارد زیر به درستی بیان شده‌اند؟

(آ) تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار مونومرهای سازنده پلیمرهایی که به ترتیب در تهیه پتو و تولید سرنگ استفاده می‌شود، یکسان است.

(ب) درصد جرمی کربن در پلی اتنی که از آن در ساخت لوله‌های پلاستیکی آب استفاده می‌شود، از درصد جرمی کربن در پلی اتنی که در ساخت کیسه‌های فروشگاهی استفاده می‌شود، بیشتر است.

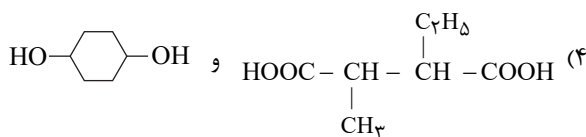
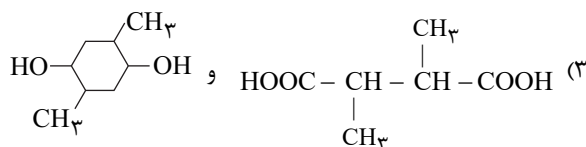
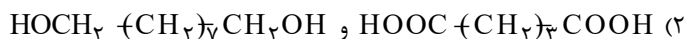
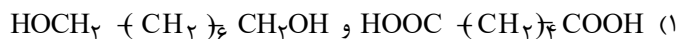
(پ) در ساختار نقطه - خط استری که در موز یافت می‌شود، ۸ خط دیده می‌شود.

(ت) استرهای موجود در آناناس و سیب، دارای اسیدهای سازنده یکسانی می‌باشند.

(۱) آ، ب (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) پ، ت

۷۰- فرمول مولکولی واحد تکرارشونده یک پلی استر به صورت $(\text{C}_{14}\text{H}_{22}\text{O}_4)_n$ است. کدام دو ساختار را می‌توان به دی‌اسید و

دی‌الکل سازنده این پلی استر نسبت داد؟



۷۱- با توجه به اینکه آرایش الکترونی یون های ${}^{75}\text{X}^{3-}$ و ${}^{38}\text{Y}^{2+}$ با هم یکسان است، چند مورد از مطالب بیان شده زیر درست اند؟

(آ) اتم X دارای ۶ الکترون با مجموعه اعداد کوانتومی $n = 3$ و $l = 1$ است.

(ب) اتم X دارای ۴۲ ذره زیراتمی خنثی است.

(پ) یون Y^{2+} آرایش الکترونی گاز نجیب دوره سوم را دارد.

(ت) عنصر X در گروه پنجم و تناوب چهارم جدول تناوبی قرار دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۲- عنصر M دارای سه ایزوتوپ ${}_{15}^A\text{M}$ ، ${}_{15}^{A+1}\text{M}$ و ${}_{15}^{A+2}\text{M}$ است. اگر فراوانی آنها به ترتیب ۶۰، ۳۰ و ۱۰ درصد و جرم یک مولکول

M_2O_6 برابر 37×10^{-23} گرم باشد، تعداد نوترون های ایزوتوپ سنگین تر کدام است؟

($N_A \approx 6 \times 10^{23}$, $O = 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$)

(۱) ۱۸

(۲) ۱۵

(۳) ۱۶

(۴) ۱۷

۷۳- کدام مقایسه در مورد طول موج امواج الکترومغناطیس به درستی صورت گرفته است؟

(۱) پرتوهای گاما < پرتوهای ایکس < ریزموجها

(۲) ریزموجها < امواج رادیویی < امواج مرئی

(۳) نور مرئی < پرتوهای فرابنفش < پرتوهای گاما

(۴) پرتوهای ایکس < پرتوهای فروسرخ < پرتوهای فرابنفش

۷۴- فرمول شیمیایی چند ترکیب یونی زیر، درست است؟

● منیزیم نیتريد: Mg_3N_2

● گالیم کلريد: GaCl_4

● مس (II) سولفيد: Cu_2S

● کبالت (III) سولفات: $\text{CO}_2(\text{SO}_4)_3$

● باریم سیانید: $\text{Ba}(\text{CN})_2$

● روی فسفات: $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$

(۴) ۶

(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۳

۷۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درباره واکنش (موازانه نشده) $\text{FeS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$ درست است؟

(آ) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها بیشتر از فراورده‌ها است.
(ب) نیمی از انواع مواد شرکت کننده در واکنش، ترکیب یونی هستند.

(پ) ضریب استوکیومتری گوگرد دی‌اکسید با تعداد الکترون‌های پیوندی موجود در ساختار لوویس آن برابر است.
(ت) اوزون آلوتروپ ماده واکنش دهنده‌ای است که بیشترین ضریب استوکیومتری را در میان گونه‌های موجود در واکنش دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۶- در کدام گزینه، دو ترکیب داده شده دارای تعداد جفت الکترون ناپیوندی برابر و تعداد جفت الکترون پیوندی نابرابر هستند؟

(۱) $\text{C}_2\text{H}_2 - \text{OF}_2$ (۲) $\text{CH}_2\text{O} - \text{COF}_2$ (۳) $\text{COF}_2 - \text{N}_2\text{O}_3$ (۴) $\text{PCl}_3 - \text{C}_2\text{H}_2$

۷۷- مقدار گاز SF_6 لازم برای تهیه ۵۰ لیتر گاز HF را از واکنش چند گرم سدیم فلئوئورید با گاز SiCl_4 کافی، می‌توان به دست آورد

و در این فرایند، چند گرم گاز SO_2 تولید می‌شود؟

(معادله واکنش‌ها، موازنه شوند.) $\text{SF}_6(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + \text{HF}(\text{g})$

$\text{SiCl}_4(\text{g}) + \text{NaF}(\text{g}) \rightarrow \text{SF}_6(\text{g}) + \text{SiCl}_2(\text{g}) + \text{NaCl}(\text{s})$

(جرم هر لیتر گاز HF برابر ۰/۸ گرم در نظر گرفته شود، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{F} = 19, \text{Na} = 23, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۳۲ ، ۱۲۶ (۲) ۴۲ ، ۱۲۶ (۳) ۴۲ ، ۸۴ (۴) ۳۲ ، ۸۴

۷۸- ۳۰۰ گرم محلول آبی ۶۰ درصد جرمی X را با ۲۰۰ گرم محلول آبی ۳۵ درصد جرمی همان نمک مخلوط می‌کنیم تا مولاریته

محلول نهایی $8/375 \text{ mol.L}^{-1}$ شود. این نمک کدام یک از نمک‌های زیر می‌تواند باشد؟

($\text{NaCl} = 58/5$, $\text{KCl} = 74/5$, $\text{KNO}_3 = 101$, $\text{NaNO}_3 = 85 : \text{g.mol}^{-1}$; چگالی محلول نهایی) $= 1/25 \text{ g.mL}^{-1}$

(۱) NaCl (۲) NaNO_3 (۳) KCl (۴) KNO_3

۷۹- به ۲۰۰ گرم محلول ۳۵/۵ درصد جرمی سدیم سولفات مقدار لازم کلسیم کلرید جامد اضافه می‌کنیم تا واکنش کامل شود.

درصد جرمی یون سدیم در محلول به دست آمده در پایان واکنش پس از جدا کردن رسوب، به کدام عدد نزدیک تر است؟

($\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{Cl} = 35/5, \text{Ca} = 40 : \text{g.mol}^{-1}$)

(معادله واکنش موازنه شود.) $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{CaCl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{NaCl}(\text{aq})$

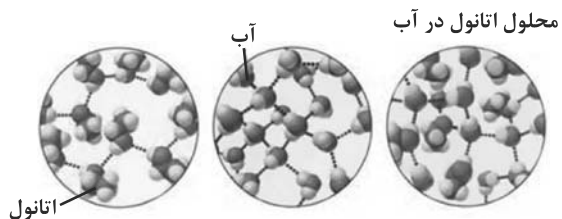
(۱) ۹

(۲) ۱۱/۵

(۳) ۱۲/۳

(۴) ۱۳/۵

۸۰- با توجه به شکل‌های زیر، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) در فرایند انحلال (میانگین جاذبه‌ها در حلال و حل‌شونده خالص > جاذبه‌های حل‌شونده با حلال در محلول) است.

(۲) نیروهای بین‌مولکولی در محلول آب و اتانول برخلاف اتانول خالص از نوع پیوند هیدروژنی است.

(۳) انحلال اتانول در آب برخلاف انحلال NaCl در آب، از نوع مولکولی است.

(۴) پیوند هیدروژنی موجود در میان مولکول‌ها در محلول اتانول در آب، قوی‌تر از پیوند هیدروژنی موجود در میان مولکول‌ها در آب خالص است.

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ریاضی ۲: کل کتاب

۸۱- اگر α و β ریشه‌های معادله $\left(\frac{1-x}{x}\right)^2 - \frac{3}{x} + 5 = 0$ باشند، $\alpha\beta$ در کدام بازه است؟

(۱) $(-\infty, -1)$

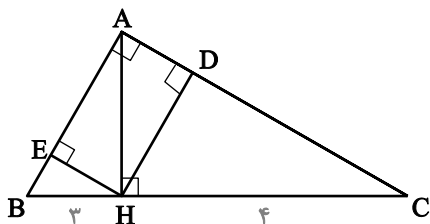
(۲) $(-1, 0)$

(۳) $(0, 1)$

(۴) $(1, +\infty)$

۸۲- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ارتفاع وارد بر وتر مثلث‌های ABC و ABH و AHC را رسم کرده‌ایم. مجموع مربعات این سه

ارتفاع کدام است؟



(۱) ۶

(۲) ۹

(۳) ۱۸

(۴) ۲۴

۸۳- در تابع با ضابطه $f(x) = x^2 - 2|x|$ ، مقدار $f\left(-\frac{1}{4}f(\sqrt{3})\right)$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۲) $\frac{2}{25}$

(۱) $\frac{1}{75}$

(۴) $\frac{2}{75}$

(۳) $\frac{2}{5}$

۸۴- حاصل عبارت $\tan(30^\circ)\cos(210^\circ) + \tan(480^\circ)\sin(840^\circ)$ ، کدام است؟ (اعداد داده شده برحسب درجه هستند).

(۱) $-\frac{1}{2}$

(۲) صفر

(۳) ۱

(۴) ۲

۸۵- دامنه تابع $f(x) = \log_{\sqrt{-b}}(3x^2 + ax + 108)$ به صورت $R - \{b\}$ است. $a + b$ کدام است؟

(۱) -۳۰

(۲) ۳۰

(۳) -۶

(۴) ۶

۸۶- اگر $\log_x^2 = t$ باشد، حاصل $A = \log_{\sqrt{x}}^x + \log_{\sqrt{x}^2}^x + \log_{\sqrt{x}^4}^x$ کدام است؟

(۱) $t + 1$

(۲) $\frac{3}{t+1}$

(۳) $\frac{6}{t+1}$

(۴) $3(t+1)$

۸۷- چه تعداد از توابع زیر در نقطه $x = 0$ حد ندارند؟

الف) $f(x) = \begin{cases} \frac{|x|}{x} & , x \neq 0 \\ 0 & , x = 0 \end{cases}$

ب) $f(x) = \begin{cases} 1 & , x > 0 \\ -1 & , x < 0 \end{cases}$

پ) $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & , x > 0 \\ -\sqrt{-x} & , x < 0 \end{cases}$

ت) $f(x) = \begin{cases} 2x^2 & , x \geq 0 \\ 0 & , x < 0 \end{cases}$

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۸۸- تابع $f(x) = \begin{cases} |x|, & |x| \leq 2 \\ \frac{4}{x}, & |x| > 2 \end{cases}$ در چند نقطه از دامنه‌اش ناپیوسته است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۸۹- احتمال آن که علی در درس ریاضی قبول شود $\frac{1}{4}$ و احتمال آنکه علی یا محمد در درس ریاضی قبول شوند $\frac{7}{10}$ است. احتمال

آن که محمد در درس ریاضی قبول شود، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{1}{5}$

۹۰- میانگین و واریانس داده‌های x_1, x_2, \dots, x_n به ترتیب ۱۵ و ۵ می‌باشد. اگر به این داده‌ها دو عدد ۱۰ و ۲۰ را اضافه کنیم، ضریب

تغییرات داده‌های جدید چند برابر ضریب تغییرات داده‌های اولیه می‌شود؟

(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $\sqrt{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴) $\sqrt{\frac{5}{2}}$

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ریاضی ۱: کل کتاب

۹۱- در یک دنباله حسابی، اگر $a_{13} = 30$ و $a_{11} - a_{15} = 120$ باشد، جمله بیستم کدام است؟

(۱) $33/5$

(۲) ۳۶

(۳) ۳۵

(۴) ۳۷

۹۲- خط I به معادله $(m-1)y + (2m-1)x = 1$ با جهت مثبت محور x ها زاویه 45° می سازد. این خط محور y ها را در نقطه ای با کدام عرض قطع

می کند؟

(۱) $-\frac{1}{3}$

(۲) -۳

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{1}{3}$

۹۳- حاصل عبارت $\frac{6x^5(x^2+4)^2 - 4x^3(x^2+4)^3}{x^8 - 4x^6 - 32x^4}$ به ازای $x = 8\sqrt{5}$ کدام است؟

(۱) $8\sqrt{5}$

(۲) $81\sqrt{5}$

(۳) $16\sqrt{5}$

(۴) $\frac{81\sqrt{5}}{5}$

۹۴- اگر $v^x = \sqrt{3}$ و $3^y = \sqrt{7}$ باشد، مقدار xy کدام است؟

(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) ۴

(۴) ۳

۹۵- در حل نامعادله $(x^2 - 3|x| + 2)(x|x| - 5x + 6) > 0$ جواب نامعادله شامل چند عدد صحیح در بازه $(-10, 10)$ می باشد؟

(۱) ۹

(۲) ۱۰

(۳) ۷

(۴) ۱۲

۹۶- تابع $y = ax + b$ با دامنه $[-2, 1]$ مفروض است. اگر برد تابع برابر $[a - 4, a + 2b]$ باشد، در این صورت حاصل $a + b$ کدام است؟

(۱) $-\frac{4}{3}$

(۲) $-\frac{8}{3}$

(۳) -۴

(۴) $-\frac{1}{3}$

۹۷- گل فروشی از ۸ نوع گل مختلف، به چند طریق، می تواند دسته گل های متمایز درست کند، به طوری که در هر دسته ۴ یا ۵ یا ۶ شاخه مختلف، موجود باشد؟

(۱) ۱۲۶

(۲) ۱۴۰

(۳) ۱۵۴

(۴) ۱۶۸

۹۸- اگر $\frac{P(n, 4)}{C(n-1, 4)} = 26$ ، مقدار n کدام است؟

(۱) ۵۲

(۲) ۵۳

(۳) ۵۴

(۴) ۵۵

۹۹- سه تاس سالم را با هم پرتاب می کنیم. با کدام احتمال مجموع اعداد ظاهر شده برابر پنج است؟

(۱) $\frac{1}{72}$

(۲) $\frac{1}{108}$

(۳) $\frac{1}{18}$

(۴) $\frac{1}{36}$

۱۰۰- دو تاس را با هم می اندازیم. احتمال آنکه مجموع دو عدد رو شده مضرب ۴ باشد، کدام است؟

(۲) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{5}{18}$

(۱) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{2}{9}$

۷ مهرماه ۱۴۰۲

دوازدهم تجربی

پاسخ‌گویی به تمام سؤالات این دفترچه اختیاری است. 

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤالات	وقت پیشنهادی
۱	زیست شناسی ۳	۱۰	۱۰۱ - ۱۱۰	۱۰ دقیقه
۲	فیزیک ۳	۱۰	۱۱۱ - ۱۲۰	۱۵ دقیقه
۳	شیمی ۳	۱۰	۱۲۱ - ۱۳۰	۱۰ دقیقه
۴	ریاضی ۳	۱۰	۱۳۱ - ۱۴۰	۲۰ دقیقه

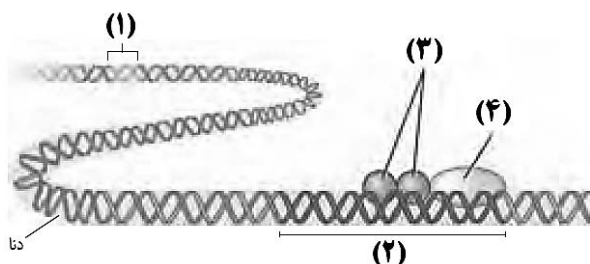
گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

۱۰۷- کدام گزینه، بدون دخالت آنزیم در یاخته انجام می شود؟

- (۱) تشکیل پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدها
 (۲) جداسدن یک نوکلئوتید طی فرایند ویرایش
 (۳) تولید مولکول رنا درون هسته یاخته
 (۴) ایجاد پیوند بین رشته الگو و رمزگذار یک ژن

۱۰۸- با توجه به شکل زیر که مربوط به یاخته یوکاریوتی است، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) بخش شماره (۲)، توالی نوکلئوتیدی است که توسط بخشی از خود به مولکول رنابسپاراز متصل می شود.
 (۲) بروز اشتباه در روند همانندسازی در توالی نوکلئوتیدی بخش (۱) بدون وقوع ویرایش، می تواند باعث تغییر در میزان تولید مولکول های رنا در یاخته شود.
 (۳) مولکول های شماره (۳) به بخش خاصی در راه انداز متصل شده و در شروع رونویسی و مقدار آن مؤثر هستند.
 (۴) افزایش طول عمر رنای مربوط به مولکول شماره (۴) تنها مربوط به تنظیم بیان ژن در سطح فام تنی است.

۱۰۹- در جانداران، به ترتیب، چه تعداد از موارد زیر ممکن است هم در همانندسازی و هم در رونویسی دیده شود و چه تعداد، تنها در یکی از این دو فرایند مشاهده می شود؟

- الف) شکسته شدن پیوند اشتراکی
 ب) جدا شدن نوعی پروتئین از دنا

ج) استفاده از نوعی مولکول متصل به غشاء به عنوان الگو

د) شکستن پیوند هیدروژنی و تشکیل پیوند اشتراکی هر دو توسط یک آنزیم

ه) تشکیل پیوند هیدروژنی توسط متنوع ترین گروه مولکول های زیستی

- (۱) ۳ - ۲ (۲) ۴ - صفر (۳) ۳ - ۱ (۴) ۲ - ۲

۱۱۰- با توجه به تنظیم های رونویسی مربوط به قند مصرفی E.coli و تنظیم رونویسی در یوکاریوت ها، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«به منظور شروع رونویسی از یک ژن که در حد فاصلش با راه انداز توالی خاصی از دنا وجود لازم است تا

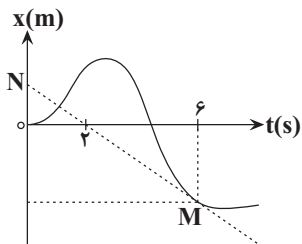
- (۱) یوکاریوتی - ندارد - با ایجاد خمیدگی در دنا، توالی افزایشنده به رنابسپاراز متصل گردد.
 (۲) پروکاریوتی - ندارد - پروتئین های خاصی به رنابسپاراز کمک کنند تا به راه انداز متصل شود.
 (۳) پروکاریوتی - دارد - توالی خاصی از دنا که جلوی حرکت رنابسپاراز را می گیرد، تغییر شکل دهد.
 (۴) یوکاریوتی - دارد - گروهی از پروتئین ها با اتصال به رنابسپاراز، آن را به محل راه انداز هدایت کنند.

فیزیک ۳: صفحه های ۲ تا ۲۶

۱۱۱- متحرکی در ۵ مرحله در داخل یک صفحه از نقطه A به B می رسد. این متحرک در مرحله اول ۴۰m به سمت شمال حرکت کرده، سپس ۱۱۰m به سمت شرق می رود و پس از آن ۱۷۰m به جنوب می رود، در مرحله چهارم ۶۰m به طرف غرب حرکت می کند و در نهایت ۱۰m به سمت شمال حرکت می کند و به مقصد می رسد. نسبت اندازه جابه جایی این متحرک به مسافت طی شده توسط این متحرک در همین مسیر کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) ۱ (۳) $\frac{1}{7/8}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۱۱۲- در شکل مقابل پاره خط MN در نقطه M بر نمودار مکان - زمان متحرک مماس شده است. اگر



اندازه سرعت متوسط متحرک از ابتدای حرکت تا لحظه $t = 6s$ برابر با $8 \frac{m}{s}$ باشد، بزرگی شتاب

متوسط متحرک در ۶ ثانیه اول حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۶ (۴) ۱۲

۱۱۳- معادله حرکت دو متحرک که به طور همزمان در امتداد محور x شروع به حرکت می کنند در SI به صورت زیر داده شده است. کمترین فاصله آنها

$$\begin{cases} x_1 = -t^2 + 2t - 12 \\ x_2 = 2t^2 - 4t + 3 \end{cases}$$

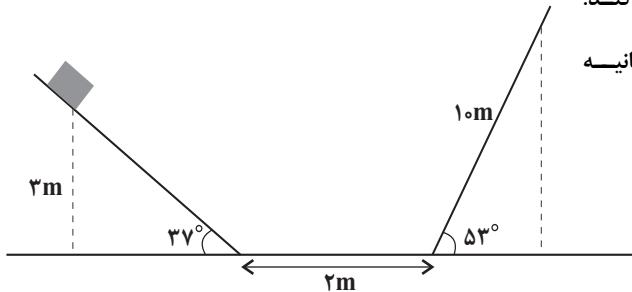
از هم چند متر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۱۱۴- متحرکی با تندی ثابت $\frac{2m}{s}$ مسیر مشخص شده در شکل زیر را طی می کند.

سرعت متوسط متحرک پس از ۸/۵ ثانیه چند متر بر ثانیه

است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

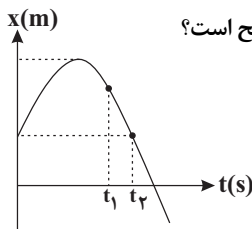


- (۱) ۲ (۲) $\frac{17}{8}$ (۳) $\frac{24}{17}$ (۴) $\frac{26}{17}$

۱۱۵- نمودار مکان بر حسب زمان یک متحرک که روی محور x حرکت می کند، مطابق سهمی شکل مقابل است. اگر تندی متوسط و سرعت متوسط

متحرک در بازه صفر تا t_1 برابر با s_{av} و v_{av} و تندی متوسط و سرعت متوسط متحرک در بازه صفر تا t_2 برابر با s'_{av} و v'_{av} باشد، در

این صورت کدام یک از گزینه های زیر در مورد مقایسه تندی متوسط و سرعت متوسط در این دو بازه زمانی صحیح است؟



- (۱) $s_{av} > s'_{av}$ و $v_{av} < v'_{av}$
 (۲) $s_{av} < s'_{av}$ و $v_{av} < v'_{av}$
 (۳) $s_{av} > s'_{av}$ و $v_{av} > v'_{av}$
 (۴) $s_{av} < s'_{av}$ و $v_{av} > v'_{av}$

۱۱۶- ظرفی حاوی مایعی رنگین که با آهنک ثابتی چکه می کند را مطابق شکل زیر روی یک ماشین بازی کوک شده می گذاریم و آن را به حرکت

درمی آوریم. با توجه به شکل، نوع حرکت ماشین بازی الزاماً کدام است؟

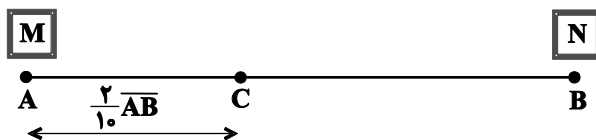


- (۱) حرکت با تندی ثابت
 (۲) حرکت شتابدار با سرعتی در حال افزایش
 (۳) حرکت شتابدار با سرعتی در حال کاهش
 (۴) حرکت با سرعت ثابت

۱۱۷- متحرک های M و N از نقاط A و B به سمت یکدیگر با سرعت ثابت حرکت می کنند. متحرک N، ۲ ثانیه پس از حرکت M شروع به حرکت

می کند و با هم به نقطه C می رسند. اگر در ادامه مسیر، زمان حرکت M تا انتهای مسیر ۲۴ برابر زمان حرکت N تا انتهای مسیر باشد؛ زمان

رسیدن متحرک M به نقطه C چند ثانیه بوده است؟



- (۱) ۸ (۲) ۴ (۳) ۷/۵ (۴) ۶

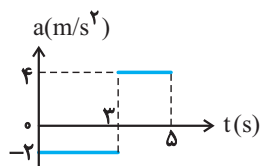
۱۱۸- قطاری با سرعت v در مسیر مستقیم در حال حرکت است. ناگهان واگنی از آن جدا شده و سرعت آن به صورت یکنواخت کاهش می یابد تا این که

پس از طی مسافت ۶۰m متوقف می شود. اگر سرعت قطار ثابت مانده باشد، مسافتی که بقیه قطار از لحظه جدایی واگن تا توقف آن طی می کند،

چند متر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۸۰ (۴) ۲۰۰

۱۱۹- شکل روبه‌رو نمودار شتاب- زمان متحرکی را که روی خط راست حرکت می‌کند، نشان می‌دهد. اگر سرعت اولیه متحرک 2 m/s در جهت محور x باشد، در کدام یک از بازه‌های زمانی زیر بزرگی جابه‌جایی با مسافت طی شده توسط متحرک برابر است؟



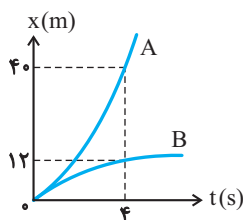
(۱) ۱s تا ۵s

(۲) ۲s تا ۵s

(۳) ۱s تا ۴s

(۴) ۳s تا ۵s

۱۲۰- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کنند مطابق شکل روبه‌رو است. اگر \vec{v}_A و \vec{v}_B به ترتیب از راست به چپ سرعت متحرک A و B در لحظه $t = 4 \text{ s}$ باشند، حاصل $\vec{v}_B - \vec{v}_A$ در SI کدام است؟ (دو نمودار در مبدأ زمان برهم مماس هستند.)



هستند.

(۱) $-14\vec{i}$

(۲) $7\vec{i}$

(۳) $14\vec{i}$

(۴) $-7\vec{i}$

شیمی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۳۶

۱۲۱- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در گذشته، انسان‌ها در کنار رودخانه‌ها و آب‌ها ساکن می‌شدند تا با دسترسی به آب، بدن‌شان را با آب بشویند و ابزار، ظروف و محیط زندگی خود را تمیز نمایند.

(۲) انسان‌ها در گذشته پی بردند که اگر ظرف‌های چرب و کثیف را به خاکستر آغشته کنند و با آب گرم شستشو دهند، با زحمت کمتری تمیز می‌شوند.

(۳) استفاده از صابون و دیگر شوینده‌ها، سبب می‌شود میکروب‌ها، آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا در محیط‌های فردی و همگانی کاهش یابد.

(۴) وبا یک بیماری غیرواگیر است که به دلیل آلوده شدن آب‌ها و نبود بهداشت ایجاد می‌شود.

۱۲۲- اگر در ساختار یک صابون جامد با گروه هیدروکربنی سیر شده بدون شاخه فرعی تعداد اتم‌های کربنی که فقط ۲ اتم هیدروژن به آن‌ها متصل است

۹ برابر تعداد اتم‌های اکسیژن باشد، به تقریب چند درصد جرمی این صابون را سدیم تشکیل می‌دهد؟

($H = 1, O = 16, C = 12, Na = 23 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۴) ۵/۸

(۳) ۶/۹

(۲) ۸/۳

(۱) ۷/۵

۱۲۳- پاسخ پرسش‌های زیر در کدام گزینه به درستی ارائه شده است؟

(آ) از چه صابون‌هایی برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود؟

(ب) به منظور افزایش قدرت پاک‌کنندگی و جلوگیری از ایجاد لکه در آب‌های سخت به صابون‌ها چه ماده‌ای اضافه می‌شود؟

(پ) به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون به آن‌ها چه موادی اضافه می‌شود؟

(۱) صابون‌های گوگرددار - نمک‌های فسفات - مواد شیمیایی کلردار

(۲) صابون‌های کلردار - نمک‌های گوگرددار - مواد شیمیایی دارای فسفات

(۳) صابون‌های کلردار - نمک‌های فسفات - مواد شیمیایی گوگرددار

(۴) صابون‌های گوگرددار - نمک‌های سولفات - مواد شیمیایی دارای فسفات

۱۲۴- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

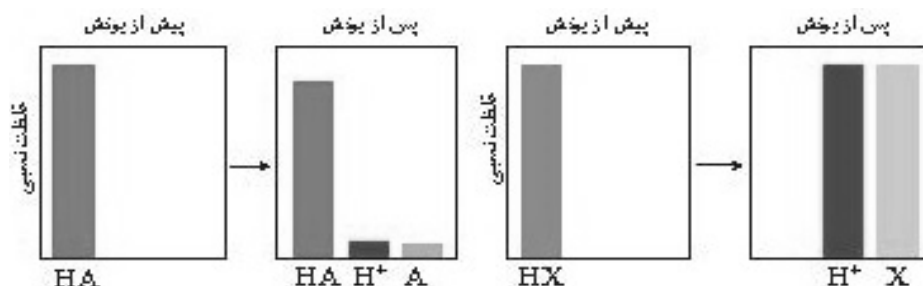
(۱) رسوب تشکیل شده بر روی دیوارهٔ دیگ‌های بخار آن‌چنان به این سطوح می‌چسبد که با صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی، زدوده نمی‌شود.

(۲) در محلول بوتانوفیک اسید، تعداد ناچیزی از یون‌های آب پوشیده و شمار زیادی از مولکول‌های اسید یونیده نشده حضور دارند.

(۳) اسیدهای قوی مثل HCl و HNO_3 و اسیدهای ضعیف مانند HF و HCN را بر مبنای مقدار انحلال‌پذیری آن‌ها در آب دسته‌بندی می‌کنند.

(۴) در دما و غلظت یکسان، میزان رسانایی الکتریکی محلول یک مولار هیدرویدیک اسید، با قدرت رسانایی محلول یک مولار HCl برابر است.

۱۲۵- با توجه به نمودارهای زیر، کدام گزینه نادرست است؟ (دما و غلظت محلول‌ها یکسان است).



(۱) اسید HX به طور کامل یونیده شده و محلول آن رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.

(۲) در محلول اسید HA مولکول‌های بیشتری نسبت به محلول HX وجود دارد.

(۳) غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در محلول HX بیشتر از محلول HA است.

(۴) اسید HX برای استفاده به عنوان پاک‌کننده خورنده مناسب‌تر از HA است.

۱۲۶- از واکنش ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروبرمیک‌اسید با $\text{pH} = 2/15$ با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات، چند لیتر گاز در شرایطی که حجم

مولی گازها ۳۰ لیتر بر مول است آزاد می‌شود؟ ($\log \gamma = 0/85, H = 1, Br = 80: \text{g.mol}^{-1}$)



$$7 \times 10^{-4} \quad (2) \qquad 3/13 \times 10^{-2} \quad (1)$$

$$2/1 \times 10^{-2} \quad (4) \qquad 4/2 \times 10^{-2} \quad (3)$$

۱۲۷- به جای جاهای خالی جدول زیر، به ترتیب از راست به چپ کدام اعداد را می‌توان قرار داد؟ (نماد A و B فرضی است و دما را 25°C در نظر بگیرید).

نام محلول	غلظت محلول	$[\text{H}^+]$	$[\text{OH}^-]$	pH	درصد یونش
HA	۰/۰۰۴(۱).....		۴(۲).....
$\text{B}(\text{OH})_2$(۳).....		۰/۰۲۵(۴).....	۱۰۰

$$12/7, 0/05, 100, 10^{-4} \quad (1)$$

$$12/7, 0/0125, 2/5, 10^{-4} \quad (2)$$

$$12/4, 0/0125, 2/5, 10^{-4} \quad (3)$$

$$12/4, 0/05, 100, 4 \times 10^{-3} \quad (4)$$

۱۲۸- ۱۰ گرم اسید HX را در یک لیتر آب حل کرده‌ایم. اگر در محلول اسیدی به وجود آمده نسبت شمار کل گونه‌های موجود به شمار مولکول‌های

اسید یونیده نشده برابر ۳ باشد، ثابت یونش این اسید کدام است؟ ($\text{HX} = 20: \text{g.mol}^{-1}$)

$$\frac{1}{16} \quad (4) \qquad \frac{1}{8} \quad (3) \qquad \frac{1}{4} \quad (2) \qquad \frac{1}{2} \quad (1)$$

۱۲۹- pH محلول ۰/۰۲ مولار NH_4OH در دمای اتاق به تقریب کدام است؟ ($K_b = 1/8 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$)

$$11/3 \quad (4) \qquad 9/5 \quad (3) \qquad 12/2 \quad (2) \qquad 10/8 \quad (1)$$

۱۳۰- اگر در ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید، غلظت ppm یون نیترات برابر $15/5 \times 10^3$ باشد، برای خنثی کردن کامل این محلول اسیدی به

چند لیتر محلول NaOH که در آن غلظت یون H^+ ، $2/5 \times 10^{-9}$ برابر غلظت یون هیدروکسید است، نیاز است و در دو محلول اولیه

نسبت pH محلول بازی به pH محلول اسیدی کدام است؟ (چگالی محلول نیتریک اسید را برابر $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ در نظر بگیرید، دمای واکنش

دمای اتاق است، $(N = 14, O = 16: \text{g.mol}^{-1})$

$$22/6 - 60 \quad (4) \qquad 22/6 - 6 \quad (3) \qquad 11/2 - 60 \quad (2) \qquad 11/2 - 6 \quad (1)$$

ریاضی ۳: صفحه‌های ۲ تا ۲۹

۱۳۱- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} -3x+1 & ; x \geq 0 \\ ax+a+4 & ; x < 0 \end{cases}$ در تمام دامنه‌اش نزولی اکید باشد، مجموعه تمام مقادیر ممکن برای a کدام است؟

- (۱) $\{a \leq 0\}$ (۲) $\{-3 \leq a \leq 0\}$ (۳) $\{-3 \leq a < 0\}$ (۴) $\{a < 0\}$

۱۳۲- نمودار کدام تابع روی بازه $(-1, 1)$ ابتدا صعودی و سپس نزولی است؟

(۱) $y = x + [-x]$ (۲) $y = |x^2 + 2x - 3|$

(۳) $y = x^2 - 2|x|$ (۴) $y = x - [x]$

۱۳۳- اگر $f(x) = \begin{cases} -2x+1 & x \geq 2 \\ x^2+2x & x < 2 \end{cases}$ و $g = \{(2, 4), (-1, 2), (4, 5), (1, -2)\}$ باشند و داشته باشیم: $g(f(a)) = 2$ ، آنگاه a کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) -۲

۱۳۴- تابع با ضابطه $f(x) = x^2 - 3x - 2$ مفروض است. نمودار تابع $y = |f(x)|$ روی بازه $(-1, 1)$ چگونه است؟

(۱) صعودی (۲) ابتدا نزولی و سپس صعودی

(۳) نزولی (۴) ابتدا صعودی و سپس نزولی

۱۳۵- تابع با ضابطه $f(x) = x^2 + 8x + 12$ و دامنه $[-4, +\infty)$ مفروض است. اگر دامنه تابع $y = \sqrt{f^{-1}(x) - f(x)}$ را به صورت $[a, b]$ نشان دهیم،

حاصل $b - a$ کدام است؟

- (۱) $0/5$ (۲) $1/5$ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۳۶- ابتدا قرینه‌ی نمودار تابع $f(x) = (x-1)^2$ را نسبت به مبدأ مختصات رسم کرده، سپس منحنی حاصل را ۴ واحد به سمت بالا انتقال می‌دهیم. طول نقاط

تلاقی منحنی اخیر با منحنی اصلی، کدام است؟

- (۱) ۰, ۲ (۲) -۱, ۱ (۳) -۱, ۲ (۴) -۲, ۱

۱۳۷- تابع $f(x) = x^2 - 1$ را در نظر بگیرید. نمودار این تابع را در راستای محور x ها با ضریب ۲ منبسط می‌کنیم و سپس ۳ واحد به سمت بالا انتقال

می‌دهیم. نمودار جدید و نمودار اولیه با کدام طول متقاطع‌اند؟

- (۱) ± 1 (۲) ± 2 (۳) صفر (۴) $\pm 0/5$

۱۳۸- فرض کنید $f = \{(2,1), (6,5), (4,2), (1,6)\}$ و $g = f \circ f(x)$ باشد، در این صورت $f \circ g(x+1)$ کدام است؟

- (۱) $\{(3,5), (5,6)\}$ (۲) $\{(3,5), (5,6), (2,5)\}$

- (۳) $\{(1,5), (3,6)\}$ (۴) $\{(1,5), (3,6), (2,2)\}$

۱۳۹- اگر $f(x) = 2^{-x+1} - 3$ و $D_g(x) = (0, +\infty)$ باشند، دامنه‌ی تابع $g \circ f^{-1}(x)$ به صورت بازه (a, b) خواهد بود. طول نقطه‌ی وسط این بازه کدام

است؟

- (۱) $\frac{-5}{2}$ (۲) $\frac{-3}{2}$ (۳) -۱ (۴) -۲

۱۴۰- f تابعی وارون پذیر و ترکیب دو تابع f و g امکان پذیر است و داریم: $f^{-1}(7x+3) = g(x+4)$ ، مقدار $(f \circ g)(5)$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۱۰

پاسخ تشریحی آزمون ۷ مهر ماه ۱۴۰۲

دوازدهم تجربی

طراحان سؤال

زیست شناسی

آرین آدرنیا - رضا آرامش اصل - عباس آرایش - جواد ابادرلو - مهدی اسماعیلی - ادیب الماسی - سبحان بهاری - امیرحسین بهروزی فرد - رامین حاجی موسائی - سجاد حمزه پور - مبین حیدری - حسین خاکپور - پوریا خاندان - اشکان خرمی - حمید راهواره - پیمان رسولی - علیرضا رضایی - محمد مبین رضانی - محمد مهدی روزبهانی - اشکان زرنندی - فرید فرهنگ - محمد حسن فلاحت - وحید کریم زاده - سینا معصوم نیا - محمد حسن مومن زاده - امیرحسین میرزایی

فیزیک

زهره آقامحمدی - خسرو ارغوانی فرد - علی اکبریان کیاسری - کاظم بانان - علی برزگر - سید ابوالفضل خالقی - فرزاد رحیمی - سعید شرق - سیاوش فارسی - مهدی فتاحی - مصطفی کیانی - زهرا لطفی - غلامرضا محبی - امید ملکان - عباس موتاب مجید - شهاب نصیری - مجتبی نکوئیان - آرش یوسفی

شیمی

عین الله ابوالفتحی - عامر برزیگر - محمدرضا جمشیدی - امیر حاتمیان - ارژنگ خانلری - روزبه رضوانی - پوریا ریاضی - جواد سوری لکی - میلاد شیخ الاسلامی - مسعود طبرسا - رسول عابدینی زواره - میلاد عزیزی - مجید غنچه‌لی - محمد فانزیا - امیرحسین قرانی - کیارش معدنی - نوید نقاشان - امیر نگهبان

ریاضی

علی آزاد - مهرداد استقلالیان - مهدی براتی - فرشاد حسن زاده - نوید ذکی - محمد حسن سلامی حسینی - سهیل سهیلی - رضا سید نجفی - حمید علیزاده - میثم فلاح - نیکا کاویانی - نیما کدیوریان - مصطفی کرمی - محمد گودرزی - میلاد منصوری - مجتبی نادری - امیرحسین نیکان - سینا همتی

مسئولان درس، گزینش گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار	بازبین نهایی	مستندسازی
زیست شناسی	رضا نوری	امیرحسین بهروزی فرد	محمد مهدی گلبخش - امیرحسین علیدوستی	امیرحسین کوتاهی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین منفرد	امیرحسین منفرد	مبین دهقان - سعید ناصری - مبین مغانلو		حسام نادری
شیمی	ارشیا انتظاری	ارشیا انتظاری	محمد حسن زاده مقدم - جواد سوری لکی - مبین مغانلو		الهه شهبازی
ریاضی	علی مرشد	علی مرشد	محمدرضا ایزدی - نیکا کاویانی		سرژ یقیا زاریان تبریزی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرا السادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	امیرحسین منفرد
حروف نگاری و صفحه آرایی	سیده صدیقه میرغیاثی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه اختصاصی: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon۲ مراجعه کنید.



زیست‌شناسی ۲

۱- گزینه «۱»

(آرین آزرینا)

منظور لکه زرد است. گیرنده‌های مخروطی فراوان‌تری داشته و در دقت و تیزبینی موثر است ضخامت لکه زرد کمتر از سایر نواحی شبکیه است. بررسی سایر گزینه‌ها:
 (۲) نقطه کور داخلی تر است پس فاصله لکه زرد در چشم راست تا گوش راست کمتر است.
 (۳) تصویر جسم دور در نزدیک بینی در جلوی شبکیه ایجاد می‌شود.
 (۴) پیام بویایی به تالاموس ارسال نمی‌شود!!

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵، ۳۱ و ۳۲)

۲- گزینه «۴»

(مهمرسن غلامت)

دقت کنید تعریف مطرح شده در صورت سؤال بیانگر پدیده التهاب است. موادی که از ماستوسیت‌ها رها شده و بر افزایش نفوذپذیری رگ‌ها تأثیر دارند همانند پیک‌های ترشح شده از ماکروفاژها، در افزایش خروج گویچه‌های سفید از خون و ورود آن‌ها به محل التهاب به منظور تسریع بهبودی نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه «۱»: دقت کنید ماکروفاژها (نوعی بیگانه‌خوار بافتی) تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی مترشحه از خود یا مویرگ‌های محل آسیب نمی‌باشد.
 گزینه «۲»: در صورت سؤال به کلمه همواره دقت کنید. التهاب لزوماً به دلیل ورود میکروب‌ها ایجاد نمی‌شود.

گزینه «۳»: هیستامین برخلاف پیک‌های مترشحه از ماکروفاژها و مویرگ‌ها، در افزایش خروج پروتئین‌های ایمنی، مانند پروتئین مکمل، از خوناب نقش دارد.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۷ و ۷۰)

۳- گزینه «۳»

(وفید کریم‌زاده)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جانوران دارای لقاح خارجی، لایه ژل‌های اطراف تخم‌های خود دارند. دوزیستان نیز از جانوران دارای لقاح خارجی‌اند که در هنگام خشکی بازجذب آب از مئانه خود را افزایش می‌دهند. (نه شروع بازجذب!) هر چند که چون گزینه به کل جانوران دارای لقاح خارجی اشاره می‌کند اعم از ماهی‌ها و دوزیستان و بی‌مهرگان آبی، این گزینه نادرست است.

گزینه «۲»: در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه میزان اندوخته غذایی تخم کم است. جانورانی که لقاح خارجی دارند تحت تأثیر برخی عوامل، تعداد زیادی گامت را به آب می‌ریزند.
 گزینه «۳»: در دوران جنینی، استخوان‌ها از بافت‌های نرمی تشکیل و به تدریج با افزوده شدن نمک‌های کلسیم سخت می‌شوند. در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه‌ماهی اسکلت غضروفی است و استخوان وجود ندارد. بنابراین منظور این گزینه‌ها، همه مهره‌داران به جز گروهی از ماهی‌ها است. در همه مهره‌داران، یاخته‌های عصبی مشاهده می‌شود که با ترشح ناقل عصبی (پیک شیمیایی) فعالیت جانور را تنظیم می‌کنند.

گزینه «۴»: پرندگان، خزندگان و نوعی پستاندار (پلاتی‌پوس) تخم‌گذار هستند. همه این جانوران در دوران جنینی توسط پوسته ضخیم تخم حفاظت می‌شوند. دقت کنید قسمت دوم فقط برای ماده این جانوران صادق است و برای جانوران نر صادق نیست.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۷)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۴۰، ۵۲، ۵۴، ۵۵ و ۵۵ تا ۱۱۸)

۴- گزینه «۴»

(رضا آرمش اصل)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) فعالیت صفحه ۱۴۲ نشان می‌دهد که در حضور اکسین کم و سیتوکینین زیاد، ساق‌زایی و در حضور اکسین زیاد و سیتوکینین کم، ریشه‌زایی در کال تحریک می‌شود.

(۲) تولید جیبرلین توسط رویان، باعث ترشح آمیلاز از لایه خارجی و گلوتن‌دار آندوسپرم و تجزیه نشاسته می‌شود.

(۳) برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند.

(۴) آبسازیک اسید باعث بسته شدن روزنه‌های هوایی در هوای گرم و خشک می‌شود؛ یعنی کاهش تبادل گاز.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۳۴ تا ۱۳۵)

۵- گزینه «۱»

(اشکان فرمی)

گیاهان یکساله نظیر گندم و خیار و گیاهان دوساله نظیر شلغم و چغندر قند در طول زندگی خود تنها یک بار گل می‌دهند. رد سایر گزینه‌ها:

(۲) ساقه گل‌دهنده در گیاهان دو ساله، در سال دوم زندگی خود (نه سال اول) تولید می‌گردد.
 (۳) گیاهان یکساله و چندساله می‌توانند در سال اول گل دهند.

(۴) گیاه دو ساله در سال اول زندگی خود، می‌تواند با تولیدمثل رویشی تکثیر شود. (تولید مثل نوانرگاتان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)

۶- گزینه «۳»

(معبیر راهواره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله متافاز تقسیم لنفوسیت B خاطره، رشته‌های دوک به سانترومر متصل نمی‌شوند؛ بلکه متصل هستند. این اتصال در مرحله پرومتافاز رخ داده است.

گزینه «۲»: یاخته پلاسموسیت اصلاً تقسیم نمی‌شود.

گزینه «۳»: در مرحله آنافاز تقسیم یاخته‌ای ابتدا پروتئین‌های اتصال‌دهنده ناحیه سانترومرها تجزیه می‌شوند که این امر سبب جداشدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر می‌شود و کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به وجود می‌آیند.

گزینه «۴»: یاخته‌های درشت‌خوار اصلاً تقسیم نمی‌شوند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶، ۷۲، ۷۵، ۸۰، ۸۴ و ۸۵)

۷- گزینه «۱»

(امیرمسین بهروری فرد)

منظور صورت سؤال هورمون‌ها و سایر پیک‌های شیمیایی مانند هیستامین، پیک‌های مؤثر در التهاب و اینترفرون‌ها است. بررسی موارد:

(الف) برای هیستامین و پیک‌های مؤثر در التهاب صادق نیست.

(ب) طبق کتاب درسی و سؤال کنکور ۱۳۹۹، پیک‌های شیمیایی مختلف در بدن انسان در پاسخ به محرک‌های بیرونی و درونی ترشح می‌شوند. پس ممکن است هر یک از آن‌ها بر روی تعادل وضعیت درونی بدن تأثیرگذار باشند.

(ج) دقت کنید هیستامین و پیک‌های شیمیایی مؤثر در التهاب، کوتاه برد محسوب می‌شوند.

(د) دقت کنید لزوماً این پیک‌های شیمیایی روی همه یاخته‌های دارای اندامک اثر نمی‌گذارند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۵۴، ۵۵، ۷۰ و ۷۱)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷، ۱۱، ۶۲ و ۷۰)

۸- گزینه «۳»

(ارباب الماسی)

با توجه به شکل ۱۵ صفحه ۷۴ کتاب درسی پس از اولین برخورد همانند دومین برخورد با پادگن، مدت زمانی (چند روز) برای رسیدن شدت پاسخ ایمنی به اوج زمان لازم است.

در واقع مهم است که بدانید دفاع اختصاصی برخلاف دفاع غیراختصاصی، دفاع سریعی نیست و برای رساندن شدت پاسخ آن در برابر برخورد با پادگن، زمان لازم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورتی که لنفوسیت T، آلوده به ویروس شود، می‌تواند اینترفرون نوع ۱ ترشح کند که بر یاخته‌های سالم مجاور هم می‌تواند اثر بگذارد.

گزینه «۲»: دقت داشته باشید که در سطح یک لنفوسیت T بالغ، همه گیرنده‌های پادگنی یکسان هستند و به صورت اختصاصی عمل می‌کنند، یعنی فقط می‌توانند به یک نوع پادگن متصل شوند و آن را شناسایی کنند نه انواعی پادگن (انواعی ویروس)!

گزینه «۴»: توجه دارید که پادتن نمی‌تواند مستقیماً منجر به سوخا شدن غشای یاخته بیگانه شود، بلکه در مواردی با فعال کردن پروتئین‌های مکمل می‌تواند منجر به این اتفاق شود.

نکته: گیرنده‌های پادگنی روی لنفوسیت B با پادتن‌های ترشح شده از یاخته‌های پادتن‌ساز حاصل از این لنفوسیت، از لحاظ ساختاری مشابه هستند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰، ۷۲ تا ۷۵)

۹- گزینه «۳»

(مهمربین رضائی)

منظور صورت سؤال، لنفوسیت‌های B است.

گزینه «۱»: این لنفوسیت هنگام برخورد با آنتی‌ژن، در نهایت یاخته‌های پادتن‌ساز را تولید می‌کند که اندازه‌های بزرگ‌تر و هسته‌ای در حاشیه یاخته دارند.

گزینه «۲»: دقت کنید فرایند بلوغ تنها برای لنفوسیت‌های B اولیه مطرح می‌شود و برای لنفوسیت‌های خاطره و پلاسموسیت‌ها بلوغ مطرح نمی‌باشد؛ زیرا مثلاً لنفوسیت‌های B خاطره، گیرنده‌های آنتی‌ژنی را از یاخته مادری خود دریافت کرده‌اند.



۱۳- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

موارد ۱ تا ۴ به ترتیب یاخته پشتیبان (سازنده غلاف میلین)، گره رانویه موجود روی آکسون یاخته عصبی حرکتی، سیناپس و رشته‌های ماهیچه‌ای کند را نشان می‌دهد. در افراد مبتلا به MS، یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در بسیاری از ماهیچه‌های بدن هر دو نوع تار ماهیچه‌ای تند و کند وجود دارد.

گزینه «۳»: پروتئین انتقال‌دهنده سدیم - پتاسیم در یاخته عصبی همواره فعال است.

گزینه «۴»: ناقل‌های عصبی به روش برون‌رانی از انتهای آکسونی خارج می‌شوند. در برون‌رانی سطح غشای یاخته سازنده ناقل عصبی، افزایش می‌یابد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۱۵) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۲، ۳ و ۷ و ۵۱)

۱۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

به علت حضور تخمدان‌ها در حفره شکمی زنان، انواع غده‌های درون‌ریز موجود در حفره شکمی زنان از مردان بیشتر است. پس این عبارت، درست است و سؤال موارد درست را از ما می‌خواهد.

بررسی موارد:

الف: هورمون‌های ترشح شده از بخش پیشین غده هیپوفیز (نه هر هورمون ترشح شده از غده هیپوفیز) تحت تنظیم هورمون‌های ترشح شده از هیپوتالاموس هستند.

ب: هورمون‌های بخش پسین هیپوفیز در جسم یاخته‌های نورون‌های رابط موجود در رابط بین هیپوفیز پسین و هیپوتالاموس ساخته می‌شوند که ریشه پستی بر خلاف ریشه شکمی حاوی جسم یاخته‌ای است.

ج: در این افراد، جذب ویتامین D به علت اختلال در ترشح صفرا کاهش می‌یابد و ویتامین D برای جذب کلسیم از روده لازم است پس برای افزایش کلسیم خوناب، ترشح هورمون پاراتیروئیدی افزایش خواهد یافت.

د: زنبورها فقط فرمون‌های افراد هم‌گونه را حس می‌کنند نه فرمون‌های شکارچی‌های خود را.

(زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۲۲)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۱۵، ۵۵ تا ۵۹ و ۹۸ و ۱۰۲)

۱۵- گزینه «۴»

(سراسری قاج از کشور - ۹۹)

در تب بالا دمای بدن افزایش پیدا می‌کند افزایش دما بر فعالیت آنزیم‌ها که ترکیب پروتئینی دارند اثر می‌گذارد. موادی که خاصیت ایمنی دارند و توسط یاخته‌های دستگاه ایمنی به خوناب وارد می‌شوند در دمای بالا اثر خود را از دست می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: موادی مانند اینترفرون به غشای یاخته بیگانه متصل نمی‌شود.

گزینه «۲»: اینترفرون نوع یک این خاصیت را دارد.

گزینه «۳»: پروتئین‌های مکمل ساختار حلقه مانند ایجاد می‌کنند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۱۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

در ابتدا و انتهای مراحل پروفاز، پرومتافاز و متافاز و نیز در ابتدای مرحله آنافاز، کروموزوم‌ها مضاعف‌شده (دوکروماتیدی) هستند و در انتهای مرحله آنافاز و نیز ابتدا و انتهای مرحله تلوفاز کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند.

در مرحله تلوفاز رشته‌های دوک تخریب شده و کروموزوم‌ها شروع به بازشدن می‌کنند تا به‌صورت کروماتین درآیند. در ابتدا و انتهای این مرحله، فام‌تن‌ها (کروموزوم‌ها) تک‌کروماتیدی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در مرحله متافاز کروموزوم‌ها که بیش‌ترین فشردگی را پیدا کرده‌اند، در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می‌شوند. در ابتدا و انتهای این مرحله، کروموزوم‌ها به‌صورت مضاعف‌شده دیده می‌شوند، پس از نظر مضاعف‌بودن به یکدیگر شباهت دارند.

گزینه «۳»: همه این لنفوسیت‌ها تحت تأثیر هورمون‌های تیروئیدی قرار دارند. هورمون‌ها برای تغییر فعالیت این یاخته‌ها بر فعالیت پروتئین‌های سیتوپلاسمی مؤثر است زیرا پروتئین‌ها در انجام اغلب کارهای یاخته‌ها نقش دارند.

گزینه «۴»: غده تیموس در زیرقسمتی که دو سیاهرگ زیرترقه‌ای به هم می‌رسند قرار دارد، یاخته‌های لنفوسیت در صورت برخورد با عوامل بیگانه در این غده می‌توانند تقسیم شوند و به یاخته پادتن‌ساز تمایز یابند. (دقت کنید تمایز و فعال شدن با فرایند بلوغ لنفوسیت متفاوت است)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۸، ۶۱ و ۷۲ تا ۷۵)

(زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۳۴، ۵۹ و ۶۰)

۱۰- گزینه «۴»

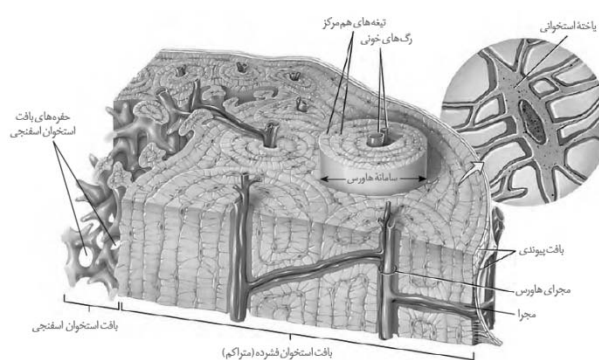
(مهم‌مغزی روزبهانی)

ایراد اول (مطابق شکل، برخی یاخته‌های استخوانی بافت فشرده در سامانه‌های هاورس قرار ندارند. ایراد دوم) یاخته‌های استخوانی سامانه‌های هاورس، در تیغه‌ها قرار دارند؛ نه در بین تیغه‌ها! در واقع این یاخته‌ها، سازنده تیغه استخوانی هستند.

ایراد سوم) هر سامانه هاورس یک مجرای اصلی عمودی و یک یا چند مجرای فرعی دارد. ایراد چهارم) قطر سیاهرگ درون مجاری سامانه هاورس بیشتر از سرخرگ آن است.

ایراد پنجم) دقت کنید مطابق شکل کتاب درسی، سامانه‌های هاورس در خارج با یاخته‌های استخوانی بافت فشرده در تماس هستند که در سامانه‌های هاورس شرکت نمی‌کنند.

ایراد ششم) مطابق شکل و سؤال ۱۵۶ کنکور سراسری داخل ۱۴۰۰، یاخته‌های لایه پیوندی داخلی اطراف استخوان، فاصله بین یاخته‌های اندکی دارند.



(زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۱۵)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

زیست‌شناسی ۲ - گواه

۱۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

جهت پتانسیل عمل این تار از چپ به راست است و هدایت پیام عصبی از B به A است.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۲، ۶ و ۷)

۱۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

محركی که گیرنده‌های حسی را تحریک می‌کند، می‌تواند باعث تغییر نفوذپذیری غشای یاخته گیرنده، نسبت به یون‌ها شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مثلاً گیرنده بویایی پیام خود را هرگز از طریق ریشه پستی عصب نخاعی به نخاع ارسال نمی‌کند.

گزینه «۳»: اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند تا به بخش‌های مربوط در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند نه همه آنها.

گزینه «۴»: گیرنده حسی یاخته یا بخشی از آن است که اثر محرک را دریافت می‌کند و اثر محرک در آن به پیام عصبی تبدیل می‌شود، توجه داشته باشید که همه گیرنده‌های حسی، الزاماً یاخته عصبی نیستند.

(هواس) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۱۱، ۱۵، ۲۰ و ۳۱)



زیست‌شناسی ۱

۲۱- گزینه «۴»

(مبیین هیدری)

منظور سوال غدد بزاقی، پانکراس، کبد، کیسه صفرا است که غدد بزاقی برخلاف سایرین در شکم قرار ندارد پس توسط صفاق احاطه نشده است.

بررسی همه موارد:

الف: کیسه صفرا و کبد با ذخیره یا تولید صفرا در خنثی کردن اسید معده موثرند.

پانکراس نیز با داشتن بیکرینات در خنثی کردن اسید معده موثر است.

ب: کبد با تولید اریتروپوئین در تنظیم هماتوکریت موثر است. لوب کوچکتر کبد در

جلوی بنداره انتهایی مری دیده می شود.

ج: غده بناگوشی می تواند در سمت خارج ماهیچه اسکلتی قرار بگیرد. بزاق حاوی

بیکرینات نیز می باشد.

د: بزاق حاوی موسین (گلیکوپروتئین جاذب آب) و آمیلاز (تجزیه کننده نشاسته) می

باشد. نشاسته پلیمری از مولکول های گلوکز است

(گرددش مواد در برن) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۹، ۱۶، ۱۸، ۲۰، ۲۲، ۲۳، ۶۲ و ۶۳)

۲۲- گزینه «۳»

(سراسری ۹۹)

در بخش مبادله ای دستگاه تنفس (نه در بخش هادی) در جاهای متعدد یاخته های پوششی

حبابک و یاخته های سنگفرشی مویرگها دارای غشای پایه مشترک هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در بینی شبکه ای وسیع از رگ های خونی با دیواره نازک در گرم شدن هوا نقش دارند.

دیواره مویرگها از یاخته های سنگفرشی ساخته شده اند.

گزینه «۲»: میزان ضخامت مخاط در بخش های مختلف بخش هادی متفاوت است.

گزینه «۴»: مخاط مزکدار در سراسر مجاری هادی ادامه دارد. یاخته های مزکدار ترشحات ضد

میکروبی دارند

(تبدلات گازی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۳۵ تا ۳۷)

۲۳- گزینه «۴»

(اشکان زرنری)

گزینه ۴ برخلاف سایرین درست نیست.

دریچه سینی ابتدای آئورتی لت (قطعه آویخته) ندارد!! (قطعه آویخته برای دریچه

های دهلیزی بطنی به کار می رود). بررسی سایر گزینه ها:

(۱) باتوجه به شکل سرخرگ کرونری راست در تماس بافت چربی بوده و می تواند در

بخشی از خود بین دهلیز و بطن راست دیده شود.

(۲) سرخرگ کرونری چپ در خون رسانی به جلوی قلب نقش دارد (باتوجه به شکل)

(۳) سرخرگ ششی خون تیره دارد و از طریق نوعی طناب تاندون مانند (بافت)

پیوندی) به آئورت متصل است.

(گرددش مواد در برن) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۵، ۴۸ و ۴۹)

۲۴- گزینه «۴»

(بوار ابازرلو)

دقت کنید همولنف حشرات در انتقال گازها نقشی ندارد. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) پرندگان (دارای کیسه های هوادار) و برخی خزندگان (مثل کروکودیل) به انرژی

زیادی نیاز دارند و فشار خون آنها به کمک سامانه گردش مضاعف بالا است.

(۲) ماهی همانند پرنده به کمک خون روشن (دارای اکسیژن بالا) قلب خود را تغذیه و

خون رسانی می کند.

(۳) منظور قورباغه است که سه نوع تنفس پوستی، ششی و آبششی دارد. خون دهلیز

چپ همواره روشن است اما خونی که به سطح تنفسی می رود قطعا خون روشن

نیست! پس اکسیژن کمتری خواهد داشت.

(گرددش مواد در برن) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۳۱، ۳۴، ۴۵، ۴۶ و ۶۵ تا ۶۷)

گزینه «۳»: در مرحله پروفاز ضمن فشرده شدن کروموزوم، سانتیولها به دو طرف

یاخته حرکت می کنند و بین آنها دوک میتوزی تشکیل می شود.

در ابتدا و انتهای این مرحله کروموزومها به صورت مضاعف شده دیده می شوند، پس از

نظر مضاعف بودن به یکدیگر شباهت دارند.

گزینه «۴»: در مرحله آنافاز با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، کروماتیدها

از هم جدا می شوند. در ابتدای این مرحله کروموزومها مضاعف بوده و در انتها آن

کروموزومها تک کروماتیدی هستند، پس از نظر مضاعف بودن با یکدیگر تفاوت دارند.

(تقسیم یافته) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۸، ۸۰، ۸۳ و ۸۵)

۱۷- گزینه «۳»

(سراسری ۹۹)

شماره ۱: کوریون

شماره ۲: آمنیون

شماره ۳: یک لایه زاینده

شماره ۴: محل تشکیل بند ناف

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: بخش ۱، آمنیون و بخش ۴، محل تشکیل بندناف هر دو در تغذیه جنین نقش دارند.

- آمنیون در حفاظت و تغذیه جنین و بند ناف رابط بین جنین و جفت است. بند ناف

یک سیاهرگ و دو سرخرگ دارد.

گزینه «۲»: بخش ۱، کوریون در آینده مانع تخمک گذاری می شود چون کوریون هورمون

HCG ترشح می کند. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح پروژسترون و

استروژن می شود. بر اثر خودتنظیمی منفی افزایش ترشح هورمون های استروژن و

پروژسترون از ترشح FSH و LH جلوگیری و مانع تخمک گذاری می شود.

گزینه «۳»: بخش ۳، لایه های زاینده هستند که از رشد و تمایز لایه های زاینده،

بافت های مختلف جنین ساخته می شود ولی در شکل یک لایه زاینده مشخص شده

که همه بافت های جنین را نمی سازد.

گزینه «۴»: کوریون و بند ناف رگ های خونی دارند با رشد آنها در آینده قطر هر دو

نوع رگ آن افزایش پیدا می کند.

(تولید مثل) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۱ تا ۱۱۲)

۱۸- گزینه «۴»

(سراسری قارج از کشور ۹۸)

صورت سؤال در رابطه با پستانداران دارای جفت می باشد. همه پستانداران، دارای

گردش خون مضاعف می باشند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: برای انسان صادق نیست.

گزینه «۲»: پستانداران طناب عصبی پشتی دارند و بخش جلویی طناب عصبی

پشتی، در جلو مغز را می سازد.

گزینه «۳»: شبکه های مویرگی سازنده مایع مغزی - نخاعی درون بطن های ۱ و ۲

قرار دارند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۳۶ و ۶۷) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۴، ۱۸ و ۱۸)

۱۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

در گیاه ذرت، لپه درون خاک باقی می ماند و همراه ساقه از خاک خارج نمی شود،

پس دارای رویش زیرزمینی است و در گیاه لوبیا لپه ها همراه با ساقه از خاک خارج

می شوند و پس از مدتی خشک می گردند، پس لوبیا دارای رویش رو زمینی است.

با توجه به شکل ۱۵ صفحه ۱۳۲ کتاب درسی مشخص است که ذرت دارای ریشه پر

انشعاب تری است و برگ های آن باریک و بلند هستند اما برگ های گیاه لوبیا پهن

می باشند.

(تولید مثل نهانرنگان) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۳۱ و ۱۳۲)

۲۰- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

برای تشکیل میوه های بدون دانه از جمله پرتقال های بدون دانه، هورمون اکسین و یا

جیبیرلین کاربرد دارد.

از ترکیبات مصنوعی اکسین ها به عنوان سموم کشاورزی استفاده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: در رابطه با هورمون سیتوکینین می باشند.

گزینه «۳»: این گزینه در رابطه با هورمون اتیلن است که نقشی در تشکیل

پرتقال های بدون دانه ندارد.

گزینه «۴»: مربوط به هورمون آپسیزیک اسید است.

(پاسخ گیاهان به محرکها) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۳۰ تا ۱۳۳)



۲۵- گزینه «۳»

(علیرضا رضایی)

گزینه ۱ ویژگی همه مراحل است. گزینه ۲ و ۴ برای مراحل ترشح و بازجذب درست است. اما گزینه ۳ برای ترشح صدق می‌کند. (ترشح و بازجذب در لوله جمع کننده رخ می‌دهند اما تراوش نه!!)

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، ص ۷۳ تا ۷۵)

۲۶- گزینه «۳»

(پیمان رسولی)

مورد دوم، سوم و چهارم صحیح هستند. مورد اول: مطابق شکل ۲ فصل ۳ کتاب زیست شناسی ۱، برخی یاخته‌ها مژک ندارند. مورد دوم و سوم: برای هرنوع بافت پوششی صادق است. مورد چهارم: در بافت پوششی استوانه‌ای، هسته یاخته‌ها در نزدیکی سطح قاعده (سطح مجاور غشای پایه) قرار دارد.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی، ص ۱۵ و ۳۶)

۲۷- گزینه «۳»

(مهری اسماعیلی)

گلوامول در طرفین خود تنها به سرخرگ (آوران و وایران) متصل است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گلوامول‌ها در بخش قشری کلیه (بیرونی‌ترین بخش برش طولی کلیه) قرار دارند.

گزینه «۲»: خون درون گلوامول، حاوی آمینواسید و گلوکز است. گزینه «۴»: گلوامول، محتویات خود را وارد کپسول بومن می‌نماید که در یک سمت از نفرون قرار دارد.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، ص ۷۰ تا ۷۳)

۲۸- گزینه «۴»

(پوریا قاندار)

برخی از ترکیبات رنگی در دیسه‌ها ذخیره می‌شوند (مانند کاروتنوئیدها) و برخی دیگر در واکوئول‌ها وجود دارد (مانند آنتوسیانین). برخی از دیسه‌ها رنگیزه ندارند مانند آمیولپلاست که حاوی نشاسته است. واکوئول‌ها دارای آب و مواد دیگری از قبیل پروتئین‌ها (مانند گلوتن)، ترکیبات رنگی (مانند آنتوسیانین) و اسیدی می‌باشند. ترکیبات رنگی داخل واکوئول و رنگ دیسه‌ها، آنتی‌اکسیدان هستند.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ص ۸۲ تا ۸۴)

۲۹- گزینه «۳»

(سپهان بویاری)

چوب‌پنبه از یاخته‌های مرده تشکیل شده است. در حالی که وقتی مقدار آب در محیط بیشتر از مقدار آن در یاخته زنده است، واکوئول‌ها حجیم و پرآب می‌شوند و سبب می‌شوند که پروتوپلاست به دیواره بچسبد و به آن فشار آورد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برگ بعضی گیاهان بخش‌های غیر سبز، مثلاً سفید، زرد، قرمز یا بنفش دارد. دیده می‌شود که کاهش نور در چنین گیاهانی سبب افزایش مساحت بخش‌های سبز می‌شود. ۲) با کاهش طول روز و کم شدن نور ساختار سبز دیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ دیسه تبدیل می‌شود.

۴) با توجه به فعالیت صفحه ۸۲ در صورت قرار دادن روپوست پیاز قرمز در محلول نمک، یاخته‌ها دچار پلاسمولیز می‌گردند و باعث می‌شود پروتوپلاست از دیواره فاصله بگیرد.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ص ۸۰، ۸۲ تا ۸۵)

۳۰- گزینه «۴»

(سینا معصوم‌نیا)

بررسی گزینه‌ها:

۱) در گیاهان جابه‌جایی مواد در مسیرهای طولانی توسط جریان توده‌ای انجام می‌شود، سرعت انتشار آب و مواد در گیاه به چند میلی‌متر در روز می‌رسد حال آن که در جریان توده‌ای این سرعت به چندین متر در روز می‌رسد.

۲) این یاخته‌ها برای انجام کار خود ATP مصرف می‌کنند تا با انتقال فعال یون‌های معدنی را وارد آوندهای چوبی کنند در نتیجه باید دارای راکتورهای زیادی باشند.

۳) ورود آب به عناصر آوندی منجر به هل داده شدن شیره خام به بالا می‌شود.

۴) عامل اصلی صعود شیره خام به نوک درختان بسیار بلند تعرق می‌باشد و فشار ریشه‌ای در بیشتر گیاهان نقش کمی در صعود شیره خام دارد.

(فترت و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ص ۱۰۶ تا ۱۰۸)

زیست‌شناسی ۱ - گواه

۳۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

فقط مورد «د» صحیح است.

علاوه بر مولکول نوکلئیک‌اسیدها، فسفولیپیدها نیز به علت داشتن گروه فسفات، دارای فسفر در ساختار خود می‌باشند.

هر مولکول زیستی قطعاً سه اتم C، H و O را دارد.

بررسی سایر موارد:

الف) درباره دنا (نوعی نوکلئیک‌اسید) صحیح نیست.

ب) فسفولیپیدها، اطلاعات وراثتی را ذخیره نمی‌کنند.

ج) مربوط به فعالیت آنزیم‌ها است.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی، ص ۸ تا ۱۰ و ۱۲)

۳۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

عامل داخلی معده، برای ورود ویتامین B_{۱۲} به یاخته‌های روده باریک ضروری است.

این ویتامین برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است.

(کوارش و فترت مواد) (زیست‌شناسی، ص ۲۱، ۲۲، ۲۵، ۲۷ و ۲۸)

۳۳- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

نشخوارکنندگان به‌سرعت غذا می‌خورند تا در فرصت مناسب یا مکانی امن، غذا را با نشخوار کردن به دهان برگردانند و بچوند. ابتدا غذای نیمه‌جویده، بلعیده و وارد سیرابی می‌شود و در آنجا به کمک میکروب‌ها تا حدی گوارش می‌یابد. توده‌های غذا سپس به نگاری وارد و به دهان برمی‌گردند. در این زمان غذا به‌طور کامل، جویده و دوباره به سیرابی وارد می‌شود؛ بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند و سپس به نگاری جریان می‌یابد. مواد غذایی در گاو از نگاری به هزارلا رفته، تا حدودی آبیگری و سرانجام به شیردان وارد می‌شوند. در این محل، آنزیم‌های گوارشی وارد عمل می‌شوند و گوارش ادامه پیدا می‌کند.

(کوارش و فترت مواد) (زیست‌شناسی، ص ۳۰ تا ۳۲)

۳۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

در هنگام دم، فشار منفی جنب منفی تر می‌شود، منفی‌ترین حالت در هنگام دم عمیق رخ می‌دهد، در این حالت به دنبال ورود هوای جاری به حبابک‌ها، بخشی از هوای ذخیره‌دهی در مجاری باقی می‌ماند و با خون تبادلات گازی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هنگام دم، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی، در حال استراحت‌اند و انرژی زیادی مصرف نمی‌کنند.

گزینه «۲»: در هنگام دم عمیق هوای درون شش‌ها شامل هوای جاری + هوای ذخیره‌بازدمی + هوای باقی‌مانده و هوای ذخیره‌دهی است که هوای جاری و هوای ذخیره‌دهی + هوای ذخیره‌بازدمی جز ظرفیت حیاتی شش‌ها محسوب می‌شوند.

گزینه «۴»: در حالت دم دیافراگم مسطح بوده و جناغ به سمت جلو حرکت می‌کند. (تبادلات گازی) (زیست‌شناسی، ص ۳۰ تا ۳۳)

۳۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

در نقطه a دریاچه‌های سینی بسته هستند. در حالی که در نقطه b این دریاچه‌ها باز هستند. بنابراین در a حجم خون بطن‌ها بیشتر از b است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در دو نقطه a و c دریاچه‌های دهلیزی - بطنی، باز و سینی‌ها بسته هستند.

گزینه «۳»: در نقطه a انقباض دهلیزها رخ می‌دهد.



گزینه «۴»: در b انقباض بطن‌ها و ورود خون به آئورت رخ می‌دهد.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۴۹، ۵۱ تا ۵۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۴۹)

۳۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)
شکل در ارتباط با یاخته‌های خونی سفید الف: نوتروفیل، ب: بازوفیل، ج: آنوزینوفیل است که هر سه همانند مونوسیت به دفاع از بدن در برابر عوامل خارجی می‌پردازند.
(گرایش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۶۳)

۳۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)
قلب دوزیستان سه حفره‌ای است و دارای یک بطن است. بنابراین بطن چپ ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در کلیه بازجذب آب صورت می‌گیرد در مثانه دوزیستان نیز بازجذب آب انجام می‌گیرد.
گزینه «۲»: هنگام خشک شدن محیط، مثانه برای ذخیرهٔ بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود.
گزینه «۳»: دوزیستان سازوکار تهویه‌ای فشار مثبت دارند.
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۶۷ و ۷۷)

۳۸- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)
شکل‌ها:
الف: کلانثیم ب: اسکلرئید ج: پارانثیم د: نگهبان روزنه
بررسی موارد:
الف: کلانثیم و اسکلرئید همانند هر یاختهٔ دیگر گیاه لان دارند. کلانثیم دیواره نخستین ضخیم و پارانثیم دیواره نخستین نازک دارد.
ب: بافت اسکلرانثیم دیواره پسین چوبی شده دارند و همانند کلانثیم در استحکام گیاه نقش دارند.
ج: یاخته‌های نگهبان روزنه و پارانثیم هردو زنده و دارای واکوئول هستند و همانند اسکلرئید دارای دیواره نخستین می‌باشند که در آن سلولز، سایر پلی‌ساکاریدها وجود دارد.
د: پارانثیم قدرت تقسیم شدن دارد و در بهبود و ترمیم زخم‌های گیاه نقش دارد و ممکن است فتوسنتز کننده باشد.
ه: شکل الف، ب، ج متعلق به سامانه بافت زمینه‌ای ولی شکل د متعلق به سامانه بافت پوششی است.
(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۶ تا ۸۸)

۳۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)
شکل، گیاه توبره‌واش را نشان می‌دهد که فتوسنتز کننده و از گیاهان حشره‌خوار است. این گیاه انگل نیست و چون در تالاب زندگی می‌کند، توانایی زندگی در محیط آبی را دارد. هم‌چنین برخلاف گیاه سس ریشه دارد.
(پژب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۱۰۴)

۴۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)
منظور سؤال، لایهٔ درون‌پوست است که در بخش خارجی لایهٔ ریشه‌زا قرار دارد.
(پژب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

فیزیک ۲

۴۱- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)
ابتدا بار الکتریکی هر یک از گوی‌ها را بعد از تماس با هم به دست می‌آوریم. چون گوی‌های رسانا مشابه هستند، بار الکتریکی هر یک از آن‌ها یکسان و برابر نصف مجموع بارهای الکتریکی است که گوی‌ها قبل از تماس با هم داشته‌اند. بنابراین داریم:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{q_1 + 4nC}{2} \rightarrow q_1' = q_2' = \frac{4 - 6}{2}$$

$$\Rightarrow q_1' = q_2' = -1nC$$

اکنون با استفاده از قانون کولن می‌توان نوشت:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q_1'|}{|q_1|} \times \frac{|q_2'|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \quad \frac{r = 2 \text{ cm}}{r' = 3 \text{ cm}}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{6} \times \left(\frac{2}{3}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{6} \times \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{1}{54}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۴۲- گزینه «۲»

(سعید شرق)
چون مثلث متساوی‌الساقین قائم‌الزاویه است، داریم:

$$\overline{AB} = \overline{AC} = a \Rightarrow \overline{BC} = a\sqrt{2} \Rightarrow \overline{OB} = \overline{OC} = \frac{a}{\sqrt{2}}$$

برای نقطه O داریم:

$$|q_B| = |q_C|, \quad \overline{OB} = \overline{OC}$$

$$\Rightarrow E_B' = E_C' = k \frac{|q_B|}{\overline{OB}^2} = k \frac{|q_B|}{\left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right)^2} = \frac{2k|q_B|}{a^2}$$

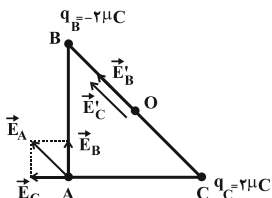
$$E_O = E_B' + E_C' = \frac{4k|q_B|}{a^2}$$

برای نقطه A داریم:

$$|q_B| = |q_C|, \quad \overline{AB} = \overline{AC} = a$$

$$\Rightarrow E_B = E_C = k \frac{|q_B|}{\overline{AB}^2} = k \frac{|q_B|}{a^2}$$

$$\Rightarrow E_A = E_B \sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}k|q_B|}{a^2}$$



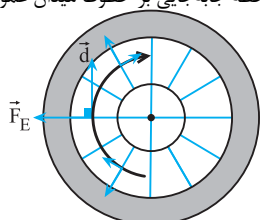
بنابراین:

$$\Rightarrow \frac{E_O}{E_A} = \frac{\frac{4k|q_B|}{a^2}}{\frac{\sqrt{2}k|q_B|}{a^2}} = 2\sqrt{2}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

۴۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع فیزیک)
خطوط میدان الکتریکی به صورت شعاعی می‌باشند و جابه‌جایی در هر نقطه از نیم‌دایره مماس بر مسیر حرکت است و چون شعاع در نقطهٔ تماس بر خط مماس عمود است، پس در هر لحظه جابه‌جایی بر خطوط میدان عمود خواهد بود:



$$W_E = |q| E d \cos \theta \quad \theta = 90^\circ, \cos 90^\circ = 0 \rightarrow W_E = 0$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۴۴- گزینه «۲»

(زهره آقامعمری)
قدم اول: حداکثر اختلاف پتانسیلی که می‌توان در این خازن اعمال کرد، بدون آنکه دچار فروشکست شود برابر است با:



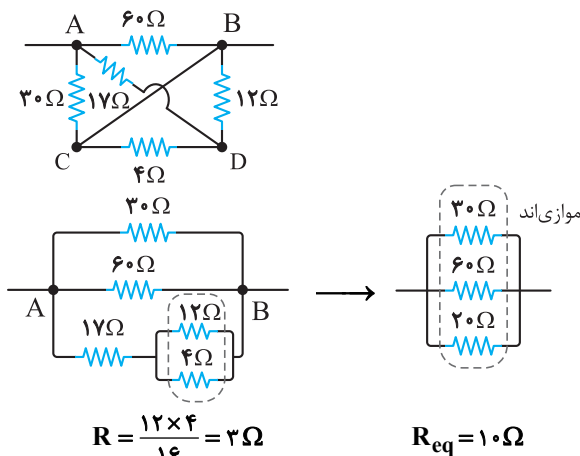
$$\xrightarrow{(2), (3)} \quad 2 = \frac{3R_{\Delta}}{R_{\Delta} + 9} \Rightarrow R_{\Delta} = 18\Omega \quad (4)$$

$$\xrightarrow{(1), (4)} \quad 12 = \frac{9 \times (18)}{27} + R_{\gamma} \Rightarrow R_{\gamma} = 6\Omega$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۶۲)

۴۷- گزینه «۲» (کتاب آبی جامع فیزیک)

با نام‌گذاری گره‌ها درمی‌یابیم که دو مقاومت 12Ω و 4Ω موازیند و مقاومت معادل آنها با مقاومت 17Ω متوالی است که مقاومت معادل حاصل از اینها با مقاومت معادل 30Ω و 60Ω موازی است یعنی داریم:



$R = \frac{12 \times 4}{16} = 3\Omega$ $R_{eq} = 10\Omega$
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۶ و ۵۸)

۴۸- گزینه «۳» (کتاب آبی جامع فیزیک)

با استفاده از رابطه اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار در میدان مغناطیسی یکنواخت، اندازه نیروی وارد بر ذره باردار را محاسبه می‌کنیم. در این سؤال دقت کنید که زاویه بین بردار سرعت و بردار میدان مغناطیسی 90° درجه می‌باشد.

$$F = |q| v B \sin \theta = 2 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^5 \times 200 \times 10^{-4} \times 1$$

$$\Rightarrow F = 12 \times 10^{-3} = 1/2 \times 10^{-2} N$$

(مقناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۴۹- گزینه «۴» (آرش یوسفی)

با توجه به اینکه میدان مغناطیسی برآیند ناشی از دو سیم در نقطه نشان داده شده صفر است، در نتیجه میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم اثر هم را خنثی کرده است؛ و میدان‌ها در این نقطه خلاف جهت هم هستند، در نتیجه جهت جریان دو سیم یکسان است؛ از طرفی می‌دانیم نیروی میان دو سیم موازی حامل جریان‌های هم‌سو، جاذبه است.

(مقناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۹)

۵۰- گزینه «۳» (کتاب آبی جامع فیزیک)

با توجه به شکل چون ابتدا و انتهای دو سر رنوستا با یک سیم به یکدیگر وصل شده‌اند، پس رنوستا همانند دو مقاومت موازی عمل می‌کند که با حرکت لغزنده از طرف نقطه M تا وسط رنوستا مقاومت معادل آن افزایش پیدا می‌کند، لذا جریان عبوری از مدار

$$E_m = 50 \frac{kV}{mm} \times \frac{10^3 V}{1kV} = 50 \times 10^3 \frac{V}{mm}$$

$$d = 2cm = 20mm$$

$$V_m = E_m d = 50 \times 10^3 \times 20 = 10^6 V$$

قدم دوم: محاسبه ظرفیت خازن:

$$C = \frac{k\epsilon_0 A}{d} = \frac{20 \times 9 \times 10^{-12} \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-2}} = 9 \times 10^{-11} F$$

$$Q = ne \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \Rightarrow n = \frac{CV}{e} = \frac{9 \times 10^{-11} \times 10^6}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{9}{16} \times 10^{15}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)

۴۵- گزینه «۳»

(موری فتاحی)

با استفاده از رابطه قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_{\gamma}}{R_1} = \frac{V_{\gamma}}{V_1} \times \frac{I_1}{I_{\gamma}} \quad \begin{array}{l} V_{\gamma} = V_1 = V \\ I_1 = 2A, I_{\gamma} = 3A \end{array}$$

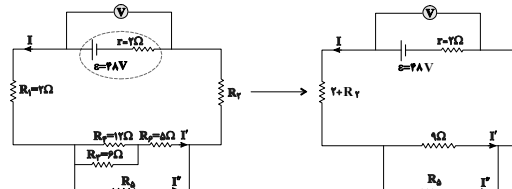
$$\frac{R_{\gamma}}{R_1} = \frac{V}{V} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۴۶- گزینه «۲»

(مجتبی کلوئیان)

ابتدا مدار را به شکل ساده‌تر رسم می‌کنیم تا متوالی یا موازی بودن اجزای مدار را تشخیص دهیم:



بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با: $R_{eq} = \frac{9R_{\Delta}}{9 + R_{\Delta}} + 2 + R_{\gamma}$

با توجه به رابطه اختلاف پتانسیل دو سر مولد داریم:

$$I = \frac{\epsilon}{r + R_{eq}} \Rightarrow 3 = \frac{48}{\frac{9R_{\Delta}}{9 + R_{\Delta}} + 2 + R_{\gamma} + 2}$$

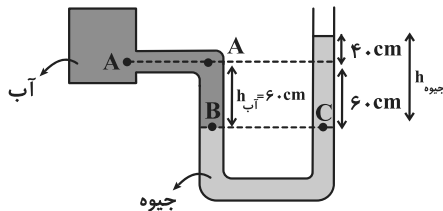
$$\Rightarrow 12 = \frac{9R_{\Delta}}{9 + R_{\Delta}} + R_{\gamma} \quad (1)$$

وقتی دو مقاومت به‌طور موازی به هم وصل شوند نسبت شدت جریان آن‌ها برابر نسبت وارون مقاومت آن‌ها است پس:

$$\frac{I'}{I''} = \frac{R_{\Delta}}{9}, \quad I = I' + I'' = 3A \Rightarrow I' = \frac{3R_{\Delta}}{R_{\Delta} + 9} \quad (2)$$

با توجه به رابطه توان مصرفی در مقاومت R_{ϵ} داریم:

$$P_{R_{\epsilon}} = R_{\epsilon} I'^2 \Rightarrow 20 = 5 I'^2 \Rightarrow I' = 2A \quad (3)$$



حال فشار نقطه A را می‌نویسیم: $P_A = P_B - P_{آب}$

$$P_B = P_0 + P_{جیوه} \rightarrow P_A = P_0 + P_{جیوه} - P_{آب}$$

اختلاف فشار نقطه A و فشار هوا برابر است با:

$$P_A - P_0 = P_{جیوه} - \rho_{آب}gh_{آب}$$

$$\Rightarrow P_A - P_0 = 13600 \times 10 \times 1 - 1000 \times 10 \times \frac{6}{10}$$

$$\Rightarrow P_A - P_0 = 130 \times 10^3 \text{ Pa} \Rightarrow P_A - P_0 = 130 \text{ kPa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

۵۳- گزینه ۲

(شواهد نصیری)

با توجه به معادله پیوستگی، حجم مایع ورودی با حجم مایع خروجی (آهنگ شارش سیال ثابت) برابر است.

$$\text{تبدیل واحد Lit} \rightarrow A_1 v_1 = 1800 \text{ Lit} \quad \text{آهنگ شارش در مقطع (۱)}$$

$$1800 \frac{\text{Lit}}{\text{h}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^3 \text{ Lit}} = 0.5 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$= 5 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$\text{آهنگ شارش} = A_2 v_2 \Rightarrow 5 \times 10^{-4} = 50 \times 10^{-4} \times v_2$$

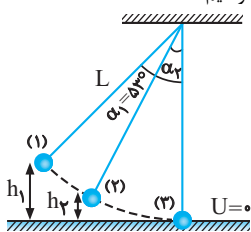
$$v_2 = \frac{5 \times 10^{-4}}{50 \times 10^{-4}} = 0.1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

۵۴- گزینه ۳

(علی بزرگر)

پایین‌ترین نقطه عبور گلوله را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم، به کمک اصل پایستگی انرژی مکانیکی برای دو مکان رها شدن (۱) و عبور از پایین‌ترین نقطه (۲) خواهیم داشت:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \xrightarrow{K_1=0, U_2=0} mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\xrightarrow{h_1=L(1-\cos\alpha_2)} gL(1-\cos\alpha_2) = \frac{1}{2}v_2^2$$

$$\xrightarrow{\alpha_2=53^\circ, g=10 \text{ m/s}^2, L=1 \text{ m}} \frac{1}{2}v_2^2 = 10 \times 1 \times (1 - 0.6)$$

$$\Rightarrow v_2 = \sqrt{8} \text{ m/s}$$

کاهش و به تبع آن شار عبوری از حلقه داخلی نیز کاهش پیدا می‌کند. پس در حالت اول جهت جریان القایی پادساعتگرد و بعد از عبور از نقطه وسط تا نزدیکی نقطه N مقاومت معادل مدار کاهش لذا جریان افزایش و شار عبوری از حلقه افزایش می‌یابد و در نتیجه جریان القایی داخلی حلقه در این حالت ساعتگرد می‌باشد.

(مقناطیس و القای الکترومقناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۹۲)

فیزیک ۱

۵۱- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع فیزیک)

با توجه به شکل، هنگامی که در ظرف آب داریم حجم خالی بالای ظرف را V و هنگامی که روغن داریم، حجم خالی بالای ظرف را V' در نظر می‌گیریم.

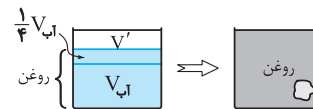


$$(1) \quad V + 100 \text{ cm}^3 = \text{حجم جسم در این حالت}$$

در حالت دوم که هم جرم با آب، روغن در ظرف می‌ریزیم، حجم روغن داخل ظرف برابر است با:

$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \frac{V_{\text{روغن}}}{V_{\text{آب}}} = \frac{m_{\text{روغن}}}{m_{\text{آب}}} \times \frac{\rho_{\text{آب}}}{\rho_{\text{روغن}}} = 1 \times \frac{1}{0.8} = \frac{5}{4}$$

پس حجم روغن داخل ظرف $\frac{5}{4}$ برابر حجم آب است.



$$(2) \quad V + 200 \text{ cm}^3 = \text{حجم جسم در این حالت}$$

از طرفی با توجه به شکل‌ها داریم:

$$\xrightarrow{(1),(2)} V + 100 = V' + 200$$

$$V - V' = 100 \text{ cm}^3 \quad (3)$$

از طرفی با توجه به شکل‌ها برای جسم داخل ظرف در هر حالت داریم:

$$V_{\text{آب}} + V = V_{\text{روغن}} + V' \xrightarrow{V_{\text{روغن}} = \frac{5}{4}V_{\text{آب}}} V_{\text{آب}} + V = \frac{5}{4}V_{\text{آب}} + V'$$

$$\Rightarrow V - V' = \frac{1}{4}V_{\text{آب}} \xrightarrow{(3)} 100 = \frac{1}{4}V_{\text{آب}} \Rightarrow V_{\text{آب}} = 400 \text{ cm}^3$$

پس جرم آب موجود در ظرف برابر است با:

$$m_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} \times V_{\text{آب}} = 1 \times 400 = 400 \text{ g}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۵۲- گزینه ۳

(زهرا لطفی)

نقاط B و C را به‌عنوان نقاط هم‌فشار انتخاب می‌کنیم:

$$P_B = P_C = P_0 + P_{جیوه} \Rightarrow P_B = P_0 + P_{جیوه}$$



$$\Rightarrow \gamma = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{\Delta\theta_\gamma}{\Delta\theta_1} \Rightarrow \Delta\theta_\gamma = 4\Delta\theta_1$$

$$\alpha\Delta\theta_\gamma = \alpha \times 4\Delta\theta_1 = \frac{4}{2000}$$

در حالت دوم، نسبت مساحت نهایی به مساحت اولیه برابر است با:

$$A'_\gamma = A'_1(1 + 2\alpha\Delta\theta_\gamma) \Rightarrow \frac{A'_\gamma}{A'_1} = (1 + 2\alpha\Delta\theta_\gamma)$$

$$= (1 + 2 \times \frac{4}{2000}) = 1.004$$

(کتاب، انرژی و توان) (فیزیک، ص ۹۲ تا ۹۳)

۵۸- گزینه «۴» (کتاب آبی جامع فیزیک)

مطابق نمودار، جسم جامد ابتدا به مدت ۳۰۰s گرما می‌گیرد و دمای آن به اندازه ۶۰°C بالا می‌رود تا به نقطه ذوب خود برسد. بنابراین در این حالت می‌توان نوشت:

$$Pt_1 = mc\Delta\theta \quad \begin{matrix} P=100W, t_1=300s, m=0.5kg \\ \Delta\theta=\theta_\gamma-\theta_1=80-20=60^\circ C \end{matrix}$$

$$100 \times 300 = 0.5 \times c \times 60 \Rightarrow c = 1000 \frac{J}{kg \cdot K}$$

بعد از رسیدن دمای جسم به نقطه ذوب، تمام گرمای دریافتی توسط آن در مدت زمان ۷۵۰s - ۳۰۰s = ۴۵۰s فقط صرف تغییر حالت جسم از جامد به مایع (ذوب) می‌گردد. لذا داریم:

$$Pt_2 = mL_F \quad \begin{matrix} P=100W, t_2=750s \\ m=0.5kg \end{matrix}$$

$$100 \times 750 = 0.5 \times L_F \Rightarrow L_F = 150 \times 10^3 \frac{J}{kg}$$

(رما و گرما) (فیزیک، ص ۱۲۰)

۵۹- گزینه «۱» (شواهد نصیری)

آب گرما از دست می‌دهد تا یخ ۱۰°C به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل کند. فرض می‌کنیم m' گرم از آب یخ می‌زند:

$$\boxed{-10^\circ C} \xrightarrow{Q_1} \boxed{0^\circ C} \xleftarrow{Q_2} \boxed{0^\circ C \text{ آب}}$$

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_1 \Delta\theta = m' L_F$$

$$20 \times 21 \times (0 - (-10)) = m' \times 336 \quad \text{همگی به ۲۱ ساده می‌شوند}$$

$$20 \times 21 = m' \times 16 \times 21 \Rightarrow 20 = 16m' \Rightarrow m' = \frac{20}{16} = 1.25g$$

این مقدار آبی است یخ می‌زند.

$$\text{درصد آب یخ زده} = \frac{m'}{m} \times 100 = \frac{1.25}{25} \times 100 = 5\%$$

پس ۵٪ درصد آب یخ می‌زند.

(رما و گرما) (فیزیک، ص ۱۰۳ تا ۱۱۱)

۶۰- گزینه «۴» (غلامرضا معین)

چون دمای اولیه جسم B با دمای تعادل یکسان است، QB = 0 می‌باشد. بنابراین کافی است، قانون پایستگی انرژی را برای دو جسم A و C بنویسیم:

اصل پایستگی انرژی مکانیکی را برای دو مکان (۲) و (۳) در نظر می‌گیریم تا α_۲ را محاسبه کنیم:

$$E_\gamma = E_\gamma \Rightarrow U_\gamma + K_\gamma = U_\gamma + K_\gamma \quad \begin{matrix} U_\gamma=0 \\ h_\gamma=L(1-\cos\alpha_\gamma) \end{matrix}$$

$$mgL(1-\cos\alpha_\gamma) + \frac{1}{2}mv_\gamma^2 = \frac{1}{2}mv_\gamma^2$$

$$\frac{L=1m, v_\gamma=\sqrt{8}m/s}{v_\gamma=\frac{\sqrt{2}}{2}v_\gamma=2m/s} \rightarrow 10 \times 1 \times (1-\cos\alpha_\gamma) + 2 = 4$$

$$\Rightarrow \cos\alpha_\gamma = 0.8 \Rightarrow \alpha_\gamma = 37^\circ$$

(کتاب، انرژی و توان) (فیزیک، ص ۶۸ تا ۷۲)

۵۵- گزینه «۳» (کتاب آبی جامع فیزیک)

بیشینه تندی ذره در مکانی رخ می‌دهد که انرژی پتانسیل گرانشی کمترین مقدار ممکن را داشته باشد.

در شکل نشان داده شده ذره در نقطه B کمترین مقدار انرژی پتانسیل گرانشی را دارد بنابراین تندی ذره در نقطه B بیشترین مقدار را دارد. به کمک اصل پایستگی انرژی مکانیکی در دو نقطه B و D داریم:

$$E_B = E_D \Rightarrow U_B + K_B = U_D + K_D$$

$$\xrightarrow{U_B=0} \frac{1}{2}mv_B^2 = U_D + \frac{1}{2}mv_D^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 0.5 \times v_B^2 = 4 + \frac{1}{2} \times 0.5 \times (4)^2$$

$$\Rightarrow \frac{v_B^2}{4} = 8 \Rightarrow v_B = 4\sqrt{2} m/s$$

(کتاب، انرژی و توان) (فیزیک، ص ۶۹ و ۷۰)

۵۶- گزینه «۳» (امیر ملکان)

با توجه به قانون پایستگی انرژی داریم: $W_T = \Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$

$$\text{در کل حرکت} \quad W_f = \frac{1}{2}m(16 - 20) = -2m$$

$$\text{رفت} \quad W_f = -m$$

$$W_f = E_\gamma - E_1 \Rightarrow -m = m \times 10 \times h - \frac{1}{2}m \times 20$$

$$9 = 10h \Rightarrow h = 0.9m$$

$$\Rightarrow d = 2h = 1.8m \xrightarrow{\text{مسافت}} L = 2 \times 1.8 = 3.6m$$

(کتاب، انرژی و توان) (فیزیک، ص ۶۸ تا ۷۱)

۵۷- گزینه «۲» (فسرو ارغوانی فرد)

مساحت ورقه ۰/۱ درصد افزایش یافته است. یعنی:

$$\Delta A = \frac{0.1}{100} A_1 \Rightarrow \Delta A = \frac{1}{1000} A_1$$

در این حالت، از رابطه انبساط سطحی داریم:

$$\Delta A = A_1 2\alpha\Delta\theta_1 \Rightarrow \frac{1}{1000} A_1 = A_1 2\alpha\Delta\theta_1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2000} = \alpha\Delta\theta_1$$

با مقایسه گرمای داده شده به جسم در دو حالت داریم:

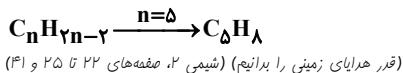
$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{m_2 \cdot c_2 \cdot \Delta\theta_2}{m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta\theta_1}$$



$$\times \frac{1 \text{ mol } C_n H_{2n-2}}{n \text{ mol } CO_2} \times \frac{(14n-2)g C_n H_{2n-2}}{1 \text{ mol } C_n H_{2n-2}}$$

$$\Rightarrow 1/7 = \frac{0.125(14n-2)}{n} \Rightarrow 1/7 = \frac{1.75n - 0.25}{n} \Rightarrow n = \frac{0.25}{0.05} = 5$$

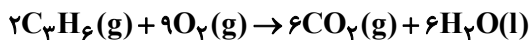
فرمول مولکولی ترکیب C_5H_8 می باشد.



(امیر فاطمیان)

۶۴- گزینه «۱»

دومین عضو آلکنها C_3H_6 می باشد و در شرایط STP، حالت فیزیکی آب، مایع است.



$$134 / 4m LCO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22400 \text{ mL } CO_2}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } C_3H_6}{6 \text{ mol } CO_2} \times \frac{2058 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_3H_6}$$

$$\times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 4116 \text{ J} \text{ گرما}$$

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 4116 \text{ J} = m \times 4 / 2 \times (43 - 23)$$

$$\Rightarrow m = 49 \text{ g } H_2O$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۷۰ و ۷۱)

(کیارش معرینی)

۶۵- گزینه «۳»

تنها مورد «پ» نادرست است.

بررسی موارد:

مورد «ا»: مطابق متن صفحه ۶۶ درست است.

مورد «ب»: در یک بشکه نفت خام میزان سوخت از میزان خوراک پتروشیمیایی بیشتر می باشد.

مورد «پ»: مقایسه بصورت

$$\Delta H(C-Cl) < \Delta H(H-Cl) < \Delta H(H-F)$$

آنتالپی پیوند با شعاع اتمها رابطه وارون دارد.

مورد «ت»: $2H(g)$ از $H_2(g)$ ناپایدارتر است و آنتالپی بیش تری دارد. چون فراورده‌ها یکسان است، واکنش اول با مبادله گرمای بیش تری همراه است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۴۳ و ۶۵ تا ۶۸)

(مهید غنچه لی)

۶۶- گزینه «۳»

آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی توان به روش تجربی اندازه گیری کرد چون تامین شرایط بهینه برای انجام آن‌ها دشوار است و به آسانی انجام نمی شود و برخی از آن‌ها مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

واکنش گزینه «۱»: به دلیل تبدیل سریع H_2O_2 به H_2O و O_2 نمی تواند به طور مستقیم گرماسنجی شود.

واکنش گزینه «۲»: به دلیل تبدیل N_2H_4 به NH_3 در مجاورت H_2 ، این واکنش نمی تواند به طور مستقیم گرماسنجی شود.

واکنش گزینه «۴»: آزمایش‌ها و یافته‌های تجربی نشان می دهند که تامین شرایط بهینه برای انجام این واکنش بسیار دشوار و پرهزینه است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

$$Q_A + Q_C = 0 \xrightarrow{Q = C\Delta T}$$

$$C_A(T - T_A) + C_C(T - T_C) = 0$$

$$T_A = 15^\circ C, T = 20^\circ C \rightarrow C_A(20 - 15) + C_C(20 - 60) = 0$$

$$T_C = 60^\circ C$$

$$\Rightarrow 5C_A - 40C_C = 0 \Rightarrow 5C_A = 40C_C \Rightarrow C_A = 8C_C$$

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۳)

شیمی ۲

۶۱- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)

تنها مورد دوم نادرست است.

مورد اول: درست. مطابق صفحه ۷ کتاب درسی.

مورد دوم: تمایل به از دست دادن الکترون در واکنش از رفتارهای شیمیایی فلزات است.

مورد سوم: عنصر دوره سوم و گروه ۱۴ عنصر Si است که شبه فلز است. رفتارهای فیزیکی شبیه فلزات (مثل آلومینیم) ولی رفتارهای شیمیایی مانند نافلزات است مثل فسفر.

مورد چهارم: در تولید لامپ جلوی خودروها از هالوژن‌ها استفاده می شود.

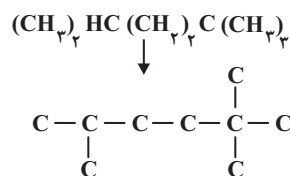
(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

(سراسری تهری ۱۳۰۰)

۶۲- گزینه «۳»

فقط عبارت سوم نادرست است. بررسی موارد:

مورد اول: این دو ترکیب ایزومر هستند و فرمول شیمیایی هر دو C_4H_8 می باشد.



۲، ۵ و تری متیل هگزان (C_6H_{14})

مورد دوم: جرم مولی هیدروکربن داده شده برابر ۱۲۸ گرم بر مول و جرم مولی متانول

(CH_3OH) برابر ۳۲ گرم بر مول است و نسبت مورد نظر برابر ۴ است.

مورد سوم: با توجه به محاسبات زیر، درصد جرمی کربن تقریباً برابر ۸۴/۴ است.

$$\%C = \frac{9 \times 12}{128} \times 100 \approx 84 / 4$$

مورد چهارم: شاخه‌های فرعی متیل دارای شماره‌های ۲، ۵ می باشند و مجموع شماره‌ها برابر ۹ می شود. (قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

(رسول عابدینی زواره)

۶۳- گزینه «۲»

از سوختن کامل هر مول آلکین $(C_n H_{2n-2})$ ، n مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می شود.

$$\text{مقدار عملی} = \frac{224 \text{ mL}}{x} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{224 \text{ mL}}{x} \times 100$$

$$\Rightarrow x = \frac{224 \times 100}{80} = 280 \text{ mL}$$

$$1/7g C_n H_{2n-2} = 280 \text{ mL } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22400 \text{ mL } CO_2}$$



۶۷- گزینه «۱»

(سراسری خارج از کشور تیرماه ۱۳۰۰)

مورد اول نادرست است؛ با توجه به نمودار داده شده، آنتالپی تشکیل آب از عنصرهای گازی سازنده آن مقداری منفی خواهد بود.

$$\left(\frac{-1143}{4} = -285.75 \text{ kJ.mol}^{-1}\right)$$

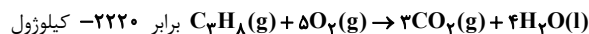
مورد دوم درست است؛ براساس نمودار، مقدار آنتالپی واکنش $3\text{C(s)} + 3\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 3\text{CO}_2\text{(g)}$ برابر است با:

$$|\Delta H| = 103/8 + 2220 - 1143 = 1180/8 \text{ kJ}$$

$$\frac{1180/8}{3} = 393/6, \text{ CO}_2 \text{ و تشکیل CO}_2 \text{ برابر } -2220 \text{ کیلوژول}$$

کیلوژول انرژی آزاد می شود.

مورد سوم نادرست است؛ مطابق نمودار، آنتالپی واکنش



است اما دقت کنید در دمای 120°C آب حالت گازی دارد و در نتیجه مقدار

$$\text{گرمای آزاد شده در شرایط آزمایش از } 2220 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \text{ کم تر خواهد بود.}$$

مورد چهارم درست است؛

مرحله اول: تبدیل C_3H_8 به عنصرهای گازی سازنده اش

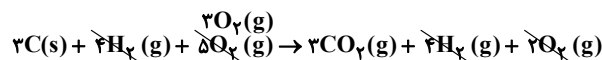
مرحله دوم: اکسایش کربن و تشکیل CO_2

مرحله سوم: اکسایش هیدروژن و تولید H_2O

مورد پنجم نادرست است. آنتالپی تشکیل هر مول H_2O برابر $-285/75 \text{ kJ}$ و آنتالپی تشکیل هر مول CO_2 برابر $-393/6 \text{ kJ}$ است. به دیگر سخن سطح انرژی $\text{CO}_2\text{(g)}$ از $\text{H}_2\text{O(l)}$ پایین تر بوده و CO_2 از H_2O پایدارتر است.



$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{1143 \text{ kJ}}{4 \text{ mol H}_2\text{O}} = 285.75 \text{ kJ}$$



$$; \Delta H = -1180/8$$

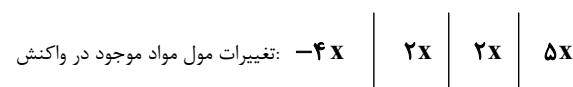
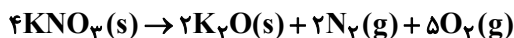
$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1180/8 \text{ kJ}}{3 \text{ mol CO}_2} = 393/6 \text{ kJ}$$

توجه: در کلید اولیه سنجش جواب این سؤال گزینه «۲» آمده است که علت آن مشخص نیست.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۷۲ و ۷۵)

۶۸- گزینه «۲»

(عالم بزرگبر)



جرم جامد باقی مانده در ظرف برابر مجموع جرم پتاسیم نیترات مصرف نشده و پتاسیم اکسید تولید شده است. پس برای محاسبه مقدار x می توان نوشت:

$$280 - 4x(101) + 2x(94) = 172$$

$$108 = 216x \Rightarrow x = 0.5 \text{ mol}$$

$$n(\text{N}_2) + n(\text{O}_2) = 2x + 5x$$

$$= 2(0.5) + 5(0.5) = 3.5 \text{ mol}$$

$$\bar{R} = \frac{3/5 \times 22/4 \text{ L}}{15 \text{ min}} = 313/6 \text{ L.min}^{-1}$$

گازها

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۹۰ و ۹۱)

۶۹- گزینه «۲»

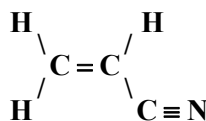
(مسعود طبرسا)

موردهای «آ» و «ت» درست هستند.

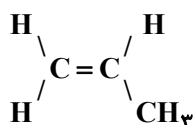
بررسی عبارت ها:

مورد «آ»: ساختار مونومرهای سازنده پلی سیانواتن و پلی پروپین که از آن ها به ترتیب در تهیه پتو و سرنگ استفاده می شود، بصورت زیر است:

در هر دو ساختار ۱۸ الکترون پیوندی مشاهده می شود.



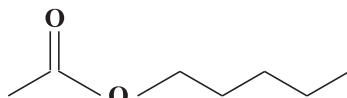
سیانواتن



پروپین

مورد «ب»: به ترتیب از پلی اتن سنگین و سبک در ساخت لوله های پلاستیکی آب و کیسه های پلاستیک فروشگاهی استفاده می شود. تفاوت این دو پلیمر در نحوه کنار هم قرار گرفتن مونومرهای سازنده است. بطوری که پلی اتن سنگین خطی است. چون مونومر سازنده هر دو آن ها اتن می باشد، در نتیجه هر دو دارای ساختاری یکسان بوده و درصد جرمی کربن آن ها برابر است.

مورد «پ»: پنتیل اتانوات استری است که در ساختار موز یافت می شود. ساختار نقطه - خط این استر به صورت زیر است:



۹ پیوند (خط)

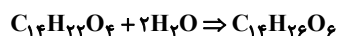
مورد «ت»: استرهای موجود در آناناس و سیب به ترتیب اتیل بوتانوات و متیل بوتانوات می باشند که اسید سازنده ی هر دوی آن ها بوتانوئیک اسید می باشد.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه های ۱۰۲ و ۱۱۳)

۷۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع شیمی)

اگر به فرمول واحد تکرار شونده پلی استر دو اتم H و دو گروه OH بیفزاییم، می توانیم به مجموع اتمها در دی اسید و دی الکل برسیم.



پس گزینه ای درست است که مجموع شمار اتمها در دو ماده با فرمول به دست آمده هم خوانی داشته باشد.

گزینه «۱»: مجموع شمار اتمها در دو ماده برابر با $\text{C}_{14}\text{H}_{28}\text{O}_6$ است.

گزینه «۲»: مجموع شمار اتمها در دو ماده برابر با $\text{C}_{14}\text{H}_{28}\text{O}_6$ است.

گزینه «۳»: درست است.

گزینه «۴»: مجموع شمار اتمها در دو ماده برابر با $\text{C}_{14}\text{H}_{24}\text{O}_6$ است.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه های ۱۱۳ و ۱۱۴)

شیمی ۱

۷۱- گزینه «۲»

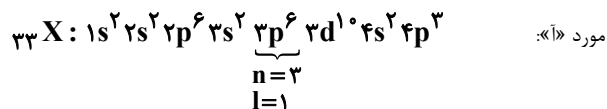
(امیر گلپیان)

عبارت های «آ» و «ب» درست هستند. گونه های X^{3-} و Y^{2+} هر دو ۳۶

الکترون دارند. پس اتم X دارای عدد اتمی ۳۳ و اتم Y دارای عدد اتمی ۳۸ است.

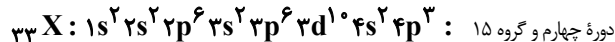


بررسی موارد:



مورد «ب»: ${}_{75}X \Rightarrow$ تعداد نوترون (ذره زیراتمی خنثی) $= 75 - 33 = 42$

مورد «پ»: آرایش الکترونی ${}_{38}Y^{2+}$ مانند آرایش الکترونی ${}_{36}Kr$ یعنی گاز نجیب دوره چهارم است.
مورد «ت»:



(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۹)

۷۲- گزینه «۱»

ابتدا جرم مولی M را با استفاده از جرم مولی $M_F O_6$ محاسبه می‌کنیم:

$$M_F O_6 \text{ مولکول} \times \frac{6 \times 10^{-23}}{1 \text{ mol } M_F O_6} = \text{جرم مولی } M_F O_6$$

$$\times \frac{27 \times 10^{-23} \text{ g } M_F O_6}{1 \text{ مولکول } M_F O_6} = 222 \text{ g}$$

$$222 = 4M + 6 \times 16 \Rightarrow M = 31 / 5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$M = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3} \Rightarrow 31 / 5$$

$$= \frac{A \times 60 + (A+1) \times 30 + (A+2) \times 10}{60 + 30 + 10} \Rightarrow A = 31$$

نوترون ایزوتوپ سنگین $M \rightarrow N = 33 - 15 = 18 \rightarrow {}_{15}^{33}M$

(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

۷۳- گزینه «۳»

ترتیب طول موج امواج الکترومغناطیس به صورت زیر است:

γ پرتوهای فرو سرخ $>$ ریز موجها $>$ امواج رادیویی: طول موج پرتوهای γ (گاما) $>$ پرتوهای X (ایکس) $>$ پرتوهای فرابنفش

(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه ۲۰)

۷۴- گزینه «۱»

(سراسری ریاضی ۱۳۰۰)

فرمول شیمیایی ترکیب‌های منیزیم نیتريد، باریم سیانید و روی فسفات درست است. بررسی فرمول‌های نادرست:

گالیم کلرید: $GaCl_3$

مس (II) سولفید: CuS

کبالت (III) سولفات: $Co_2(SO_4)_3$

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۷۵- گزینه «۳»

فقط مورد «پ» نادرست است.

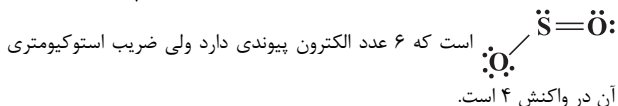
بررسی عبارت‌ها:



می‌باشد که مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها ۱۱ و فرآورده‌ها ۶ می‌باشد.

عبارت «ب»: ترکیبات FeS (آهن II) سولفید و Fe_2O_3 (آهن III) اکسید ترکیبات یونی هستند.

عبارت «پ»: ساختار الکترون - نقطه‌ای گوگرد دی اکسید یا SO_2 به صورت



عبارت ت: اوزون آلوتروپ اکسیژن است و بیشترین ضریب استوکیومتری در واکنش داده‌شده را دارد.

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵، ۷۳ و ۷۴)

۷۶- گزینه «۳»

(ارژنگ فلانری)

نکته: تعداد جفت الکترون‌های پیوندی ترکیب‌های مختلف، بدون نیاز به رسم ساختار لوویس، به روش زیر قابل محاسبه است:

مرحله اول: تعداد الکترون‌های ظرفیتی همه اتم‌ها را محاسبه و با هم جمع می‌نماییم. اگر گونه موردنظر یون باشد، بار را از عدد حاصل کم می‌کنیم.

مرحله دوم: تعداد اتم‌های گونه موردنظر را (غیر از اتم‌های هیدروژن) در عدد ۸ ضرب می‌کنیم و تعداد اتم‌های هیدروژن آن را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم و مجموع آن‌ها را به دست می‌آوریم.

■ اختلاف عدد به دست آمده در مراحل اول و دوم، تعداد الکترون‌های پیوندی را نشان می‌دهد و نصف این عدد برابر تعداد جفت الکترون‌های پیوندی است.

■ اگر تعداد الکترون‌های پیوندی را از عددی که در مرحله اول به دست آوردیم، کم کنیم، عدد حاصل برابر تعداد الکترون‌های ناپیوندی است و نصف کردن آن، تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی را به ما می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:



$$\text{تعداد جفت الکترون پیوندی} = \frac{(3 \times 8) - (6 + 7 + 7)}{2} = 2$$

$$\text{تعداد جفت الکترون ناپیوندی} = \frac{20 - 6}{2} = 8$$



$$\text{تعداد جفت الکترون پیوندی} = \frac{(2(8) + 2(2)) - (2(4) + 2(1))}{2} = 5$$

$$\text{تعداد جفت الکترون ناپیوندی} = \frac{10 - 10}{2} = 0$$

گزینه «۲»:



$$\text{تعداد جفت الکترون پیوندی} = \frac{(4 \times 8) - (4 + 6 + 2(7))}{2} = 4$$

$$\text{تعداد جفت الکترون ناپیوندی} = \frac{24 - 8}{2} = 8$$



$$\text{تعداد جفت الکترون پیوندی} = \frac{(2(8) + 2(2)) - (4 + 2(1) + 6)}{2} = 4$$

$$\text{تعداد جفت الکترون ناپیوندی} = \frac{12 - 8}{2} = 2$$

گزینه «۳»:



$$\text{تعداد جفت الکترون پیوندی} = \frac{(5 \times 8) - (2(5) + 3(6))}{2} = 6$$



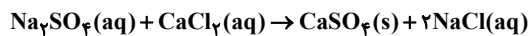
$$M = \frac{\text{مولار (میته)}}{\text{محلول}} = \frac{\text{جرم مولی حل شونده}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم مولی حل شونده}} \Rightarrow \frac{250}{8 / 375} = \frac{250}{0.4}$$

$$\Rightarrow \text{KCl} \Rightarrow 74 / 62 \Rightarrow \text{جرم مولی حل شونده}$$

(آب، آهنک زنگی) (شیمی، ص ۹۶ تا ۱۰۰)

(سراسری خارج از کشور تهری ۹۹)

۷۹- گزینه «۳»



$$? \text{ g Na} = 200 \text{ g محلول} \times \frac{25 / 5 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{23 \text{ g Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+} = 23 \text{ g Na}^+$$

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 200 \text{ g محلول} \times \frac{(100 - 25 / 5) \text{ g H}_2\text{O}}{100 \text{ g محلول}} = 129 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$? \text{ g NaCl} = 23 \text{ g Na}^+ \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{23 \text{ g Na}^+} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol Na}^+}$$

$$\times \frac{58 / 5 \text{ g NaCl}}{1 \text{ mol NaCl}} = 58 / 5 \text{ g NaCl}$$

$$\% \text{ Na}^+ = \frac{\text{جرم Na}^+}{\text{جرم محلول باقی مانده}} = \frac{\text{جرم Na}^+}{\text{جرم حلال} + \text{جرم NaCl}}$$

$$= \frac{23 \text{ g}}{(129 + 58 / 5) \text{ g}} \times 100 \approx 12 / 3 \%$$

(آب، آهنک زنگی) (شیمی، ص ۹۶ تا ۱۰۰)

(عین ابوالفتی)

۸۰- گزینه «۲»

در اتانول نیز نیروهای بین مولکولی از نوع پیوند هیدروژنی است.

بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۴) برای این که فرایند انحلال صورت بگیرد باید «میانگین جاذبه‌های در حلال خالص و حل شونده خالص > جاذبه‌های حلال با حل شونده در محلول» باشد؛

بنابراین پیوندهای هیدروژنی در میان مولکول‌ها در محلول اتانول در آب قوی‌تر از پیوندهای هیدروژنی در میان مولکول‌ها در آب خالص است.

۳) انحلال NaCl در آب، یونی است.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی، ص ۱۰۸، ۱۱۱ و ۱۱۳)

ریاضی ۲

۸۱- گزینه «۳»

(سعیل سعیلی)

ابتدا، عبارت را ساده‌تر می‌کنیم:

$$\left(\frac{1-x}{x} \right) = \frac{1}{x} - 1$$

$$-\frac{3}{x} + 5 = -\frac{3}{x} + 3 + 2 = -3 \left(\frac{1}{x} - 1 \right) + 2$$

$$\text{تعداد جفت الکترون ناپیوندی} = \frac{28 - 12}{2} = 8$$

COF₂ :

$$\text{تعداد جفت الکترون پیوندی} = \frac{(4 \times 8) - (4 + 6 + 2(7))}{2} = 4$$

$$\text{تعداد جفت الکترون ناپیوندی} = \frac{24 - 8}{2} = 8$$

گزینه «۴»:

PCl₃ :

$$\text{تعداد جفت الکترون پیوندی} = \frac{(4 \times 8) - (5 + 3(7))}{2} = 3$$

$$\text{تعداد جفت الکترون ناپیوندی} = \frac{26 - 6}{2} = 10$$

C₂H₂ :

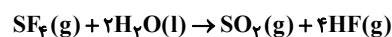
$$\text{تعداد جفت الکترون پیوندی} = \frac{(2(8) + 2(2)) - (2(4) + 2(1))}{2} = 5$$

$$\text{تعداد جفت الکترون ناپیوندی} = \frac{10 - 10}{2} = 0$$

(رد پای کازها در زنگی) (شیمی، ص ۵۵ و ۵۶)

(سراسری تهری ۹۹)

۷۷- گزینه «۴»



$$? \text{ g NaF} = 50 \text{ L HF} \times \frac{0 / 8 \text{ g HF}}{1 \text{ L HF}} \times \frac{1 \text{ mol HF}}{20 \text{ g HF}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol SF}_6}{4 \text{ mol HF}} \times \frac{4 \text{ mol NaF}}{1 \text{ mol SF}_6} \times \frac{42 \text{ g NaF}}{1 \text{ mol NaF}} = 84 \text{ g NaF}$$

$$? \text{ g SO}_2 = 50 \text{ L HF} \times \frac{0 / 8 \text{ g HF}}{1 \text{ L HF}} \times \frac{1 \text{ mol HF}}{20 \text{ g HF}} \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{4 \text{ mol HF}}$$

$$\times \frac{64 \text{ g SO}_2}{1 \text{ mol SO}_2} = 32 \text{ g SO}_2$$

(رد پای کازها در زنگی) (شیمی، ص ۸۰ و ۸۱)

(پواد سوری لکی)

۷۸- گزینه «۳»

ابتدا جرم حل شونده نهایی را از طریق فرمول زیر به دست می‌آوریم:

$$m (\text{جرم نهایی}) = m_1 \times \frac{a_1}{100} + m_2 \times \frac{a_2}{100} \Rightarrow$$

$$300 \times \frac{60}{100} + 200 \times \frac{35}{100}$$

$$= 180 + 70 = 250 \text{ g}$$

حالا طبق رابطه چگالی، حجم محلول را به دست می‌آوریم:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 / 25 = \frac{250}{V} \Rightarrow V = 400$$

در گام آخر فرمول مولاریته را نوشته و طبق آن جرم مولی حل شونده (نمک X) را

به دست می‌آوریم:



$$\sin 840^\circ = \sin(2 \times 360^\circ + 120^\circ) = \sin 120^\circ$$

$$= \sin(180^\circ - 60^\circ) = \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

پس حاصل عبارت مورد نظر، برابر است با:

$$(-\sqrt{3})\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + (-\sqrt{3})\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \frac{3}{2} - \frac{3}{2} = 0$$

(مثال‌ت) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

(معمری براتی)

۸۵- گزینه «۲»

می‌دانیم برای تابع $f(x) = \log_U^U$ باید شرایط زیر برقرار باشد:

$$\begin{cases} U > 0 \\ V > 0 \\ V \neq 1 \end{cases}$$

بنابراین در تابع $f(x)$ باید $3x^2 + ax + 108 > 0$ باشد که با توجه به مجموعه جواب $\mathbb{R} - \{b\}$ جدول تعیین علامت آن به صورت زیر است:

x	b
$3x^2 + ax + 108$	+

نتیجه می‌گیریم $x = b$ ریشه مضاعف و این عبارت در واقع به فرم مربع کامل $3(x-b)^2$ است. از برابری عبارت‌های $3x^2 + ax + 108$ و $3(x-b)^2$ مقادیر a و b به دست می‌آید:

$$3(x-b)^2 = 3x^2 - 6bx + 3b^2 = 3x^2 + ax + 108 \Rightarrow 3b^2 = 108 \Rightarrow \begin{cases} b=6 \\ b=-6 \end{cases}$$

به‌ازای $b = 6$ مبنای لگاریتم برابر ۱ می‌شود پس غیرقابل قبول است و $b = -6$ قابل قبول است.

با توجه به تساوی بالا $a = -6b$ است، پس $a = 36$ و $a + b = 30$ می‌باشد. (توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۴)

(معمد کوروزی)

۸۶- گزینه «۲»

طبق ویژگی‌های لگاریتم، داریم:

$$A = \frac{1}{\log_x^{2x}} + \frac{1}{\log_x^{4x^2}} + \frac{1}{\log_x^{16x^4}}$$

$$= \frac{1}{\log_x^{2x}} + \frac{1}{\log_x^{(2x)^2}} + \frac{1}{\log_x^{(2x)^4}}$$

حالا دقت کنیم که $\log_x^{2x} + \log_x^{(2x)^2}$ یعنی $t + 1$:

$$= \frac{1}{t+1} + \frac{1}{2(t+1)} + \frac{1}{\frac{4}{(t+1)}}$$

$$= \frac{2+1+3}{2(t+1)} = \frac{6}{2(t+1)} = \frac{3}{t+1}$$

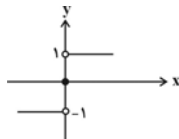
(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

(نیلا کویانی)

۸۷- گزینه «۲»

نمودار هر یک از توابع داده شده را رسم می‌کنیم:

الف) $f(x) = \begin{cases} \frac{|x|}{x}, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$



$$\left(\frac{1}{x}-1\right)^2 - 3\left(\frac{1}{x}-1\right) + 2 = 0 \xrightarrow{\frac{1}{x}-1=A} A^2 - 3A + 2 = 0$$

$$\Rightarrow (A-2)(A-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} A=2: & \frac{1}{x}-1=2 \Rightarrow x=\frac{1}{3}: \alpha \\ A=1: & \frac{1}{x}-1=1 \Rightarrow x=\frac{1}{2}: \beta \end{cases}$$

$$\alpha\beta = \left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{6} \Rightarrow 0 < \frac{1}{6} < 1$$

(هنرسه تعلیمی و فیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۸۲- گزینه «۴»

(مصطفی کرمی)

می‌دانیم: $AH^2 = BH \cdot CH = 2 \times 4 = 12$ پس $AH = \sqrt{12}$. طول اضلاع قائم AC و AB برابر است با:

$$AB^2 = BH \cdot BC \Rightarrow 2(7) = 21, AC^2 = CH \cdot BC \Rightarrow 4 \times 7 = 28$$

حالا:

$$HD^2 = \frac{AH^2 \cdot HC^2}{AC^2} = \frac{12 \times 16}{28} = \frac{48}{7}$$

$$HE^2 = \frac{AH^2 \cdot HB^2}{AB^2} = \frac{12 \times 9}{21} = \frac{36}{7}$$

پس جمع مربعات ارتفاع‌ها می‌شود:

$$\frac{48}{7} + \frac{36}{7} + 12 \Rightarrow 12 + 12 = 24$$

توجه: $HD^2 + HE^2$ برابر AH^2 است. پس جمع مربعات ارتفاعات می‌شود

$$2AH^2$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۶)

۸۳- گزینه «۲»

(سراسری تهرینی خارج از کشور - ۹۰)

ابتدا توجه کنید که $\sqrt{3} \approx 1.7$ ، پس:

$$f(x) = x^2 - 2[x]$$

$$\Rightarrow f(\sqrt{3}) = (\sqrt{3})^2 - 2[\sqrt{3}] = 3 - 2 \times 1 = 1$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{\sqrt{3}}f(\sqrt{3}) = -\frac{1}{\sqrt{3}} \times 1 = -0.5$$

$$\Rightarrow f\left(-\frac{1}{\sqrt{3}}f(\sqrt{3})\right) = (-0.5)^2 - 2[-0.5]$$

$$\Rightarrow f\left(-\frac{1}{\sqrt{3}}f(\sqrt{3})\right) = 0.25 - 2(-1) = 2.25$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۸۴- گزینه «۲»

(سراسری تهرینی - ۹۹)

ابتدا مقدار هر کدام از عبارت‌ها را جداگانه حساب می‌کنیم:

$$\tan 300^\circ = \tan(360^\circ - 60^\circ) = -\tan 60^\circ = -\sqrt{3}$$

$$\cos 210^\circ = \cos(180^\circ + 30^\circ) = -\cos 30^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\tan 480^\circ = \tan(360^\circ + 120^\circ) = \tan 120^\circ = \tan(180^\circ - 60^\circ) = -\tan 60^\circ = -\sqrt{3}$$



۹۰- گزینه «۲»

(رضا سیرتفی)

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - 15)^2 + (x_2 - 15)^2 + \dots + (x_p - 15)^2}{p} = 5$$

$$\Rightarrow (x_1 - 15)^2 + (x_2 - 15)^2 + \dots + (x_p - 15)^2 = 30$$

$$CV \text{ اولیه} = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{5}}{15}$$

چون میانگین دو عدد ۱۰ و ۲۰ برابر ۱۵ است، پس اگر این دو داده به داده‌های قبلی اضافه شوند، میانگین جدید همان ۱۵ خواهد بود. در نتیجه:

$$\sigma^2 \text{ جدید} = \frac{\overbrace{(x_1 - 15)^2 + (x_2 - 15)^2 + \dots + (x_p - 15)^2}^{30} + \overbrace{(10 - 15)^2 + (20 - 15)^2}^{50}}{p + 2}$$

$$= \frac{80}{8} = 10$$

$$CV \text{ جدید} = \frac{\sigma \text{ جدید}}{\bar{x} \text{ جدید}} = \frac{\sqrt{10}}{15}$$

$$\frac{CV \text{ جدید}}{CV \text{ اولیه}} = \frac{\frac{\sqrt{10}}{15}}{\frac{\sqrt{5}}{15}} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{5}} = \sqrt{2}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۳)

ریاضی ۱

۹۱- گزینه «۱»

(نوبت‌زکی)

چون $13 + 13 = 13 + 11 + 15$ است، پس در دنباله حسابی a_n داریم:

$$a_{15} + a_{11} = a_{13} + a_{13} \Rightarrow a_{15} + a_{11} = 2a_{13} \quad (1)$$

از طرفی:

$$a_{15} - a_{11} = (15 - 11)d = 4d \quad (2)$$

پس:

$$(2), (1) \rightarrow \begin{cases} a_{15} - a_{11} = 4d \\ a_{15} + a_{11} = 2a_{13} \end{cases}$$

$$\text{ضرب طرفین تساوی‌ها} \rightarrow a_{15}^2 - a_{11}^2 = (4d)(2a_{13})$$

$$\Rightarrow (4d)(2a_{13}) = 120 \rightarrow a_{13} = 30 \rightarrow 8d \times (30) = 120$$

$$\Rightarrow d = \frac{1}{2}$$

$$a_{20} = a_{13} + 7d = 30 + \frac{7}{2} = \frac{33}{2}$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۹۲- گزینه «۲»

(نیم‌کدریریان)

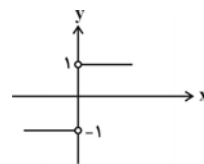
$$\text{شیب خط} = \tan 45^\circ = 1$$

$$(m-1)y + (2m-1)x = 1 \Rightarrow (m-1)y = -(2m-1)x + 1$$

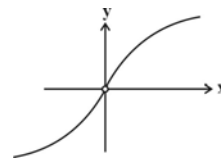
$$\Rightarrow y = \frac{-(2m-1)}{m-1}x + \frac{1}{m-1}$$

$$\text{شیب خط} = \frac{-2m+1}{m-1} = 1 \Rightarrow -2m+1 = m-1$$

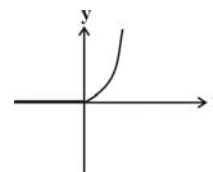
$$\text{ب) } f(x) = \begin{cases} 1, & x > 0 \\ -1, & x < 0 \end{cases}$$



$$\text{پ) } f(x) = \begin{cases} \sqrt{x}, & x > 0 \\ -\sqrt{-x}, & x < 0 \end{cases}$$



$$\text{ت) } f(x) = \begin{cases} 2x^2, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$$



از روی نمودارهای رسم شده مشخص است که توابع موارد (الف) و (ب) در نقطه $x=0$ حد ندارند.

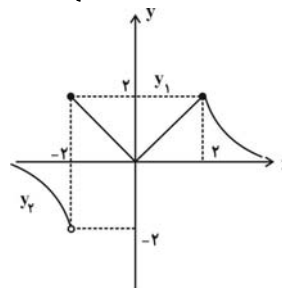
(مر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۸۸- گزینه «۲»

(علی آزاد)

با رسم نمودار تابع $y_1 = |x|$ در بازه $[-2, 2]$ و $y_2 = \frac{4}{x}$ در $(-\infty, -2) \cup (2, +\infty)$ می‌توانیم تعداد نقاط ناپیوستگی $f(x)$ را تعیین کنیم.

$$f(x) = \begin{cases} |x|, & -2 \leq x \leq 2 \\ \frac{4}{x}, & x < -2, x > 2 \end{cases}$$



با توجه به نمودار f ، این تابع فقط در یک نقطه یعنی $x = -2$ ناپیوستگی دارد.

(مر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۸۹- گزینه «۳»

(امیرحسین نیکان)

قبول شدن علی در درس ریاضی را پیشامد A و قبول شدن محمد در درس ریاضی را پیشامد B در نظر می‌گیریم، احتمال قبولی علی یا محمد $P(A \cup B) = 0/7$ است، بنابراین:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

قبولی علی در درس ریاضی مستقل از قبولی محمد است، پس:

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) \Rightarrow 0/7 = 0/5 + P(B) - (0/5) \times P(B)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{7} P(B) = 0/2 \Rightarrow P(B) = 0/4$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۵۲)

$$\begin{cases} -2a + b = a + 2b \Rightarrow -3a = b \\ a - 4 = a + b \Rightarrow b = -4 \Rightarrow a = \frac{4}{3} > 0 \checkmark \\ \Rightarrow a + b = \frac{4}{3} - 4 = \frac{-8}{3} \end{cases}$$

حالت دوم اینکه $a < 0$ پس:

$$-2 \leq x \leq 1 \Rightarrow -2a + b \geq ax + b \geq a + b$$

$$\Rightarrow R_f = [a + b, -2a + b]$$

$$a + b = a + 2b \Rightarrow b = 0$$

$$-2a + b = a - 4 \Rightarrow a = \frac{4}{3} > 0 \quad \text{غ.ق.ق}$$

$$a + b = -\frac{8}{3} \quad \text{پس}$$

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸)

(سراسری تهری - ۹۸)

۹۷- گزینه «۳»

با انتخاب ۴ یا ۵ یا ۶ شاخه گل از بین ۸ شاخه گل مختلف، طبق اصل جمع خواهیم داشت:

$$\binom{8}{4} + \binom{8}{5} + \binom{8}{6} = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5}{4 \times 3 \times 2 \times 1} + \frac{8 \times 7 \times 6}{3 \times 2 \times 1} + \frac{8 \times 7}{2 \times 1}$$

$$= \binom{8}{4} + \binom{8}{2} = \binom{8}{2} = \binom{8}{6}$$

$$= 70 + 28 + 28 = 126$$

توجه: از تساوی $\binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}$ برای ساده‌تر کردن محاسبات استفاده کردیم.

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

(سراسری تهری خارج از کشور - ۸۴)

۹۸- گزینه «۱»

$$\frac{P(n, 4)}{C(n-1, 4)} = \frac{n!}{(n-4)!} \cdot \frac{(n-1)!}{(n-1-4)! \times 4!}$$

$$= \frac{n! \times (n-5)! \times 4!}{(n-4)! \times (n-1)!} = \frac{n \times (n-1)! \times (n-5)! \times 24}{(n-4) \times (n-5)! \times (n-1)!} = 24$$

$$\Rightarrow \frac{n \times 24}{n-4} = 24 \Rightarrow 24n = 24n - 104 \Rightarrow 2n = 104 \Rightarrow n = 52$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۳ و ۱۳۴)

(کتاب آبی جامع ریاضی)

۹۹- گزینه «۴»

$$n(S) = 6 \times 6 \times 6$$

با توجه به اصل ضرب داریم:

حالت‌هایی که مجموع ۵ می‌شود:

$$A = \{(1,1,3), (1,2,2), (1,3,1), (2,1,2), (2,2,1), (3,1,1)\}$$

$$\Rightarrow n(A) = 6$$

$$P(A) = \frac{6}{6 \times 6 \times 6} = \frac{1}{36}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، صفحه ۱۴۸)

$$\Rightarrow -3m = -2 \Rightarrow m = \frac{2}{3}$$

$$\text{محل برخورد خط با محور } y \text{ ها: } x = 0 \Rightarrow y = \frac{1}{m-1}$$

$$\frac{m=\frac{2}{3}}{\rightarrow y = \frac{1}{\frac{2}{3}-1} = \frac{1}{-\frac{1}{3}} = -3}$$

(مثلثات) (ریاضی، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۹۳- گزینه «۴»

(سینا همتی)

$$\frac{2x^2(x^2+4)^2(3x^2-2(x^2+4))}{x^2(x^2-4x^2-32)} = \frac{2(x^2+4)}{x} = \frac{2x^2+8}{x}$$

$$x=8\sqrt{5} \rightarrow \frac{2(8\sqrt{5})^2+8}{8\sqrt{5}} = \frac{2 \times 64 \times 5 + 8}{8\sqrt{5}}$$

$$= \frac{648}{8\sqrt{5}} = \frac{81}{\sqrt{5}} = \frac{81\sqrt{5}}{5}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(مبتنی تازی)

۹۴- گزینه «۲»

$$3^y = \sqrt{y} \Rightarrow 3^{2y} = y \rightarrow (3^{2y})^x = \sqrt{y}$$

$$\Rightarrow 3^{2yx} = \sqrt{y} \Rightarrow (3^{2yx})^2 = (\sqrt{y})^2 \Rightarrow 3^{4yx} = y$$

$$\Rightarrow xy = \frac{1}{4}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(فرشار حسن زاده)

۹۵- گزینه «۲»

$$x \geq 0 : (x^2 - 3x + 2)(x^2 - 5x + 6) > 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(x-2)(x-2)(x-3) > 0$$

$$(x-1)(x-2)^2(x-3) > 0 \Rightarrow [0, 1) \cup (3, +\infty)$$

$$x \leq 0 : (x^2 + 3x + 2)(-x^2 - 5x + 6) > 0$$

$$(x+1)(x+2)(x+6)(1-x) > 0$$

$$(-6, -2) \cup (-1, 0]$$

$$x \in (-10, 10) \Rightarrow \{-5, -4, -3, 0, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

(مهم‌ترین سلامی سبزی)

۹۶- گزینه «۲»

ابتدا فرض می‌کنیم $a > 0$ پس:

$$-2 \leq x \leq 1 \Rightarrow -2a + b \leq ax + b \leq a + b$$

$$\Rightarrow Q_f = [-2a + b, a + b]$$



۱۰۰- گزینه ۱»

در پرتاب دو تاس، فضای نمونه‌ای $n(S) = 6 \times 6 = 36$ عضو دارد. برای مجموع دو عدد رو شده هم جدول زیر را داریم که حالت‌های مطلوب در آن مشخص شده‌اند

تعداد حالت‌ها	مجموع دو عدد رو شده
۱	۲
۲	۳
۳	۴
۴	۵
۵	۶
۶	۷
۵	۸
۴	۹
۳	۱۰
۲	۱۱
۱	۱۲

پس:

$$n(A) = 3 + 5 + 1 = 9$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

زیست‌شناسی ۳

۱۰۱- گزینه ۴»

موارد ۱، ۲ و ۴ مربوط به مرحله آغاز ترجمه هستند، اما مورد ۳ در مرحله طولیل شدن رخ می‌دهد.
در مرحله آغاز ترجمه، ابتدا گزینه «۲»، سپس گزینه «۱» و در نهایت گزینه «۴» روی می‌دهد.
(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۱۰۲- گزینه ۳»

در مرحله آغاز ترجمه، فقط جایگاه P پر می‌شود و جایگاه‌های A و E خالی می‌مانند.
در مرحله پایان، عوامل آزادکننده باعث جدا شدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل موجود در جایگاه P می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در مرحله پایان ترجمه، با ورود یکی از رزمه‌های پایان ترجمه به جایگاه A، چون رنای ناقل مکمل آن وجود ندارد، این جایگاه توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده اشغال می‌شود.
گزینه «۲»: در مرحله طولیل شدن، آمینواسید (با رشته پلی‌پپتیدی) جایگاه P از رنای ناقل خود جدا می‌شود و با آمینواسید جایگاه A پیوند پپتیدی (اشتراکی) برقرار می‌کند.
گزینه «۴»: در مرحله طولیل شدن، رنای ناقل بدون آمینواسید، در جایگاه E قرار می‌گیرد و سپس از این جایگاه خارج می‌شود.
(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۳۰ و ۳۱)

۱۰۳- گزینه ۱»

حلقه‌های ایجاد شده توالی‌های میانه (اینترون) هستند. با قراردادن یک رنای پیک سیئوپلاسمی در مجاورت رشته الگوی ژن آن در دنا، بخش‌هایی از دنا الگو با رنای رونویسی شده، دو رشته مکمل را تشکیل می‌دهند، ولی بخش‌هایی نیز فاقد مکمل باقی می‌مانند. این بخش‌ها به صورت حلقه‌هایی بیرون از مولکول دورشته‌ای قرار می‌گیرند. به این نواحی که در مولکول دنا وجود دارد ولی رونوشت آن در رنای پیک سیئوپلاسمی حذف شده، میانه (اینترون) می‌گویند.
درواقع رنای رونویسی شده از رشته الگو، در ابتدا دارای رونوشت‌های میانه دنا است. به این رنای نابالغ یا اولیه گفته می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود. یکی از این تغییرات حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک است. در بعضی ژن‌ها، توالی‌های معینی از رنای ساخته شده، جدا و حذف می‌شود و سایر بخش‌ها به هم متصل می‌شوند و یک رنای پیک یکپارچه می‌سازند. به این فرایند پیرایش (نه ویرایش) گفته می‌شود؛ فعالیت نوکلئازی دنباسپاراز را که باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود، ویرایش می‌گویند.

گزینه «۳»: در فرایند ترجمه، مولکول‌های رنا به رناتن وارد می‌شوند، پس هیچ‌یک از بخش‌های مولکول دنا نمی‌توانند برای ترجمه وارد رناتن گردند.

گزینه «۴»: با حذف رونوشت‌های میانه از رنای اولیه و پیوستن بخش‌های باقی‌مانده به هم، رنای بالغ ساخته می‌شود؛ پس رونوشت‌های میانه برخلاف رونوشت‌های بیانه در رنای بالغ دیده نمی‌شوند. (پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲ و ۲۴ تا ۲۸)

۱۰۴- گزینه ۳»

(سپار عمزه‌پور)

تک‌یاخته‌ای واجد نوکلئیک اسید خنثی (دنا یا رنا) می‌تواند هم پروکاریوت باشد و هم یوکاریوت. با توجه به شکل ۳ صفحه ۲۵ زیست‌شناسی دوازدهم، ممکن است بین دو ژن متوالی، توالی رانداز وجود نداشته باشد. در این حالت، راندازهای آنان در طرف مقابل هم قرار دارند و می‌توان نتیجه گرفت که رشته مورد رونویسی آن‌ها با یکدیگر تفاوت دارد. همچنین در پروکاریوت‌ها چند ژن می‌توانند یک رانداز داشته باشند در نتیجه بین آن‌ها راندازی وجود ندارد.

رد گزینه «۱»: در پروکاریوت‌ها پیرایش رخ نمی‌دهد.

رد گزینه «۲»: توالی میانه برای دنا است و رونوشت میانه طی پیرایش حذف می‌شود.

رد گزینه «۴»: هر ژن شامل هر دو رشته بخشی از دنا است، نه فقط یک رشته آن.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵، ۸، ۱۲، ۱۳، ۲۴ تا ۲۶ و ۳۴)

۱۰۵- گزینه ۲»

(مسین فلکپور)

در صورت حضور باکتری در محیطی که فاقد گلوکز و حاوی مالتوز است، ابتدا مالتوز (قند غیر ترجیحی) وارد یاخته شده و به فعال‌کننده متصل می‌شود. این اتصال سبب می‌شود فعال‌کننده به جایگاه اتصال خود در دنا وصل شود.

پس از این، رناباسپاراز می‌تواند رانداز را شناسایی و به آن متصل شود و رونویسی را انجام دهد تا در نهایت پس از رونویسی و ترجمه، آنزیم‌های مربوط به تجزیه مالتوز ساخته شوند.
(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶، ۱۸ و ۳۳ تا ۳۵)

۱۰۶- گزینه ۳»

(مهمدری روزبانی)

فقط مورد الف درست است. منظور صورت سوال مولکول‌های دنا و رنا در یاخته‌های یوکاریوتی است؛ زیرا طبق متن کتاب، این یاخته‌ها، توسط غشاها به چندین بخش تقسیم شده‌اند. همچنین دقت کنید طبق توضیحات صفحه ۲۷ زیست‌شناسی ۳، اطلاعات وراثتی علاوه بر دنا، در مولکول رنا نیز وجود دارد.

الف) منظور مولکول دنا می‌باشد. در مولکول دنا، نوکلئوتیدها واحدهای سه بخشی (قند+ باز آلی + گروه فسفات) هستند که توسط پیوند فسفودی‌استر به هم متصل شده‌اند. (این مورد در کنکور سراسری ۹۹ مطرح شده است).

ب) منظور مولکول دنا است که ساختار دو رشته‌ای و بدون انشعاب دارد.

دقت کنید در هر یاخته‌ای الزاماً همانندسازی مولکول دنا صورت نمی‌گیرد و به علت کلمه «به طور حتم» در صورت سوال، این مورد نادرست است.

ج) دقت کنید همانطور که در فصل ۷ زیست‌شناسی ۱، خوانده‌اید، مولکول‌های نوکلئیک اسید مانند رنا می‌توانند از طریق پلاسموسم‌ها بین دو یاخته مجاور جابه‌جا شوند. مولکول‌های رنا، دارای قند ریبوز هستند.

د) منظور مولکول دنا می‌باشد که دارای واحدهای اطلاعاتی به نام ژن می‌باشد. اما دقت کنید که در هر یاخته‌ای همانندسازی مولکول دنا صورت نمی‌گیرد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۰۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۲)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۸، ۹، ۱۱، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۲۷ و ۳۵)

۱۰۷- گزینه ۴»

(مهمدری روزبانی)

دقت کنید ایجاد پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا، بدون کمک آنزیم و به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آنزیم‌های دنباسپاراز یا رناباسپاراز، هر دو در این فرایند دخالت دارند.

گزینه «۲»: مربوط به فعالیت نوکلئازی دنباسپاراز است.

گزینه «۳»: مربوط به آنزیم‌های رناباسپاراز یوکاریوتی است.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷، ۱۱، ۱۲، ۱۸، ۱۹ و ۲۲ تا ۲۴)



۱۰۸- گزینه «۴»

(مهممهری روزبهانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بخش شماره ۲، توالی راه انداز را نشان می‌دهد که توسط بخشی از خود به آنزیم رنابسپاراز متصل می‌شود. این از شکل سوال هم به‌طور واضح قابل برداشت است. گزینه «۲»: بروز اشتباه در همانندسازی توالی افزایش بدون وقوع ویرایش، می‌تواند مقدار رونویسی در آن را تغییر و در نتیجه در تغییر میزان تولید مولکول‌های رنا تأثیرگذار باشد.

گزینه «۳»: مطابق توضیحات کتاب درسی، عوامل رونویسی به بخشی از راه انداز متصل می‌شوند. این عوامل می‌توانند هم در اتصال رنابسپاراز به راه انداز و هم در مقدار رونویسی مؤثر باشند. گزینه «۴»: تنظیم طول عمر رنای پیک مربوط به پس از رونویسی است، درحالی‌که تنظیم در سطح فام‌تنی مربوط به پیش از رونویسی است.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۳، ۲۳، ۳۵ و ۳۶)

۱۰۹- گزینه «۳»

(مهمرسن مؤمن‌زاده)

بررسی موارد:

الف) هم در همانندسازی و هم در رونویسی، آنزیم‌های بسپاراز با شکستن پیوندهای اشتراکی، در فسفات از نوکلئوتیدهای آزاد و سه فسفات جدا می‌کنند و نوکلئوتیدهایی با یک فسفات را درون رشته قرار می‌دهند.

ب) در پایان هر دو فرایند همانندسازی و رونویسی، آنزیم‌های مؤثر در این دو فرایند از دنا جدا می‌شوند.

ج) هم در رونویسی و هم در همانندسازی پروکاریوت‌ها، این مورد مشاهده می‌شود.

د) این مورد فقط مربوط به رونویسی است که آنزیم رنابسپاراز پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا را شکسته و بین ریبونوکلئوتیدهای رنا پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌کند.

ه) در هیچ یک از این دو فرایند، آنزیم‌ها نقشی در تشکیل پیوند هیدروژنی ندارند.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۷، ۱۱، ۱۳، ۱۸، ۲۳ و ۲۴)

۱۱۰- گزینه «۲»

(فرید فرهنگ)

طبق شکل ۱۷ کتاب درسی صفحه ۳۵، در تنظیم مثبت رونویسی، در حد فاصل ژن و راه‌انداز توالی خاصی از دنا وجود ندارد.

در تنظیم مثبت رونویسی، پروتئین‌های خاصی به رنابسپاراز کمک می‌کنند تا بتوانند به راه‌انداز متصل شود و رونویسی را شروع کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در یوکاریوت‌ها ممکن است گروهی از عوامل رونویسی به بخش‌های خاصی از دنا به نام توالی افزایشنده متصل شوند. با پیوستن این پروتئین‌ها به توالی افزایشنده و ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند. کنار هم قرار گیری این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهد؛ طبق شکل ۱۹ صفحه ۳۵ کتاب درسی، توالی افزایشنده به رنابسپاراز متصل نمی‌شود.

گزینه «۳»: در ژن‌های دارای اپراتور، با تغییر شکل مهارکننده، مانع سر راه رنابسپاراز برداشته و رونویسی شروع می‌شود نه تغییر شکل دنا.

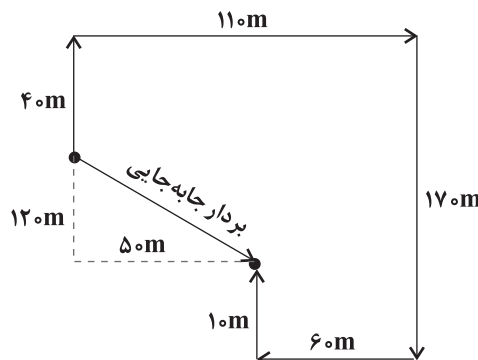
گزینه «۴»: در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز نمی‌تواند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی هستند. گروهی از این پروتئین‌ها با اتصال به نواحی خاصی از راه‌انداز (نه رنابسپاراز)، رنابسپاراز را به محل راه‌انداز هدایت می‌کنند. هم‌چنین دقت کنید درون هسته یوکاریوت‌ها بین ژن و راه‌انداز، توالی خاصی از دنا وجود ندارد.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۵ و ۳۳ تا ۳۵)

فیزیک ۳

۱۱۱- گزینه «۱»

(کافم باتان)



با توجه به مسیرهای پیموده شده داریم:

$$\frac{\text{جابه جایی}}{\text{مسافت}} = \frac{\sqrt{(50)^2 + (120)^2}}{40 + 110 + 170 + 60 + 10} = \frac{130}{390} = \frac{1}{3}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۳)

۱۱۲- گزینه «۲»

(عباس موتاب میبید)

سرعت متوسط متحرک از ابتدای حرکت تا لحظه $t = 6s$ برابر با $-\frac{8}{3} \frac{m}{s}$ است.

زیرا شیب خط قاطع بر نمودار در این بازه منفی است:

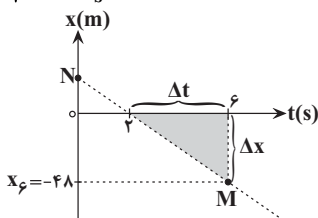
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow -\frac{8}{3} = \frac{\Delta x}{6} \Rightarrow \Delta x = -48m$$

$$\Rightarrow x_6 - x_0 = -48m$$

$$\xrightarrow{x_0=0} x_6 = -48m$$

سرعت متحرک در لحظه $t = 6s$ برابر با شیب خط مماس بر نمودار در لحظه $t = 6s$ یعنی همان پاره‌خط MN است. برای محاسبه شیب این خط از مثلث سایه خورده در شکل زیر استفاده می‌کنیم:

$$v_{t=6s} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-48}{6-2} = -12 \frac{m}{s}$$



هم‌چنین چون شیب خط مماس بر نمودار در مبدأ زمان برابر با صفر است، سرعت اولیه متحرک صفر است. بنابراین شتاب متوسط متحرک در ۶ ثانیه اول حرکت برابر است با:

$$\Rightarrow a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-12-0}{6} = -2 \frac{m}{s^2} \Rightarrow |a| = 2 \frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۱۳)

۱۱۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع فیزیک)

فاصله دو متحرک در هر لحظه با تابع زیر بیان می‌شود:

$$d = |x_2 - x_1| = |3t^2 - 6t + 15|$$

کم‌ترین مقدار این تابع برابر مقدار در رأس سهمی است.

$$t_s = \frac{b}{2a} = \frac{-(-6)}{2 \times 3} = 1s \Rightarrow d_{min} = |3(1) - 6 + 15| = 12m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۲)

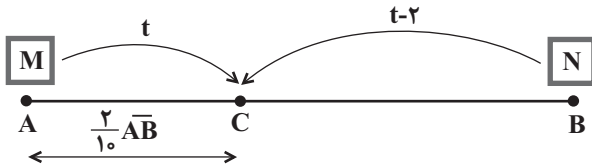
۱۱۴- گزینه «۴»

(فرزاد رحیمی)

با توجه به شکل پس از $\frac{8}{5}$ ثانیه حرکت، این متحرک مسافت ۱۷ متر را طی می‌کند. بنابراین طبق شکل زیر داریم:

(سید ابوالفضل قالی)

۱۱۷- گزینه «۴»



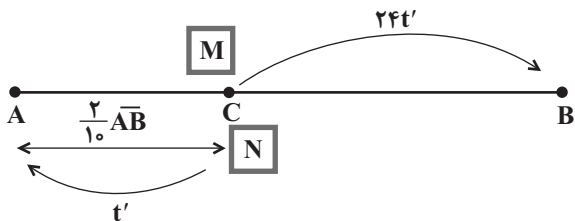
$$\frac{2}{10} \overline{AB} = v_M \times t$$

$$\frac{8}{10} \overline{AB} = v_N \times (t-2)$$

$$\frac{(\div)}{\div} \rightarrow \frac{1}{4} = \frac{v_M}{v_N} \times \frac{t}{t-2} \quad (1)$$

$$\frac{8}{10} \overline{AB} = v_M \times 24t'$$

$$\frac{2}{10} \overline{AB} = v_N \times t'$$



$$\frac{(\div)}{\div} \rightarrow 4 = \frac{24v_M}{v_N} \Rightarrow v_N = 6v_M \quad (2)$$

$$\frac{(1), (2)}{\rightarrow} \rightarrow \frac{1}{4} = \frac{1}{6} \times \frac{t}{t-2} \Rightarrow 2t = 3t - 6 \Rightarrow t = 6s$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۲)

(سیاوش فرسی)

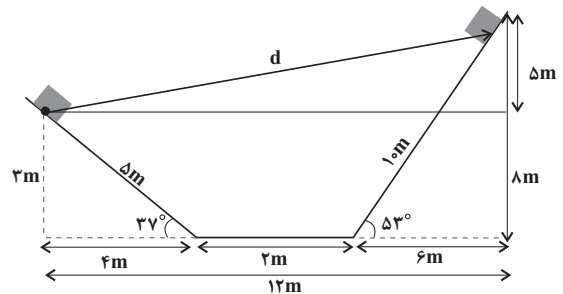
۱۱۸- گزینه «۲»

مسافتی که بقیه قطار بعد از جدا شدن واگن با سرعت ثابت طی می‌کند برابر است با:

$$\Delta x = v \Delta t$$

v سرعت قطار است که برابر سرعت اولیه واگن موقع جدا شدن است و Δt زمان توقف واگن است با

توجه به آنکه سرعت نهایی واگن صفر است. داریم:



$$d = \sqrt{12^2 + 8^2} = \sqrt{144 + 64} = \sqrt{208} = 14.42 \text{ m}$$

$$v_{av} = \frac{d}{t} = \frac{13}{8/5} = \frac{26}{16} = 1.625 \text{ m/s}$$

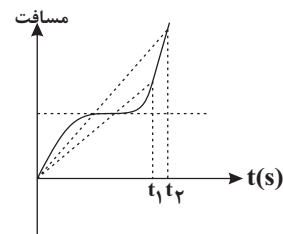
(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۳)

۱۱۵- گزینه «۴»

(علی اکبریان کیاسری)

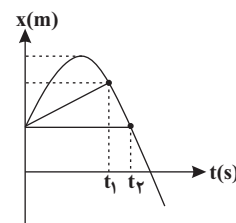
اگر نمودار مسافت بر حسب زمان را رسم کنیم، شیب خطی که از مبدأ به لحظه t روی نمودار رسم می‌شود برابر با تندی متوسط است. از روی نمودار داریم:

$$s'_{av} > s_{av}$$



از طرفی سرعت متوسط از لحظه t تا t برابر با شیب خط از مبدأ از زمان تا لحظه t روی نمودار $x-t$ است که مطابق شکل داریم:

$$v_{av} > v'_{av}$$



(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۹)

۱۱۶- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع فیزیک)

با دقت به شکل درمی‌یابیم که با پیش‌روی ماشین، فاصله نقاط از هم کوتاه‌تر می‌شود. بنابراین با گذشت زمان بزرگی سرعت در حال کاهش است یعنی حرکت شتابدار با سرعتی در حال کاهش خواهد بود.

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه ۲۴)



شیمی ۳

۱۲۱- گزینه «۴»

و با یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آبها و نداشتن بهداشت شایع می‌شود. (موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۳)

۱۲۲- گزینه «۳»

اگر فرمول شیمیایی صابون را به صورت $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COONa}$ در نظر بگیریم، طبق اطلاعات سؤال تعداد اتم‌های کربنی که تنها ۲ اتم هیدروژن به آن‌ها وصل است (یعنی $-\text{CH}_2-$ که با n نشان داده شده است) به تعداد اتم‌های اکسیژن که ۲ است برابر ۹ می‌باشد. پس داریم:

$$\frac{\text{تعداد اتم‌های کربن به صورت } \text{CH}_2}{\text{تعداد اتم‌های اکسیژن}} = 9 \Rightarrow \frac{n}{2} = 9$$

$\Rightarrow n = 18$
فرمول شیمیایی صابون مورد نظر به صورت $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COONa}$ است که درصد جرمی سدیم، به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$\text{درصد جرمی سدیم} = \frac{\text{جرم مولی Na}}{\text{جرم مولی کل}} \times 100 \Rightarrow \frac{23}{19(12) + 39(1) + 12 + 16(2) + 23} \times 100 = \frac{23}{334} \times 100 = 6.9\%$$

(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴ تا ۱۰)

۱۲۳- گزینه «۱»

از صابون‌های گوگرددار برای از بین بردن جوش صورت و قارچ، از فسفات‌ها برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی استفاده می‌کنند و برای افزایش خاصیت میکروبی‌کشی و ضدعفونی‌کنندگی به صابون مواد کلردار می‌زنند.

(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۱۲۴- گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: رسوب‌های تشکیل‌شده بر روی دیوارهٔ دیگ بخار را نمی‌توان با صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی پاک کرد و باید از پاک‌کننده‌های خورنده استفاده کرد.
گزینه «۲»: یوتانویک‌اسید، یک اسید ضعیف بوده و در محلول آن شمار ناچیزی از یون‌های آب پوشیده با شمار زیادی از مولکول‌های اسید یونیده‌نشده در حالت تعادل قرار دارند.
گزینه «۴»: هیدرویدیک‌اسید و هیدروکلریک‌اسید در دستهٔ اسیدهای قوی هستند و در محلول‌هایی با غلظت و دمای یکسان در آن‌ها مجموع غلظت یون‌ها با هم برابر بوده و این محلول‌ها رسانایی برابر دارند.

(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲ تا ۲۸)

۱۲۵- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: درست: اسید HX به طور کامل یونیده شده است، یعنی میزان یون‌های آن بیشتر است؛ پس رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.
گزینه «۲»: درست: در محلول HX مولکول یونیده‌نشده وجود ندارد؛ چون به طور کامل به یون تبدیل شده است.
گزینه «۳»: نادرست: در اسید قوی‌تر HX غلظت یون هیدرونیوم بیشتر، اما غلظت یون هیدروکسید کمتر است.
گزینه «۴»: درست: برای پاک‌کننده‌های خورنده، اسیدهای قوی مناسب می‌باشند.

(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲ تا ۲۸)

$$\Delta x' = \left(\frac{v_1 + v_2}{2} \right) \Delta t \Rightarrow 60 = \frac{0 + v}{2} \Delta t \Rightarrow v \Delta t = 120 \text{ m}$$

پس مسافتی که قطار در این مدت طی کرده است برابر است با:

$$\Delta x = v \Delta t = 120 \text{ m}$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۱۹- گزینه «۳»

ابتدا نمودار سرعت-زمان حرکت داده شده را رسم می‌کنیم. سرعت اولیه برابر 2 m/s است در بازهٔ زمانی صفر تا 3 s سطح زیر نمودار برابر است با:

$$S = 6 \Rightarrow \Delta v = -6 \text{ m/s}$$

$$v_3 - v_0 = -6 \text{ m/s} \xrightarrow{v_0 = 2 \text{ m/s}} v_3 = -4 \text{ m/s}$$

$$S = 8 \Rightarrow \Delta v = 8 \text{ m/s}$$

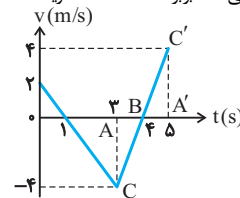
در بازهٔ زمانی 3 s تا 5 s :

$$v_5 - v_3 = 8 \text{ m/s} \xrightarrow{v_3 = -4 \text{ m/s}} v_5 = 4 \text{ m/s}$$

برای بدست آوردن لحظه‌ای که سرعت صفر است می‌توان با استفاده از تشابه

در دو مثلث ΔABC و $\Delta A'BC'$ لحظهٔ صفر شدن سرعت را برابر $t = 4 \text{ s}$ به دست آورد هم‌چنین از طریق شیب خط در بازهٔ $t = 0 \text{ s}$ تا $t = 3 \text{ s}$ می‌توان متوجه شد که در لحظهٔ $t = 1 \text{ s}$ نیز سرعت صفر می‌شود طبق نمودار، متحرک در لحظات $t = 1 \text{ s}$ و $t = 4 \text{ s}$ تغییر جهت می‌دهد

در هر بازه‌ای که تغییر جهت نداشته باشیم جابه‌جایی و مسافت طی شده برابر هستند که فقط گزینه «۳» صحیح است.



(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه ۲۱)

۱۲۰- گزینه «۱»

چون حرکت بر خط راست است، بنابراین $\vec{v}_B - \vec{v}_A = (v_B - v_A) \vec{i}$ ، از طرف دیگر دو نمودار در $t = 0$ بر هم مماس هستند، بنابراین شیب خط مماس بر هر دو در مبدأ زمان یکسان است که آن را v_0 می‌گیریم، در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \times t$$

$$\Delta x_A = \frac{v_0 + v_A}{2} \times t$$

$$\Delta x_A = 40 \text{ m}, t = 4 \text{ s}$$

حال برای متحرک A و B داریم:

$$40 = \frac{v_0 + v_A}{2} \times 4 \Rightarrow v_0 + v_A = 20 \text{ m/s} \quad (1)$$

$$\Delta x_B = \frac{v_0 + v_B}{2} \times t \quad \Delta x_B = 12 \text{ m}, t = 4 \text{ s}$$

$$12 = \frac{v_0 + v_B}{2} \times 4 \Rightarrow v_0 + v_B = 6 \text{ m/s} \quad (2)$$

در نهایت با تفاضل دو رابطه (۱) و (۲) داریم:

$$(1) - (2) \Rightarrow v_B - v_A = -14 \text{ m/s} \Rightarrow \vec{v}_B - \vec{v}_A = -14 \vec{i} \text{ (m/s)}$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

$$K_a = \frac{[H^+][X^-]}{[HX]} = \frac{M\alpha \times M\alpha}{M - M\alpha} = \frac{M(M\alpha^2)}{M(1-\alpha)}$$

$$= \frac{0.5 \times (0.5)^2}{0.5} = \frac{1}{4}$$

(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(پوریا ریاضی)

۱۲۹- گزینه «۱»

$$K_b = M\alpha^2 \Rightarrow 1/8 \times 10^{-5} = \alpha^2 \cdot (0.02) \Rightarrow \alpha = 0.03$$

$$[OH]^- = M\alpha = 0.03 \times 0.02 = 6 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pOH = -\log[6 \times 10^{-4}] = -[\log 6 + \log 10^{-4}]$$

$$= -[\log 2 + \log 3 + \log 10^{-4}] = -[0.3 + 0.5 - 4]$$

$$= 3/2$$

$$pH = 14 - pOH \Rightarrow 14 - 3/2 = 10.5$$

(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۳۰)

(پوریا ریاضی)

۱۳۰- گزینه «۴»

$$HNO_3(aq) \rightarrow H^+(aq) + NO_3^-(aq)$$

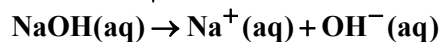
$$ppm NO_3^- = \frac{g NO_3^-}{g \text{ محلول}} \times 10^6$$

$$15/5 \times 10^3 = \frac{g NO_3^-}{480} \times 10^6 \Rightarrow g NO_3^-$$

$$= 480 \times 15/5 \times 10^{-3}$$

$$M_{HNO_3} = 480 \times 15/5 \times 10^{-3} g NO_3^- \times \frac{1 \text{ mol } NO_3^-}{62 g NO_3^-}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } HNO_3}{1 \text{ mol } NO_3^-} \times \frac{1}{0.4 \text{ L محلول}} = 0.3 \text{ mol.L}^{-1}$$

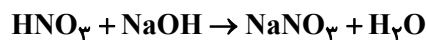


$$\begin{cases} [H^+][OH^-] = 10^{-14} \\ [H^+] = 25 \times 10^{-10} [OH^-] \end{cases}$$

$$\Rightarrow 25 \times 10^{-10} [OH^-][OH^-]$$

$$= 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 2 \times 10^{-3}$$

$$[OH^-] = M\alpha n \xrightarrow[n=1]{\alpha=1} M_{NaOH} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$



$$\downarrow \quad \downarrow$$

$$M \times V \times n = M \times V \times n$$

$$0.3 \times 0.4 \times 1 = 2 \times 10^{-3} \times V \times 1$$

$$V = 60 \text{ Lit}$$

(مسعود طبرسا)

۱۲۶- گزینه «۴»

$$pH = 2/15 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-2/15} = 10^{-3+0.85}$$

$$= 10^{-3} \times 10^{0.85} \xrightarrow{10^{0.85} \approx 7} [H^+] = 7 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \xrightarrow{[H^+] = [HBr]} [HBr]$$

$$[HBr] = 7 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 7 \times 10^{-3} = \frac{n}{0.1} \Rightarrow n = 7 \times 10^{-4} \text{ mol HBr}$$

$$7 \times 10^{-4} \text{ mol HBr} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol HBr}} \times \frac{30 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 2/1 \times 10^{-2} \text{ L } CO_2$$

(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

(مهمرضا پمشیری)

۱۲۷- گزینه «۳»

پاسخ جاهای خالی:

$$(1): [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

(۲):

$$\alpha = \frac{[H^+]}{M_{\text{اسید}}} = \frac{10^{-4}}{4 \times 10^{-3}} = 0.25 \times 10^{-1} = 2/5 \times 10^{-2}$$

$$\text{درصد یونش} = 2/5 \times 10^{-2} \times 100 = 2/5\%$$

(۳):

$$[OH^-] = M_{\text{باز}} \times \alpha \times n = M_{\text{باز}} \times 1 \times 2$$

$$= 2/5 \times 10^{-2} \Rightarrow M_{\text{باز}} = 0.0125 \text{ mol.L}^{-1}$$

(۴):

$$pH = -\log[H^+] = -\log \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = -\log \frac{10^{-14}}{25 \times 10^{-3}}$$

$$= -\log(4 \times 10^{-13}) = 13 - 0.6 = 12/4$$

(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۳۰)

(میلاد عزیز)

۱۲۸- گزینه «۲»

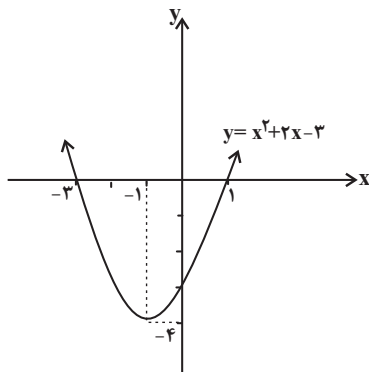
$$M(HX) = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم محلول}} = \frac{10}{1} = 10 \text{ mol.L}^{-1}$$

معادله یونش اسید HX به صورت زیر است:

گونه	HX	H ⁺	X ⁻
غلظت اولیه	M	۰	۰
تغییر غلظت	-Mα	+Mα	+Mα
غلظت باقی مانده	M - Mα	Mα	Mα

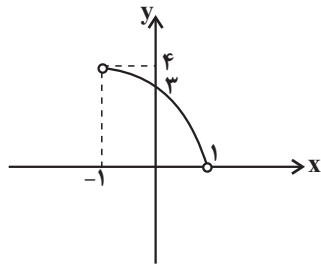
$$\frac{\text{مجموع غلظت کل گونه‌ها}}{\text{غلظت اسید باقی مانده}} = \frac{M - M\alpha + 2M\alpha}{M - M\alpha} = \frac{M + M\alpha}{M - M\alpha}$$

$$= \frac{M(1 + \alpha)}{M(1 - \alpha)} = \frac{3}{1} \Rightarrow \alpha = 0.5$$



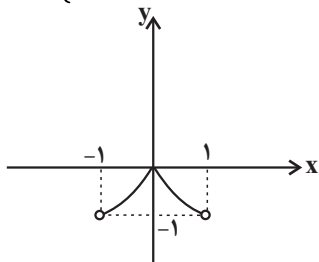
$$x \in (-1, 1) \rightarrow$$

$$y = |x^2 + 2x - 3|$$



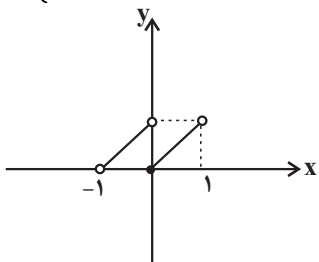
گزینه «۳»:

$$y = x^2 - 2|x| \Rightarrow y = \begin{cases} x^2 - 2x & 0 \leq x < 1 \\ x^2 + 2x & -1 < x < 0 \end{cases}$$



گزینه «۴»:

$$y = x - [x] \Rightarrow y = \begin{cases} x & 0 \leq x < 1 \\ x + 1 & -1 < x < 0 \end{cases}$$



بنابراین نمودار گزینه «۳» روی بازه $(-1, 1)$ ، ابتدا صعودی و سپس نزولی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

(مهرردار استقلالیان)

$$f(x) = \begin{cases} -2x + 1 & x \geq 2 \\ x^2 + 2x & x < 2 \end{cases}$$

$$g = \{(2, 4), (-1, 2), (4, 5), (1, -2)\}$$

$$g(f(a)) = 2 \xrightarrow{g(-1)=2} f(a) = -1$$

۱۳۳- گزینه «۱»

$$[H^+]_{HNO_3} = M\alpha = 0.3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log 0.3 = 0.5$$

$$[OH^-]_{NaOH} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log 5 \times 10^{-12}$$

$$pH = 11/3$$

$$\frac{pH_{NaOH}}{pH_{HNO_3}} = \frac{11/3}{0.5} = 22/6$$

(ممولکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۳۰)

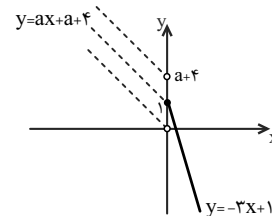
ریاضی ۳

۱۳۱- گزینه «۳»

نمودار تابع f را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} -3x + 1 & x \geq 0 \\ ax + a + 4 & x < 0 \end{cases}$$

با توجه به نمودار، برای آنکه تابع در تمام دامنه‌اش اکیداً نزولی باشد، باید شیب خط $y = ax + a + 4$ منفی باشد و عرض از مبدأ آن نیز بزرگتر یا مساوی یک باشد، بنابراین:



$$\begin{cases} \text{شیب} < 0 \Rightarrow a < 0 \\ \text{عرض از مبدأ} \geq 1 \xrightarrow{\substack{x=0 \\ y \geq 1}} a + 4 \geq 1 \Rightarrow a \geq -3 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک}} -3 \leq a < 0$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

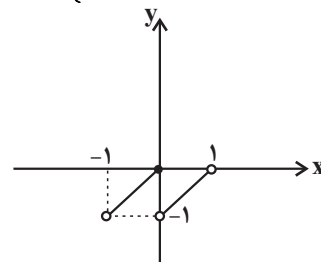
۱۳۲- گزینه «۳»

(امیرمسین نیکان)

نمودار تابع هرکدام از گزینه‌ها را روی بازه $(-1, 1)$ رسم می‌کنیم.

گزینه «۱»:

$$y = x + [-x] \Rightarrow y = \begin{cases} x - 1 & 0 < x < 1 \\ x & -1 < x \leq 0 \end{cases}$$



گزینه «۲»:



$$\Rightarrow y = -(x+1)^2$$

سپس منحنی فوق را چهار واحد به بالا منتقل می‌کنیم که معادله آن به صورت $g(x) = -(x+1)^2 + 4$ خواهد شد که طول نقاط تلاقی آن با منحنی اصلی، از حل معادله $f(x) = g(x)$ به دست می‌آید:

$$\begin{aligned} f(x) = g(x) &\Rightarrow (x-1)^2 = -(x+1)^2 + 4 \\ &\Rightarrow (x-1)^2 + (x+1)^2 = 4 \Rightarrow 2x^2 + 2 = 4 \Rightarrow x^2 = 1 \\ &\Rightarrow x = \pm 1 \end{aligned}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۳۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع ریاضی)
برای آن که نمودار با ضریب ۲ در راستای محور x ها منبسط شود، باید در ضابطه تابع، x را بر ۲ تقسیم کنیم و برای آن که نمودار تابع ۳ واحد به سمت بالا منتقل شود، باید ضابطه را با ۳ جمع کنیم. برای یافتن محل تقاطع دو نمودار جدید و اولیه باید ضابطه‌های جدید و اولیه را با هم برابر قرار دهیم:

$$\begin{aligned} f\left(\frac{x}{2}\right) + 3 &= f(x) \Rightarrow \left(\frac{x}{2}\right)^2 - 1 + 3 = x^2 - 1 \\ \Rightarrow \frac{x^2}{4} + 3 &= x^2 \Rightarrow \frac{3}{4}x^2 = 3 \Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow x = \pm 2 \end{aligned}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۳۸- گزینه «۳»

(میلار منصور)
fog در واقع **fofof** است، پس باید f را دوبار با خودش ترکیب کنیم:

$$\begin{aligned} 2 \xrightarrow{f} 1 \xrightarrow{f} 6 \xrightarrow{f} 5 \\ 6 \xrightarrow{f} 5 \xrightarrow{f} x \\ 4 \xrightarrow{f} 2 \xrightarrow{f} 1 \xrightarrow{f} 6 \\ 1 \xrightarrow{f} 6 \xrightarrow{f} 5 \xrightarrow{f} x \end{aligned}$$

پس در **fofof** زوج‌های مرتب $(4, 6)$ و $(2, 5)$ را داریم، و اگر ورودی $(x+1)$ باشد، باید یک واحد از x ها کم کرد:

$$\{(1, 5), (3, 6)\}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۳ و ۲۳)

۱۳۹- گزینه «۴»

(عمید علیزاده)
ابتدا وارون $f(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} 2^{-x+1} - 3 &= y \Rightarrow 2^{-x+1} = y + 3 \Rightarrow -x + 1 = \log_2(y+3) \\ \Rightarrow x &= 1 - \log_2(y+3) \xrightarrow{\text{جای } x \text{ و } y \text{ عوض}} y = f^{-1}(x) = 1 - \log_2(x+3) \\ \Rightarrow D_{f^{-1}} &: x > -3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_{g(f^{-1}(x))} &= \{x \in D_{f^{-1}}, f^{-1}(x) \in D_g\} \\ \Rightarrow \{x > -3, 1 - \log_2(x+3) > 0\} &\Rightarrow \log_2(x+3) < 1 \Rightarrow x+3 < 2 \Rightarrow x < -1 \\ \Rightarrow D_{g(f^{-1}(x))} &= (-3, -1) \Rightarrow \text{وسط بازه} = \frac{-3 + (-1)}{2} = -2 \end{aligned}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۲ و ۲۹)

۱۴۰- گزینه «۴»

(مصطفی کریمی)
 $(f \circ g)(\delta) = a \quad f(g(\delta)) = a$

برای تولید $g(\delta)$ به دو طرف $f^{-1}(yx+2) = g(x+4)$ عدد $x=1$ می‌دهیم:

$$g(\delta) = f^{-1}(1 \cdot 0) = a$$

$$f(f^{-1}(1 \cdot 0)) = a \rightarrow a = 1 \cdot 0$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۲ و ۲۹)

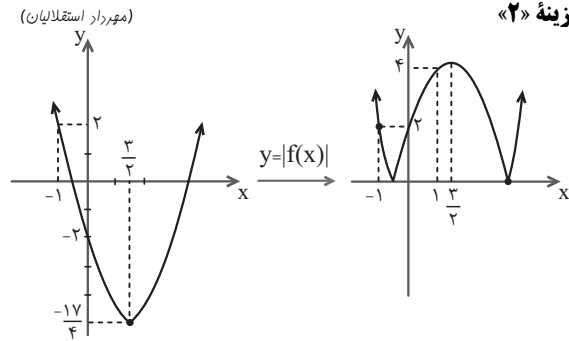
با توجه به دامنه تابع f ، a یا عضو بازه $(2, +\infty)$ است یا عضو بازه $(-\infty, 2)$. بنابراین داریم:

$$f(a) = -1 \Rightarrow \begin{cases} -2a + 1 = -1 \Rightarrow a = 1 \notin (2, +\infty) \\ a^2 + 2a = -1 \Rightarrow a^2 + 2a + 1 = 0 \\ a = -1 \in (-\infty, 2) \end{cases}$$

بنابراین $a = -1$ قابل قبول است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۲ و ۲۳)

۱۳۴- گزینه «۲»



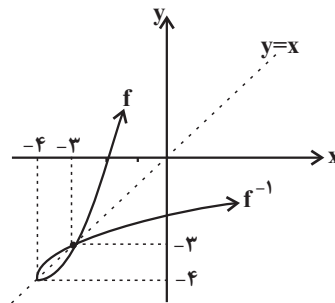
$$\begin{aligned} f(x) &= x^2 - 3x - 2 \\ x_S &= \frac{3}{2} \end{aligned}$$

همان‌طور که می‌بینید تابع $y = |f(x)|$ روی بازه $(-1, 1)$ ابتدا نزولی و سپس صعودی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ و ۱۷)

۱۳۵- گزینه «۳»

(میثم فلاح)
 $f(x) = x^2 + 8x + 12 \quad D_f = [-4, +\infty)$
 $R_f = [-4, +\infty)$
 $x_S = \frac{-8}{2} = -4$



می‌دانیم که زیر رادیکال باید همواره نامنفی باشد، بنابراین:

$$y = \sqrt{f^{-1}(x) - f(x)} \Rightarrow f^{-1}(x) \geq f(x)$$

با توجه به نمودار دو تابع f و f^{-1} ، در بازه $[-4, -3]$ مقدار f^{-1} بزرگ‌تر یا مساوی مقدار f است، پس:

$$[a, b] = [-4, -3] \rightarrow b - a = (-3) - (-4) = 1$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۳۶- گزینه «۲»

(سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۹)
برای به دست آوردن معادله‌ی قرینه‌ی یک منحنی نسبت به مبدأ مختصات، در معادله آن x را به $(-x)$ و y را به $(-y)$ تبدیل می‌کنیم:

$$\begin{aligned} f: y &= (x-1)^2 \\ \Rightarrow -y &= (-x-1)^2 \end{aligned}$$

زیست

اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های گریفیت به دست آمد.

هدف او: تولید واکسن برای آنفلوانزا

فرض اولیه: عامل آنفلوانزا، نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا است.

آزمایشات:

۱- باکتری پوشینه‌دار (کپسول پلی‌ساکاریدی) ← موش ← ایجاد سینه‌پهلو و مرگ

۲- باکتری بدون پوشینه ← موش ← عدم بروز علائم بیماری و زنده ماندن موش

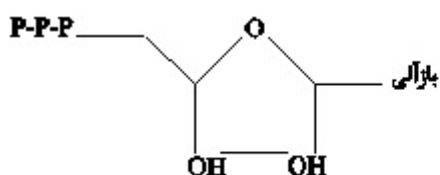
۳- باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما ← موش ← عدم بروز علائم بیماری و زنده ماندن

هدف: بررسی اینکه، آیا پوشینه بیماری‌زا است: ← نتیجه وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش نیست.

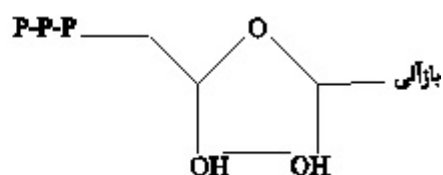
۴- مخلوط باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما + باکتری‌های بدون پوشینه زنده ← موش ← مرگ

نتیجه: از نتایج این آزمایش‌ها مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

قند ۵ کربنه دئوکسی ریبوز ۱ تا ۳ گروه فسفات باز آبی نیتروژن دار (A - T - C - G)	۱. DNA <u>مونومر (تکپار)</u> ← دئوکسی ریبونوکلئوتید	ساختار شیمیایی نوکلئیک اسیدها (پلی‌مر)
قند ۵ کربنه ریبوز ۱ تا ۳ گروه فسفات باز آلی نیتروژن دار (A - U - C - G)	۲. RNA <u>مونومر (تکپار)</u> ← ریبونوکلئوتید	



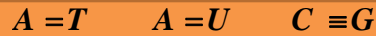
ریبونوکلئوتید



دئوکسی ریبونوکلئوتید

❖ نکات کلیدی مدل وانسون و کریک:

– ستون‌های این نردبان را قند و فسفات و پله‌ها را بازهای آلی تشکیل می‌دهند.
پیوند بین نوکلئوتیدهای مجاور فسفودی‌استر و بین بازهای روبه‌روی هم هیدروژنی است.



❖ ژن بخشی از مولکول *DNA* است که بیان آن می‌تواند به تولید رنا یا پلی‌پپتید منجر شود.
همانندسازی:

در محلی که قرار است همانندسازی انجام شود، دو رشته دنا از هم باز می‌شوند و بقیه قسمت‌ها بسته هستند و به تدریج باز می‌شوند.

– عوامل مؤثر در همانندسازی: مولکول دنا (الگو) + نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته که در حین اتصال به رشته‌های در حال ساخت، تک‌فسفاته می‌شوند + آنزیم‌ها / پروتئاز و دنابسپاراز و هلیکاز)
۱۴۰۰ داخل: هلیکاز باعث شکستن پیوندهای هیدروژنی و جدا شدن هیستون‌ها می‌شود (ص / غ)

☞ پاسخ صحیح: غ

کنکور ۱۴۰۰ خارج از کشور:

– کدام عبارت درباره هر نوکلئوتید موجود در بدن یک فرد سالم درست است؟

(۱) نوعی باز آلی با ساختار حلقه‌ای دارد که به ریبوز متصل است.

(۲) واحد تکرارشونده نوعی بسپار (پلی‌مر) محسوب می‌شود.

(۳) در طی مرحله هوازی تنفس یاخته‌ای تولید می‌گردد.

(۴) در ساختار خود گروه یا گروه‌های فسفات دارد.

☞ پاسخ: گزینه «۴»

رنا و انواع آن: رنا مولکولی تک‌رشته‌ای است و از بخشی از یکی از رشته‌های دنا ساخته می‌شود.

<i>mRNA</i> (پیک): انتقال اطلاعات از دنا به رناتن	انواع دنا
<i>tRNA</i> (ناقل): انتقال آمینواسیدها برای استفاده در پروتئین‌سازی به رناتن‌ها	
<i>rRNA</i> (رناتنی): شرکت در ساختار رناتن‌ها / اتصال آمینواسیدها به کمک پیوند پپتیدی	
<i>sRNA</i> (کوچک): بعضی از آن‌ها با اتصال به رنای پیک مکمل خود در تنظیم میان ژن نقش دارد.	

مراحل همانندسازی: باز شدن مارپیچ دنا و جدا شدن پروتئین‌های متصل به آن و شکستن پیوند هیدروژنی توسط هلیکاز ← باز شدن دو رشته از هم ← ایجاد دوراهی همانندسازی (ساختار *Y* مانند) ← تبدیل نوکلئوتید سه‌فسفاته به تک‌فسفاته و قراردادن آن در مقابل رشته الگو و ایجاد پیوند فسفودی‌استر توسط آنزیم دنابسپاراز و تشکیل خودبه‌خودی پیوند هیدروژنی ← بررسی مکمل بودن رابطه ایجاد شده ← در صورت درست بودن به فعالیت خود ادامه می‌دهد و در غیر این صورت ← فعالیت نوکلئازی آنزیم و دنابسپاراز و انجام فرآیند ویرایش

❖ در هر دو راهی همانندسازی: دو عدد آنزیم دنابسپاراز + یک هلیکاز فعالیت دارد.

- ۱۴۰۰ داخل: دنابسپاراز مانع ایجاد جهش می شود (ص / غ)

- نوعی آنزیم که باعث ایجاد پیوند هیدروژنی می شود، تنها آنزیم دو راهی همانندسازی می باشد (ص / غ)

☞ پاسخ: (مورد اول ص و مورد دوم غ)

❖ باکتری ها جز پروکاریوت ها هستند ← فاقد هسته هستند ← مولکول های وراثتی در غشای هسته محصور نشده اند.

- پروکاریوت ها دارای دناى حلقوی با یک جایگاه آغاز همانندسازی می باشند و به شکل دو جهتی همانندسازی را انجام می دهند.

- بعضی باکتری ها علاوه بر دناى حلقوی اصلی، پلازمید (دیسک) نیز دارند.

کنکور داخل ۹۹:

- در ارتباط با هر مولکول حامل اطلاعات وراثتی در پروکاریوت ها کدام مورد صحیح است؟

(۱) هر رشته آن دو سر متفاوت دارد.

(۲) همانندسازی آن در دو جهت انجام می گیرد.

(۳) واحدهای سه بخشی آن توسط نوعی پیوند به هم متصل می شوند.

(۴) تعداد جایگاه های همانندسازی آن بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می شود.

☞ پاسخ: گزینه «۳»

زیست دهم صفحه های ۱ تا ۲۴ (مطابق با آزمون ۲۱ مهرماه)

فصل ۱، گفتار ۱

🔴 نکته:

۱- در بدن پروانه موناک تعدادی نورون وجود دارد که پروانه به کمک این نورون ها جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می دهد و به سمت مقصد پرواز می کند.

۲- زیست شناسان فقط ساختارها و یا فرایندها را بررسی می کنند که برای ما به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل اندازه گیری و مشاهده باشد و نمی توانند زیبایی اثر هنری یا خوشمزه شیر را ثابت کنند.

۳- اهمیت کلی نگرى به دليل مطالعه ارتباطات بين اجزای تشکیل دهنده سامانه است.

۴- شناخت ارتباطات گیاهان با جانداران دیگر مثل پروکاریوت ها و بررسی عوامل مؤثر در گلدهی، می تواند از راه های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان باشد.

۵- نگرش بین رشته ای می تواند در حفاظت، ترمیم و بازسازی بوم سازگان مؤثر باشد.

۶- سوخت فسیلی همانند سوخت زیستی، منشأ زیستی دارد و از تجزیه جانداران به وجود می‌آید ولی سوخت زیستی برخلاف سوخت فسیلی از جانداران امروزی به دست می‌آید.

فصل ۱، گفتار ۲

۷- حفظ همه ویژگی‌های حیات به فرایند جذب و استفاده انرژی وابسته است.

۸- در دریاچه ارومیه تعادل بین افراد و بین جمعیت‌های گوناگون برخلاف تعامل بین اجتماع‌ها دیده می‌شود.

۹- قند مترشحه از غده و زیکول سمینال همانند قند موجود در شیر مونساکاریدهای هم‌کربن دارند.

فصل ۱، گفتار ۳

۱۰- رایج‌ترین لیپید موجود در رژیم غذایی در غشای یاخته جانوری یافت نمی‌شود.

۱۱- همه بخش‌های کیسه‌شکل هر سلول، از مولکول‌هایی ساخته شده‌اند که در دنیای غیرزنده یافت نمی‌شوند.

۱۲- فقط روی سطح خارجی غشای یاخته‌ای کربوهیدرات منشعب مشاهده می‌شود.

۱۳- پروتئین مؤثر در انتشار می‌تواند در تماس با محیط داخلی و سیتوپلاسم یاخته باشد.

۱۴- هر فرایند برون‌رانی برخلاف انتقال فعال، همواره *ATP* مصرف می‌شود.

۱۵- بین برخی یاخته‌های پوششی مانند مویرگ ناپیوسته فضای بین‌یاخته‌ای اندک مشاهده نمی‌شود و در بین برخی از یاخته‌های پیوندی مانند یاخته‌های چربی فضای بین‌یاخته‌ای اندکی وجود دارد

فصل ۲، گفتار ۱

۱۶- در همه لایه‌های لوله گوارش نوعی بافت یافت می‌شود که معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.

۱۷- در روده بزرگ انسان بخشی از بقیه جلوتر است. نزدیک شدن به طحال، بالا می‌رود.

۱۸- معده اندامی است که لایه زیرمخاطی با ماهیچه حلقوی تماس ندارد بلکه با ماهیچه مورب در تماس است.

۱۹- در هنگام بلع همزمان با بالا رفتن حنجره تنها قسمتی از غضروف اپی‌گلوت خم می‌شود.

۲۰- تنها بعضی از یاخته‌هایی که لایه چسبناک معده را می‌سازند، توانایی قلبی‌کردن این لایه را دارند.

۲۱- بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده، در سطح غشایی خود زوائد ریزی به سمت مجرای غده دارند و نمی‌تواند با یاخته‌های ترشح‌کننده بیکربنات تماس داشته باشند.

۲۲- در تشکیل مجرای مشترک صفرا و لوزالمعده، مجرای حاوی صفرا از ریزمجرای بالاتر لوزالمعده عبور می‌کند و از رو به مجرای پایین آن می‌پیوندد.

۲۳- هر اندام ترشح‌کننده پروتئاز، توانایی ترشح هورمون را نیز دارد و پروتئاز را به شکل غیرفعال ترشح می‌شود.

۲۴- در کمان روده باریک و محتویات صفرا در گوارش فیزیکی لیپیدها و لیپاز لوزالمعده در گوارش شیمیایی آنها نقش دارند.

فیزیک

۱) مسافت طی شده - بردار جابه‌جایی - بردار مکان

۱-۱) مسافت طی شده : به طول مسیر طی شده توسط متحرک، مسافت پیموده شده با به اختصار مسافت می‌گویند.

* مسافت طب شده کمیتی نرده‌ای است.

۱-۲) بردار جابه‌جایی (تغییر مکان): بردار جابه‌جایی در هر بازه زمانی برای یک متحرک، برداری است که محل متحرک در شروع بازه زمانی را مستقیماً به محل متحرک در انتهای آن بازه زمانی متصل کند.

* جابه‌جایی کمیتی برداری است.

* مسافت طی شده توسط یک متحرک، همواره بزرگتر مساوی اندازه جابه‌جایی متحرک است.

* از آن‌جایی که در این فصل تنها حرکت اجسام به خط راست بررسی می‌شود، لذا بردار جابه‌جایی به صورت $\Delta x > 0$ ، $x_i - x_{i-1}$ ، تعریف می‌شود

اگر $\Delta x > 0$ ، بردار جابه‌جایی در جهت محور x است.

* اگر $\Delta x < 0$ ، بردار جابه‌جایی خلاف جهت محور x است.

۱-۳) بردار مکان: بردار مکان در هر نقطه از مسیر حرکت برای متحرک، برداری است که از مبدأ مختصات به آن نقطه از مسیر متصل می‌شود.

* اگر متحرک در سمت راست مبدأ محور حرکتش باشد، بردار مکان در جهت محور x (مثبت) قرار دارد و اگر متحرک در سمت چپ مبدأ باشد، بردار مکان در خلاف جهت محور x (منفی) قرار دارد.

سؤال: کدام‌یک از عبارات زیر در مورد حرکت متحرکی که بر روی محور x در حال حرکت است، صحیح نمی‌باشد؟

۱) بردار مکان متحرک در هر نقطه، برداری است که از مبدأ مختصات به آن نقطه از مسیر متصل می‌شود.

۲) بردار جابه‌جایی متحرک بین دو نقطه از مسیر، حرکت، برداری است که نقطه ابتدایی و انتهایی مسیر را مستقیماً به یکدیگر متصل می‌کند.

۳) بردار جابه‌جایی متحرک بین دو نقطه برابر تفاضل بردارهای مکان متحرک در آن دو نقطه است.

۴) مسافت طی شده توسط متحرک، همواره اندازه جابه‌جایی آن بزرگتر می‌باشد.

☞ پاسخ: گزینه «۴»

در صورتی که متحرک بر روی یک خط راست جابه‌جا شود و در طول حرکت تغییر جهت ندهد، آن‌گاه مسافت طی شده و جابه‌جایی متحرک با هم برابر است. *عبارت صحیح: «مسافت طی شده توسط متحرک همواره بزرگتر یا مساوی جابه‌جایی آن است.»

۲) سرعت متوسط، تندی متوسط، سرعت لحظه‌ای و تندی لحظه‌ای

۲-۱) سرعت متوسط: برای محاسبه سرعت متوسط متحرکی که بر روی محور x در حرکت باشد، کافی است جابه‌جایی Δx را بر زمان انجام آن جابه‌جایی تقسیم کنیم:

$$v_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \hat{i}$$

* سرعت متوسط کمیتی برداری است.

* اگر متحرک در جهت محور x ها جابه‌جا شود، جابه‌جایی و سرعت متوسط آن مثبت بوده و اگر خلاف جهت محور x ها جابه‌جا شود، جابه‌جایی و سرعت متوسط آن منفی است.

۲-۲) تندی متوسط: نسبت مسافت طی شده به زمان طی شدن آن مسافت را گویند.

$$s_{av} = \frac{L}{\Delta t}$$

* تندی متوسط کمیتی نرده‌ای است.

* تندی متحرک همواره بزرگتر مساوی صفر است و زمانی که صفر شود بدین معناست که متحرک ساکن است.

$$s_{av} = |v_{av}|$$

۲-۳) سرعت لحظه‌ای و تندی لحظه‌ای:

تندی متحرک در هر زمان را تندی لحظه‌ای می‌نامند.

اگر به آن جهت داده شود در واقع سرعت لحظه‌ای را بیان کرده‌ایم.

* برای سادگی، بیش‌تر اوقات سرعت لحظه‌ای و تندی لحظه‌ای را به ترتیب به صورت سرعت و تندی بیان می‌کنند.

سؤال: متحرکی بر روی خط راست در حال حرکت است، کدام‌یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟

- (آ) در هر لحظه بزرگی سرعت لحظه‌ای و تندی لحظه‌ای متحرک با هم برابر است.
(ب) در هر بازه زمانی دلخواه بردار جابه‌جایی هم‌جهت با بردار سرعت متوسط است.
(پ) اگر در یک بازه زمانی تندی متحرک صفر نشود بزرگی سرعت متوسط با تندی متوسط در این بازه زمانی برابر است.

(ت) بردار مکان و بردار سرعت لحظه‌ای در هر لحظه هم‌جهت هستند.

(۱) ب، پ - ت (۲) آ - پ

(۳) فقط ت (۴) پ - ت

☞ پاسخ: گزینه «۳»

(آ) درست (ب) درست (پ) درست

(ت) نادرست - بردار سرعت لحظه‌ای به جهت حرکت متحرک بستگی دارد و الزاماً هم‌جهت با بردار مکان نیست.

۳) معادله مکان - زمان

۳-۱) معادله مکان - زمان معادله‌ای است که مکان متحرک در هر لحظه را مشخص می‌کند.

* برای یافتن لحظات عبور متحرک از مبدأ کافی است برای آن $x=0$ قرار دهیم.

* مکان اولیه متحرک یعنی مکان متحرک در لحظه $t=0$

* هنگامی که مکان دو متحرک یکسان شود دو متحرک به هم می‌رسند لذا با قرار دادن معادلات مکان دو متحرک برابر یکدیگر، لحظه به هم رسیدن دو متحرک به دست می‌آید.

سؤال: معادله حرکت متحرکی که بر روی محور x در حال حرکت است، در SI از رابطه $x = t^2 - 6t + 8$ به دست می‌آید. این متحرک دو بار از مبدأ عبور می‌کند. فاصله زمانی بین این دو عبور متوالی چند ثانیه است؟

- | | |
|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۳ (۲) |
| ۲ (۳) | ۷ (۴) |

پاسخ: گزینه «۳»

شرط صفر شدن مکان متحرک $x=0$

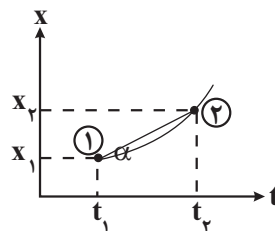
$$x = t^2 - 6t + 8 = 0 \quad \begin{cases} t_1 = 2s \\ t_2 = 4s \end{cases}$$
$$\Delta t = 4 - 2 = 2s$$

۴) سرعت متوسط به کمک نمودار مکان زمان، تندی متوسط به کمک نمودار مکان - زمان، سرعت و تندی به کمک نمودار مکان - زمان، شرط تغییر جهت یک متحرک

۴-۰) نمودار مکان - زمان نموداری است که به ازای هر لحظه t در حرکت یک متحرک، مکان متحرک در آن لحظه را نشان می‌دهد.

۴-۱) تعیین سرعت متوسط به کمک نمودار مکان - زمان: برای به دست آوردن سرعت متوسط به کمک نمودار مکان - زمان کافی است شیب خط متصل کنند.

دو نقطه بر روی نمودار به دست می‌آوریم. به عبارتی داریم:



$$|v_{av}| = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \tan \alpha$$

* برای به دست آوردن علامت داریم:

خطوط افقی شیب صفر شیب مثبت شیب منفی

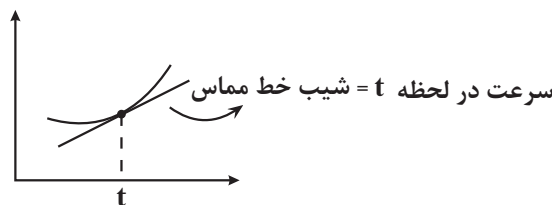


۴-۲) تندی متوسط به کمک نمودار مکان - زمان: برای به دست آوردن تندی متوسط، ابتدا به کمک نمودار مسافت طی شده را محاسبه می‌کنیم و به تقسیم مسافت به زمان، تندی متوسط را محاسبه می‌نماییم.

$$s_{av} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\Delta t}$$

* برای به دست آوردن سرعت متوسط تنها با نقاط ابتدا و انتهای نمودار مکان - زمان توجه می‌کنیم اما برای به دست آوردن تندی متوسط باید کل مسافت طی شده توسط متحرک را محاسبه نماییم.

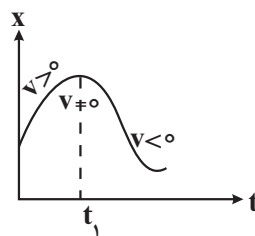
۴-۳) سرعت به کمک نمودار مکان - زمان: برای به دست آوردن سرعت لحظه‌ای کافی است شیب خط مماس بر نمودار در لحظه t را محاسبه نماییم.



	شیب مثبت	$(v > 0)$
	شیب صفر	$(v = 0)$
	شیب منفی	$(v < 0)$

* اگر نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت یک خط راست با شیب ثابت و مخالف صفر باشد لذا اندازه سرعت متحرک در آن بازه زمانی ثابت است و از سوی دیگر سرعت لحظه‌ای در تمامی آن بازه زمانی برابر سرعت متوسط در آن بازه است.

۴-۴) شرط تغییر جهت یک متحرک: برای آن که یک متحرک در یک لحظه تغییر جهت دهد، باید سرعت متحرک در آن لحظه صفر شود ($v = 0$) و علامت سرعت در قبل و بعد از آن لحظه تغییر کند.

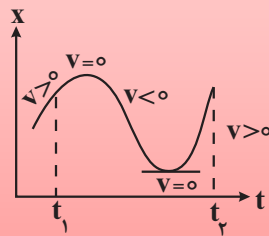


متحرک در لحظه t_1 تغییر جهت داده است.

سؤال: نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل است. در فاصله زمانی میان t_1 تا t_2 سوی حرکت جسم چند بار تغییر کرده است؟

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

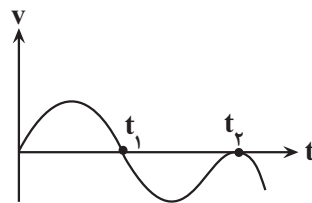
پاسخ: گزینه «۳»



۵) نمودار سرعت - زمان

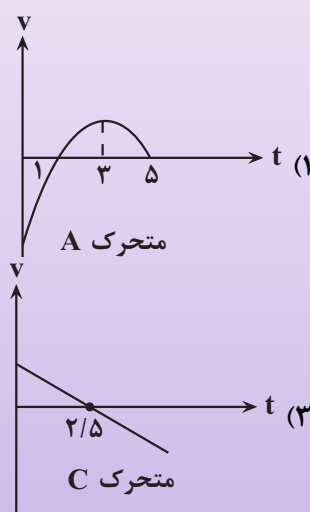
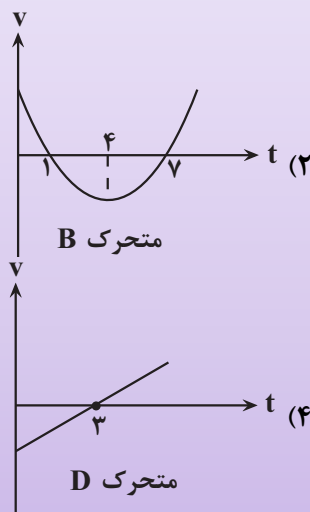
۵-۱) نمودار سرعت - زمان: نموداری است که به ازای هر لحظه t ، سرعت متحرک در آن لحظه را نمایش می‌دهد.

* نکاتی مربوط به نمودار:



- ۱) در بازه زمانی 0 تا t_1 سرعت متحرک مثبت است.
- ۲) در بازه زمانی t_1 تا t_2 سرعت متحرک منفی است.
- ۳) در لحظه t_1 سرعت متحرک صفر شده و علامت آن تغییر کرده لذا در این لحظه متحرک تغییر جهت داده است.
- ۴) در لحظه t_2 سرعت متحرک صفر شده اما چون علامت آن قبل و بعد از لحظه t_2 تغییری نداشته لذا تغییر جهتی صورت نگرفته و تنها توقفی اتفاق افتاده است.

سؤال: نمودارهای مربوط به چهار متحرک A، B، C و D که بر روی محور x حرکت می‌کنند، در هر یک از گزینه‌های زیر داده شده است. در کدام گزینه، اندازه سرعت متوسط و تندی متوسط متحرک در ۲ ثانیه دوم حرکت با هم برابرند؟



پاسخ: گزینه «۲»

❖ نکته: اگر متحرک روی خط راست بدون تغییر جهت حرکت کند، اندازه جابه‌جایی و مسافت طی شده توسط آن با یکدیگر برابر می‌شود و در نتیجه اندازه سرعت متوسط و تندی متوسط آن یکسان خواهد شد.

❖ نکته: منظور از دو ثانیه دوم بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 4s$ است.

بنابراین باید نموداری پیدا کنیم که متحرک در این بازه زمانی تغییر جهت نداده باشد. سرعت متحرک‌های C و D در لحظات $2/5s$ و $3s$ صفر شده و تغییر علامت می‌دهد بنابراین دو متحرک تغییر جهت می‌دهند. متحرک A نیز در $t = 3s$ تغییر جهت می‌دهد. بنابراین گزینه «۲» (متحرک B) پاسخ این سوال است.

بهداشت و پاکیزگی

انسان‌ها با الهام از طبیعت و شناخت مولکول‌ها و رفتار آن‌ها، راهی برای زدودن آلودگی‌ها پیدا کردند. ← این راه با استفاده از مواد شوینده که براساس خواص اسیدی و بازی عمل می‌کنند، هموارتر می‌شود. پاکیزگی و بهداشت همواره در زندگی ما اهمیت شایانی داشته است. به طوری که یکی از دلایل اسکان انسان در کنار رود و رودخانه این بود که با دسترسی به آب، بدن خود را بشوید و محیط زندگی خود را تمیز نگاه دارد.

نیاکان ما پی بردند که اگر ظرف‌های چرب را به خاکستر آغشته کنند و سپس با آب گرم شستشو دهند، آسان‌تر تمیز می‌شوند.

استفاده از شوینده‌ها ← کاهش میکروب‌ها، آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا ← افزایش سطح بهداشت جامعه و تندرستی فردی و همگانی ← افزایش شاخص امید به زندگی

کمبود یا عدم استفاده از شوینده‌ها ← کاهش سطح بهداشت فردی و اجتماعی و گسترش بیماری‌های گوناگون
 وبا: یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود. ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری از این بیماری، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

شاخص امید به زندگی

شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد که با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.

امید به زندگی شاخصی است که در کشورهای گوناگونی و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد زیرا به عوامل گوناگونی بستگی دارد.

امید به زندگی در کشورهای برخوردار (توسعه یافته) بیشتر از کشورهای کم‌برخوردار است (کمتر توسعه یافته) است. میزان رشد امید به زندگی در نواحی کمتر توسعه یافته، بیشتر از نواحی توسعه یافته است.

آلاینده‌ها

هریک از افراد جامعه روزانه در معرض انواع آلاینده‌هاست ← برای داشتن لباس پاکیزه، هوای پاک و محیط بهداشتی باید این آلودگی‌ها را زدود.

آلاینده‌ها: موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، ماده یا یک جسم وجود دارند.

چند نمونه از آلاینده‌ها:

(۱) گل‌ولای آب (۲) گردوغبار (۳) لکه‌های چربی و مواد غذایی روی لباس‌ها و پوست بدن

چند نکته در مورد عسل

۱) در ساختار عسل تعداد زیادی گروه هیدروکسیل ($\text{OH}-$) وجود دارد به همین دلیل عسل یک مولکول قطبی است.

۲) لکه‌های عسل به دلیل قطبی بودن به راحتی با آب شسته می‌شوند.

۳) مولکول‌های عسل به دلیل داشتن گروه‌های هیدروکسیل با آب پیوند هیدروژنی برقرار کرده و در لابه‌لای مولکول‌های آن پخش می‌شوند.

حلال مناسب برای زدودن آلودگی‌ها

برای پاک کردن هر آلودگی به مواد شوینده و پاک‌کننده ویژه‌ای نیاز داریم.

مواد زمانی در هم حل می‌شوند که جاذبه بین مولکولی آن‌ها شبیه هم باشد، در واقع:

۱) مواد قطبی در حلال‌های قطبی حل می‌شوند.

۲) مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند.

۳) مواد دارای پیوند هیدروژنی در حلال‌های دارای پیوند هیدروژنی حل می‌شوند.

۴) اغلب نمک‌ها در آب و حلال‌های قطبی حل می‌شوند.

● در فرایند انحلال، اگر ذره‌های سازنده حل‌شونده با مولکول‌های حلال جاذبه‌های مناسب برقرار کنند، حل‌شونده در حلال حل می‌شود، در غیر این صورت ذره‌های حل‌شوند کنار هم باقی می‌مانند و در حلال پخش نمی‌شوند.

● آب پاک‌کننده مناسبی برای لکه‌های شیرینی مانند آب‌قند، شربت آلبیمو، چای شیرین و عسل است.

● برای یافتن حلال مناسب برای زدودن آلودگی‌ها باید از نوع، ساختار و رفتار ذرات سازنده آلاینده‌ها و شوینده‌ها و نیز نیروهای بین مولکولی آن‌ها آگاهی داشته باشیم.

● در جدول زیر نام و فرمول چند ماده شیمیایی و قطبیت آن‌ها و همچنین حلال مناسب برای زدودن آن‌ها آمده است:

* دقت کنید که هگزان حلال مناسب برای مواد ناقطبی و آب حلال مناسب برای مواد قطبی است.

نام ماده	فرمول شیمیایی	قطبیت	حلال مناسب
اتیلن گلیکول	$\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH}$	قطبی	آب
نمک خوراکی	NaCl	ترکیب یونی	آب
بنزین	C_8H_{18}	ناقطبی	هگزان
اوره	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	قطبی	هگزان
روغن زیتون	$\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$	ناقطبی	هگزان
وازلین	$\text{C}_{25}\text{H}_{52}$	ناقطبی	هگزان

چربی‌ها

کربوکسیلیک اسیدها دسته‌ای از ترکیب‌های آلی هستند که گروه عاملی COOH دارند و کربوکسیلیک اسیدها تک‌عاملی را می‌توان به صورت RCOOH نشان داد.

استرها از واکنش کربوکسیلیک اسیدها با الکل‌ها به دست می‌آیند و فرمول ساختاری آن‌ها به صورت

$$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{R}'$$

می‌باشد.

چربی‌ها مخلوطی از اسیدها چرب و استرها بلندزنجیره هستند.

اسیدهای چرب و استرها بلندزنجیر مولکول‌های دوبخشی هستند یعنی دارای یک بخش قطبی (گروه کربوکسیل و گروه استری) و یک بخش ناقطبی (زنجیر هیدروکربنی) هستند. اما از آنجا که تعداد اتم کربن در ساختار آنها زیاد است، بخش ناقطبی آنها بر بخش قطبی آنها غلبه می‌کند.

اسیدهای چرب و استرها بلندزنجیر در کل ناقطبی هستند. به همین دلیل چربی‌ها نیز که از این مواد ساخته شده‌اند ناقطبی هستند.

چربی‌ها ناقطبی هستند از این رو در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان حل شده و در حلال‌های قطبی مانند آب انحلال‌ناپذیرند.

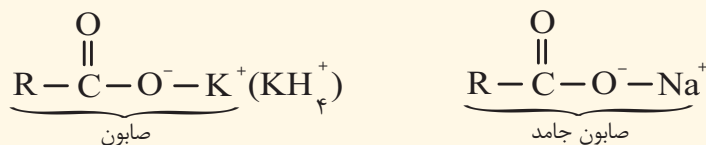
نیروهای بین مولکولی غالب در چربی‌ها از نوع واندروالسی است.

صابون

صابون را می‌توان نمک سدیم، پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب دانست.

صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری مانند روغن زیتون، نارگیل، دنبه با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.

صابون‌های جامد، نمک سدیم و صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند.



صابون دارای یک بخش قطبی $(-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^--\text{Na}^+)$ و یک بخش ناقطبی (R) می‌باشد.

بخش قطبی صابون در آب (بخش آب‌دوست) و بخش ناقطبی آن در چربی (بخش آب‌گریز) حل می‌شود. بنابراین صابون ماده‌ای است که هم در چربی‌ها و هم در آب حل می‌شود.

صابون در هنگام حل شدن در آب محیط را بازی می‌کند و سبب افزایش pH می‌شود.

انواع مخلوط

مخلوط‌ها نقش بسیار پررنگی در زندگی ما دارند ← اغلب موادی که در زندگی روزانه با آن‌ها سروکار داریم، از مخلوط دو یا چند

ماده تشکیل شده‌اند. مانند آب دریا، هوا، چسب‌ها، شوینده‌ها و ...

مخلوط‌ها انواع گوناگونی داشته و در نتیجه خواص متفاوتی دارند. در جدول زیر انواع مخلوط‌ها به همراه ویژگی‌های آنها آورده شده است.

نوع مخلوط ویژگی	سوسپانسیون (مانند شربت معده)	کلوئیدها (مانند سس مایونز)	محلول (مانند محلول کات کبود در آب)
رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کنند	نور را پخش می‌کنند	نور را پخش نمی‌کنند
همگن بودن	ناهمگن	ناهمگن	همگن
پایداری	پایدار نیست / ته‌نشین می‌شود	پایدار نیست / ته‌نشین نمی‌شود	پایدار است / ته‌نشین نمی‌شود
ذره‌های سازنده	ذره‌های ریزماده	مولکول‌های بزرگ و یا توده‌های مولکولی	یون‌ها یا مولکول‌ها

با توجه به ویژگی انواع مخلوط‌ها، کلوئیدها را می‌توان پلی بین سوسپانسیون و محلول‌ها در نظر گرفت

اگر به مخلوط آب و روغن مقداری صابون اضافه شود، یک کلوئید پایدار ایجاد می‌شود که حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است.

نحوه پاک‌کنندگی صابون

هنگامی که صابون وارد آب می‌شود، به کمک بخش قطبی (سر آب‌دوست) خود در آن حل می‌شود. از سوی دیگر، ذره‌های صابون با بخش ناقطبی (چربی‌دوست) خود یا مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کنند ← صابون پاک‌کننده مناسبی برای چربی‌ها به‌شمار می‌رود.

هر اندازه صابون بتواند مقدار بیشتری از آلاینده و چربی را بزدايد قدرت پاک‌کنندگی بیشتری دارد ← مولکول‌های صابون مانند پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرند.

عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی صابون

(۱) نوع آب: آب دریا و آب‌های مناطق کویری که شور هستند، مقدار چشمگیری از یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} دارند. چنین آب‌هایی به آب سخت معروف‌اند.

صابون در آب سخت به خوبی کف نمی‌کند و قدرت پاک‌کنندگی آن کاهش می‌یابد زیرا:

صابون با یون‌های موجود تشکیل رسوب‌های $(\text{RCOO})_2\text{Ca}$ و $(\text{RCOO})_2\text{Mg}$ را می‌دهد.

توجه: لکه‌های سفیدی که بعد از شستن لباس با صابون بر روز آن‌ها برجای می‌ماند، نشانه‌هایی از تشکیل چنین رسوب‌هایی است.

(۲) دما: افزایش دما ← افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون

(۳) آنزیم: افزودن آنزیم ← باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون می‌شود.

(۴) نوع پارچه:

میزان چسبندگی لکه‌های چربی روی پارچه‌های گوناگون متفاوت است. مثلاً در شرایط یکسان درصد لکه باقی‌مانده روی پارچه پلی‌استری بیشتر از پارچه نخی است.

نکته: اگر پارچه نخی در دمای ۴۰ درجه سلسیوس با صابون آنزیم‌دار شسته شود، درصد لکه باقی‌مانده بر روی پارچه به صفر می‌رسد.

پاک‌کننده‌های غیرصابونی

دلایل احساس نیاز به شوینده‌ای به‌جز صابون:

(الف) برای تولید صابون در مقیاس انبوه به مقدار زیادی چربی نیاز بود.

(ب) صابون در همه شرایط به خوبی عمل نمی‌کند و پاسخ‌گوی نیاز انسان در محیط‌های گوناگون مانند سفرهای دریایی و صنایع وابسته به آب شور نبود.

پاک‌کننده‌های غیرصابونی از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شوند و قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به صابون دارند.

(۱) در این پاک‌کننده‌ها گروه سولفونات ($-\text{SO}_3^-$) جایگزین گروه کربوکسیلات ($-\text{COO}^-$) در صابون‌های معمولی شده است.

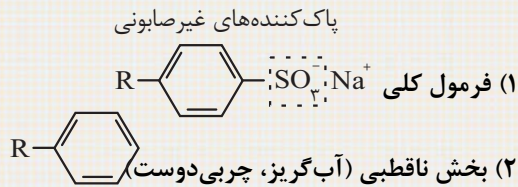


(۲) دارای یک بخش قطبی $-\text{SO}_3^- \text{Na}^+$ و یک بخش ناقطبی (R) هستند.

(۳) در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند زیرا با یون‌های موجود در آب سخت واکنش نمی‌دهند.

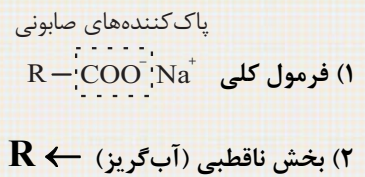
(۴) در این پاک‌کننده‌ها چربی‌ها به زنجیره الکیل می‌چسبند و گروه سولفونات باعث پخش شدن چربی‌ها در آب می‌شود.

مقایسه پاک‌کننده‌های صابونی و غیر صابونی



(۳) بخش قطبی (آب دوست) SO_3^-Na^+

(۴) در آب سخت ترکیب‌های محلول تشکیل می‌دهد و خاصیت پاک‌کنندگی آن حفظ می‌شود.



(۳) بخش قطبی (آب دوست) COO^-Na^+

(۴) در آب سخت رسوب می‌دهد و خاصیت پاک‌کنندگی آن کاهش می‌یابد.

صابون طبیعی

تهیه صابون طبیعی معروف به صابون مراغه (معروف‌ترین صابون سنتی ایران): بیه گوسفند و سوز آور را در دیگ‌های بزرگ با آب برای چندین ساعت می‌جوشانند و پس از قالب‌گیری آن‌ها را در افتاب خشک می‌کنند. صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود. افزودن برخی مواد به صابون و دیگر شوینده‌ها علاوه بر خاصیت پاک‌کنندگی به آن‌ها خواص ویژه‌ای می‌بخشد. برای نمونه:

افزودن گوگرد	از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی
افزودن ماده شیمیایی کلردار	افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها
افزودن نمک‌های فسفات	افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده (با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} در آب سخت واکنش می‌دهد).

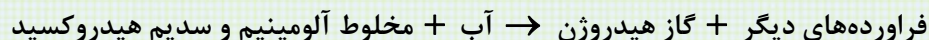
هرچه شوینده‌ای مواد شیمیایی بیشتری داشته باشد، احتمال ایجاد عوارض جانبی آن بیشتر خواهد بود ← مصرف زیاد شوینده‌ها و تنفس بخار آن‌ها، عوارض پوستی و بیماری‌های تنفسی ایجاد می‌کند.

پاک‌کننده‌های خورنده

پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند اما پاک‌کننده‌های خورنده افزون بر این برهم‌کنش‌ها، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند. رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، لوله‌ها و ... به این سطح می‌چسبد و با صابون و پاک‌کننده‌های غیر صابونی زدوده نمی‌شوند. برای زدودن این رسوب‌ها به پاک‌کننده‌هایی نیاز است که بتوانند با آن‌ها واکنش شیمیایی دهند و آن‌ها را به فرآورده‌هایی تبدیل کنند که با آب شسته شوند. این پاک‌کننده‌ها از نظر شیمیایی فعال هستند و خاصیت خوردندگی نیز دارند. ← نباید با پوست تماس داشته باشند.

نوعی از پاک‌کننده‌های خورنده که به شکل پودر عرضه می‌شود شامل مخلوط NaOH و پودر Al است. از این پودر برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود.

اگر این پاک‌کننده خورنده به همراه آب در لوله‌ها ریخته شود واکنش زیر را انجام می‌دهد:



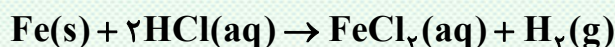
(۱) این واکنش گرماده است، بنابراین با انجام این واکنش دما افزایش پیدا خواهد کرد. از طرفی می‌دانیم در دمای بالاتر قدرت پاک‌کنندگی افزایش می‌یابد.

(۲) گاز هیدروژن ($\text{H}_2(\text{g})$) تولید شده در این واکنش نیز قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهد.

ویژگی‌های اسید و باز

موادی هستند که در دمای اتاق pH آن‌ها کمتر از ۷ بوده و کاغذ pH را به رنگ سرخ در می‌آورند. اغلب اکسیدهای نافلزی را اکسیدهای اسیدی نیز می‌نامند زیرا در صورت حل شدن در آب تولید یک اسید می‌کنند.

اغلب اسیدها با فلزها واکنش می‌دهند و گاز هیدروژن آزاد می‌کنند به عنوان مثال:



توجه: فلزهای طلا، پلاتین، پالادیم، جیوه، نقره و مس واکنش‌پذیری کمی دارند و در مجاورت اسیدها گاز هیدروژن آزاد نمی‌کنند.

در تماس با پوست سوزش ایجاد می‌کنند.

عملکرد بدن ما به میزان مواد اسیدی و بازی موجود در آن وابسته است، مثلاً دلیل سوزش معده که درد شدید را در ناحیه سینه ایجاد می‌کند، برگشت مقداری از محتویات اسیدی معده به لوله مری است.

مزه ترش مواد خوراکی و میوه‌هایی مانند ریواس، انگور، لیموترش، کیوی، گوجه سبز، تمشک، توت‌فرنگی..

و ناشی از وجود مولکول‌های کربوکسیلیک اسیدها در ساختار آن‌ها است.

اسیدها

ویژگی‌های اسید و باز

موادی هستند که در دمای اتاق pH آن‌ها بیشتر از ۷ بوده و کاغذ pH را به رنگ آبی در می‌آورند. }
اغلب اسیدهای فلزی را اکسیدها بازی نیز می‌نامند زیرا در صورت حل شدن در آب تولید یک باز می‌کنند. } بازها
بازها اغلب مزه‌ای تلخ دارند. }
بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می‌کنند اما به آن نیز آسیب می‌رسانند. }

اسید و باز در زندگی

- ۱) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک (CaO) می‌افزایند.
- ۲) اغلب داروها ترکیب‌هایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.
- ۳) تنظیم میزان اسیدی بودن شوینده‌ها ضروری است.
- ۴) زندگی بسیاری از آبزیان به میزان pH وابسته است.
- ۵) اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH آن‌ها کمتر از ۷ است.
- ۶) ورود فاضلاب‌های صنعتی به محیط‌زیست سبب تغییر pH می‌شود.
- ۷) گل ادریسی در خاک اسیدی به رنگ آبی و در خاک بازی به رنگ سرخ است.

نظریه آرنیوس

آرنیوس که بر روس رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد، نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.

آرنیوس معتقد بود اسیدها و بازها هنگام حل شدن در آب، به‌طور چرئی یا کامل شکسته می‌شوند و ذره‌هایی باردار به نام یون را پدید می‌آورند.

یافته‌های تجربی آرنیوس نشان داد ← محلول اسیدها و بازها رسانای جریان الکتریکی هستند، هرچند میزان رسانایی آن‌ها با یکدیگر یکسان نیست.

اسید آرنیوس ← مواد و ترکیب‌هایی که با حل شدن در آب غلظت یون H^+ را افزایش می‌دهند، مانند گاز هیدروژن کلرید.

باز آرنیوس ← مواد و ترکیب‌هایی که با حل شدن در آب غلظت یون OH^- را افزایش می‌دهند، مانند سدیم هیدروکسید جامد.

با استفاده از نظریه آرنیوس شیمی‌دان‌ها نتیجه گرفتند که:

(۱) هرچه $[\text{H}^+]$ محلولی بیشتر باشد ← آن محلول اسیدی‌تر است.

(۲) هرچه $[\text{OH}^-]$ محلولی بیشتر باشد ← آن محلول بازی‌تر است.

(۳) اگر در یک سامانه $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$ ، آن سامانه خنثی است.

اسیدها و بازهای معروف و موادی که خاصیت اسیدی و بازی دارند.

بازهای معروف

(۱) هیدروکسیدهای فلزی محلول در آب (NaOH و ...)

(۲) محلول اکسیدهای فلزی (CaO و ...)

(۳) محلول فلزهای فعال (Na و ...)

(۴) برخی نمک‌ها (NaHCO_3 و ...)

(۵) صابون (RCOO^-Na^+)

(۶) سفیدکننده‌ها (NaClO)

اسیدهای معروف

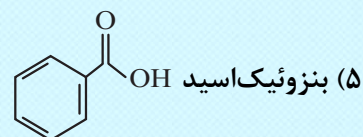
(۱) اسیدهای معدنی (HNO_3 , HF و ...)

(...)

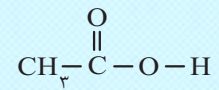
(۲) کربوکسیلیک‌اسیدها (RCOOH)

(۳) اکسیدهای نافلزی (SO_3 , N_2O_5 و ...)

(۴) برخی نمک‌ها (NH_4Cl)



(۶) سرکه خوراکی با خاصیت اسیدی ملایم:



(۷) شربت معده

(۸) محلول آمونیاک (NH_3)

(۷) لاکتیک اسید (موجود در شیر ترش شده)

(۹) محلول لوله بازکن

(۸) آب باتری خودرو، اسید معده، آب گوجه فرنگی

(۱۰) محلول تمیزکننده اجاق گاز

آب سیب و قهوه خاصیت اسیدی دارند.

(۹) اسیدهای موجود در هواکرة HNO_3 و H_2SO_4 و H_2CO_3

(۱۰) اسید حاصل از گزش مورچه سرخ، متانوئیک (فرمیک) اسید: $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$

نتیجه حل شدن اسیدها و بازها در آب

انحلال بازها در آب

انحلال اسیدها در آب

(۱) میزان یون هیدروکسید (OH^-) افزایش می یابد.

(۱) میزان یون هیدرونیوم (H_3O^+) افزایش می یابد.

(۲) غلظت یون هیدروکسید افزایش می یابد.

(۲) غلظت یون هیدرونیوم افزایش می یابد.

(۳) محیط بازی می شود.

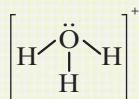
(۳) محیط اسیدی می شود.

(۴) pH آب افزایش می یابد.

(۴) pH آب کاهش می یابد.

یون هیدرونیوم (H_3O^+)

یون $\text{H}^+(\text{aq})$ در آب به صورت H_3O^+ یافت می شود و به یون هیدرونیوم معروف است.



یون هیدرونیوم هرمی شکل بوده و ساختار لوویس آن به شکل روبه رو است.

ریاضی

تعریف تابع

اگر یک رابطه به صورت مجموعه‌ای از زوج مرتب‌های (x, y) باشد، هنگامی این رابطه یک تابع محسوب می‌شود که هیچ دو زوج مرتب متمایزی، دارای مؤلفه اول یکسان نباشند؛ یعنی اگر دو زوج مرتب دارای مؤلفه اول یکسان باشند، آنگاه مؤلفه دوم آن‌ها نیم یکسان باشد.

رابطه $F = \{(0, 1), (2, 3), (0, 6)\}$ یک تابع نیست، زیرا دو زوج مرتب $(0, 1)$ و $(0, 6)$ دارای مؤلفه اول یکسان و مؤلفه دوم متفاوت هستند.

مثال: رابطه $f = \{(a, x+y), (b, m^2-1), (a, m^2-1), (b, x-y), (a, 4)\}$ یک تابع است. مقدار $x^2 + y^2$ کدام است؟ (انسانی - نوبت اول ۱۴۰۲)

$$42 \quad (4)$$

$$24 \quad (3)$$

$$20/5 \quad (2)$$

$$2/5 \quad (1)$$

پاسخ: $(a, 4)(a, x+y)(a, m^2-1) \Rightarrow x+y = m^2-1, 4 = x+y, m^2-1 = 4 \Rightarrow m^2 = 5$

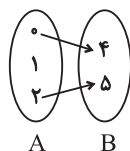
$$(b, m^2), (b, x-y) \Rightarrow x-y = m^2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-y = 5 \\ x+y = 4 \end{cases} \Rightarrow 2x = 9 \Rightarrow x = \frac{9}{2}, y = -\frac{1}{2}$$

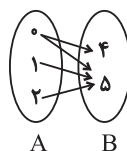
$$\Rightarrow x^2 + y^2 = \frac{81}{4} + \frac{1}{4} = \frac{82}{4} = 20/5$$

یکنوا:

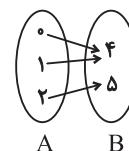
اگر یک رابطه به صورت نمودار پیکانی بیان شود، در صورتی تابع است که از هر عضو مجموعه اول دقیقاً یک پیکان خارج شود.



از عضو «۱» دو پیکان خارج نشده، بنابراین این تابع نیست.



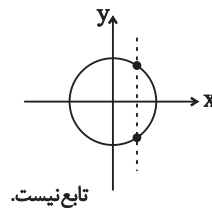
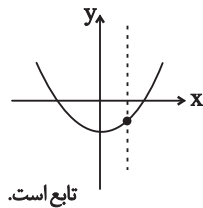
از عضو «۰» دو پیکان خارج شده، بنابراین این تابع است.



از هر عضو مجموعه A، دقیقاً یک پیکان خارج شده، بنابراین این تابع است.

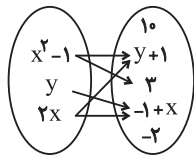
📖 **یکنوا :**

به لحاظ نموداری، اگر هر خط موازی محور y ها، نمودار را حداکثر در یک نقطه قطع کند، در این صورت نمودار متعلق به یک تابع است.



مثال:

اگر نمودار پیکانی زیر تابع باشد، مقدار $x - y$ کدام است؟



۱ (۲)

۰ (۱)

۳ (۴)

۲ (۳)

☞ پاسخ: چون از $x^2 - 1$ دو پیکان خارج شده است، پس $y + 1 = 3$ داریم:

$$\begin{cases} (x^2 - 1, y + 1) \\ (x^2 - 1, 3) \end{cases} \Rightarrow y + 1 = 3 \Rightarrow y = 2 \quad (1)$$

همچنین داریم:

$$\begin{cases} (2x, y + 1) = (2x, 3) \\ (2x, -1 + x) \end{cases}$$

پس مؤلفه های دوم نیز با هم برابرند، در نتیجه:

$$3 = -1 + x \Rightarrow x = +4 \quad (2) \rightarrow x - y = 4 - 2 = 2$$

برای تشخیص رابطه‌هایی که به صورت معادله بیان می‌شوند، می‌توان از مثال نقض استفاده کرد؛ یعنی اگر به ازای یک x بیش از یک مقدار برای y به دست بیاید، آن رابطه مربوط به یک تابع نیست.

مثال: آیا رابطه $|x| + |y| = 4$ نشان‌دهنده یک تابع است؟

اگر به جای x عدد صفر قرار دهیم خواهیم داشت:

$$x = 0 \rightarrow |y| = 4 \rightarrow y = \pm 4$$

بنابراین این رابطه مربوط به یک تابع نیست، چون x پیدا کردیم که به ازای آن بیش از یک جواب برای y به دست آمد.

◀ نکته: مجموع چند عبارت نامنفی زمانی صفر است که هر کدام برابر صفر باشند.

مثال: آیا رابطه $(x-2)^2 + (y+3)^2 = 0$ نشان دهنده یک تابع است؟

دو عبارت $(x-2)^2$ و $(y+3)^2$ همواره نامنفی هستند، بنابراین مجموع آن‌ها زمانی صفر است که هر کدام برابر صفر باشند:

$$\begin{cases} (x-2)^2 = 0 \rightarrow x = 2 \\ (y+3)^2 = 0 \rightarrow y = -3 \end{cases} \rightarrow (2, -3)$$

پس این رابطه نشان دهنده نقطه $(2, -3)$ است که یک تابع می‌باشد.

به تابع‌هایی که برای x ‌های مختلف، ضابطه‌های مختلف دارند تابع‌های چندضابطه‌ای گفته می‌شود. روابطی که به صورت چندضابطه‌ای بیان می‌شوند در صورتی تابع هستند که:

(۱) دامنه‌های ضابطه‌ها با یکدیگر اشتراکی نداشته باشند.

(۲) در صورت وجود اشتراک بین دامنه ضابطه‌ها، به ازای x ‌های مشترک، باید y ‌های یکسان داشته باشند.

(۳) هر یک از ضابطه‌ها در بازه خود تابع باشند.

مثال: رابطه $F(x) = \begin{cases} x+1 & , x \geq 1 \\ x^2 & , x \leq 1 \end{cases}$ تابع نیست. چون $x=1$ در دامنه دو ضابطه وجود دارد ولی مقادیر y یکسان تولید نمی‌کنند.

ضابطه بالایی: $F(1) = 2$

ضابطه پایینی: $F(1) = 1$

در تابع $f(x) = \begin{cases} ax^2 & ; x \geq 1 \\ 3 & ; 0 < x < 1 \\ x+B & ; x \leq 0 \end{cases}$ اگر $f(1) + f(-1) = 4$ باشد، حاصل $f(2) + 4f(0)$ کدام است؟

۲۹ (۴)

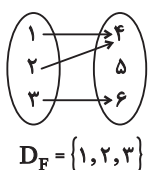
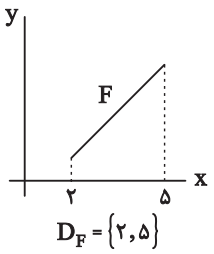
۲۷ (۳)

۲۵ (۲)

۲۳ (۱)

دامنه تابع

به مجموعه ورودی‌های تابع $F(x)$ به طوری که $F(x)$ را بی‌معنی یا تعریف نشده نکنند، دامنه تابع $F(x)$ می‌گویند.

مشخص کردن دامنه تابع		
زوج مرتبی	نمودار ون	نمودار در دستگاه مختصات
مجموعه همه مؤلفه‌های اول $F = \{(1, 2), (3, 5), (4, 1)\}$ $D_F = \{1, 3, 4\}$	مجموعه‌ای که از اعضای آن پیکان خارج می‌شود.  $D_F = \{1, 3, 4\}$	تصویر نمودار روی محور x ها  $D_F = \{1, 3, 4\}$

در توابع چندضابطه‌ای دامنه تابع از اجتماع دامنه همه ضابطه‌ها به دست می‌آید.

❖ نکته: هنگام یافتن دامنه، نباید ضابطه تابع را ساده کنیم.

$$f(x) = \begin{cases} ax^2 & ; x \geq 1 \\ 3 & ; 0 < x < 1 \\ x + b & ; x \leq 0 \end{cases}$$

مثال:

$$\begin{cases} f(1) = a - 1 \\ f(-1) = -1 + b \end{cases}$$

دامنه توابع معروف

(۱) دامنه تابع چندجمله‌ای $f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$ برابر R است.

$$f(x) = 2x^2 + 4x^2 - x - 1 \Rightarrow D_f = R$$

مثال:

(۲) چون عبارت‌های کسری به ازای ریشه مخرج تعریف نشده هستند. پس دامنه آن‌ها برابر است با:

$$D = R - \{\text{ریشه‌های مخرج}\}$$

$$f(x) = \frac{1}{x} - \frac{1}{x-1} \Rightarrow D_f = R - \{0, 1\}$$

مثال:

(۳) در رادیکال‌های با فرجه زوج، باید عبارت زیر رادیکال بزرگ‌تر یا مساوی صفر باشد و در رادیکال‌هایی با فرجه فرد دامنه همان دامنه عبارت زیر رادیکال است.

مثال: $y = \sqrt{4-x} \Rightarrow 4-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 4 \Rightarrow D_f = (-\infty, 4]$

$y = \sqrt[3]{4-x} \rightarrow D_f = \mathbb{R}$

(۴) چون $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$ است، پس باید شرط $\cos x \neq 0$ برقرار باشد، بنابراین $(k \in \mathbb{Z})$:

$D = \mathbb{R} - \{x = k\pi + \frac{\pi}{2}\}$

مثال: $y = x + \tan x \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{x = k\pi + \frac{\pi}{2}\}$

(۵) چون $\cos x = \frac{\cos x}{\sin x}$ است، پس باید شرط $\sin x \neq 0$ برقرار باشد، بنابراین $(k \in \mathbb{Z})$

$D = \mathbb{R} - \{x = k\pi\}$

مثال: $y = 5 + 2 \cot x \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{x = k\pi\}$

(۶) در توابع لگاریتمی، باید عبارت جلوی لگاریتم مثبت و مبنای لگاریتم مثبت و مخالف یک باشد.

$y = \log_{\odot} \odot \Rightarrow \begin{cases} \odot > 0 \\ \odot > 0, \odot \neq 1 \end{cases}$

مثال: $y = \log_{(3-x)}(x-1) \Rightarrow \begin{cases} x-1 > 0 \Rightarrow x > 1 \\ 3-x > 0 \Rightarrow 3 > x \Rightarrow D_f = (1, 2) \cup (2, 3) \\ 3-x \neq 1 \Rightarrow x \neq 2 \end{cases}$

دامنه تابع $f(x) = \frac{x+5}{x^2+ax+b}$ به صورت $\mathbb{R} - \{3\}$ است. مقدار $a+b$ کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) -۶

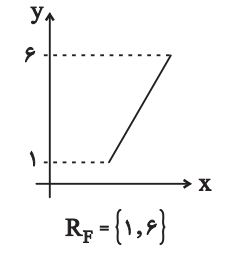
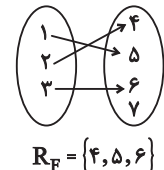
پاسخ: دامنه تابع $\mathbb{R} - \{3\}$ است، پس $x=3$ ریشه مضاعف مخرج است:

$x^2+ax+b = (x-3)^2 \Rightarrow x^2+ax+b = x^2-6x+9 \Rightarrow \begin{cases} a = -6 \\ b = 9 \end{cases}$

بنابراین $a+b = 3$ است.

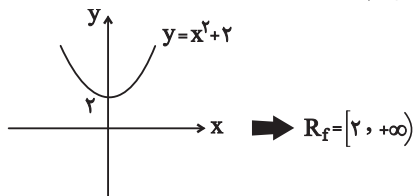
برد توابع

به مجموعه خروجی‌هایی که از قراردادان عضوهای دامنه در تابع F به دست می‌آید برد تابع F می‌گویند و آن را با R_F نمایش می‌دهند.

نمودار در دستگاه مختصات	نمودار ون	زوج مرتبی
تصویر نمودار روی محور y ها	مجموعه‌ای که با اعضای آن بیکان وارد شد.	مجموعه همه مؤلفه‌های دوم
 $R_F = \{1, 6\}$	 $R_F = \{4, 5, 6\}$	$F = \{(1, 2)(3, 4)(5, 6)\}$ $R_F = \{2, 4, 6\}$

برای تشخیص برد تابع از روی ضابطه، یکی از راه‌ها رسم شکل و استفاده از تصویر نمودار روی محور y هاست.

❖ برای تعیین برد تابع $f(x) = x^2 + 2$ نمودار را رسم می‌کنیم و داریم:



برد توابع خطی در حالت کلی برابر با \mathbb{R} است. اما اگر دامنه تابع محدود شده باشد، می‌توانیم با یکی از راهکارهای زیر، برد تابع را تعیین کنیم:

(۱) یک راهکار این است که با داشتن محدوده x ، ضابطه تابع را ایجاد و محدوده y را تعیین کنیم.

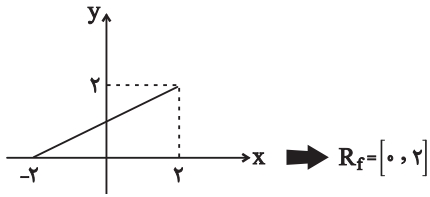
❖ می‌خواهیم برد تابع $f(x) = 2x + 1$ را با دامنه $[-2, 3]$ به دست آوریم. برای این کار x را در بازه $[-2, 3]$ قرار داده و محدوده y را تعیین کنیم.

$$-2 \leq x \leq 3 \xrightarrow{\times 2} -4 \leq 2x \leq 6 \xrightarrow{+1} -3 \leq \underbrace{2x + 1}_y \leq 7 \Rightarrow R_f = [-3, 7]$$

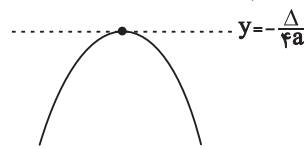
(۲) می‌توانیم تابع را در دامنه داده شده رسم کنیم. برای این کار، مقدار تابع را در نقطه ابتدا و انتهای دامنه به دست آوریم و آن دو نقطه را به هم متصل کنیم.

❖ برای به دست آوردن تابع $f(x) = \frac{1}{4}x + 1$ با دامنه $[-2, 2]$ ابتدا $f(-2)$ و $f(2)$ را به دست می آوریم و

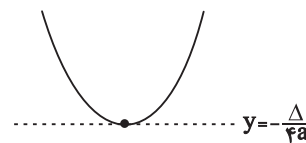
داریم:



برای یافتن برد توابع درجه دوم به صورت $f(x) = ax^2 + bx + c$ ، می توانیم عرض رأس سهمی را به دست آوریم، سپس با توجه به علامت a برد تابع را تعیین کنیم:



$$R_f = [-\infty, -\frac{\Delta}{4a}]$$

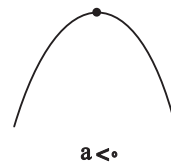


$$R_f = [-\frac{\Delta}{4a}, +\infty)$$

می دانیم اگر علامت ضریب x^2 مثبت باشد، دهانه سهمی رو به بالا و اگر ضریب x^2 منفی باشد، دهانه سهمی رو به پایین است.



$$a > 0$$



$$a < 0$$

تابع $f(x) = x^2 - 6x + 10$ را در نظر بگیرید با توجه به این که ضریب x^2 مثبت است. پس دهانه سهمی رو به بالا است. پس عرض رأس سهمی را تعیین می کنیم و داریم:

$$y = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{36 - 4(10)}{4(1)} = 1 \Rightarrow R_f = [1, +\infty)$$

برای یافتن برد توابع چندضابطه ای باید برد تک تک ضابطه ها را به دست آورده و بین آن ها اجتماع بگیریم.

دو تابع مساوی

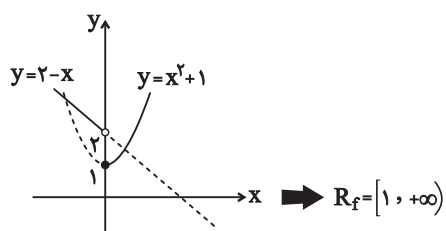
دو تابع f و g برابرند هر گاه دو شرط زیر برقرار باشد:

(۱) دامنه f و دامنه g با هم برابر باشند.

(۲) برای هر x از این دامنه یکسان $f(x) = g(x)$ باشد.

مثال:

اگر نمودار هر یک از ضابطه‌های قابل رسم باشد. می‌توانیم تابع را نیز رسم کنیم و بُرد تابع را با کمک نمودار تعیین کنیم.



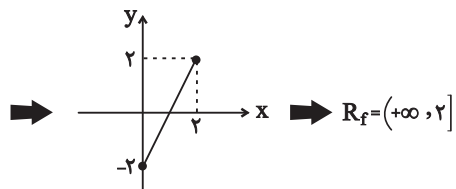
$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & ; x \geq 0 \\ 2 - x & ; x < 0 \end{cases}$$

برای تعیین بُرد تابع

برای تعیین بُرد توابع شامل قدرمطلق، می‌توانیم تابع را در ریشه‌های داخل قدرمطلق به صورت دو ضابطه‌ای بنویسیم و بُرد تابع حاصل را بیابیم.

برای تعیین بُرد تابع $f(x) = x - |x - 2|$ تابع را در $x = 2$ به صورت دو ضابطه‌ای می‌نویسیم و داریم:

$$f(x) = \begin{cases} x + (x - 2) & ; x \leq 2 \\ x - (x - 2) & ; x > 2 \end{cases} = \begin{cases} 2x - 2 & ; x \leq 2 \\ 2 & ; x > 2 \end{cases}$$



برای تعیین بُرد توابع کسری روش ثابتی وجود ندارد ولی به کمک برخی نامساوی‌ها می‌توانیم بُرد بعضی از این توابع کسری را به دست آوریم.

(۱) عبارات $\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x} + 1}$ و $\frac{|x|}{|x| + 1}$ ، $\frac{x^2}{x^2 + 1}$ و ... همگی نامنفی بوده و از یک کوچک‌تر هستند. (چون صورت کسر

کوچک‌تر از مخرج است.)، پس:

$$0 \leq \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}+1} < 1, 0 \leq \frac{|x|}{|x|+1} < 1, 0 \leq \frac{x^2}{x^2+1} < 1$$

مثال:

دو تابع $f(x) = x$ و $g(x) = \frac{x^2}{x}$ با هم مساوی نیستند. چون دامنهٔ یکسانی ندارند. هر چند به ظاهر، پس از

$$\begin{cases} f(x) = x \Rightarrow D_f = \mathbb{R} \\ g(x) = \frac{x^2}{x} \Rightarrow D_g = \mathbb{R} - \{0\} \end{cases}$$

ساده کردن ضابطهٔ g ، همان ضابطهٔ f به دست می آید.

دو تابع $f(x) = \frac{1}{x}$ و $g(x) = \frac{x}{x^2}$ با هم مساوی اند. چون دامنهٔ هر دو تابع برابر $\mathbb{R} - \{0\}$ است و ضابطهٔ آن‌ها نیز

$$\begin{cases} f(x) = \frac{1}{x} \\ g(x) = \frac{x}{x^2} = \frac{1}{x} \end{cases} \Rightarrow f(x) = g(x)$$

برای هر $x \in \mathbb{R} - \{0\}$ یکسان است:

ممکن است دو تابع f و g دارای دامنه و برد یکسان باشند، ولی خود تابع با هم مساوی نباشند.

دامنهٔ هر دو تابع $f = \{(1,2), (3,4)\}$ و $g = \{(1,4), (3,2)\}$ و بُرد آن‌ها $\{2,4\}$ است. ولی این دو تابع برابر نیستند.

انتقال توابع

جمع‌بندی تبدیل نمودار توابع:			
انتقال	عمودی	$y = f(x) + k$	$k > 0$ نمودار k واحد در امتداد محور y ‌ها بالا می‌رود.
			$k < 0$ نمودار k واحد در امتداد محور y ‌ها پایین می‌رود.
	افقی	$y = f(x + k)$	$k > 0$ نمودار k واحد در امتداد محور x ‌ها به سمت چپ می‌رود.
			$k < 0$ نمودار k واحد در امتداد محور x ‌ها به سمت راست می‌رود.
انعکاس (قرینه)	عمودی	$y = -f(x)$	باید نمودار f را نسبت به محور x ‌ها قرینه کنیم.
	افقی	$y = f(-x)$	باید نمودار f را نسبت به محور x ‌ها قرینه کنیم.
	کلی	$y = -f(-x)$	باید نمودار f را نسبت به محور مبدأ مختصات قرینه کنیم. (هر دو کار بالا را با هم)
انبساط انقباض	عمودی	$y = kf(x)$	$k > 1$ نمودار در راستای محور x ‌ها کشیده‌تر می‌شود.
			$0 < k < 1$ نمودار در راستای محور x ‌ها فشرده‌تر می‌شود.
			$k < 0$ علاوه بر اتفاقات فوق، نمودار نسبت به محور x ‌ها قرینه می‌شود.
	افقی	$y = f(kx)$	$k > 1$ نمودار در راستای محور x ‌ها فشرده‌تر می‌شود.
			$0 < k < 1$ نمودار در راستای محور x ‌ها کشیده‌تر می‌شود.
			$k < 0$ علاوه بر اتفاقات فوق، نمودار نسبت به محور x ‌ها قرینه می‌شود.

اگر توابع $f(x) = \frac{a}{x-1}$ و $g(x) = \frac{cx-1}{x^2+bx+1}$ و با هم برابر باشند، مقدار abc کدام است؟

(۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

◀ نکته: برای اینکه دو تابع f و g برابر باشند، باید $D_f = D_g$ و به ازای هر x از دامنه یکسان $f(x) = g(x)$ باشد.

از آنجا که $D_f = \mathbb{R} - \{1\}$ پس $x = 1$ باید تنها جواب معادله درجه دوم $x^2 + bx + 1 = 0$ باشد، پس داریم:

$$x^2 + bx + 1 = (x-1)^2 = x^2 - 2x + 1$$

$$\Rightarrow b = -2 \Rightarrow g(x) = \frac{cx-1}{(x-1)^2}$$

$$g(x) = f(x) \Rightarrow \frac{cx-1}{(x-1)^2} = \frac{a}{x-1} \Rightarrow \frac{cx-1}{x-1} = a$$

$$\Rightarrow cx-1 = ax-a \Rightarrow a=c, a=1 \Rightarrow c=1 \rightarrow abc = (1)(-2)(1) = -2$$

◀ نکته: در تابع $y = af(bx+c) + d$ ، تأثیر a و b روی برد تابع و تأثیر c و d روی دامنه تابع است.

◀ نکته: اگر دامنه تابع $y = f(x)$ برابر $[m, n]$ باشد دامنه تابع $g(x) = af(bx+c) + d$ برابر است با:

$$y = f(x) \xrightarrow{\text{دامنه}} x \leq x \leq n \xrightarrow{\text{محدوده ورودی } F \text{ را پیدا می کنیم}} m \leq x \leq n$$

\downarrow
ورودی

محاسبه محدوده $x \rightarrow m \leq bx+c \leq n$ ورودی F محدوده ثابتی دارد که همان دامنه g است.

مثال: اگر دامنه تابع $y = 2F\left(\frac{x}{2} - 4\right) + 3$ برابر $[-2, 6]$ باشد، دامنه تابع $g(x) = -3F(2x+1)$ را به دست

می آورید.

$$y = -2F\left(\frac{x}{2} - 4\right) + 3 \rightarrow \text{دامنه: } -2 \leq x < 6$$

محدوده ورودی F را محاسبه می کنیم:

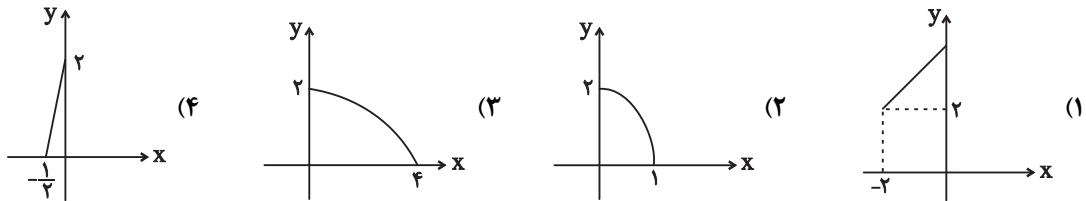
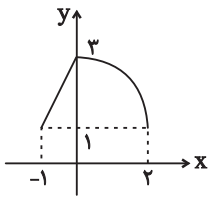
$$-1 < \frac{x}{2} < 3 \rightarrow -5 \leq \frac{x}{2} - 4 < -1 \rightarrow -5 \leq F \text{ ورودی } < -1$$

$$\rightarrow -5 \leq 2x+1 < -1 \rightarrow -6 \leq 2x < -2 \rightarrow \boxed{-3 \leq x < -1}$$

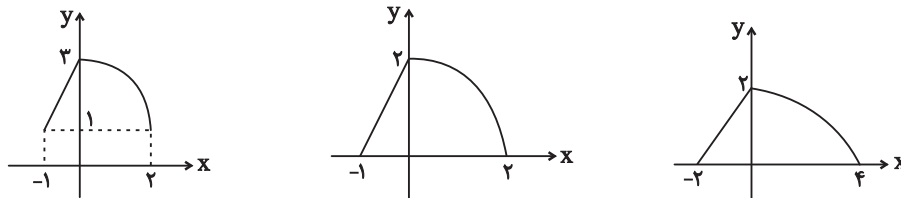
$$\rightarrow D_g = [-3, -1)$$

یکنوا:

نمودار تابع $y = 1 + f(2x)$ به صورت مقابل است. قسمتی از نمودار تابع $y = f(x)$ کدام است؟



(۳) ابتدا نمودار تابع $y = 1 + f(2x)$ را یک واحد به پایین منتقل می‌کنیم تا به نمودار $y = f(2x)$ برسیم و سپس طول تمام نقاط را دو برابر می‌کنیم (x را به $\frac{x}{2}$ تبدیل می‌کنیم). تا نمودار $y = f(x)$ به دست آید:



نمودار تابع $y = x^2 - x - 3$ را به ۲ واحد به طرف x های منفی، سپس ۹ واحد به طرف y های منفی انتقال می‌دهیم. نمودار جدید، در کدام باز، زیر محور x ها است؟ (ریاضی - خارجی ۹۸)

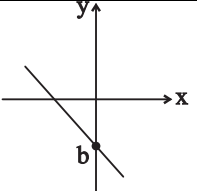
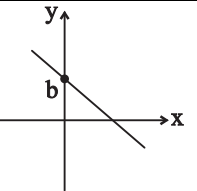
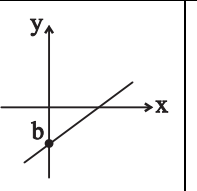
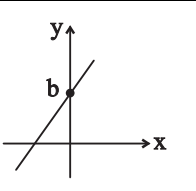
- (۱) $(-5, 2)$ (۲) $(-5, 3)$ (۳) $(-2, 3)$ (۴) $(-2, 5)$

توابع چندجمله‌ای

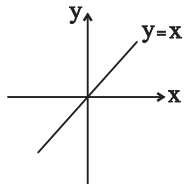
هر تابع به صورت $f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$ که در آن n عددی صحیح و نامنفی و $a_n \neq 0$ و همه ضرایب عدد حقیقی هستند را یک تابع چندجمله‌ای از درجه n می‌نامند.

چند ویژگی	
۱- برای تابع $f(x) = 0$ درجه تعریف نمی‌شود.	۲- درجه تابع ثابت $f(x) = c$ برابر صفر است.
۳- درجه تابع خطی $f(x) = mx + b$ برابر ۱ است.	۴- درجه تابع سهمی $f(x) = ax^2 + bx + c$ برابر ۲ است.

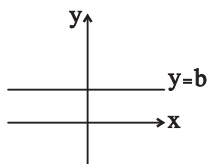
دامنه تابع چندجمله‌ای برابر مجموعه اعداد حقیقی یعنی \mathbb{R} است.

نمودار تابع $y = ax + b$ در حالت‌های مختلف			
$a < 0, b < 0$	$a < 0, b > 0$	$a > 0, b < 0$	$a > 0, b > 0$
			

اگر $a = 1$ و $b = 0$ باشد، آنگاه تابع خطی $y = ax + b$ به تابع $y = x$ تبدیل می‌شود. به این تابع، تابع همانی می‌گویند.



توجه کنید خط $y = x$ نیمساز ناحیه اول و سوم دستگاه مختصات است.



اگر $a = 0$ باشد، آنگاه تابع خطی $y = ax + b$ به تابع $y = b$ تبدیل می‌شود. به این تابع تابع ثابت می‌گویند.

اگر f تابعی همانی و g تابعی ثابت باشد و بدانیم $f(3) + g(3) = 5$ است. حاصل $f(4) \times g(5)$ را به دست آورید.

چون f تابعی همانی است. پس $f(3) = 3$ است. بنابراین با توجه به صورت سؤال داریم:



$$f(3) + g(3) = 5 \Rightarrow 3 + g(3) = 5 \Rightarrow g(3) = 2$$

حال چون تابع g ثابت است، پس به ازای تمام مقادیر برابر ۲ است، بنابراین:

$$f(4) \times g(5) = 4 \times 2 = 8$$

تابع درجه دوم

نمودار تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ به صورت یک سهمی است. اگر ضریب x^2 مثبت باشد. دهانه سهمی رو به بالا و اگر ضریب x^2 منفی باشد، دهانه سهمی رو به پایین است.

$a < 0$	$a > 0$
	
رأس سهمی نقطهٔ ماکسیمم تابع است.	رأس سهمی نقطهٔ مینیمم تابع است.

طول رأس سهمی $x_s = -\frac{b}{2a}$ است که با جایگذاری آن در ضابطه سهمی عرض آن برابر $y_s = -\frac{\Delta}{4a}$ می‌شود.

$$ax^2 + bx + c = 0 \rightarrow \Delta = b^2 - 4ac$$

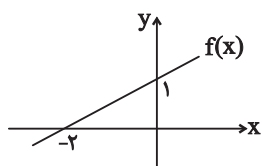
$$\rightarrow \begin{cases} \Delta > 0 \rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \\ \Delta = 0 \rightarrow x = \frac{-b}{2a} \\ \Delta < 0 \rightarrow \text{فاقد ریشه حقیقی} \end{cases}$$

برای نوشتن ضابطه تابع خطی باید شیب خط و مختصات یک نقطه از آن یا مختصات دو نقطه از خط را در اختیار داشته باشیم:

❖ نمودار تابع f به صورت مقابل است. ضابطه این تابع را به دست آورید.

(۱) شیب خط برابر $m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1}{2}$ است. حال به کمک یکی از نقطه‌ها، مثلاً نقطه $(0, 1)$ و با داشتن شیب

$\frac{1}{2}$ ، معادله خط را می‌نویسیم:



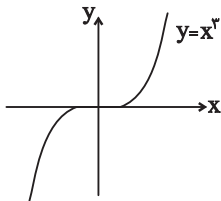
$$y = \frac{1}{2}x + b \xrightarrow{(0,1)} 1 = 0 + b \Rightarrow b = 1 \Rightarrow y = \frac{1}{2}x + 1$$

تابع درجه سوم

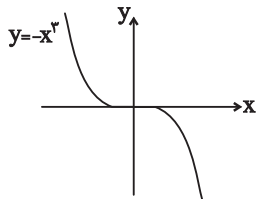
هر تابع به صورت $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ با شرط $a \neq 0$ یک تابع درجه ۳ است. دامنه و بُرد این تابع برابر \mathbb{R} است.

نمودار تابع $y = x^3$ به صورت مقابل است:

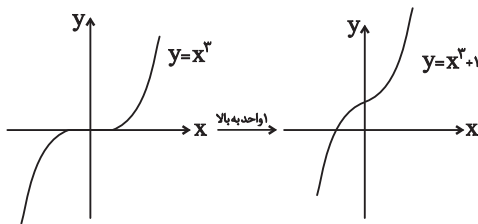
تنها صفر این تابع نقطه $x = 0$ است. یعنی نمودار تابع فقط در نقطه‌ای به طول $x = 0$ محور x ها را قطع می‌کند.



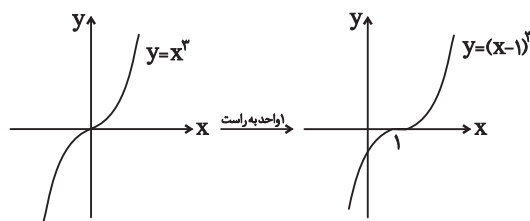
اگر نمودار تابع $y = x^3$ را نسبت به محور x یا محور y قرینه کنیم، نمودار تابع $y = -x^3$ به دست می‌آید، که به صورت مقابل است:



نمودار تابع $y = x^3 + 1$ را رسم کنید.



❖ نمودار تابع $y = (x-1)^3$ را رسم کنید.



مثال: با توجه به نمودار توابع $y = x^2$ ، $y = x^3$ و $y = x^3$ ، مشاهده می‌کنیم:

نمودار توابع $y = x^2$ و $y = x^3$		
این دو تابع در دو نقطه با طول‌های $x = 0$ و $x = 1$ متقاطع‌اند.		هر دو تابع در بازه $[0, +\infty)$ اکیداً صعودی هستند.
در بازه $(1, +\infty)$ نمودار تابع $y = x^3$ بالاتر از نمودار تابع $y = x^2$ قرار دارد.		در بازه $(0, 1)$ نمودار تابع $y = x^2$ بالاتر از نمودار تابع $y = x^3$ است.

در بازه $(-\infty, 0)$ تابع $y = x^2$ همواره مثبت و تابع $y = x^3$ منفی است. بنابراین در این بازه، نمودار تابع $y = x^2$ در بالای $y = x^3$ قرار دارد و دو نمودار هیچ نقطه برخوردی ندارند.

تابع گویا

هر تابع به شکل $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$ را یک تابع گویا می‌نامیم، که در آن $P(x)$ و $Q(x)$ چندجمله‌ای هستند و چندجمله‌ای $Q(x)$ صفر نیست.

یعنی $Q(x) \neq 0$

مثال: توابع زیر همگی گویا هستند.

$$\bullet y = \frac{\frac{1}{4}x - 1}{x^2 + x + 9} \quad \bullet y = \frac{\sqrt{2x} + 5}{x^3 + 4} \quad \bullet y = \frac{1}{x + 2} \quad \bullet y = \frac{2x + 1}{3x + 4}$$

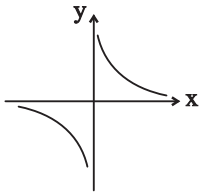
چون عبارتهای کسری به ازای ریشه‌های مخرج تعریف نشده هستند، بنابراین دامنه تابع گویای f به صورت زیر است:

$$D_f = \mathbb{R} - \{\text{ریشه‌های مخرج}\}$$

$$f(x) = \frac{x^2 + 1}{x^2 + 4} \Rightarrow x^2 + 4 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{ریشه ندارد} \rightarrow D_f = \mathbb{R} \quad \spadesuit$$

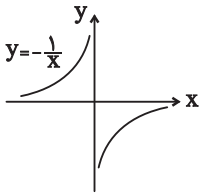
$$f(x) = \frac{x+1}{x-1} \Rightarrow x-1=0 \Rightarrow x=1 \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{1\}$$

نمودار تابع گویای $y = \frac{1}{x}$ به صورت مقابل است:



با توجه به نمودار، واضح است که دامنه و برد تابع برابر با $\mathbb{R} - \{0\}$ است.

اگر نمودار تابع $y = \frac{1}{x}$ را نسبت به محور x ها با محور y ها قرینه کنیم، نمودار تابع $y = \frac{-1}{x}$ به دست می آید:



برای رسم سریع تر تابع $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ به ترتیب زیر عمل می کنیم:

$ad - bc > 0$	$ad - bc < 0$

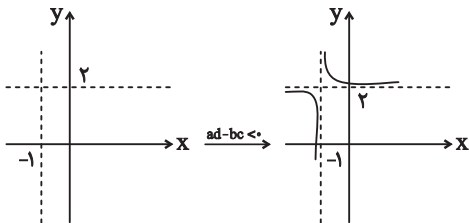
(۱) خط قائم $x = -\frac{d}{c}$ و خط افقی $y = \frac{a}{c}$ را به صورت خط چین رسم می کنیم.

(۲) با توجه به علامت $ad - bc$ نمودار را به یکی از شکل های مقابل رسم می کنیم:

❖ برای رسم نمودار تابع $f(x) = \frac{2x+3}{x+1}$ به روش گفته شده ابتدا خط قائم $x = -1$ و خط افقی

$y = \frac{2}{1} = 2$ را به صورت خط چین رسم می کنیم. حال چون $ad - bc = 2 - 3 < 0$ است، پس نمودار به

صورت زیر خواهد بود:

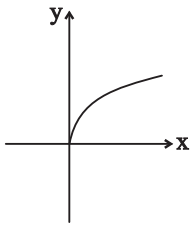


تابع رادیکالی

به تابع $f(x)$ که در آن ضابطه‌ای بر حسب x زیر رادیکال باشد تابع رادیکالی می‌گویند.

$$y = \sqrt{5x^2 + 1} \quad y = 5 + \sqrt{3x - 4} \quad y = \sqrt{\frac{2x + 7}{x - 1}}$$

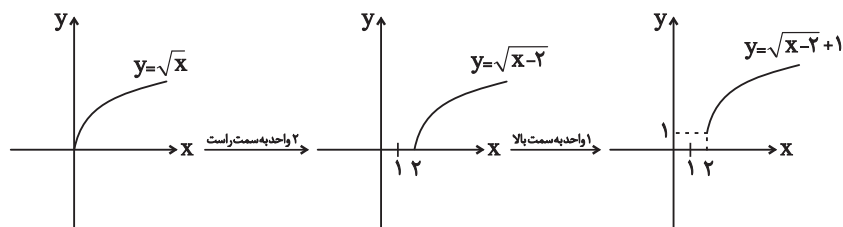
به حالتی خاص از تابع رادیکالی که هر عدد نامنفی را به ریشه دوم نامنفی آن نسبت می‌دهد، تابع ریشه دوم می‌گویند و آن را به صورت $f(x) = \sqrt{x}$ نمایش می‌دهند و نمودار آن به صورت مقابل است:



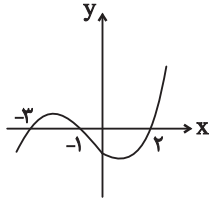
با توجه به نمودار واضح است که دامنه و برد این تابع برابر $[0, +\infty)$ است.

با کمک قوانین انتقال، می‌توانیم نمودار توابع رادیکالی به فرم $y = \sqrt{ax + b} + c$ را از روی نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ رسم می‌کنیم.

نمودار تابع $y = \sqrt{x - 2} + 1$ به صورت زیر به دست می‌آید:



مثال: شکل زیر، نمودار تابع با ضابطه $f(x)$ است. دامنه تابع غیرنقطه‌ای $\sqrt{(x+1)f(x)}$ کدام است؟ (ریاضی خارج ۹۷)



(۱) $[-3, 2]$

(۲) $[-1, +\infty)$

(۳) $(-\infty, -1]$

(۴) $\mathbb{R} - (-3, 2)$

پاسخ

$$(x+1)f(x) \geq 0$$

$$(x+1)f(x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x+1=0 \Rightarrow x=-1 \\ f(x)=0 \Rightarrow x=-3, -1, 2 \end{cases}$$

x	$-\infty$	-3	-1	2	$+\infty$
$(x+1)f(x)$	+	0	-	0	+

دامنه تابع به صورت $\{-1\} \cup [2, +\infty) \cup (-\infty, -3]$ است که طبق گفته مسئله، دامنه تابع غیرنقطه‌ای به صورت $\mathbb{R} - (-3, 2)$ خواهد بود.

قدر مطلق

قدرمطلق هر عدد حقیقی مانند x را با $|x|$ نمایش می‌دهند و به صورت مقابل تعریف می‌شود:

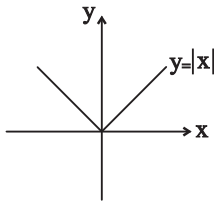
$$|x| = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases}$$

از نظر هندسی $|x|$ نشان‌دهنده فاصله x از نقطه صفر بر روی محور اعداد حقیقی است.

خواص قدرمطلق	
۱- اگر a و b دو عدد حقیقی دلخواه باشند:	۲- قدرمطلق هر عدد با قدرمطلق قرینه‌اش برابر است: $ a = -a $
$ ab = a b \quad \left \frac{a}{b} \right = \frac{ a }{ b }; (b \neq 0)$	۳- قدرمطلق هر عددی بزرگ‌تر یا مساوی صفر است: $0 \leq a $
۴- قدرمطلق هر عدد بزرگ‌تر یا مساوی خود آن عدد است: $a \leq a $	۵- توان عبارت داخل قدرمطلق را می‌توان از قدرمطلق خارج کرد: $ a^n = a ^n$
۶- اگر عبارت داخل قدرمطلق به توان زوج برسد، می‌توان قدرمطلق را حذف کرد: $ a^{2n} = a^{2n}$	۷- اگر عبارت داخل قدرمطلق به توان فرد برسد، می‌توان قدرمطلق را حذف کرد: $ a^{2n+1} = a a^{2n}$

تابع قدر مطلق

نمودار تابع $y = |x|$ به صورت مقابل است:

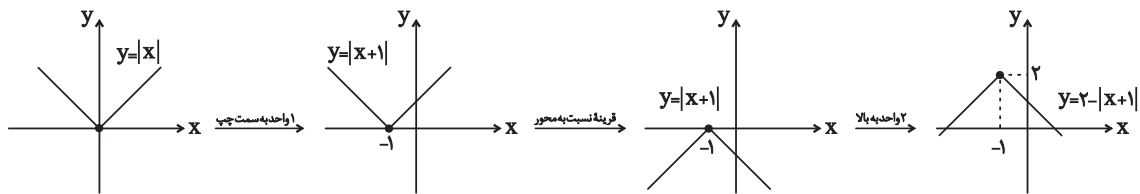


دامنه تابع برابر \mathbb{R} و بُرد آن برابر $[0, +\infty)$ است.

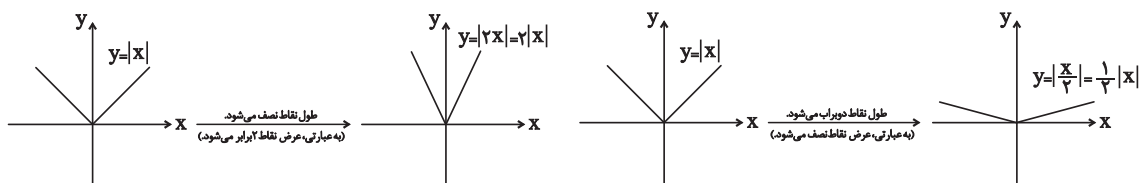
نمودار تابع در $x \geq 0$ برابر $y = x$ و در $x \leq 0$ برابر $y = -x$ است. بنابراین شیب نیم خط راست برابر ۱ و شیب نیم خط چپ برابر -۱ بوده و این دو نیم خط برهم عمود هستند.

با کمک قوانین انتقال می توانیم نمودار توابع قدرمطلق به فرم $y = |ax + b| + c$ را از روی نمودار تابع $y = |x|$ رسم کنیم.

نمودار تابع $y = 2 - |x + 1|$ را رسم کنید.



نمودار دو تابع $y = |2x|$ و $y = \left|\frac{x}{2}\right|$ را رسم کنید.

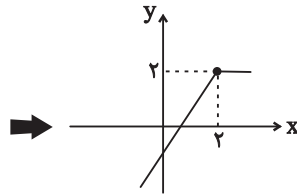


برای رسم نمودار توابعی که قسمتی از آنها دارای قدرمطلق است، می توانیم ضابطه تابع را در ریشه داخل قدرمطلقها به صورت چند ضابطه ای بنویسیم.

نمودار تابع $y = x - |x - 2|$ را رسم کنید.

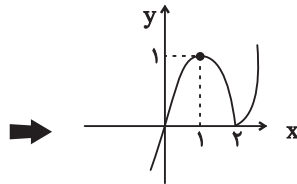
ابتدا تابع را در $x = 2$ به صورت دو ضابطه‌ای می‌نویسیم:

$$y = x - |x - 2| = \begin{cases} 2 & ; x \geq 2 \\ 2x - 2 & ; x < 2 \end{cases}$$



نمودار تابع $y = x - |x - 2|$ را رسم کنید:

$$y = x |x - 2| = \begin{cases} x^2 - 2x & ; x \geq 2 \\ -x^2 + 2x & ; x < 2 \end{cases}$$

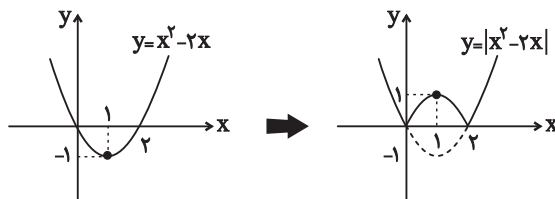


رسم نمودار $F(x)$ و $F(|x|)$ و $F(-|x|)$

برای رسم نمودار تابع‌هایی به صورت $y = |f(x)|$ ، ابتدا نمودار f را رسم می‌کنیم. سپس قسمتی از نمودار را که زیر محور x قرار دارد، نسبت به محور x قرینه می‌کنیم.

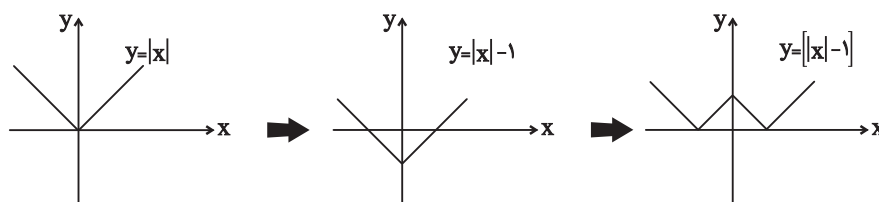
مثال:

نمودار تابع $y = |x^2 - 2x|$ را رسم کنید.



نمودار تابع $f(x) = ||x| - 1|$ را رسم کنید.

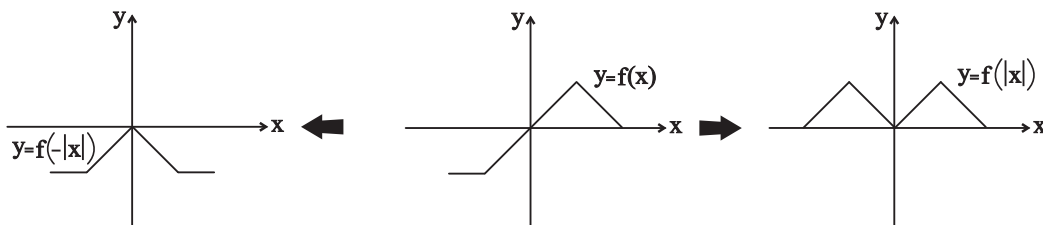
ابتدا تابع $y = ||x| - 1|$ را رسم می‌کنیم، سپس مراحل رسم را ادامه می‌دهیم:



اگر در ضابطه تابع $f(x)$ به جای همه x ها $|x|$ قرار دهیم، تابع $f(|x|)$ ساخته می‌شود. برای رسم نمودار تابع $f(|x|)$ ، ابتدا نمودار تابع $f(x)$ را رسم می‌کنیم. سپس قسمت‌هایی از نمودار تابع $f(x)$ را که در سمت چپ

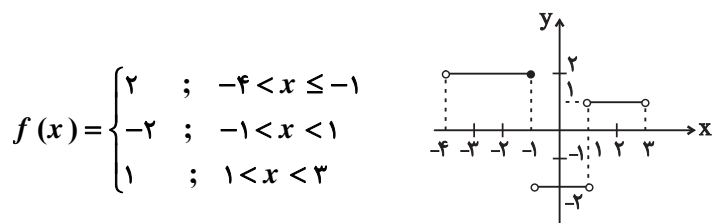
محور y ها قرار دارند، حذف می‌کنیم و قرینه قسمت‌های باقیمانده در سمت راست را به آن اضافه می‌کنیم. [چون اگر $x > 0$ باشد $f(|x|)$ برابر $f(x)$ است و اگر $x < 0$ باشد $f(|x|)$ برابر $f(-x)$ خواهد بود]

مثال: برای رسم نمودار تابع $f(-|x|)$ می‌توانیم قسمت‌های سمت راست محور y ها را حذف کنیم و سپس قرینه قسمت باقیمانده را نسبت به محور y به آن اضافه کنیم.



تابع پله‌ای و جزء صحیح

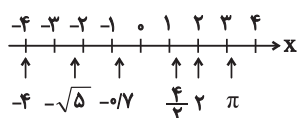
به هر تابعی که بتوان دامنه آن را به تعدادی بازه تقسیم کرد، به گونه‌ای که تابع روی هر کدام از این بازه‌ها ثابت باشد، تابع پله‌ای می‌گویند.



$$f(x) = \begin{cases} 2 & ; -4 \leq x < -1 \\ -2 & ; -1 < x < 1 \\ 1 & ; 1 < x \leq 3 \end{cases}$$

برای هر عدد حقیقی مانند x ، جزء صحیح (براکت) آن، بزرگ‌ترین عدد صحیحی است که از x بیشتر نباشد و آن را با نماد $[x]$ نمایش می‌دهیم. به عبارت دیگر اگر n عددی صحیح باشد آنگاه: $n \leq x < n+1 \Leftrightarrow [x] = n$

برای به دست آوردن جزء صحیح هر عدد باید بررسی کنیم، عدد مورد نظر بین کدام دو عدد صحیح متوالی قرار دارد. در این شرایط جزء صحیح عدد مورد نظر، برابر عدد صحیح کوچک‌تر است.



مثال: به محور مقابل و اعداد مشخص شده روی محور و جزء صحیح آن‌ها دقت کنید:

$$\bullet [-4] = -4 \quad \bullet [-\sqrt{5}] = -3 \quad \bullet [-0.7] = -1 \quad \bullet \left[\frac{4}{3}\right] = 1 \quad \bullet [2] = 2 \quad \bullet [\pi] = 3$$

واضح است جزء صحیح اعداد صحیح، با خود آن‌ها برابر است.

ویژگی‌های جزء صحیح	
$[1/2] = 0$ $[5/9] = 0$ $[0/6] = 0$ $[-2/3] = -1$	۱- جزء صحیح هر عدد، کوچک‌تر یا مساوی با خود آن عدد است: $[x] \leq x$
$[x^2 + 1] = [x^2] + 1$ $[x + 7] = [x] + 7$ $[2(a - 4)] = [2a - 8] = [2a] - 8$	۲- اگر داخل جزء صحیح، یک عدد صحیح با بقیه عبارت‌ها جمع شود یا از آن‌ها کم شود، می‌تواند از داخل جزء صحیح خارج شود، یعنی: $n \in \mathbb{Z} \rightarrow [x \pm n] \pm n$
$[x + 2] = 5 \Rightarrow [x] + 2 = 5 \Rightarrow [x] = 3 \Rightarrow 3 \geq x < 4$	۳- اگر a عددی صحیح باشد، رابطه زیر برقرار است: $[x] = a \rightarrow a \leq x < a + 1$

عبارت‌های مشهور براکتی	
$[x] + [-x]$	$x - [x]$
حاصل این عبارت به ازای تمام اعداد صحیح برابر صفر و به ازای تمام اعداد غیر صحیح برابر -1 است: $f(x) = [x]z = [-x] = \begin{cases} 0 & ; x \in \mathbb{Z} \\ -1 & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$	حاصل این عبارت عددی نامنفی و کوچک‌تر از یک است در ضمن مقدار این عبارت در نقاط صحیح برابر صفر و در نقاط غیر صحیح عددی بین 0 و 1 است. $0 \leq x - [x] < 1$

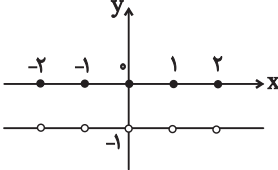
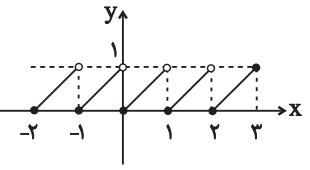
به $x - [x]$ جزء اعشاری عدد x گویند.

جزء اعشاری عدد $x = 2/4$ برابر $0/4$ است: $x = 2/4 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow x - [x] = 2/4 - 0 = 0/4$

برد تابع $f(x) = \frac{1}{x - [x]}$ کدام بازه است؟

از آنجایی که $x - [x]$ در مخرج کسر قرار دارد. پس نباید برابر صفر شود، بنابراین:

$$0 < x - [x] < 1 \Rightarrow \frac{1}{x - [x]} > 1 \rightarrow \text{بُرد} = (1, +\infty)$$

توابع مشهور براکتی	
$f(x) = [x] + [-x]$	$f(x) = x - [x]$
	
بُرد این تابع برابر $\{-1, 0\}$ است.	بُرد این تابع برابر $[0, 1)$ است.

نمودار تابع $y = [x^2]$ ، روی بازه $x \in (-2, 2)$ از چند پاره خط تشکیل شده است؟ (نماد $[]$ به مفهوم جزء صحیح است). (تجربی خارج ۹۱)

۷ (۴)

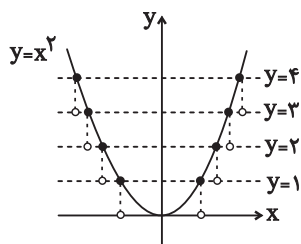
۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: اول نمودار تابع $y = x^2$ را در بازه $(-2, 2)$ رسم می‌کنیم.

برای به دست آوردن نمودار تابع $y = [x^2]$ از روی نمودار تابع $y = x^2$ در بازه $(-2, 2)$ خطوطی به موازات محور x ها رسم کرده و قسمت‌هایی از نمودار که بین دو خط متوالی $y = k$ و $y = k + 1$ ($k \in \mathbb{Z}$) قرار می‌گیرند را بر روی خط $y = k$ تصویر می‌کنیم. در نهایت نقاط تلاقی خط و نمودار توپر خواهد شد.

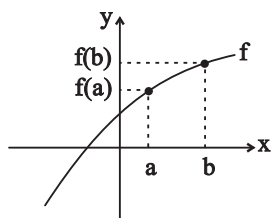


با توجه به شکل، نمودار تابع $y = [x^2]$ در بازه $x \in (-2, 2)$ از هفت پاره خط تشکیل شده است.

تابع صعودی و نزولی

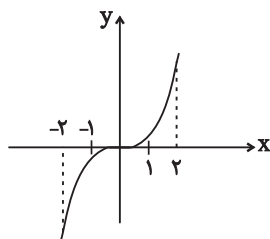
به تابعی که در آن با افزایش مقدار x ، مقدار y هم افزایش یابد، تابع اکیداً صعودی می‌گویند.

در تابع اکیداً صعودی f ، برای هر دو مقدار a و b در دامنه، داریم: $a < b \Rightarrow f(a) < f(b)$



مثال:

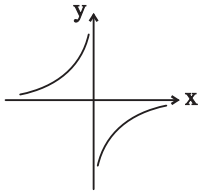
❖ نمودار $y = x^3$ تابعی اکیداً صعودی است:



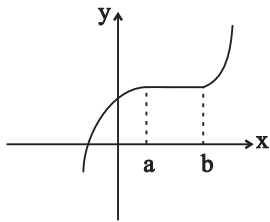
کلمه اکیدا نشان می‌دهد تابع در هیچ بازه‌ای ثابت نیست.

اگر تابعی اکیداً صعودی باشد، حتماً یک‌به‌یک است، اما عکس این مطلب ممکن است برقرار نباشد.

تابع $y = \frac{1}{x}$ تابعی یک به یک است. اما به علت جهش در اطراف $x = 0$ ، تابعی اکیداً صعودی نیست.

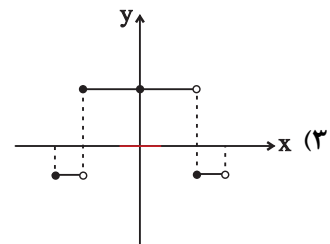
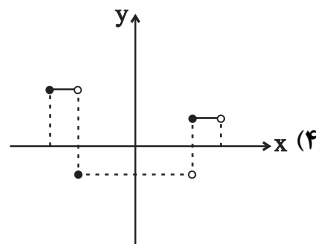
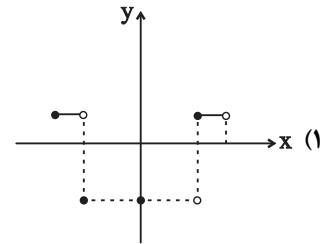
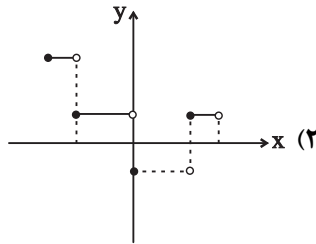


به تابعی که در آن با افزایش مقدار x ، مقدار y افزایش یابد یا ثابت بماند، تابع صعودی می‌گویند.



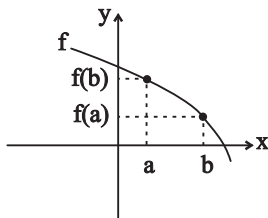
در تابع صعودی f ، برای هر دو مقدار a و b در دامنه، داریم: $a < b \Rightarrow f(a) \leq f(b)$

نمودار تابع $y = 2||3x|| - 1$ به ازای $-\frac{1}{3} \leq x < \frac{1}{3}$ ، کدام است؟ (تجربی ۱۴۰۰)

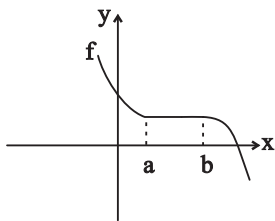


به تابعی که در آن، با افزایش مقدار x ، مقدار y کاهش یابد، تابع اکیداً نزولی می‌گویند. در تابع اکیداً نزولی f ،

برای هر دو مقدار a و b در دامنه، داریم: $a < b \Rightarrow f(a) > f(b)$



به تابعی که در آن، با افزایش مقدار x ، مقدار y کاهش یابد یا ثابت بماند، تابع نزولی می‌گویند. در تابع نزولی f ، برای هر دو مقدار a و b در دامنه داریم: $a < b \Rightarrow f(a) \geq f(b)$



مثال: می‌خواهیم یکنوایی تابع $y = \left[\frac{x^2}{x^2 + 1} \right]$ را بررسی کنیم. می‌دانیم x^2 عبارتی نامنفی است. پس کسر

$$\frac{x^2}{x^2 + 1}$$

مثبت بوده و چون مقدار مخرج کسر از صورت آن یک واحد بیشتر است. در نتیجه $0 \leq \frac{x^2}{x^2 + 1} < 1$

بنابراین تابع $y = \left[\frac{x^2}{x^2 + 1} \right]$ ، در واقع تابع ثابت، $y = 0$ است که تابعی هم صعودی و هم نزولی می‌باشد.

برای بررسی صعودی یا نزولی بودن توابعی که به صورت زوج مرتب بیان می‌شوند، بهترین راهکار استفاده از تعریف تابع صعودی و تابع نزولی است.

تابع $f = \{(3, 2), (-1, -3), (4, 3), (2, 0)\}$ یک تابع اکیداً صعودی است:

$$-1 < 2 < 3 < 4 \Rightarrow \underbrace{f(-1)}_{-3} < \underbrace{f(2)}_0 < \underbrace{f(3)}_2 < \underbrace{f(4)}_3$$

اگر تابع $f = \{(3, 2a - 1), (1, 5), (4, -3)\}$ اکیداً نزولی باشد، حدود a را پیدا کنید.

در تابع $f = \{(1, 5), (3, 2a - 1), (4, -3)\}$ ، ترتیب مؤلفه‌های اول به صورت $1 < 3 < 4$ است. با توجه به تعریف تابع اکیداً نزولی خواهیم داشت: $f(4) < f(3) < f(1) \Rightarrow -3 < 2a - 1 < 5 - 2 < 2a - 1 < 6 - 1 < a < 3$

تأثیر انتقال تابع بر وضعیت و بازه یکنوایی

انتقال در راستای افقی یا عمودی و همچنین انبساط و انقباض افقی یا عمودی وضعیت یکنوایی تابع را تغییر نمی‌دهند. یعنی اگر تابعی اکیداً صعودی باشد، در اثر انتقال، انقباض یا انبساط همچنان اکیداً صعودی باقی می‌ماند.

مثال: می‌دانیم تابع $y = \sqrt{x}$ اکیداً صعودی است. پس تابع $y = 1 + 2\sqrt{3x - 1}$ نیز اکیداً صعودی است.

انتقال، انبساط و انقباض در راستای افقی، بازه یکنوایی تابع را تغییر می‌دهد.

تابع $y = \cos x$ در بازه $[0, \pi]$ اکیداً نزولی است، اما تابع $y = \cos(2x - \frac{\pi}{4})$ در بازه $[\frac{\pi}{8}, \frac{5\pi}{8}]$ اکیداً نزولی

است.

قرینه کردن نسبت به محور x ها یا نسبت به محور y ها، وضعیت یکنوایی تابع را تغییر می دهد.

تابع $y = \sqrt{x}$ اکیداً صعودی است. اما تابع های $y = \sqrt{-x}$ و $y = -\sqrt{x}$ اکیداً نزولی هستند.

تابع $f(x) = mx^2 - nx - k$ در هر بازه، هم صعودی و هم نزولی است. اگر مجموعه زیر، تابع باشد، مقدار $f(\sqrt{5})$ کدام است؟ (تجربی - نوبت اول ۱۴۰۲)

$$\{(m, n-1), (0, k), (n-1, m^2 + 2m-1), (3k+2, 2k+1)\}$$

$$\begin{matrix} -1 & (1) & -\sqrt{5} & (2) & 1 & (3) & \sqrt{5} & (4) \end{matrix}$$

پاسخ: منظور سؤال این است که $f(x)$ تابع ثابت است، پس $m = n = 0$ است. حال تابع داده شده را مرتب می کنیم:

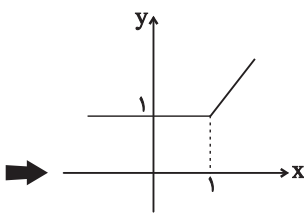
$$g = \{(0, -1), (0, k), (-1, -1), (3k+2, 2k+1)\}$$

برای آنکه g تابع باشد باید $k = -1$ باشد، پس $f(x) = 1$ خواهد بود و در نتیجه $f(\sqrt{5}) = 1$ می باشد.

یکنوایی توابع شامل قدرمطلق و جزء صحیح

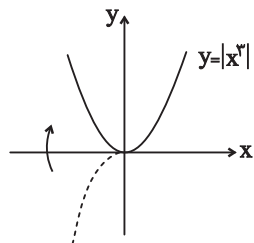
برای بررسی یکنوایی توابع شامل قدرمطلق، بهترین راه این است که تابع را در ریشه عبارت داخل قدرمطلق به صورت چندضابطه ای بنویسیم و آن را رسم کنیم.

مثال: برای بررسی یکنوایی تابع $y = x + |x-1|$ ابتدا آن را به صورت زیر می نویسیم و خواهیم داشت:

$$y = x + |x-1| = \begin{cases} 2x-1 & ; x \geq 1 \\ 1 & ; x < 1 \end{cases} \rightarrow$$


واضح است که تابع فوق، صعودی است.

برای بررسی یکنوایی $y = |x^2|$ ، ضابطه آن را به صورت $y = \begin{cases} x^2 & ; x \geq 0 \\ -x^2 & ; x < 0 \end{cases}$ می نویسیم و سپس نمودار آن را

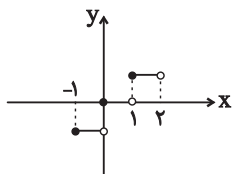


رسم می کنیم:

با توجه به نمودار واضح است تابع در بازه $(-\infty, 0]$ اکیداً نزولی و در بازه $[0, +\infty)$ اکیداً صعودی است.

برای بررسی یکنوایی توابع شامل جزء صحیح نیز بهترین راهکار رسم نمودار تابع است.

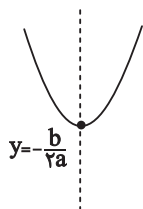
با توجه به نمودار، تابع $y = [x]$ صعودی است اما اکیداً صعودی نیست.



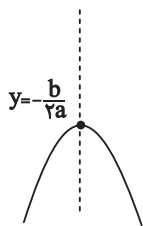
یکنوایی تابع درجه دوم

از آنجایی که نمودار تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ به شکل سهمی است، در حالت کلی غیر یکنوا می باشد، اما اگر دامنه را بر حسب رأس سهمی محدود کنیم، در یک بازه اکیداً نزولی و در یک بازه اکیداً صعودی خواهد شد. در این صورت با توجه به علامت a با دو حالت زیر مواجه می شویم:

۱- اگر $a > 0$ باشد، دهانه سهمی رو به بالا است. بنابراین بزرگ ترین بازه ای که تابع در آن اکیداً نزولی است به صورت $(-\infty, -\frac{b}{2a}]$ و بزرگ ترین بازه ای که تابع در آن اکیداً صعودی است به صورت $[-\frac{b}{2a}, +\infty)$ می باشد.



۲- اگر $a < 0$ باشد، دهانه سهمی رو به پایین است. بنابراین بزرگ ترین بازه ای که تابع در آن اکیداً صعودی است به صورت $(-\infty, -\frac{b}{2a}]$ و بزرگ ترین بازه ای که تابع در آن اکیداً نزولی است به صورت $[-\frac{b}{2a}, +\infty)$ می باشد.

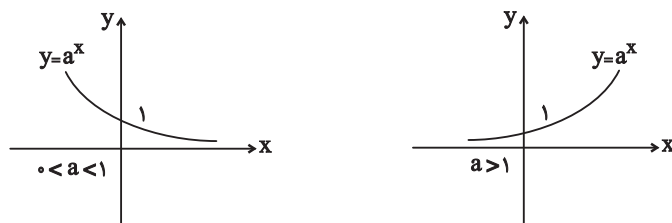


یکنوایی تابع نمایی

تابع نمایی $y = a^x$ به ازای $a > 1$ ، یک تابع اکیداً صعودی و به ازای $0 < a < 1$ یک تابع اکیداً نزولی است.

در برخی سؤالات، ضابطه یک تابع نمایی با پایه پارامتری داده می شود و از ما پرسیده می شود:

اگر تابع نمایی داده شده اکیداً صعودی یا اکیداً نزولی باشد، مقدار پارامتر چقدر است؟



در این سوالات اگر تابع نمایی اکیداً صعودی باشد، باید مقدار پایه را بزرگ تر از یک و اگر تابع نمایی اکیداً نزولی باشد، مقدار پایه را بین صفر و یک قرار می دهیم.

مثال: اگر تابع نمایی $y = (a - 5)^x$ اکیداً نزولی باشد، برای مشخص کردن محدوده a باید با معادله $0 < a - 5 < 1$ را حل کنیم:
 $0 < a - 5 < 1 \Rightarrow 5 < a < 6$

مثال: اگر تابع نمایی $y = (3 - 2a)^x$ اکیداً صعودی باشد، برای مشخص کردن محدوده a باید با معادله $1 < 3 - 2a$ را حل کنیم:
 $1 < 3 - 2a \Rightarrow 2a < 2 \Rightarrow a < 1$

مثال: اگر تابع نمایی $y = (a - 2)^x$ نزولی باشد، برای مشخص کردن محدوده a باید با معادله $0 \leq a - 2 \leq 1$ را حل کنیم:
 $0 \leq a - 2 \leq 1 \Rightarrow 2 \leq a \leq 3$

اگر مقدار پایه برابر صفر یا یک باشد، تابع داده شده به تابعی ثابت تبدیل می شود که هم صعودی و هم نزولی است.

تابع با ضابطه $f(x) = |x + 2| + |x - 1|$ در کدام بازه اکیداً نزولی است؟ (تجربی داخل ۹۸)

(۱) $(-\infty, -2)$ (۲) $(-\infty, 1)$ (۳) $(-2, 1)$ (۴) $(1, +\infty)$

$$f(x) = |x + 2| + |x - 1| = \begin{cases} 2x + 1 & ; x > 1 \\ 3 & ; -2 \leq x \leq 1 \\ -2x - 1 & ; x < -2 \end{cases} \quad \text{پاسخ: } \textcircled{3}$$

با توجه به نمودار تابع گلدانی $y = |x + 2| + |x - 1|$ ، در فاصله $(-\infty, -2)$ تابع نزولی اکید است.

❖ نکته: معکوس و قرینه کردن، صعودی یا نزولی بودن را عوض می کند.

$$\text{نزولی } F(x) \xrightarrow{F(x) \neq 0} \begin{cases} \frac{1}{F(x)} & \text{صعودی} \\ -F(x) & \text{صعودی} \end{cases}$$

بررسی یکنوایی:

صعودی \rightarrow صعودی + صعودی	صعودی \rightarrow نزولی - صعودی
نزولی \rightarrow نزولی + نزولی	نزولی \rightarrow صعودی - نزولی
نامعلوم \rightarrow نزولی + صعودی	اکیداً صعودی \rightarrow اکیداً صعودی + صعودی
نامعلوم \rightarrow صعودی - صعودی	اکیداً نزولی \rightarrow اکیداً نزولی + نزولی
نامعلوم \rightarrow نزولی - نزولی	

برای بررسی یکنوایی ترکیب توابع، صعودی بودن را + و نزولی بودن را - در نظر می‌گیریم.

صعودی $\rightarrow fog = + \times + = +$ و f و g هر دو صعودی

صعودی $\rightarrow fog = - \times - = +$ و f و g هر دو نزولی

$\rightarrow fog = + \times - = -$ و f صعودی و g نزولی

بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور

WWW.KONKUR.INFO

Konkur
.info

<https://konkur.info>