

بروزترین و برترین  
سایت کنکوری کشور

**WWW.KONKUR.INFO**

**K**onkur  
**info**

<https://konkur.info>



نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ‌گویی
اجباری ریاضی پایه	۲۰	۱-۲۰	۳۰'
اجباری هندسه دهم	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
اجباری هندسه یازدهم	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
اجباری آمار و احتمال	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵'
اجباری فیزیک دهم	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
اجباری فیزیک یازدهم	۲۰	۶۱-۸۰	۳۰'
اجباری شیمی دهم	۱۰	۸۱-۹۰	۱۰'
اجباری شیمی یازدهم	۲۰	۹۱-۱۱۰	۲۰'
جمع کل	۱۱۰	۱-۱۱۰	۱۵۰'

#### پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه	کاظم اجلائی-شاهین پروازی-افشین خاصه‌خان-علی سلامت-پویان پهرانیان-حمید عزیزاده-جهانبخش نیکنام
هندسه	امیرحسین ابومحبوب-حنانه اتفاقی-علی احمدی قزل‌دشت-محبوبه بهادری-محمد حمیدی-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش سوگند روشنی-رضا سیدنجفی-رضا عباسی اصل-هادی فولادی-امیر مالمیر
آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب-حنانه اتفاقی-محبوبه بهادری-رضا توکلی-سوگند روشنی-احمدرضا فلاح
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد-معصومه افضلی-عبدالرضا امینی نسب-زهره آقامحمدی-مجتبی خلیل‌ارجمندی-فرشید رسولی-پوریا علاقه‌مند مسعود قره‌خانی-آرمین کمالی-مصطفی کیانی-غلامرضا محبی-امیراحمد میرسعید-حسام نادری-حسین ناصحی-شادمان ویسی
شیمی	بابک اسلامی-محمدرضا پورچاوید-امیر حاتمیان-مرتضی حسن‌زاده-میرحسن حسینی-پیمان خواجه‌ی‌مجد-حمید ذبحی-یاسر راش پویا رستگاری-روزبه رضوانی-حامد رمضانیان-امیرحسین طیبی-علیرضا کیانی‌دوست-عباس هنرجو

#### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه	هندسه	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلائی	امیرحسین ابومحبوب	سوگند روشنی	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی علی سرآبادانی	عادل حسینی	عادل حسینی	حمید زرین کفش زهره آقامحمدی	یاسر راش محبوبه بیک‌محمدی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مسئول سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

#### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف‌نگار	میلاد سیاوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

#### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

ریاضی پایه: حسابان ۱: کل کتاب: صفحه‌های ۱ تا ۱۵۱ / ریاضی ۱: فصل‌های ۱ تا ۵: صفحه‌های ۱ تا ۱۱۷

۱- در یک مدرسه با ۲۶۰ دانش آموز، ۸۰ نفر در رشته فوتبال و ۵۰ نفر در رشته بسکتبال بازی می‌کنند. تعداد نفراتی که در هیچ یک از این دو رشته بازی نمی‌کنند، دو برابر افرادی هستند که فقط فوتبال بازی می‌کنند. در این مدرسه چند نفر فقط بسکتبال بازی می‌کنند؟

۴۸ (۴)

۴۵ (۳)

۴۰ (۲)

۳۵ (۱)

۲- اگر  $(\log_2 2x)$ ،  $(\log_4 4x)$  و  $(\log_8 8x)$  به ترتیب از راست به چپ جملات اول، سوم و پنجم یک دنباله هندسی غیر ثابت باشند، جمله هفدهم دنباله کدام است؟

$-3^{-7}$  (۲)

$3^{-7}$  (۱)

$3^{-8}$  (۴)

$-3^{-8}$  (۳)

۳- اگر  $\frac{\pi}{4} < \alpha < \frac{\pi}{2}$ ، مجموع بیست جمله اول دنباله حسابی  $\tan \alpha, \frac{5}{4}, \cot \alpha, \dots$  کدام است؟

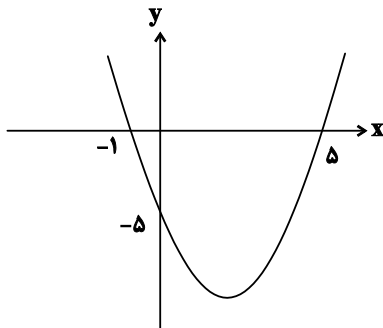
$-96/5$  (۲)

$-102/5$  (۱)

$152/5$  (۴)

$122/5$  (۳)

۴- نمودار تابع درجه دوم  $f$  در شکل زیر رسم شده است. اگر  $g(x) = -(2x + 7)$  باشد، جواب بزرگ‌تر معادله  $(g \circ f)(x) = -3$  کدام است؟



کدام است؟

$2 + \frac{\sqrt{2}}{2}$  (۱)

$2 + \sqrt{7}$  (۲)

۴ (۳)

۳ (۴)

محل انجام محاسبات

۵- خط  $y = k$  نمودار تابع  $y = x^2 - 2x$  را در دو نقطه A و B قطع می‌کند. اگر مثلث OAB قائم‌الزاویه باشد مساحت مثلث کدام است؟ (O مرکز مختصات است).

$$(۱) \quad 2\sqrt{2} \qquad (۲) \quad \sqrt{2}$$

$$(۳) \quad 3\sqrt{2} \qquad (۴) \quad \frac{1}{\sqrt{2}}$$

۶- اگر مجموع مربعات ریشه‌های معادله  $x^2 + (m-2)x - (m+3) = 0$  کمترین مقدار ممکن باشد، اختلاف دو ریشه کدام است؟

$$(۱) \quad \sqrt{17} \qquad (۲) \quad 3\sqrt{2}$$

$$(۳) \quad \sqrt{19} \qquad (۴) \quad 2\sqrt{5}$$

۷- شخصی با سرعت ثابت ۲ متر بر ثانیه بر روی یک تسمه که با سرعت ثابتی در یک جهت حرکت می‌کند، راه می‌رود. این شخص مسافت ۹۰ متری را روی این تسمه به صورت رفت و برگشتی طی می‌کند، به طوری که اختلاف مدت زمان رفت و مدت زمان برگشت یک دقیقه است. سرعت حرکت تسمه بر حسب متر بر ثانیه کدام است؟

$$(۱) \quad \frac{1}{2} \qquad (۲) \quad 1$$

$$(۳) \quad 2 \qquad (۴) \quad \frac{5}{2}$$

۸- اختلاف جواب‌های معادله  $\frac{3\sqrt{x}-1}{1+\sqrt{x}} = x$  کدام است؟

$$(۱) \quad 2 - \sqrt{2} \qquad (۲) \quad 4 - 2\sqrt{2}$$

$$(۳) \quad \sqrt{2} \qquad (۴) \quad 2\sqrt{2} - 2$$

۹- نمودار تابع  $y = \left| \frac{x}{2x-1} \right|$  را در جهت محور xها یک واحد به راست و در جهت محور yها یک واحد به پائین منتقل می‌کنیم. اگر بزرگ‌ترین بازه‌ای که در آن نمودار تابع جدید زیر نیمساز ناحیه‌های دوم و چهارم قرار می‌گیرد،  $(-\infty, a)$  باشد، مقدار a کدام است؟

$$(۱) \quad \text{صفر} \qquad (۲) \quad \frac{3}{2}$$

$$(۳) \quad \frac{1}{2} \qquad (۴) \quad 1$$

۱۰- تابع خطی  $f(x) = (k^2 - 9)x^2 + \frac{12}{k-3}x + 8$  با دامنه  $\mathbb{R} - [a, b]$  فقط از دو ناحیه دستگاه مختصات می‌گذرد. کم‌ترین مقدار

$b - a$  کدام است؟

- ۸ (۱)      ۱ (۲)      ۴ (۳)      ۲ (۴)

۱۱- دامنه تابع  $f(x) = \frac{1}{1 - \sqrt{3 - |x - 1|}}$  شامل چند عدد صحیح است؟

- ۷ (۱)      ۶ (۲)      ۵ (۳)      ۴ (۴)

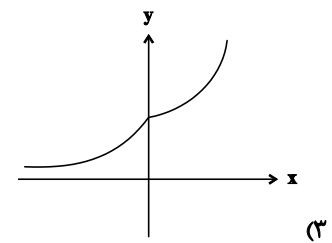
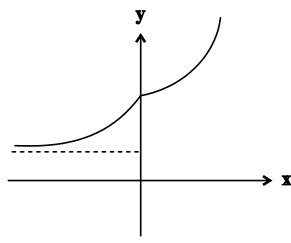
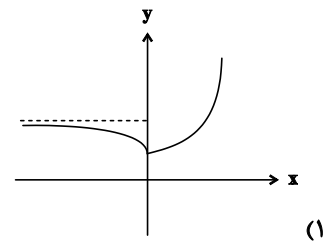
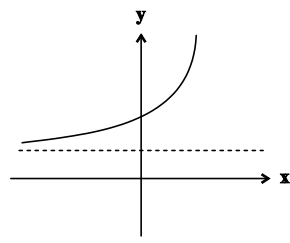
۱۲- اگر  $f(x) = x + |x|$  و  $g(x) = x^2$ ، بیشترین مقدار تابع  $f - g$  کدام است؟

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

۱۳- اگر  $f(x) = \log_7(x^2 - 2x)$  و  $g(x) = \frac{1}{1-x}$ ، در دامنه تابع  $g \circ f$  چند عدد صحیح حضور ندارد؟

- ۲ (۱)      ۳ (۲)      ۴ (۳)      ۵ (۴)

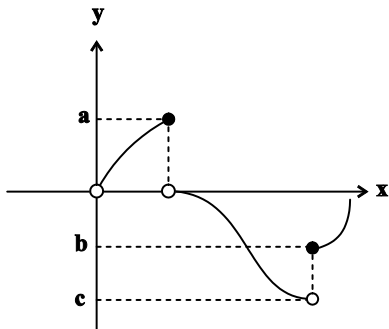
۱۴- نمودار تابع  $f(x) = 2^{x+|x|} + 2^{x-|x|}$  به کدام صورت است؟



۱۵- اگر  $x = a$  جواب معادله  $x = \log(4^x - 90) + \log 5^x$  باشد،  $[a]$  کدام است؟ ( [ ]، نماد جزء صحیح است.)

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

۱۶ - قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = \sin x + [\cos x]$  در شکل زیر رسم شده است. مقدار  $a - b - c$  کدام است؟ ( [ ]، نماد جزء صحیح است.)



(۱)  $\frac{5}{2}$

(۲) ۳

(۳)  $\frac{7}{2}$

(۴) ۴

۱۷ - اگر  $\tan \alpha = -2 \tan \beta$ ، مقدار  $\frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin(\alpha - \beta)}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲) -۲

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۴) -۳

۱۸ - اگر  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \sqrt{\tan x}}{a \sin x + \cos x} = \frac{1}{b}$  مقدار  $b$  کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳)  $\sqrt{2}$

(۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۹ - تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{a \sin 6x}{6x - \pi} & ; x > \frac{\pi}{6} \\ b[4 \sin x] + [-\frac{\pi}{x}] & ; x \leq \frac{\pi}{6} \end{cases}$  در  $x = \frac{\pi}{6}$  پیوسته است. حاصل  $a - b$  کدام است؟ ( [ ]، نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۷

(۲) ۱۰

(۳) -۷

(۴) ۹

۲۰ - برای تابع  $f(x) = mx + \cos x$ ،  $m > 1$ ، اگر  $f^{-1}(2) = 2f^{-1}(3)$ ، مقدار  $f\left(\frac{1}{m}\right)$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲)  $2 + \frac{\sqrt{2}}{2}$

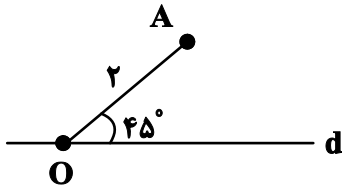
(۳)  $1 + \frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴)  $2\sqrt{2}$

هندسه ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۲۱- در شکل زیر پاره خط OA به طول ۲ با خط d، زاویه  $45^\circ$  می‌سازد. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از نقطه A و خط d به



فاصله ۲ باشد؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۴

۲۲- در مثلث ABC، نیمساز داخلی زوایای B و C یکدیگر را در نقطه O قطع می‌کنند. اگر  $\widehat{BOC} = 135^\circ$  و  $BO > CO$  باشد،

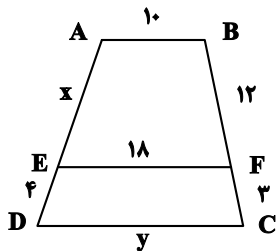
آن‌گاه کدام رابطه بین اضلاع مثلث برقرار است؟

(۲)  $BC > AC > AB$

(۱)  $BC > AB > AC$

(۴)  $AC > AB > BC$

(۳)  $AB > AC > BC$



۲۳- در شکل زیر  $AB \parallel EF \parallel CD$  است. مقدار  $x + y$  کدام است؟

(۱) ۳۶

(۲) ۳۸

(۳) ۴۰

(۴) ۴۲

۲۴- محیط مثلث قائم‌الزاویه‌ای برابر ۶۰ واحد و طول ارتفاع وارد بر وتر آن ۱۲ واحد است. طول وتر این مثلث کدام است؟

(۲) ۲۵

(۱) ۲۴

(۴) ۲۸

(۳) ۲۷

۲۵- یک n ضلعی منتظم دارای ۱۳۵ قطر است. کوچک‌ترین زاویه بین یک قطر و یک ضلع در این n ضلعی چند درجه است؟

(۲) ۱۰

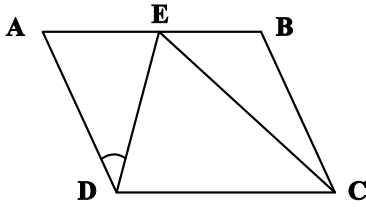
(۱) ۸

(۴) ۱۵

(۳) ۱۲

محل انجام محاسبات

۲۶- در متوازی‌الاضلاع شکل زیر،  $BE = AD$ ،  $CE = CD$  و  $\widehat{ADE} = 60^\circ$  است. اندازه زاویه  $B$  چند درجه است؟



۱۳۰ (۱)

۱۳۵ (۲)

۱۴۰ (۳)

۱۴۵ (۴)

۲۷- در دوزنقه متساوی الساقین  $ABCD$ ،  $AB = 8$  و  $CD = 12$  دو قاعده دوزنقه هستند و قطر  $BD$  نیمساز زاویه  $D$  است. طول

قطر  $BD$  چقدر است؟

$4\sqrt{10}$  (۴)

۱۲ (۳)

$6\sqrt{5}$  (۲)

$10\sqrt{2}$  (۱)

۲۸- در مثلث قائم‌الزاویه متساوی الساقین  $ABC$  ( $\widehat{A} = 90^\circ$ )، میانه‌ها یکدیگر را در نقطه  $G$  قطع کرده‌اند. اگر مساحت مثلث  $GAB$

برابر ۶ واحد مربع باشد، طول میانه  $AM$  در این مثلث کدام است؟

۶ (۴)

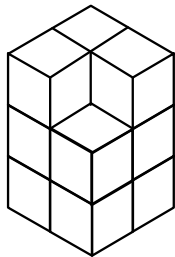
$3\sqrt{3}$  (۳)

$3\sqrt{2}$  (۲)

۳ (۱)

۲۹- اگر سازه مقابل (شامل یازده مکعب کوچک) را به طور کامل در یک مخزن رنگ فرو ببریم، تعداد مکعب‌هایی که فقط سه وجه

آن‌ها رنگی می‌شود، کدام است؟



۴ (۱)

۵ (۲)

۶ (۳)

۷ (۴)

۳۰- کدام یک از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

(۱) هرگاه خطی در فضا یکی از دو خط موازی را قطع کند، دیگری را نیز قطع می‌کند.

(۲) از یک نقطه خارج یک صفحه، بی‌شمار صفحه می‌توان بر صفحه مفروض عمود رسم کرد.

(۳) هرگاه خطی با یکی از دو خط متنافر، موازی باشد، با خط دیگر متنافر است.

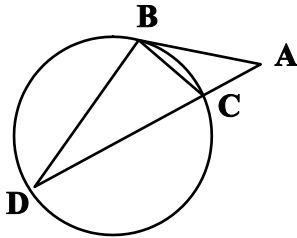
(۴) از هر نقطه غیرواقع بر یک خط، تنها یک خط متنافر با آن خط می‌گذرد.



هندسه ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۳۱- در شکل زیر  $AB$  در نقطه  $B$  بر دایره مماس و  $AC = BC$  است. اگر  $\hat{A} = 20^\circ$  باشد، اندازه زاویه  $DBC$  چند درجه است؟



۹۰ (۱)

۱۰۵ (۲)

۱۲۰ (۳)

۱۳۵ (۴)

۳۲- از نقطه  $M$  واقع در خارج دایره  $C(O, R)$ ، دو مماس  $MA$  و  $MB$  بر این دایره رسم شده است. اگر  $\hat{AMB} = 60^\circ$  و

$OM = 6$  باشد، فاصله مرکز دایره از وتر  $AB$  کدام است؟

۱/۵ (۱)

۲ (۲)

۳ (۴)

۲/۲۵ (۳)

۳۳- شعاع دایره محاطی خارجی نظیر یکی از اضلاع یک مثلث متساوی الاضلاع برابر  $\sqrt{3}$  واحد است. مساحت این مثلث چند واحد

مربع است؟

۲ (۲)

۸ (۴)

۳ (۱)

۴ (۳)

۳۴- در چهار ضلعی  $ABCD$ ،  $AB = 15$ ،  $BC = 20$ ، و  $CD = 24$  است. اگر عمود منصف‌های اضلاع این چهار ضلعی در نقطه‌ای

واقع بر قطر  $AC$  هم‌رس باشند، مساحت این چهار ضلعی کدام است؟

۲۳۴ (۲)

۲۵۰ (۴)

۲۲۶ (۱)

۲۴۲ (۳)

۳۵- نقاط  $A(2, \sqrt{2})$  و  $B(-1, 1)$  در صفحه مفروض‌اند. نقطه  $B$  را با برداری موازی نیمساز ربع اول به نقطه  $B'$  انتقال داده‌ایم. اگر

$B'$  دوران یافته نقطه  $A$  به مرکز مبدأ مختصات و زاویه  $\theta$  باشد، طول بردار انتقال کدام است؟

۱ (۲)

۲ (۴)

۲ (۱)

۲ (۳)

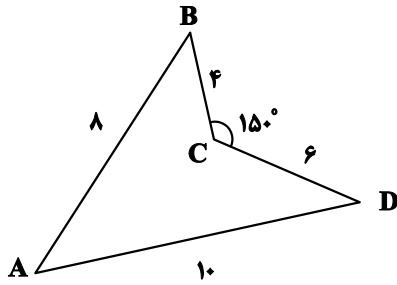
محل انجام محاسبات

۳۶- دایره  $C'(O', r)$  مجانس دایره  $C(O, R)$  با نسبت  $k = \frac{7}{4}$  است. اگر طول خط‌المركزین دو دایره برابر ۱۲ باشد، بیش‌ترین

فاصله مرکز تجانس از نقاط واقع بر دایره بزرگ‌تر کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۸ (۳) ۳۵ (۴) ۴۲

۳۷- زمینی به شکل زیر داریم. می‌خواهیم بدون تغییر تعداد اضلاع و محیط این زمین، مساحت آن را تا حد ممکن افزایش دهیم.



میزان افزایش مساحت چقدر است؟

- (۱) ۱۲  
(۲)  $12\sqrt{3}$   
(۳) ۶  
(۴)  $6\sqrt{3}$

۳۸- در مثلث  $ABC$ ، اگر  $\sin A = \frac{4}{5}$  و  $AB = AC = 5$  باشد، حداکثر اندازه ضلع  $BC$  کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{5}$  (۲) ۴ (۳)  $4\sqrt{5}$  (۴) ۸

۳۹- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  ( $\hat{A} = 90^\circ$ )،  $AB = 2\sqrt{7}$  و  $BC = 8$  است. اگر  $M$  وسط  $BC$  و  $N$  وسط  $CM$  باشد، طول پاره‌خط

$AN$  کدام است؟

- (۱)  $3\sqrt{2}$  (۲)  $2\sqrt{5}$  (۳)  $\sqrt{22}$  (۴)  $2\sqrt{6}$

۴۰- در مثلث  $ABC$  به اضلاع ۴، ۱۳ و ۱۵ واحد، نقطه‌ای که از اضلاع به طول‌های ۴ و ۱۳، به ترتیب به فاصله ۱ و ۲ قرار دارد، از

بزرگ‌ترین ضلع چه فاصله‌ای دارد؟

- (۱)  $\frac{3}{5}$  (۲)  $\frac{4}{5}$  (۳) ۱ (۴)  $\frac{6}{5}$

**آمار و احتمال: کل کتاب**

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

 ۴۱- اگر  $p \Leftrightarrow q$  گزاره‌ای همواره درست باشد. ارزش گزاره  $(p \Rightarrow \sim q) \wedge p \vee q$  با کدام گزینه یکسان نیست؟

- (۱)  $\sim q \Rightarrow p$  (۲)  $p \wedge q$  (۳)  $p \vee q$  (۴)  $q \Rightarrow \sim p$

 ۴۲- مجموعه  $A = \{a, b, c, d, e, f, g\}$  را به چند طریق می‌توان به سه مجموعه دو عضوی و یک مجموعه تک عضوی افزایش داد به طوری که فاقد  $\{a\}$  باشد؟

- (۱) ۴۵ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴) ۹۰

 ۴۳- اگر  $A_n = \{m \in \mathbb{Z} \mid m \geq -n, 2^m \leq n\}$  و  $B_i = [-i, 10-i]$  باشند. نمودار  $A_p \times B_p$  به کدام صورت است؟

- (۱) چهار پاره‌خط به طول ۱۰ و موازی محور Xها  
(۲) ۴۴ نقطه با مختصات صحیح  
(۳) چهار پاره‌خط به طول ۱۰ و موازی محور Yها  
(۴) مساحت مستطیلی به عرض ۳ و طول ۱۰ واحد

۴۴- در جعبه‌ای ۳ توپ قرمز و ۷ توپ آبی وجود دارد. اگر به تصادف به طور متوالی و بدون جایگذاری ۳ توپ از این جعبه خارج کنیم، با کدام احتمال حداقل یکی از توپ‌های انتخابی قرمز است؟

- (۱)  $\frac{17}{24}$  (۲)  $\frac{7}{10}$  (۳)  $\frac{27}{40}$  (۴)  $\frac{37}{72}$

 ۴۵- برای سه گزاره  $p, q$  و  $r$ . اگر گزاره  $(p \wedge q) \Rightarrow r$  درست باشد، با کدام احتمال گزاره  $r$  درست است؟

- (۱)  $\frac{3}{7}$  (۲)  $\frac{3}{5}$  (۳)  $\frac{4}{5}$  (۴)  $\frac{4}{7}$

 ۴۶- برای دو پیشامد مستقل  $A$  و  $B$ .  $P(A \cap B) = 0/24$  و  $P(A' \cap B') = 0/14$  است. اگر  $P(A) > P(B)$  باشد،  $P(A - B)$  کدام است؟

- (۱)  $0/48$  (۲)  $0/56$  (۳)  $0/6$  (۴)  $0/66$

 ۴۷-  $A, B$  و  $C$  به ترتیب با احتمال  $0/2$  و  $0/5$  و  $0/3$  در یک بار تیراندازی هدفی را مورد اصابت قرار می‌دهند. تاسی را پرتاب می‌کنیم اگر مضرب ۳ ظاهر شود.  $A$  شلیک می‌کند و اگر عدد زوج ظاهر شود،  $B$  شلیک می‌کند و اگر فرد ظاهر شود،  $C$  شلیک می‌کند. احتمال اینکه با یک بار پرتاب تاس هدف مورد اصابت قرار گیرد، کدام است؟

- (۱)  $0/46$  (۲)  $0/48$  (۳)  $0/44$  (۴)  $0/52$

۴۸- اگر نمودار جعبه‌ای داده‌های آماری ۱۵، ۲۵، ۱۷، ۱۷، ۸، ۷، ۳، ۲۲، ۲۱، ۴، ۶، ۱۴، ۲۰ را رسم کنیم، اختلاف بین میانگین و میانه داده‌های داخل جعبه کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

 ۴۹- مجموع داده‌های  $x_1, x_2, \dots, x_{120}$  برابر ۱۲۰ می‌باشد. اگر ضریب تغییرات داده‌های  $u_i = kx_i + \frac{1}{k}$  برابر  $\frac{3}{4}$  ضریب تغییرات داده‌های اولیه باشد. مقدار  $k$  کدام است؟ ( $k > 0$ )

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴) ۲

۵۰- در یک جامعه آماری برای پیدا کردن یک بازه اطمینان بالای ۹۵ درصد برای میانگین جامعه، یک نمونه با اندازه ۷ انتخاب کرده‌ایم و اعداد ۱۴، ۱۲، ۱۰، ۸، ۶، ۴، ۲ را به دست آورده‌ایم. اگر انحراف معیار جامعه را همان انحراف معیار نمونه فرض کنیم، بازه اطمینان بالای ۹۵

 درصدی برای میانگین این جامعه تقریباً به کدام صورت است؟ ( $\sqrt{7} \simeq 2/6$ )

- (۱)  $[4, 12]$  (۲)  $[5, 11]$  (۳)  $[4, 11]$  (۴)  $[5, 12]$

۵۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) دما، جریان الکتریکی و جرم، همگی از کمیت‌های اصلی SI هستند.

ب) طول، حجم و فشار، همگی از کمیت‌های فرعی SI هستند.

پ) یکای SI انرژی برابر با  $\frac{\text{kg}}{\text{m}\cdot\text{s}^2}$  است.

ت) طول و سرعت از کمیت‌های برداری هستند.

۱) (۱) ۲) (۲) ۳) (۳) ۴) (۴)

۵۲- طول قد دختر بچه‌ای هنگام تولد ۵۰ سانتی‌متر است. اگر آهنگ متوسط رشد قد دختر بچه  $\frac{1}{7}\frac{\text{nm}}{\text{s}}$  باشد، پس از گذشت ۲۰

سال، قد دختر بچه تقریباً به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ (هر سال را معادل با ۳۶۵ روز در نظر بگیرید.)

۱) (۱) ۱۰۷ ۲) (۲) ۱۵۷/۲ ۳) (۳) ۵۷ ۴) (۴) ۲۰۷

۵۳- در شکل زیر، اگر ۱۵ لیتر مایع درون ظرف بریزیم، اندازه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع  $2400\text{N}$  می‌شود. اگر قطر سطح

مقطع دایره‌ای شکل پایین ظرف  $40\text{cm}$  و مساحت سطح مقطع بالای آن  $100\text{cm}^2$  باشد، چگالی مایع درون ظرف چند کیلوگرم

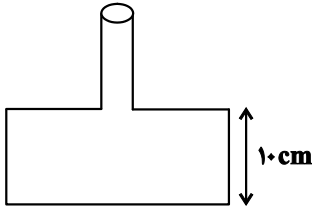
بر متر مکعب است؟  $(\pi = 3, g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

۱) (۱) ۲۰۰۰

۲) (۲) ۴۰۰۰

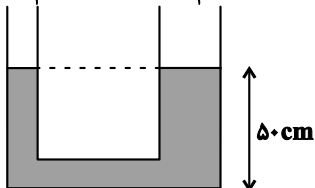
۳) (۳) ۵۰۰۰

۴) (۴) ۶۰۰۰



۵۴- در شکل زیر، چگالی مایع در حال تعادل  $\frac{1}{5}\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  است. چند گرم مایع به چگالی  $\frac{6}{3}\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  در شاخه سمت چپ بریزیم تا

پس از ایجاد تعادل، ارتفاع سطح آزاد مایع از کف ظرف در شاخه سمت راست برابر  $52\text{cm}$  شود؟  $A_1 = 20\text{cm}^2$   $A_2 = 40\text{cm}^2$



۱) (۱) ۳۰۰

۲) (۲) ۲۰۰

۳) (۳) ۱۸۰

۴) (۴) ۹۰

۵۵- به جسمی به جرم  $2\text{kg}$  که با تندی  $6\frac{\text{m}}{\text{s}}$  روی سطح افقی بدون اصطکاکی در حال حرکت است، دو نیروی افقی و ثابت  $\vec{F}_1$  و

$\vec{F}_2$  وارد شده و تندی جسم پس از  $5\text{m}$  جابه‌جایی به  $8\frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد. اگر نیروی  $\vec{F}_1$  طی این جابه‌جایی به اندازه  $20\text{J}$  کار انجام

دهد، کار نیروی  $\vec{F}_2$  چند ژول است؟

۱) (۱) ۶

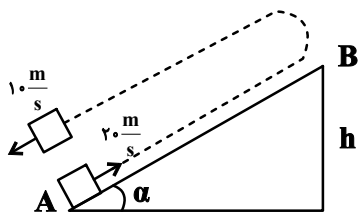
۲) (۲) ۸

۳) (۳) ۱۲

۴) (۴) ۱۶

۵۶- مطابق شکل زیر، از پایین سطح شیب‌داری، جسمی به جرم  $1\text{kg}$  را با تندی  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  رو به بالا پرتاب می‌کنیم. جسم پس از رسیدن به

ارتفاع  $h$  برمی‌گردد و با تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به مکان اولیه می‌رسد. ارتفاع  $h$  بر حسب متر کدام است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



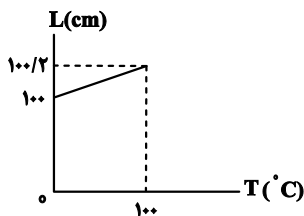
(۱)  $12/5$

(۲)  $25$

(۳)  $6$

(۴)  $20$

۵۷- در شکل زیر نمودار تغییرات طول یک میله فلزی بر حسب دما نشان داده شده است. در دمای  $50^\circ\text{F}$ ، طول میله چند سانتی‌متر



است؟

(۱)  $100/0.02$

(۲)  $100/2$

(۳)  $100/0.2$

(۴)  $100/1$

۵۸- یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس را در  $750\text{g}$  آب  $20^\circ\text{C}$  می‌اندازیم. اگر بعد از ایجاد تعادل  $37/5\text{g}$  یخ ذوب نشده باقی

بماند، جرم اولیه یخ چند کیلوگرم بوده است؟ ( $c_{JA} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ،  $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  و اتلاف انرژی نداریم.)

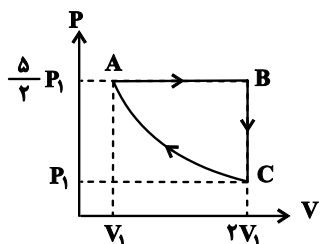
(۱)  $0/225$

(۲)  $225$

(۳)  $0/1875$

(۴)  $187/5$

۵۹- نمودار  $P-V$  مقدار معینی گاز آرمانی طی یک چرخه ترمودینامیکی مطابق شکل زیر است. اگر انرژی درونی گاز در نقطه A



برابر با  $8\text{kJ}$  باشد، طی فرایند بی‌درروی CA، چند ژول کار انجام می‌شود؟

(۱)  $3200$

(۲)  $1600$

(۳)  $2400$

(۴)  $800$

۶۰- اگر یک ماشین گرمایی، ۴۰ درصد از گرمایی را که از منبع دما بالا دریافت می‌کند، به منبع دما پایین بدهد، بازده این ماشین

بر حسب درصد کدام است؟

(۱)  $40$

(۲)  $60$

(۳)  $75$

(۴)  $80$

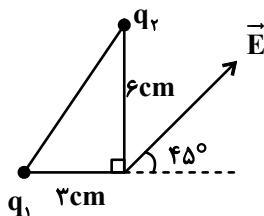
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: صفحه‌های ۱ تا ۶۶

۶۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_3$  در فاصله ۳ سانتیمتری به یکدیگر نیرویی دافعه به بزرگی ۹۰ نیوتون وارد می‌کنند. بارهای  $q_2$  و  $q_3$  نیز در فاصله ۶cm به هم نیرویی جاذبه به بزرگی ۱۵N وارد می‌کنند. اگر دو بار  $q_1$  و  $q_2$  را به هم تماس دهیم و سپس جدا کنیم، بار هر کدام  $5 \mu C$  می‌شود. حاصل  $q_1 + q_2 - q_3$  بر حسب میکروکولن برابر کدام گزینه است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ )

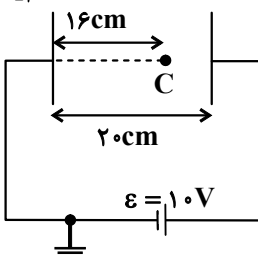
- ۱ (۴)                      ۷ (۳)                      ۴ (۲)                      ۸ (۱)

۶۲- در دو رأس یک مثلث قائم‌الزاویه، دو بار نقطه‌ای  $q_1 = 2 \mu C$  و  $q_2$  ثابت شده‌اند. اگر میدان الکتریکی برآیند این دو بار در



رأس قائمه به صورت  $\vec{E}$  باشد، حاصل  $\frac{q_2}{q_1}$  کدام است؟

- ۴ (۲)                      +۴ (۱)  
-۱/۴ (۴)                      +۱/۴ (۳)



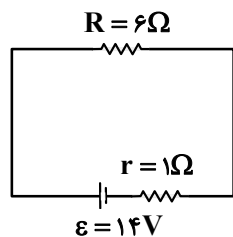
۶۳- مطابق شکل زیر، صفحات تخت رسانا به یک باتری با ولتاژ ثابت وصل شده‌اند.  $V_C$  چند ولت است؟

- ۸ (۱)  
۲ (۲)  
-۸ (۳)  
-۲ (۴)

۶۴- خازن تختی را پس از پر شدن از باتری جدا می‌کنیم، سپس فاصله بین صفحات آن را ۲۵ درصد کم کرده و بین صفحات را با دی‌الکتریکی با ثابت ۱/۵ به طور کامل پر می‌کنیم. کدام گزینه درست است؟

- (۱) انرژی ذخیره شده در خازن ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.                      (۲) بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن  $\frac{2}{3}$  برابر می‌شود.  
(۳) بار ذخیره شده در خازن ۲ برابر می‌شود.                      (۴) ظرفیت خازن ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.

۶۵- در مدار شکل زیر جهت حرکت الکترون‌ها به کدام سمت است و در هر دقیقه چند الکترون از هر مقطع مدار عبور می‌کند؟



( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

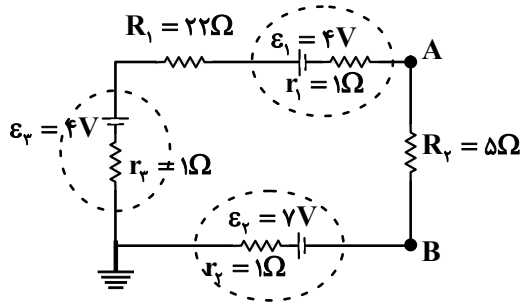
- (۱) ساعتگرد -  $75 \times 10^{19}$   
(۲) ساعتگرد -  $125 \times 10^{19}$   
(۳) پادساعتگرد -  $75 \times 10^{19}$   
(۴) پادساعتگرد -  $125 \times 10^{19}$

۶۶- جسم رسانایی به شکل مکعب مستطیل به ابعاد  $3L \times 2L \times L$  را از وجه‌های مختلف به دو سر یک باتری ۱۰ ولتی وصل می‌کنیم. نسبت بیشترین مقاومت به کمترین مقاومت رسانا کدام است؟

- ۴ (۴)                      ۳ (۳)                      ۹ (۲)                      ۶ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۷- در مدار شکل زیر پتانسیل الکتریکی نقطه A، چند برابر پتانسیل الکتریکی نقطه B است؟

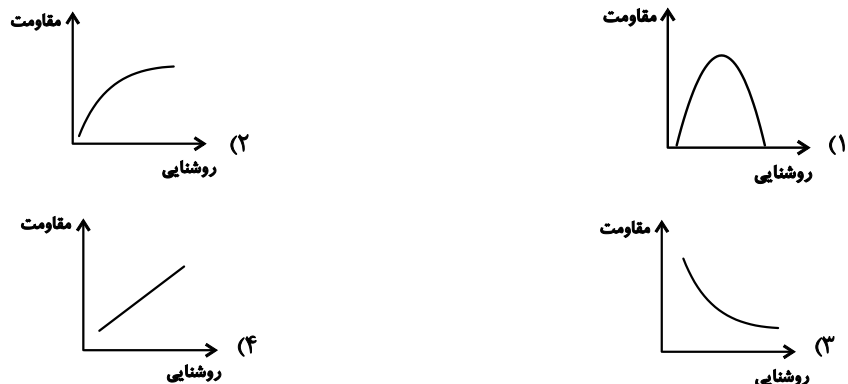


- (۱)  $\frac{71}{36}$   
 (۲)  $\frac{24}{17}$   
 (۳)  $\frac{24}{29}$   
 (۴)  $\frac{17}{24}$

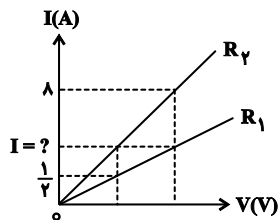
۶۸- کدام یک از عبارتهای زیر در مورد رساناهای اهمی صحیح نیست؟

- (۱) در دمای ثابت، جریان الکتریکی متناسب با اختلاف پتانسیل دو سر رسانا است.  
 (۲) برخورد الکترونهای متحرک با اتمهای در حال ارتعاش (نوسان) رسانا، مقاومت الکتریکی به وجود می آورد.  
 (۳) در دمای ثابت اگر جریان عبوری از رسانا را نصف کنیم، اندازه مقاومت الکتریکی آن تغییر نمی کند.  
 (۴) در صورت تغییر دمای رسانا مقدار  $\frac{V}{I}$  ثابت می ماند.

۶۹- نمودار مقاومت بر حسب روشنایی برای یک مقاومت نوری (LDR)، مطابق با کدام یک از گزینههای زیر است؟



۷۰- شکل زیر نمودار جریان عبوری از دو مقاومت مجزای  $R_1$  و  $R_2$  را بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آنها نشان می دهد. جریان I



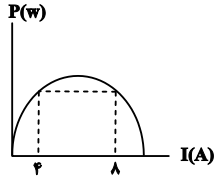
چند آمپر است؟ (دما ثابت و یکسان است.)

- (۱) ۴  
 (۲) ۲  
 (۳) ۶  
 (۴) ۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: صفحه‌های ۶۷ تا ۱۳۰

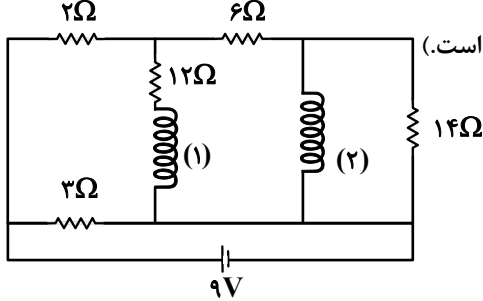
۷۱- نمودار توان خروجی یک باتری بر حسب جریان الکتریکی عبوری از آن، در شکل زیر نشان داده شده است. اگر نیروی محرکه



این باتری ۱۲۷ باشد، مقاومت درونی آن چند اهم است؟

- (۱) ۰/۵  
(۲) ۲  
(۳) ۱  
(۴) ۳

۷۲- در مدار شکل زیر، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیملوله آرمانی (۱) چند تسلا است؟ (هر دو سیملوله آرمانی هستند، تعداد دور در واحد طول هر دو سیملوله ۱۰ و  $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$  است.)



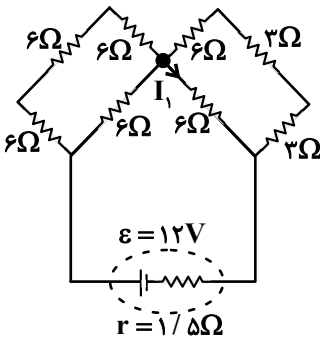
(۱)  $6 \times 10^{-6}$

(۲)  $2/4 \times 10^{-6}$

(۳)  $2/4 \times 10^{-6}$

(۴)  $2/4 \times 10^{-7}$

۷۳- در مدار شکل مقابل،  $I_1$  چند آمپر است؟



(۱) ۰/۴

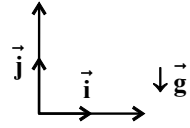
(۲) ۰/۳

(۳) ۰/۸

(۴) ۰/۹

۷۴- ذره‌ای به جرم ۲۵۰ گرم و بار  $1 \mu C$  در راستای محور xها با تندی  $3 \times 10^6 \frac{m}{s}$  وارد دو میدان الکتریکی و مغناطیسی می‌شود. اگر

اندازه میدان مغناطیسی  $5 T$  و جهت آن برون‌سو و میدان الکتریکی به صورت  $\vec{E} = 3 \times 10^{16} \frac{N}{C} \vec{i}$  باشد، برابری نیروهای



وارد بر ذره در لحظه ورود به میدان چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

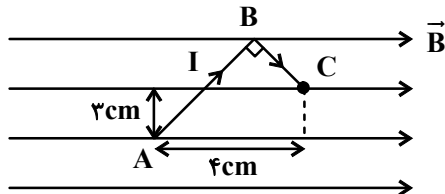
(۴) ۳

(۳) ۷

(۲) ۵

(۱) ۴

۷۵- در شکل زیر، سیم خمیده ABC حامل جریان در میدان مغناطیسی به بزرگی  $2 T$  قرار گرفته و جریان ۴A از آن عبور می‌کند. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم چند نیوتون است؟



(۱) ۰/۰۶۴

(۲) ۰/۰۲۴

(۳) ۰/۰۳۲

(۴) ۰/۰۴۸

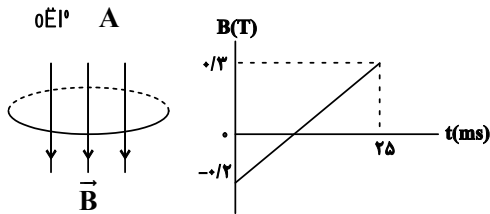
محل انجام محاسبات



۷۶- کدام دسته از مواد زیر در حضور میدان مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می کنند؟

- (۱) فولاد، طلا (۲) مس، نقره (۳) آلومینیم، کبالت (۴) اورانیم، سدیم

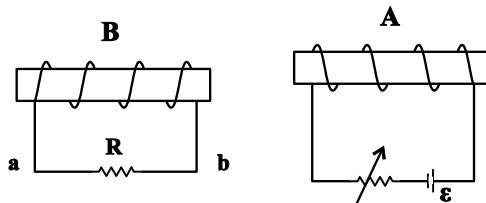
۷۷- نمودار میدان مغناطیسی عبوری از حلقه رسانایی به مساحت  $40 \text{ cm}^2$  که جهت آن در لحظه صفر عمود بر حلقه و به سمت پایین است، بر حسب زمان به صورت شکل زیر است. اگر مقاومت حلقه  $10 \Omega$  باشد، در بازه زمانی ۵ تا ۱۰ میلی ثانیه جریان القایی در



حلقه چند میلی آمپر و جهت آن از دید ناظر چگونه است؟

- (۱)  $80$  - ساعتگرد  
 (۲)  $80$  - پادساعتگرد  
 (۳)  $8$  - ساعتگرد  
 (۴)  $8$  - پادساعتگرد

۷۸- در شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا را افزایش دهیم، جهت جریان القایی که از مقاومت R عبور می کند از ... خواهد بود و نیروی

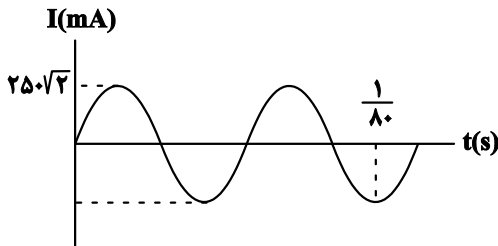


بین دو سیم لوله از نوع ... است.

- (۱) از a به b، دافعه  
 (۲) از a به b، جاذبه  
 (۳) از b به a، دافعه  
 (۴) از b به a، جاذبه

۷۹- نمودار جریان الکتریکی متناوب عبوری از یک سیم لوله مطابق شکل است. اگر ضریب القاوری سیم لوله  $40$  میلی هانری باشد، در

لحظه  $\frac{1}{1120} \text{ s}$ ، انرژی ذخیره شده در این القاگر، چند میلی ژول است؟



- (۱) ۵  
 (۲)  $\frac{5}{4}$   
 (۳)  $5\sqrt{2}$   
 (۴)  $\frac{5\sqrt{2}}{4}$

۸۰- در محل یک نیروگاه برق ولتاژ  $10000$  ولت توسط مبدل آرمانی A به  $400000$  ولت تبدیل می شود و پس از انتقال به یک شهر

توسط مبدل آرمانی B این ولتاژ به  $5000$  ولت تبدیل می شود. اگر نسبت تعداد سیم پیچ ثانویه به اولیه در مبدل A برابر  $K_A$  و

در مبدل B برابر  $K_B$  باشد،  $\frac{K_A}{K_B}$  کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ۱۲۰۰ (۴) ۳۲۰۰

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: کل کتاب

۸۱- با توجه به اطلاعات داده شده، حاصل  $\frac{y+x}{q}$  کدام است؟ ( ${}^{14}_7\text{N}$ ,  ${}^{16}_8\text{O}$ ,  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ )

\* در یون فرضی  ${}^{26}_{16}\text{Y}^{q-}$ ، نسبت تعداد ذرات درون هسته به تعداد ذرات با جرم نسبی صفر برابر با  $\frac{13}{6}$  است.

\* شمار الکترون‌های یون  $\text{ClO}_x^-$  برابر با عدد اتمی فراوان‌ترین عنصر موجود در سیاره زمین ( ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ ) است.

\* در یون  $\text{NO}_y^+$ ، تعداد ذرات زیر اتمی نامثبت، از  $\frac{1}{3}$  عدد جرمی رادیوایزوتوپ تکنسیم، ۱۲ واحد بیشتر است.

(۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

۸۲- تعداد اتم‌های کربن موجود در ۱۲۴ گرم اتیلن گلیکول ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ )، به تقریب چند برابر شمار مول‌های کربن موجود در ۵/۸ گرم

استون ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ) است؟ ( $\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $2 \times 10^{24}$  (۲)  $4 \times 10^{23}$  (۳)  $8 \times 10^{24}$  (۴)  $8 \times 10^{23}$

۸۳- اتم عنصر B دارای ۲ الکترون با  $I = 1$  می‌باشد و همچنین در اتم عنصر C در دوره سوم جدول تناوبی، مجموع تعداد الکترون‌ها

با  $I = 1$  از مجموع تعداد الکترون‌ها با  $I = 0$ ، ۴ واحد بیشتر است، این دو عنصر با هم چه نوع پیوندی تشکیل می‌دهند و فرمول

شیمیایی ترکیب حاصل از آن‌ها کدام است؟ (نماد عناصر B و C فرضی است.)

(۱) یونی، BC (۲) کووالانسی،  $\text{BC}_2$  (۳) یونی،  $\text{BC}_2$  (۴) کووالانسی، BC

۸۴- چند مورد از مطالب داده شده، در مورد گونه‌های زیر صدق می‌کنند؟ (اعداد را از راست به چپ به ترتیب برای الف، ب، پ و ت

بخوانید.)

$\text{CO}_2, \text{NO}_3^+, \text{O}_3, \text{SO}_3^{2-}, \text{SCO}$

الف) . . . . . گونه، ساختار لوویس کاملاً مشابه دارند.

ب) در ساختار لوویس . . . . . گونه، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

پ) در ساختار لوویس . . . . . گونه، ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

ت) ساختار لوویس . . . . . گونه، از قاعده هشتایی پیروی نمی‌کند.

(۱) ۰, ۴, ۳, ۳ (۲) ۱, ۴, ۴, ۲ (۳) ۰, ۳, ۳, ۳ (۴) ۰, ۵, ۴, ۲

۸۵- کدام گزینه درست است؟

(۱) کربن مونوکسید از کربن دی‌اکسید ناپایدارتر است و مجموع شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در ساختار آن مانند مولکول نیتروژن نیست.

(۲) در واکنش:  $\text{C}_3\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_9 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 + \text{O}_2$  پس از موازنه مجموع ضرایب فراورده‌های ۳ اتمی، بیشتر از ۳ برابر فراورده‌های دو اتمی است.

(۳) در سوختن زغال سنگ برخلاف سوختن کامل متان بخشی از انرژی به صورت نور و گرما آزاد می‌شود.

(۴) نسبت شمار کاتیون به آنیون در آهن (III) اکسید مانند نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در  $\text{SO}_2$  است.

۸۶- اگر یک مخلوط مایع به جرم ۸۰ گرم از آلوتروپ‌های اکسیژن در دمای  $200^\circ\text{C}$  در یک ظرف سرباز در اختیار داشته باشیم و

دمای آن را در فشار ثابت ۱ atm تا  $136/5^\circ\text{C}$  بالا ببریم، جرم آن به ۳۲ گرم می‌رسد. در این شرایط چند مول گاز آزاد شده

است و تعداد مولکول‌های موجود در باقی‌مانده این مخلوط به تقریب برابر چند است؟ ( $\text{O} = 16 \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $4 \times 10^{23} - 1$  (۲)  $4 \times 10^{23} - 1/5$  (۳)  $6 \times 10^{23} - 1$  (۴)  $6 \times 10^{23} - 1/5$

محل انجام محاسبات

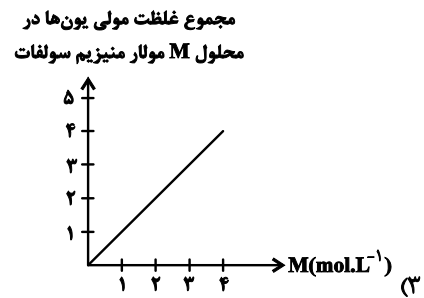
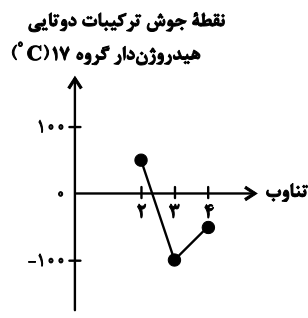
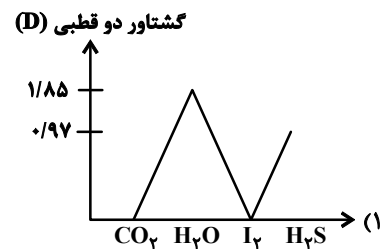
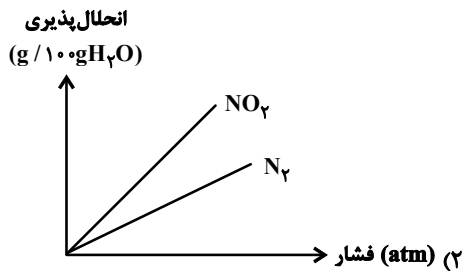
۸۷- مقدار معینی سدیم فسفات را درون ۲ لیتر محلول کلسیم کلرید با چگالی  $1/11 \text{ g.mL}^{-1}$  حل می‌کنیم. چنانچه پس از مدتی، غلظت یون‌های کلسیم محلول برابر صفر و غلظت محلول سدیم کلرید برابر  $0/5$  مول بر لیتر شود، غلظت کلسیم کلرید در محلول اولیه چند ppm بوده است؟ ( $\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$ ) (از تغییر حجم محلول در طی واکنش صرف نظر شود).  
 $\text{Na}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + \text{CaCl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) + \text{NaCl}(\text{aq})$  (موازنه شود).

(۱) ۶۲۵۰ (۲) ۱۲۵۰۰ (۳) ۲۵۰۰۰ (۴) ۵۰۰۰۰

۸۸- غلظت مولی سدیم نیترات در محلول سیر شده آن با چگالی  $1/7 \text{ g.mL}^{-1}$  در دمای  $40^\circ\text{C}$  کدام است؟ (رابطه انحلال پذیری سدیم نیترات بر حسب دما:  $S_{\text{NaNO}_3} = 0/7\theta + 72$ ) ( $\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۸/۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

۸۹- کدام یک از نمودارهای زیر، نادرست است؟



۹۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- \* از انحلال هر مول آلومینیم نیترات در آب، ۴ یون تولید می‌شود.
- \* در شرایط یکسان تأثیر فشار بر انحلال پذیری گاز NO از گاز O<sub>2</sub> در آب بیشتر است.
- \* در شرایط یکسان انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب چشمه از آب دریا بیشتر است.
- \* آب تصفیه شده در هر ۳ روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن، قبل از مصرف باید کلر زنی شود.
- \* نیاز روزانه بدن یک فرد بالغ به یون پتاسیم دو برابر یون سدیم است و وجود یون پتاسیم برای عملکرد مناسب دستگاه عصبی ضروری است.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

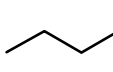
شیمی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۶۳

۹۱- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- \* در عناصر گروه ۱۴ جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون افزایش می‌یابد.
  - \* به صورت کلی نسبت شعاع اتمی به شمار الکترون‌های زیرلایه‌های s، در عناصر دوره سوم جدول تناوبی از چپ به راست در حال کاهش است.
  - \* مدت زمان لازم برای واکنش کامل ۱ مول از فلزات قلیایی با مقدار کافی و برابر آب، با شعاع اتمی آن‌ها رابطه مستقیم دارد.
  - \* در بین هالوژن‌ها، با افزایش تمایل به تبدیل شدن به یون هالید، حداقل دمای لازم برای واکنش با گاز هیدروژن کاهش می‌یابد.
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۹۲- چند مورد از موارد داده شده عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ ( $C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱: \text{g.mol}^{-1}$ )

- «جرم مولی آلکانی بدون در نظر گرفتن سبک ترین اتم‌های آن، ۶۰ گرم بر مول است. در این صورت .....»
- \* در ساختار آن هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم‌های هیدروژن کناری متصل است.

\* ساختار را برخلاف ساختار  می‌توان به آن نسبت داد.

\* دست کم ۸۳ درصد جرم آن را اتم‌های کربن تشکیل می‌دهند.

\* ۲۵٪ پیوندهای آن از نوع کربن - کربن است.

\* از آلکانی که شمار اتم‌های کربن آن با شمار اتم‌های هیدروژن این آلکان یکسان است، می‌توان برای حفاظت از فلزها استفاده کرد.

۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۹۳- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(ا) اگر در یون  $X^{2-}$  شمار نوترون‌ها ۱/۲۵ برابر شمار الکترون‌ها باشد، اتم X نسبت به  $Br$  شعاع کوچک‌تری دارد.

(ب) هالوژن X در مقایسه با هالوژن Y در دمای بالاتری با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، در این شرایط با فرض یکسان بودن دما و فشار، نیروی بین مولکولی در  $Y_۲$  کمتر از  $X_۲$  است.

(پ) در اکسیداسیون از آهن که آرایش الکترونی کاتیون آن به  $3d^۶$  ختم می‌شود، نسبت میان شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در هر واحد فرمولی برابر ۱/۵ است.

(ت) از میان عنصرهای سدیم و کربن، عنصری که شعاع اتمی بزرگتری دارد، واکنش‌پذیری بیشتری نیز دارد.

۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۹۴- کدام مطلب زیر نادرست است؟ ( $C = ۱۲, H = ۱: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) نفتالن یک هیدروکربن سیرنشده است و اختلاف جرم مولی آن با سرگروه خانواده آروماتیک‌ها، ۵۰ گرم بر مول است.

(۲) سنگین‌ترین آلکانی که در دما و فشار اتاق حالت فیزیکی گازی دارد، دارای ۱۰ اتم هیدروژن است.

(۳) نام آلکانی با فرمول  $CH_۳(CH_۲H_۵)_۳$ ، ۳-متیل پنتان است و همپار هگزان می‌باشد.

(۴) تفاوت جرم مولی پنجمین عضو خانواده آلکین‌ها با جرم مولی پنجمین عضو خانواده آلکان‌ها برابر ۱۴ گرم بر مول است.

۹۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

\* یکای دما در SI، سانتی‌گراد است.

\* مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده ماده، به مقدار و دمای ماده بستگی دارد.

\* گرمای ویژه یک ماده به دما و فشار محیط و نوع ماده بستگی دارد.

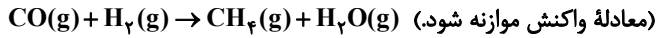
\* چربی یک ترکیب آلی سیرشده و روغن یک ترکیب آلی سیرنشده است و چربی‌ها واکنش‌پذیری بیشتری دارند.

\* دما همانند گرما جزء ویژگی‌های یک ماده است و برای توصیف یک ماده به کار می‌رود.

۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۹۶- برای تولید مقداری گاز متان در شرایط STP، حجم‌های برابری از گازهای هیدروژن و کربن مونوکسید را وارد واکنش می‌کنیم. اگر بازده واکنش ۷۵ درصد باشد و در انتهای واکنش ۳۳/۶ لیتر گاز از مخلوط اولیه باقی‌مانده باشد، حجم مخلوط اولیه برابر با چند لیتر بوده و در این واکنش چند گرم متان تولید می‌شود؟ ( $C = 12, H = 1: g \cdot mol^{-1}$ ) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



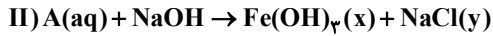
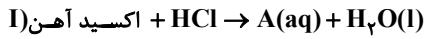
۱۲ - ۱۰۰/۸ (۴)

۹ - ۱۰۰/۸ (۳)

۹ - ۶۷/۲ (۲)

۱۲ - ۶۷/۲ (۱)

۹۷- دو واکنش زیر مربوط به شناسایی کاتیون موجود در اکسیدی از آهن است. کدام مطلب درست است؟ ( $Fe = 56, O = 16: g \cdot mol^{-1}$ )



(۱) نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در هر دو ترکیب A و اکسید آهن یکسان و برابر با ۳ است.

(۲) حالت فیزیکی x و y به ترتیب aq و s است.

(۳) نسبت مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه شده واکنش (I) به واکنش (II)، برابر با ۱/۲ است.

(۴) در هر گرم از این اکسید آهن، ۰/۷ گرم آهن وجود دارد.

۹۸- داخل ظرفی عایق، مقداری آب در دمای ۱۰°C و گلوله فلزی با دمای ۵۰°C وجود دارد. اگر داخل این ظرف مقداری آب با دمای ۹۰°C اضافه کنیم، دمای تعادل مجموعه به ۵۵°C می‌رسد. اگر اندازه گرمایی که صرف افزایش دمای آب ۱۰°C می‌شود برابر با ۳/۷ اندازه گرمایی باشد که آب ۹۰°C از دست می‌دهد، نسبت جرم آب اولیه درون ظرف به آب اضافه شده به ظرف کدام است؟

(اتلاف انرژی نداریم و تبادل گرمایی بین آب و ظرف عایق انجام نمی‌شود.)

۴/۷ (۴)

۳/۷ (۳)

۱/۳ (۲)

۳ (۱)

۹۹- جرم مولی یک آلکین، ۴ درصد از جرم مولی آلکان هم کربن خود، کمتر است. برای آلکان مورد نظر چند ساختار متفاوت با دو شاخه فرعی متیل می‌توان رسم کرد؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۰۰- با توجه به شکل زیر که بخشی از جدول تناوبی عنصرها را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب داده شده درست است؟ (نمادها فرضی هستند.)

A												E	F					
B																		

\* فعالیت شیمیایی عنصر A از فعالیت شیمیایی عنصر B بیشتر است اما شعاع آن کمتر است.

\* در ترکیب یونی  $DPO_4$ ، آرایش الکترونی کاتیون به زیرلایه  $3d^7$  ختم می‌شود.

\* اتم C دارای ۷ الکترون با  $I = 0$  است و در دمای اتاق دو عنصر گازی با آن هم دوره است.

\* عناصر E و F نافلزهایی هستند که هیچ کدام در دمای اتاق با هیدروژن واکنش نمی‌دهند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: صفحه‌های ۶۴ تا ۱۲۱

۱۰۱- پس از ۵ ثانیه از شروع تجزیه A در واکنش گازی:  $2A \rightarrow B + 2C$ ، مقدار ۵ مول از B و ۲ مول از A در ظرف ۲ لیتری وجود دارد. چند مورد از موارد زیر درست است؟

(آ) مقدار اولیه A برابر ۱۲ مول است.

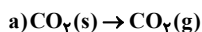
(ب) سرعت تولید C در این بازه زمانی برابر  $1 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$  است.

(پ) در این بازه زمانی سرعت تولید ماده B با سرعت واکنش برابر بوده و نصف سرعت تولید C است.

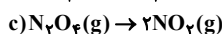
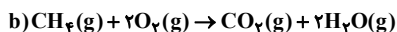
(ت) شیب نمودار تغییر غلظت برحسب زمان برای دو ماده A و C یکسان است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

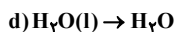
۱۰۲- چند مورد از مطالب زیر، با توجه به واکنش‌های (a) تا (d) صحیح است؟



\* اگر حالت فیزیکی فراورده در واکنش d جامد باشد، واکنش با افزایش آنتالپی همراه است.



\* نماد Q در واکنش c در سمت چپ معادله واکنش قرار می‌گیرد و سطح انرژی ماده بی‌رنگ



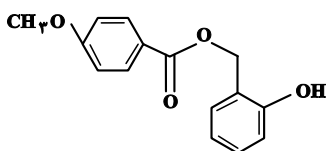
در آن بالاتر از ماده رنگی است.

\* در واکنش e، واکنش‌دهنده پس از دو مرحله تغییر حالت فیزیکی به فراورده تبدیل شده و آنتالپی واکنش مثبت است.

\* اگر واکنش b در دمای  $150^\circ\text{C}$  انجام شود، حالت فیزیکی تمام مواد یکسان است و می‌تواند با افزایش دمای محیط همراه باشد.

۲ (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۳- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد شکل روبه‌رو درست است؟



(آ) این ترکیب همانند اتانول توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارد و این ترکیب دارای حلقه آروماتیک است.

(ب) فرمول مولکولی آن به صورت  $\text{C}_{18}\text{H}_{18}\text{O}_4$  می‌باشد.

(پ) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن با شمار جفت الکترون‌های پیوندی در اولین عضو خانواده کتون‌ها برابر است.

(ت) دارای یک گروه عاملی هیدروکسیل، دو گروه اتری و یک گروه کتونی می‌باشد.

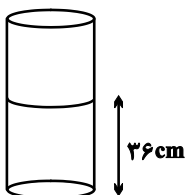
۲ (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۰۴- جرم‌های برابری از گازهای اکسیژن و گوگرد دی‌اکسید را وارد سیلندر زیر می‌کنیم تا مطابق معادله

واکنش:  $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{SO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$  انجام گیرد. اگر در طول مدت ۲۰۰ ثانیه اول واکنش، ارتفاع پیستون موجود در سیلندر،

در دمای ثابت به  $32 \text{ cm}$  برسد و در این حالت مجموعاً ۴ مول ماده گازی در سیلندر داشته باشیم. سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن

در طی طول این بازه زمانی برابر با چند  $\text{mol.min}^{-1}$  می‌باشد؟ ( $S = 32, O = 16: \text{g.mol}^{-1}$ )



۰/۳ (۱)

۱/۵ (۲)

۳ (۳)

۰/۱۵ (۴)

۱۰۵- اگر آنتالپی سوختن پروپن و اتان به ترتیب برابر  $2058$  و  $1560$  کیلوژول بر مول باشد، با سوختن کامل مخلوطی از این دو گاز

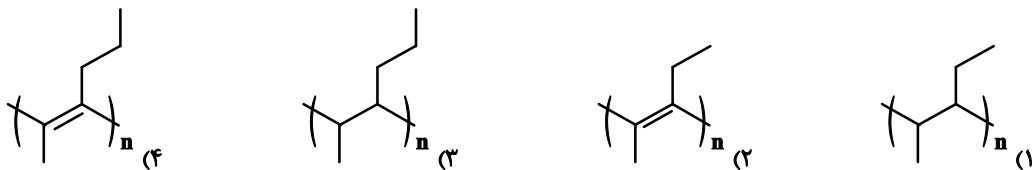
مجموعاً  $857/04$  کیلوژول انرژی آزاد شده و  $26/88$  لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید می‌شود. درصد

حجمی اتان در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟ (بازده سوختن اتان برابر با ۶۰ و بازده سوختن پروپن برابر با ۷۰ درصد است.)

۴۳ (۱) ۲۶ (۲) ۵۷ (۳) ۷۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۰۶- کدام یک از ساختارهای زیر مربوط به پلیمر حاصل از بسپارش ۲-هگزن خواهد بود؟



۱۰۷- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

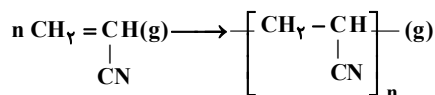
- \*  $\Delta H$  واکنش  $C(s, \text{graphite}) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$  را می‌توان به روش تجربی تعیین کرد.
- \*  $\Delta H$  انحلال کلسیم کلرید در آب  $(CaCl_2(s) \rightarrow Ca^{2+}(aq) + 2Cl^{-}(aq))$  را می‌توان به کمک گرماسنج لیوانی تعیین کرد.
- \* اگر گرمای حاصل از سوختن ۲ مول اتانول، ۲۷۳۶ کیلوژول باشد، ارزش سوختی آن به تقریب  $29/7$  کیلوژول بر گرم است.

$$(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$$

\* یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که برای پیوندهای هریک از مولکول‌های هیدروژن پراکسید ( $H_2O_2$ ) و اکسیژن دی‌فلوئورید ( $OF_2$ ) به کاربردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر از آنتالپی پیوند است.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۰۸- با توجه به واکنش زیر:



به ازای تشکیل  $132/5$  گرم پلی سیانواتن گازی در واکنش پلیمری شدن سیانواتن، ..... کیلوژول گرما .... منتقل می‌شود. (میانگین آنتالپی پیوندهای  $C \equiv N$  و  $C-H$  و  $C=C$  و  $C-C$  را به ترتیب  $890$ ،  $412$ ،  $612$  و  $348$  کیلوژول بر مول در نظر بگیرید؛

$$(N = 14, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$$

- (۱)  $680$  از محیط به سامانه
- (۲)  $210$  از محیط به سامانه
- (۳)  $680$  از سامانه به محیط
- (۴)  $210$  از سامانه به محیط

۱۰۹- مقداری کافی از الکل موجود در عامل استری موجود در آناناس را با  $90$  گرم از اسیدی که در عامل استری موجود در موز است،

ترکیب کرده‌ایم تا یک استر به وجود آید. برای سوختن کامل این استر، به چند لیتر گاز اکسیژن با چگالی  $1/6 \frac{g}{L}$  نیاز داریم؟

$$(O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$$

- (۱)  $150$
- (۲)  $75$
- (۳)  $120$
- (۴)  $80$

۱۱۰- با توجه به واکنش‌های گرمایشیایی زیر:



$|\Delta H|$  واکنش موازنه شده:  $AB + B_p \rightarrow AB_p$  برابر چند کیلوژول است و از واکنش  $85$  گرم از  $B_p$  با خلوص  $80$  درصد چند

کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  $B = 17 g.mol^{-1}$ )

- (۱)  $270-270$
- (۲)  $270-135$
- (۳)  $540-270$
- (۴)  $540-135$

## آزمون شناختی ۷ فروردین ۱۴۰۲

دانش آموز عزیز!

اگر در آزمون‌های قبلی به سوالات آمادگی شناختی پاسخ داده‌اید از وضعیت پایه آمادگی شناختی خود بر اساس کارنامه آگاهی دارید. در این آزمون برنامه‌های حمایتی ما برای تقویت سازه‌های شناختی ادامه می‌یابد. این برنامه ارائه راهکارهای هفتگی و پایش مداوم دانش شناختی است. لطفاً برای سنجش آگاهی خود به سوالات پاسخ دهید و برای اطمینان از ماهیت راهبردهای آموزشی مورد سوال، پاسخ نامه تشریحی را مطالعه فرمائید. توجه: سوالات از شماره ۲۶۱ شروع می‌شود.

۲۶۱. کدام گزینه درست است؟

۱. توانایی شناختی ما ذاتی است و نمی‌تواند با تمرین تغییر کند.
۲. توانایی شناختی ما تقویت‌پذیر است و می‌تواند با تمرین بهتر شود.
۳. هیچ‌کدام
۴. نمی‌دانم

۲۶۲. کدام سوال را برای یادگیری مفید می‌دانید؟

۱. "چه چیزی می‌دانم؟" قبل از مطالعه
۲. "چه چیزی می‌خواهم بدانم؟" قبل از مطالعه
۳. "چه چیزی یادگرفتم؟" پس از مطالعه
۴. همه موارد

۲۶۳. کدام یک از موارد زیر در مورد آزمون صحیح است؟

۱. موجب آگاهی ما از وضعیت یادگیری خودمان می‌شود.
۲. مروری بر مطالب درسی است.
۳. باعث افزایش انگیزه برای یادگیری می‌شود.
۴. همه موارد

۲۶۴. کدام مورد به عنوان انگیزاننده مطالعه مفید است؟

۱. خیال‌پردازی در مورد هدف آینده
۲. پایش مستمر پیشرفت خود بر اثر تلاش
۳. هر دو مورد
۴. هیچ‌کدام

۲۶۵. کدام یک از مراحل زیر برای حل یک مساله / مشکل کمک کننده است؟

۱. نوشتن ابعاد مختلف مساله
۲. نوشتن کلیه راه‌حل‌های ممکن
۳. ارزش‌گذاری راه‌حل‌ها
۴. همه موارد

۲۶۶. کدام راه حل را برای مدیریت موانع قابل پیش‌بینی در برنامه‌ریزی مناسب می‌دانید؟

۱. برنامه‌ریزی مجدد
۲. تعیین پاسخ‌های احتمالی قبل از شروع برنامه
۳. انکار مانع
۴. تسلیم شدن در برابر مانع

۲۶۷. کدام مورد موجب سازگاری با شرایط جدید می‌شود؟

۱. استقبال از یادگیری جدید
۲. تلاش برای حفظ منطقه امن اطراف خود
۳. مقاومت به تغییر
۴. همه موارد

۲۶۸. در شرایط غیر قابل پیش‌بینی کدام مورد را مفید می‌دانید؟

۱. یادگیری از دیگران
۲. پیدا کردن نکات مثبت شرایط جدید
۳. ارزشمند دانستن خطاها
۴. همه موارد

۲۶۹. کدام گزینه در مورد خواندن چند موضوع درسی در یک روز درست است؟

۱. مناسب نیست چون تمرکز ما را به هم می‌ریزد.
۲. مناسب است چون موجب انعطاف ما در یادگیری می‌شود.
۳. فرقی ندارد
۴. نمی‌دانم

۲۷۰. یکی از گزینه‌های زیر را در مورد سوالات امروز انتخاب کنید.

۱. مفید بود و انتظار دارم این آگاهی من را در یادگیری مطالب درسی کمک کند.
۲. مایل به دریافت اطلاعات، راهبردها و تکالیف تقویتی بیشتر هستم.
۳. هر دو
۴. هیچ‌کدام





# آزمون ۷ فروردین ۱۴۰۲

## اختصاصی دوازدهم ریاضی

# دفترچه پاسخ

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه	کاظم اجلائی-شاهین پروازی-افشین خاصه‌خان-علی سلامت-پویان طهرانیان-حمید علیزاده-جهانبخش نیکنام
هندسه	امیرحسین ابومحبوب-حنانه اتفاقی-علی احمدی قزل‌دشت-محبوبه بهادری-محمد حمیدی-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش سوگند روشنی-رضا سیدنجفی-رضا عباسی اصل-هادی فولادی-امیرالمیر
آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب-حنانه اتفاقی-محبوبه بهادری-رضا توکلی-سوگند روشنی-احمدرضا فلاح
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد-معصومه افضلی-عبدالرضا امینی نسب-زهره آقامحمدی-مجتبی خلیل‌ارجمندی-فرشید رسولی-پوریا علاقه‌مند مسعود قره‌خانی-آرمین کمالی-مصطفی کیانی-غلامرضا محبی-امیراحمد میرسعید-حسام نادری-حسین ناصحی-شادمان ویسی
شیمی	بابک اسلامی-محمدرضا پورجاوید-امیر حاتمیان-مرتضی حسن‌زاده-میرحسن حسینی-پیمان خواجوی‌مجد-حمید ذبحی یاسر راش-پویا رستگاری-روزبه رضوانی-حامد رمضانیان-امیرحسین طیبی-علیرضا کیانی‌دوست-عباس هنرجو

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه	هندسه	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلائی	امیرحسین ابومحبوب	سوگند روشنی	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی علی سرآبادانی	عادل حسینی	عادل حسینی	حمید زرین کفش زهره آقامحمدی	یاسر راش محبوبه بیک‌محمدی
		ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	ویراستار استاد: محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مستندسازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف‌نگار	میلاذ سیاوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون  
بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

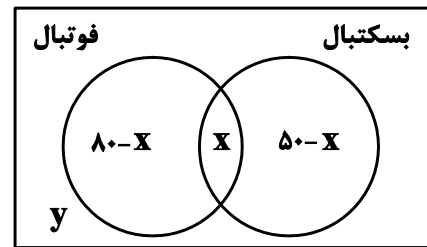
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

ریاضی پایه

گزینه ۲»

(میانپیش نیکنام)

از نمودار ون زیر استفاده می‌کنیم که در آن  $x$  تعداد افرادی است که هم فوتبال و هم بسکتبال بازی می‌کنند.  $y$  هم تعداد افرادی است که هیچ کدام را بازی نمی‌کنند.



حال داریم:

$$80 - x + x + 50 - x + y = 260 \Rightarrow y - x = 130 \quad (1)$$

$$y = 2(80 - x) \Rightarrow y + 2x = 160 \quad (2)$$

از (1) و (2) به دست می‌آید:  $x = 10$  و  $y = 140$ . پس تعداد دانش‌آموزانی که فقط بسکتبال بازی می‌کنند، برابر ۴۰ است.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

گزینه ۲»

(شاهین پروازی)

با توجه به روابط بین جملات متساوی‌الفاصله در دنباله هندسی، در ابتدا داریم:

$$(a_r)^r = (a_1)(a_d)$$

$$\Rightarrow (\log_r 4x)^r = (\log_r 2x)(\log_r 8x)$$

$$\Rightarrow \left(1 + \frac{1}{r} \log_r x\right)^r = \left(1 + \log_r x\right)\left(1 + \frac{1}{r} \log_r x\right)$$

$$\xrightarrow{\log_r x = T} 1 + \frac{T^r}{r} + T = 1 + \frac{T}{r} + T + \frac{T^r}{r}$$

$$\frac{T^r}{12} + \frac{T}{3} = 0 \Rightarrow \begin{cases} T = \log_r x = 0 \Rightarrow x = 1 \\ T = \log_r x = -4 \Rightarrow x = \frac{1}{16} \end{cases}$$

پس اگر  $q$  قدرنسبت دنباله هندسی باشد، داریم:

$$\left. \begin{aligned} a_1 = \log_r 2x = \log_r 2^{-3} = -3 \\ a_r = \log_r 4x = \log_r 4^{-1} = -1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow q^r = \frac{a_r}{a_1} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow a_{1r} = a_1 q^{16} = a_1 (q^r)^4 = (-3) \left(\frac{1}{3}\right)^4 = \frac{-1}{3^3} = -3^{-7}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

گزینه ۱»

(کازم ابلالی)

از ویژگی جملات متوالی دنباله حسابی استفاده می‌کنیم و داریم:

$$\tan \alpha + \cot \alpha = 2 \left(\frac{5}{4}\right) \Rightarrow \tan \alpha + \cot \alpha = \frac{5}{2}$$

$$\tan^2 \alpha + 1 = \frac{5}{2} \tan \alpha \Rightarrow 2 \tan^2 \alpha - 5 \tan \alpha + 2 = 0$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = 2 \text{ یا } \frac{1}{2}$$

چون  $\frac{\pi}{4} < \alpha < \frac{\pi}{2}$ ، پس  $\tan \alpha > 1$  و در نتیجه  $\tan \alpha = 2$  قابل قبول است.

بنابراین در دنباله حسابی داده شده جمله اول و قدر نسبت برابر

است با:

$$a_1 = \tan \alpha = 2$$

$$d = \frac{5}{4} - \tan \alpha = \frac{5}{4} - 2 = -\frac{3}{4}$$

و حال مجموع ۲۰ جمله اول این دنباله برابر است با:

$$S_{20} = \frac{20}{2} (2a_1 + 19d) = 10(4 + 19(-\frac{3}{4})) = -102/5$$

(مسابان ۱- فیبر و معادله: صفحه‌های ۱ تا ۶)

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

$$m_{OA} = \frac{y_O - y_A}{x_O - x_A} = \frac{k}{x_1}$$

$$m_{OB} = \frac{y_O - y_B}{x_O - x_B} = \frac{k}{x_2}$$

مثلث در O قائمه است، پس دو خط بر هم عمودند یعنی شیبها قرینه و

معکوس یکدیگر است:

$$\frac{k}{x_1} \cdot \frac{k}{x_2} = -1 \Rightarrow \frac{k^2}{-k} = -1 \Rightarrow k = 1$$

در مثلث OAB. قاعده مثلث  $|x_2 - x_1|$  و ارتفاع آن k است؛ پس

داریم:

$$|x_2 - x_1| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = 2\sqrt{2} \Rightarrow S_{OAB} = \frac{2\sqrt{2} \times 1}{2} = \sqrt{2}$$

(ریاضی ١- معارله‌ها و نامعارله‌ها: صفحه‌های ٧٨ تا ٨٢)

(میانپوش نیکنام)

گزینه «١»

فرض کنیم  $x_1$  و  $x_2$  ریشه‌های معادله باشند، پس مجموع مربعات آنها

برابر است با:

$$x_1^2 + x_2^2 = S^2 - 2P = (m-2)^2 + 2(m+3)$$

$$= m^2 - 2m + 10 = (m-1)^2 + 9$$

زمانی  $x_1^2 + x_2^2$  کمترین مقدار است که  $m=1$  باشد. در این صورت

معادله به صورت  $x^2 - x - 4 = 0$  خواهد بود. در این معادله اختلاف دو

ریشه برابر است با:

$$|x_1 - x_2| = \sqrt{S^2 - 4P} = \sqrt{1 + 16} = \sqrt{17}$$

(مسابان ١- پیر و معارله: صفحه‌های ٧ تا ٩)

گزینه «٢»

(پویان طهرانیان)

ریشه‌های سهمی f،  $x = -1$  و  $x = 5$  هستند، پس ضابطه آن را

$$f(x) = a(x+1)(x-5)$$

در نظر می‌گیریم. عرض از مبدأ هم برابر

۵- است.

$$\Rightarrow f(0) = -5a = -5 \Rightarrow a = 1$$

$$\Rightarrow f(x) = x^2 - 4x - 5$$

حال ضابطه تابع gof به صورت زیر است:

$$(gof)(x) = -(2f(x) + 7) = -2x^2 + 8x + 3$$

و معادله  $(gof)(x) = -3$  را حل می‌کنیم:

$$-2x^2 + 8x + 3 = -3 \Rightarrow 2x^2 - 8x - 6 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x - 3 = 0 \Rightarrow x = 2 \pm \sqrt{7}$$

که جواب بزرگ‌تر  $x = 2 + \sqrt{7}$  است.

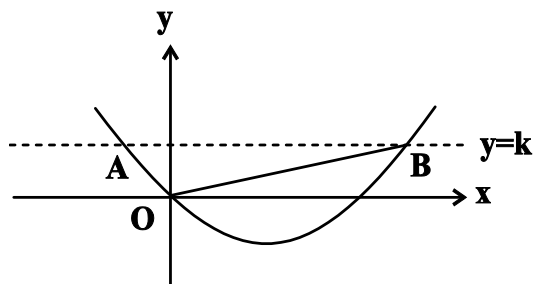
(ریاضی ١- معارله‌ها و نامعارله‌ها: صفحه‌های ٧٣ تا ٨٢)

(مسابان ١- تابع: صفحه‌های ٩٦ تا ٩٨)

گزینه «٢»

(شاهین پروازی)

نقاط  $A(x_1, k)$  و  $B(x_2, k)$  را روی شکل زیر در نظر بگیرید.



$x_1$  و  $x_2$  طول نقاط تلاقی خط و سهمی یا جواب‌های معادله

$x^2 - 2x - k = 0$  هستند. حال شیب خطوط OA و OB را حساب

می‌کنیم:

۷- گزینه «۲»

(عمیر علیزاده)

سرعت حرکت تسمه را  $x$  در نظر می‌گیریم. مدت زمان رفت

$$t_1 = \frac{90}{x+2} \text{ ثانیه و مدت زمان برگشت } t_2 = \frac{90}{2-x} \text{ ثانیه است.}$$

داریم:

$$t_2 - t_1 = 60$$

$$\Rightarrow \frac{90}{2-x} - \frac{90}{2+x} = 60 \xrightarrow{+30} \frac{3}{2-x} - \frac{3}{2+x} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{6x}{4-x^2} = 2 \Rightarrow 4-x^2 = 3x$$

$$\Rightarrow x^2 + 3x - 4 = (x+4)(x-1) = 0$$

$$\Rightarrow x = -4 \text{ یا } 1$$

مسئله را با فرض  $x$  مثبت در نظر گرفته‌ایم، پس سرعت حرکت تسمه ۱ متر

بر ثانیه است.

(مسئله ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۸- گزینه «۴»

(علی سلامت)

از تغییر متغیر  $\sqrt{x} = t$  استفاده می‌کنیم:

$$\frac{3\sqrt{x}-1}{1+\sqrt{x}} = x \xrightarrow{\sqrt{x}=t} \frac{3t-1}{1+t} = t^2 \Rightarrow t^2 + t^2 - 3t + 1 = 0$$

$$\Rightarrow (t-1)(t^2 + 2t - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=1 \Rightarrow \sqrt{x}=1 \Rightarrow x_1=1 \\ t=-1+\sqrt{2} \Rightarrow \sqrt{x}=\sqrt{2}-1 \Rightarrow x_2=3-2\sqrt{2} \\ t=-1-\sqrt{2} < 0 \text{ غقق} \end{cases}$$

دقت کنید که  $t = \sqrt{x} > 0$  است، پس اختلاف جواب‌ها برابر است با:

$$|x_1 - x_2| = |1 - (3 - 2\sqrt{2})| = 2\sqrt{2} - 2$$

(مسئله ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۹- گزینه «۴»

(شاهین پروازی)

ابتدا ضابطه تابع جدید را به دست می‌آوریم:

$$y = \left| \frac{x}{2x-1} \right| \xrightarrow[\text{یک واحد به راست}]{x \rightarrow x-1} y = \left| \frac{x-1}{2x-3} \right|$$

$$\xrightarrow[\text{یک واحد به پایین}]{y \rightarrow y-1} f(x) = \left| \frac{x-1}{2x-3} \right| - 1$$

برای آنکه این تابع زیر نیمساز ناحیه‌های دوم و چهارم قرار بگیرد، باید

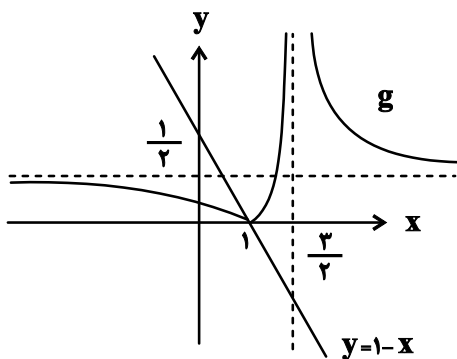
نامعادله  $f(x) < -x$  را حل کنیم یا به عبارت دیگر نامعادله زیر را:

$$\left| \frac{x-1}{2x-3} \right| < 1-x$$

به دو روش حل کنیم:

الف) روش هندسی: نمودار تابع  $g(x) = \left| \frac{x-1}{2x-3} \right|$  و خط  $y = 1-x$

را در یک دستگاه رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار بالا، در بازه  $(-\infty, 1)$  نمودار تابع  $g$  پائین‌تر از خط

$y = 1-x$  است، پس  $a = 1$  است.

ب) روش جبری

$$\left| \frac{x-1}{2x-3} \right| < 1-x \Rightarrow \left| \frac{x-1}{2x-3} \right| < 1-x$$

$$\xrightarrow{x < 1} \frac{1-x}{|2x-3|} < 1-x \Rightarrow \frac{1}{|2x-3|} < 1$$

$$\Rightarrow |2x-3| > 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x-3 < -1 \Rightarrow x < 1 \\ 2x-3 > 1 \Rightarrow x > 2 \end{cases} \Rightarrow x \in (-\infty, 1) \cup (2, +\infty)$$

از طرفی مخرج ضابطه  $f$  نباید برابر صفر شود:

$$\sqrt{3-|x-1|} \neq 1 \Rightarrow 3-|x-1| \neq 1 \Rightarrow |x-1| \neq 2$$

$$\Rightarrow x-1 \neq \pm 2 \Rightarrow x \neq 3 \text{ یا } -1$$

پس دامنه تابع برابر است با:

$$D_f = [-2, 4] - \{-1, 3\}$$

این مجموعه شامل ۵ عدد صحیح است.

(مسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

(اخشین فاصه‌شان)

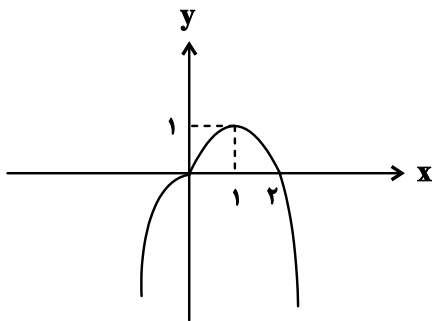
۱۲- گزینه «۴»

دامنه دو تابع و در نتیجه تابع  $f-g$  برابر  $\mathbb{R}$  است. حال ضابطه تابع

$f-g$  را به دست می‌آوریم:

$$(f-g)(x) = f(x) - g(x) = \begin{cases} 2x - x^2; & x \geq 0 \\ -x^2; & x < 0 \end{cases}$$

نمودار این تابع را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار برد تابع بازه  $(-\infty, 1]$  است.

(مسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

(اخشین فاصه‌شان)

۱۳- گزینه «۴»

دامنه تابع  $g$ ,  $D_g = \mathbb{R} - \{1\}$  و دامنه تابع  $f$  نیز  $D_f = \mathbb{R} - [0, 2]$

است، زیرا:

$$D_f : x^2 - 2x > 0 \Rightarrow x(x-2) > 0 \Rightarrow x < 0 \text{ یا } x > 2$$

که اشتراک این مجموعه با بازه  $x < 1$  همین بازه  $(-\infty, 1)$  می‌شود. پس

$a = 1$  است.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

(مسابان ۱- مبر و معادله و تابع: صفحه‌های ۴۴، ۴۳ و ۴۵)

(پوانیش نیکنام)

۱۰- گزینه «۳»

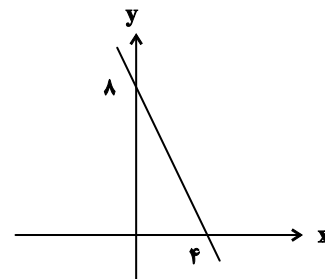
تابع خطی است، پس ضریب  $x^2$  باید صفر باشد:

$$\Rightarrow k^2 - 9 = 0 \Rightarrow k = \pm 3$$

اما  $k = 3$  غیرقابل قبول است، زیرا مخرج ضریب  $x$  را صفر می‌کند.

$$\Rightarrow f(x) = -2x + 8$$

نمودار این خط به صورت زیر است:



برای اینکه  $f$  با دامنه  $\mathbb{R} - [a, b]$  فقط از دو ربع دستگاه مختصات عبور

کند، باید قسمتی را که نمودار بالا در ربع اول قرار دارد، حذف کنیم، یعنی

باید  $a \leq 0$  و  $b \geq 4$  باشد. پس کم‌ترین مقدار  $b-a$  زمانی رخ

می‌دهد که  $a = 0$  و  $b = 4$  باشد:

$$\Rightarrow (b-a)_{\min} = 4$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه ۱۰۳)

(اخشین فاصه‌شان)

۱۱- گزینه «۳»

در ابتدا باید عبارت زیر رادیکال نامنفی باشد.

$$3 - |x-1| \geq 0 \Rightarrow |x-1| \leq 3 \Rightarrow -3 \leq x-1 \leq 3$$

$$\Rightarrow -2 \leq x \leq 4$$

$$\Rightarrow (1 - \log 5)x = \log(4^x - 90)$$

$$\xrightarrow{\log 5 + \log 2 = 1} (\log 2)x = \log(4^x - 90)$$

مجدداً از این ویژگی استفاده می‌کنیم و داریم:

$$\log 2^x = \log(4^x - 90) \Rightarrow 2^x = 4^x - 90$$

$$\Rightarrow 4^x - 2^x - 90 = (2^x - 10)(2^x + 9) = 0$$

$$\xrightarrow{2^x > 0} 2^x = 10 \Rightarrow x = \log_2 10$$

یعنی  $a = \log_2 10$  بین دو عدد صحیح متوالی ۳ و ۴ قرار می‌گیرد، پس

$$[a] = 3 \text{ است.}$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

(کامپ ایلالی)

۱۶- گزینه «۴»

$$0 < x \leq \frac{\pi}{2} : 0 \leq \cos x < 1 \Rightarrow [\cos x] = 0 \Rightarrow f(x) = \sin x$$

$$\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2} : -1 \leq \cos x < 0 \Rightarrow [\cos x] = -1 \Rightarrow f(x) = \sin x - 1$$

$$\frac{3\pi}{2} \leq x < 2\pi : 0 \leq \cos x < 1 \Rightarrow [\cos x] = 0 \Rightarrow f(x) = \sin x$$

در نتیجه با توجه به ضابطه‌های بالا و نمودار داریم:

$$a = f\left(\frac{\pi}{2}\right) = \sin \frac{\pi}{2} = 1$$

$$b = f\left(\frac{3\pi}{2}\right) = \sin \frac{3\pi}{2} = -1$$

$$c = \lim_{x \rightarrow (\frac{3\pi}{2})^-} = \lim_{x \rightarrow (\frac{3\pi}{2})^-} (\sin x - 1) = -2$$

$$\Rightarrow a - b - c = 1 + 1 + 2 = 4$$

(مسئله ۱- تابع، مثلثات؛ صفحه‌های ۴۹ تا ۵۲ و ۱۰۵ تا ۱۰۹)

(کامپ ایلالی)

۱۷- گزینه «۳»

$$\tan \alpha = -2 \tan \beta \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = -\frac{2 \sin \beta}{\cos \beta}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha \cos \beta = -2 \sin \beta \cos \alpha$$

حال برای تابع  $\text{gof}$  داریم:

$$D_{\text{gof}} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

$$= \{x \in \mathbb{R} - [0, 2] \mid \log_2(x^2 - 2x) \neq 1\}$$

$$= \{x \in \mathbb{R} - [0, 2] \mid x^2 - 2x \neq 2\}$$

در  $x = -1$  و  $x = 3$  حاصل عبارت  $x^2 - 2x$  برابر ۳ است؛ زیرا:

$$x^2 - 2x = 3 \Rightarrow x^2 - 2x - 3 = (x - 3)(x + 1) = 0$$

$$\Rightarrow x = -1 \text{ یا } 3$$

در نهایت داریم:

$$D_{\text{gof}} = \{x \in \mathbb{R} - [0, 2] \mid x \neq -1, 3\}$$

$$= \mathbb{R} - [0, 2] - \{-1, 3\}$$

که این مجموعه ۵ عدد صحیح  $-1, 0, 1, 2, 3$  را در خود ندارد.

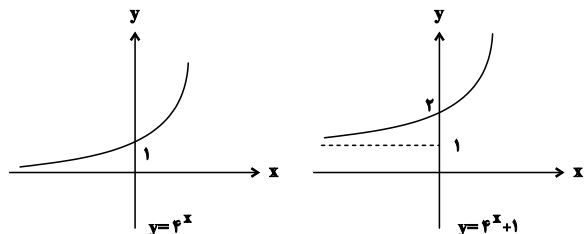
(مسئله ۱- تابع؛ صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

(کامپ ایلالی)

۱۴- گزینه «۲»

$$f(x) = \begin{cases} 2^{x+x} + 2^{x-x}; & x \geq 0 \\ 2^{x-x} + 2^{x+x}; & x \leq 0 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} 4^x + 1; & x \geq 0 \\ 1 + 4^x; & x \leq 0 \end{cases}$$

بنابراین  $f(x) = 4^x + 1$  و نمودار آن به صورت زیر است.



(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

(موانبش نیکنام)

۱۵- گزینه «۲»

از آنجایی که  $\log_b a^n = n \log_b a$  است، داریم:

$$x = \log(4^x - 90) + x \log 5$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^-} b[\epsilon \sin x] + [-\frac{\pi}{x}] = b - \gamma$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^+} \frac{a \sin \epsilon x}{\epsilon x - \pi} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^+} \frac{a \sin(\pi - \epsilon x)}{-(\pi - \epsilon x)} = -a$$

پس برای پیوستگی در  $x = \frac{\pi}{6}$ ، سه مقدار بالا باید برابر باشند:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2b - \epsilon = b - \gamma \Rightarrow b = -1 \\ b - \gamma = -a \Rightarrow a = 1 \end{cases} \Rightarrow a - b = 1$$

(مسئله ۱- هر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۵۱)

۲۰- گزینه «۳» (کلیم ایملی)

فرض کنید  $f^{-1}(2) = a$ . در این صورت:

$$f(a) = 2 \Rightarrow ma + \cos a = 2 \quad (1)$$

$$f^{-1}(3) = 2a \Rightarrow f(2a) = 3 \Rightarrow 2ma + \cos 2a = 3$$

$$\Rightarrow 2ma + 2\cos^2 a - 1 = 3 \Rightarrow ma + \cos^2 a = 2 \quad (2)$$

از تساوی‌های (۱) و (۲) نتیجه می‌شود:

$$\cos^2 a = \cos a$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos a = 0 \Rightarrow a = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow m = \frac{2}{k\pi + \frac{\pi}{2}}, k \in \mathbb{Z} \\ \cos a = 1 \Rightarrow a = 2k\pi \Rightarrow m = \frac{1}{2k\pi}, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

چون  $\frac{1}{2k\pi}$  به ازای هر مقدار صحیح  $k$  کوچک‌تر از ۱ است، پس قابل قبول

$$\frac{2}{k\pi + \frac{\pi}{2}}$$

نیست و  $k = 0$  بزرگ‌تر از ۱ و برابر  $\frac{4}{\pi}$

می‌شود.

$$m = \frac{4}{\pi} \text{ پس در نتیجه داریم:}$$

$$f(x) = \frac{4}{\pi}x + \cos x \Rightarrow f\left(\frac{1}{m}\right) = f\left(\frac{\pi}{4}\right)$$

$$= \frac{4}{\pi} \times \frac{\pi}{4} + \cos \frac{\pi}{4} = 1 + \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

$$\Rightarrow \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin(\alpha - \beta)} = \frac{\sin \alpha \cos \beta + \sin \beta \cos \alpha}{\sin \alpha \cos \beta - \sin \beta \cos \alpha}$$

$$= \frac{-2 \sin \beta \cos \alpha + \sin \beta \cos \alpha}{-2 \sin \beta \cos \alpha - \sin \beta \cos \alpha}$$

$$= \frac{-\sin \beta \cos \alpha}{-3 \sin \beta \cos \alpha} = \frac{1}{3}$$

(مسئله ۱- مثلثات: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۱۸- گزینه «۳» (کلیم ایملی)

چون مقدار حد صورت کسر در  $x = \frac{\pi}{4}$  برابر صفر است ولی حد کسر

برابر  $\frac{1}{b}$  است و صفر نیست، پس حد منخرج کسر هم باید برابر صفر باشد:

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} (a \sin x + \cos x) = 0 \Rightarrow a \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = 0 \Rightarrow a = -1$$

حال حاصل حد را حساب می‌کنیم:

$$\frac{1}{b} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \sqrt{\tan x}}{\cos x - \sin x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \tan x}{\cos x - \sin x} \times \frac{1}{1 + \sqrt{\tan x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \frac{\sin x}{\cos x}}{\cos x - \sin x} \times \frac{1}{2}$$

$$= \frac{1}{2} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos x - \sin x}{\cos x (\cos x - \sin x)} = \frac{1}{2} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1}{\cos x}$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow b = \sqrt{2}$$

(مسئله ۱- هر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

۱۹- گزینه «۴» (کلیم ایملی)

مقدار تابع و حدود چپ و راست را حساب می‌کنیم:

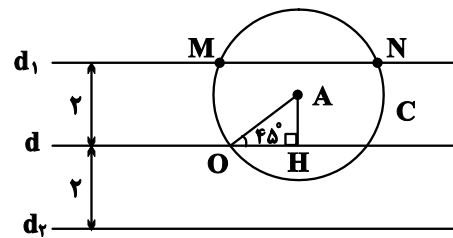
$$f\left(\frac{\pi}{6}\right) = b\left[\epsilon \sin \frac{\pi}{6}\right] + \left[\frac{-\pi}{\epsilon}\right] = 2b - \epsilon$$

هندسه ۱

۲۱- گزینه «۳»

(هاری فولاری)

مجموعه نقاطی از صفحه که از نقطه A به فاصله ۲ واحد باشند، روی دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۲ واحد قرار دارند و مجموعه نقاطی از صفحه که از خط d به فاصله ۲ واحد باشند، روی دو خط موازی با d و در طرفین آن و به فاصله ۲ واحد از d واقع‌اند (خطوط  $d_1$  و  $d_2$ ).



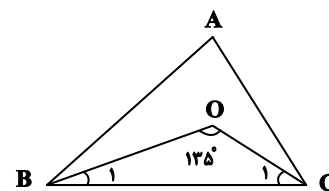
$$\triangle OAH : \sin 45^\circ = \frac{AH}{OA} \Rightarrow AH = 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

مطابق شکل دایره C، خط  $d_1$  را در دو نقطه M و N قطع می‌کند و این دو نقطه تنها جواب‌های مسئله هستند.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرلال: صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۲۲- گزینه «۱»

(امیرسین ابومصوب)



مطابق شکل در مثلث BOC داریم:

$$\widehat{B}_1 + \widehat{C}_1 + 135^\circ = 180^\circ \Rightarrow \widehat{B}_1 + \widehat{C}_1 = 45^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{\widehat{B}}{2} + \frac{\widehat{C}}{2} = 45^\circ \Rightarrow \widehat{B} + \widehat{C} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{A} = 90^\circ$$

زاویه قائمه A بزرگ‌ترین زاویه مثلث ABC است، پس ضلع روبه‌رو به آن یعنی BC بزرگ‌ترین ضلع مثلث ABC خواهد بود.

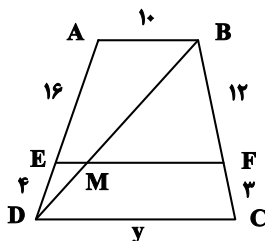
$$\triangle BOC : BO > CO \Rightarrow \widehat{C}_1 > \widehat{B}_1 \Rightarrow \frac{\widehat{C}}{2} > \frac{\widehat{B}}{2} \Rightarrow \widehat{C} > \widehat{B}$$

بنابراین طبق قضیه زاویه برتر در مثلث ABC،  $AB > AC$  است و در نتیجه نامساوی گزینه «۱» درست است.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرلال: صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۲۳- گزینه «۱»

(علی احمدی قزل‌رشت)



طبق قضیه تالس در ذوزنقه داریم:

$$\frac{AE}{ED} = \frac{BF}{FC} \Rightarrow \frac{x}{4} = \frac{12}{3} \Rightarrow x = 16$$

$$\triangle ABD : EM \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{EM}{AB} = \frac{DE}{DA}$$

$$\Rightarrow \frac{EM}{10} = \frac{4}{20} \Rightarrow EM = 2$$

$$MF = EF - EM = 18 - 2 = 16$$

$$\triangle BDC : MF \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{MF}{DC} = \frac{BF}{BC}$$

$$\Rightarrow \frac{16}{y} = \frac{12}{15} \Rightarrow y = 20$$

بنابراین داریم:

$$x + y = 16 + 20 = 36$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)



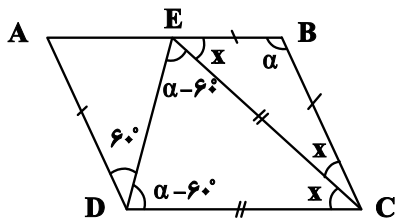
فرض کنید مطابق شکل، A، B و C سه رأس متوالی این n ضلعی منتظم باشند. در این صورت  $AB = BC$  و  $\beta$  (زاویه خارجی نظیر رأس B) برابر است با:

$$\beta = 2\alpha \Rightarrow \frac{360^\circ}{n} = 2\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{180^\circ}{n} \xrightarrow{n=18} \alpha = 10^\circ$$

(هنر سه ۱- هندسه، صفحه ۵۵)

(امیر مالیر)

گزینه «۳» - ۲۶



$$BE = AD \xrightarrow{AD=BC} BE = BC$$

$\Rightarrow \triangle BEC$  متساوی الساقین است

$$\Rightarrow \widehat{BEC} = \widehat{BCE} = x$$

$BE \parallel CD$ , مورب  $CE \Rightarrow \widehat{DCE} = \widehat{BEC} = x$

$$\widehat{B} = \widehat{D} \Rightarrow \alpha = 60^\circ + \widehat{CDE}$$

$$\Rightarrow \widehat{CDE} = \alpha - 60^\circ$$

بنابراین در دو مثلث BEC و DEC داریم:

$$\begin{cases} \alpha + 2x = 180^\circ \\ 2(\alpha - 60^\circ) + x = 180^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha + 2x = 180^\circ \\ 2\alpha + x = 300^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha = 140^\circ \\ x = 20^\circ \end{cases}$$

بنابراین  $\widehat{B} = \alpha = 140^\circ$  است.

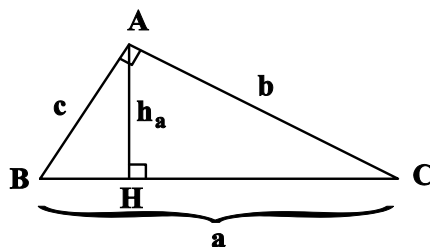
(هنر سه ۱- هندسه، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

(محبوبه بوارری)

گزینه «۲» - ۲۴

فرض کنید طول اضلاع مثلث برابر a، b، c و طول وتر مثلث برابر a باشد.

در این صورت  $h_a = 12$  و  $a + b + c = 60$  است.



طبق روابط طولی در این مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$AH \times BC = AB \times AC \Rightarrow 12a = bc \quad (1)$$

از طرفی داریم:

$$b + c = 60 - a \xrightarrow{\text{بم توان ۲}} (b + c)^2 = (60 - a)^2$$

$$\Rightarrow b^2 + c^2 + 2bc = 3600 - 120a + a^2$$

$$\xrightarrow{(1)} 24a = 3600 - 120a$$

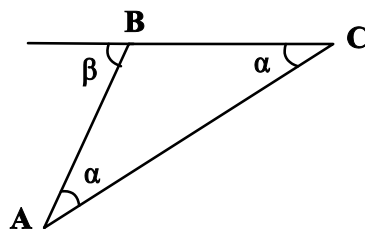
$$\Rightarrow 144a = 3600 \Rightarrow a = 25$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

(مهمیر)

گزینه «۲» - ۲۵

طبق رابطه تعداد قطرها در یک n ضلعی محدب داریم:



$$\frac{n(n-3)}{2} = 135 \Rightarrow n(n-3) = 270 = 18 \times 15 \Rightarrow n = 18$$

طول میانه وارد بر وتر در یک مثلث قائم‌الزاویه، نصف طول وتر است، پس

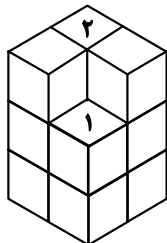
$$AM = \frac{1}{2} BC = 3\sqrt{2} \quad \text{داریم:}$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی؛ صفحه‌های ۶۰ و ۶۷)

(اخشین فاصه‌شان)

۲۹- گزینه «۳»

در صورتی که این سازه را به طور کامل وارد یک مخزن رنگ کنیم، چهار مکعب ردیف پایین و دو مکعبی که با شماره‌های ۱ و ۲ در شکل مشخص شده‌اند، سه وجه رنگی خواهند داشت.



(هنرسه ۱- تبسم فضایی؛ صفحه ۹۰)

(رضا عباسی اصل)

۳۰- گزینه «۲»

گزینه «۱»: در یک صفحه، اگر خطی یک از دو خط موازی را قطع کند، دیگری را نیز قطع می‌کند ولی این موضوع در فضا الزاماً برقرار نیست.

گزینه «۲»: از هر نقطه خارج یک صفحه، می‌توان خطی بر آن صفحه عمود رسم کرد. هر صفحه شامل این خط بر صفحه مفروض عمود است، پس این گزاره همواره درست است.

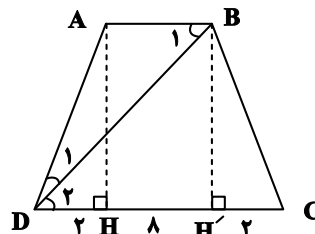
گزینه «۳»: اگر خطی با یکی از دو خط متنافر، موازی باشد، می‌تواند با دیگری متقاطع یا متنافر باشد.

گزینه «۴»: از هر نقطه غیرواقع بر یک خط، بی‌شمار خط متنافر با آن خط می‌گذرد.

(هنرسه ۱- تبسم فضایی؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

(رضا سیرنیقی)

۲۷- گزینه «۴»



$$AB \parallel DC, BD \text{ مورب} \Rightarrow \widehat{B}_1 = \widehat{D}_2 \xrightarrow{\widehat{D}_1 = \widehat{D}_2}$$

$$\widehat{B}_1 = \widehat{D}_1 \Rightarrow AD = AB = 8$$

$$\Delta DH: AH^2 = AD^2 - DH^2 = 8^2 - 2^2 = 60$$

$$\Rightarrow BH'^2 = AH^2 = 60$$

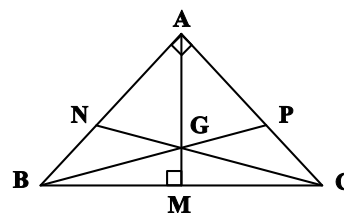
$$\Delta DH': BD^2 = BH'^2 + DH'^2 = 60 + 10^2$$

$$\Rightarrow BD^2 = 160 \Rightarrow BD = 4\sqrt{10}$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

(امیرمسین ابومبوب)

۲۸- گزینه «۲»



می‌دانیم از وصل کردن نقطه همرسی میانه‌های یک مثلث به سه رأس آن مثلث، سه مثلث هم مساحت ایجاد می‌شود، بنابراین داریم:

$$S_{ABC} = 3S_{GAB} = 3 \times 6 = 18 \Rightarrow \frac{1}{2} AB \times AC = 18$$

$$\xrightarrow{AB=AC} \frac{1}{2} AB^2 = 18 \Rightarrow AB^2 = 36$$

$$\Delta ABC: BC^2 = AB^2 + AC^2 = 2AB^2 = 2 \times 36 = 72$$

$$\Rightarrow BC = 6\sqrt{2}$$

(غرضانه فاکپاش)

گزینه «۱» -۳۳

اگر طول ضلع مثلث متساوی الاضلاع برابر  $a$  باشد، آن گاه داریم:

$$r_a = \frac{S}{P-a} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}a^2}{\frac{3a}{2}-a}$$

$$= \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}a^2}{\frac{a}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{2}a$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2}a = \sqrt{3} \Rightarrow a = 2$$

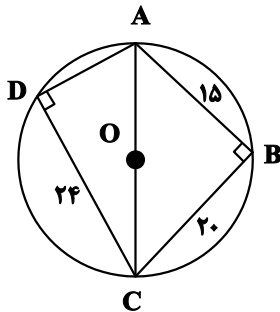
$$S = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 4 = \sqrt{3}$$

(هندسه ۲- دایره : صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

(امیرفرسین ابومیبوب)

گزینه «۲» -۳۴

با توجه به اینکه عمودمنصف‌های اضلاع چهارضلعی  $ABCD$  هم‌رس هستند، پس این چهارضلعی محاطی است و چون مرکز دایره محاطی چهارضلعی (نقطه هم‌رسی عمودمنصف‌ها) روی قطر  $AC$  قرار دارد، پس  $AC$  قطر دایره محاطی نیز هست و در نتیجه زوایای  $B$  و  $D$  قائمه هستند. بنابراین داریم:



$$\begin{aligned} \Delta ABC : AC^2 &= AB^2 + BC^2 = 225 + 400 \\ &= 625 \Rightarrow AC = 25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta ADC : AC^2 &= AD^2 + CD^2 \Rightarrow 625 = AD^2 + 576 \\ \Rightarrow AD^2 &= 49 \Rightarrow AD = 7 \end{aligned}$$

هندسه ۲

گزینه «۳» -۳۱

(غضانه اتفاقی)

$$\Delta ABC : AC = BC \Rightarrow \widehat{ABC} = \widehat{A} = 20^\circ$$

$$\widehat{ABC} = \frac{\widehat{BC}}{2} = 20^\circ \Rightarrow \widehat{BC} = 40^\circ$$

$$\widehat{A} = \frac{\widehat{BD} - \widehat{BC}}{2} \Rightarrow 20^\circ = \frac{\widehat{BD} - 40^\circ}{2} \Rightarrow \widehat{BD} = 80^\circ$$

$$\widehat{DBC} = \widehat{BD} + \widehat{BC} = 80^\circ + 40^\circ = 120^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{DC} = 360^\circ - 120^\circ = 240^\circ$$

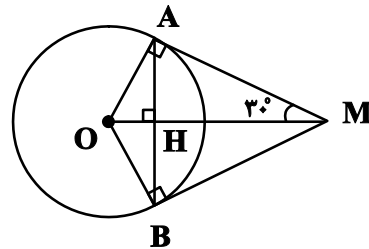
$$\widehat{DBC} = \frac{\widehat{DC}}{2} = \frac{240^\circ}{2} = 120^\circ$$

(هندسه ۲- دایره : صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

(غرضانه فاکپاش)

گزینه «۱» -۳۲

پاره خط  $OM$  نیمساز زاویه بین دو مماس است، پس  $\widehat{OMA} = 30^\circ$ . می‌دانیم در یک مثلث قائم‌الزاویه با زاویه  $30^\circ$ ، طول ضلع روبه‌رو به این زاویه، نصف طول وتر است، پس داریم:



$$\widehat{OAM} : OA = \frac{1}{2}OM = \frac{1}{2} \times 6 = 3$$

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه  $OAM$  داریم:

$$OA^2 = OH \times OM \Rightarrow 3^2 = OH \times 6 \Rightarrow OH = \frac{9}{6} = 1.5$$

(هندسه ۲- دایره : صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

$$k = \frac{R'}{R} \Rightarrow \frac{7}{4} = \frac{7}{R} \Rightarrow R = 4$$

مطابق شکل فرض کنید A مرکز تجانس مستقیم دو دایره باشد. اگر

$$AM = x \text{ باشد، آنگاه داریم:}$$

$$k = \frac{AO'}{AO} \Rightarrow \frac{7}{4} = \frac{x+16}{x+4} \Rightarrow 7(x+4) = 4(x+16)$$

$$\Rightarrow 7x + 28 = 4x + 64 \Rightarrow 3x = 36 \Rightarrow x = 12$$

مطابق شکل نقطه N روی دایره C'، دارای بیشترین فاصله ممکن از مرکز

تجانس است. این فاصله برابر است با:

$$AN = AO' + O'N = (x+16) + 7 \xrightarrow{x=12} AN = 35$$

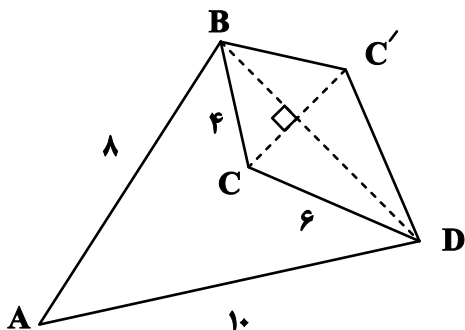
(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۵ تا ۵۱)

(فرزانه ناکپاش)

گزینه «۱» -۳۷

برای انجام این کار کافی است بازتاب نقطه C را نسبت به خط گذرنده از

نقاط B و D به دست آوریم.



میزان افزایش مساحت برابر مساحت چهارضلعی BCDC' است. مطابق

شکل داریم:

$$S_{BCDC'} = 2S_{BCD} = 2 \times \frac{1}{2} BC \times CD \times \sin 150^\circ$$

$$= 4 \times 6 \times \frac{1}{2} = 12$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

$$S_{ABCD} = S_{ABC} + S_{ADC} = \frac{15 \times 20}{2} + \frac{24 \times 7}{2}$$

$$= 150 + 84 = 234$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه ۲۷)

گزینه «۱» -۳۵ (مضوبه بوارری)

هر بردار انتقالی که موازی نیمساز ربع اول دستگاه مختصات (خط  $y = x$ )

باشد را می‌توان به صورت  $\vec{v} = (a, a)$  نمایش داد. بنابراین مختصات نقطه

B' به صورت  $B'(-1+a, 1+a)$  خواهد بود. دوران تبدیلی طولی

است. در نتیجه اگر B' دوران یافته A به مرکز مبدأ مختصات و زاویه  $\theta$

باشد، آنگاه داریم:

$$OB' = OA \Rightarrow \sqrt{(-1+a)^2 + (1+a)^2} = \sqrt{2^2 + (\sqrt{2})^2}$$

$$\xrightarrow{\text{بتوان}} 1 - 2a + a^2 + 1 + 2a + a^2 = 4 + 2$$

$$\Rightarrow 2a^2 = 4 \Rightarrow a^2 = 2$$

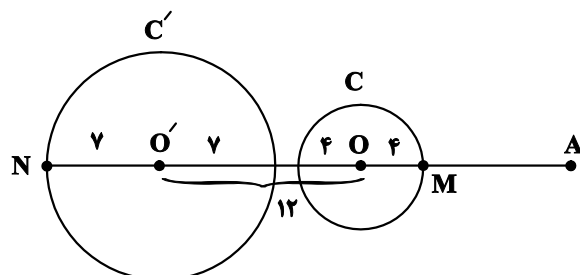
طول بردار انتقال همان طول پاره خط BB' است.

$$BB' = \sqrt{(-1+a+1)^2 + (1+a-1)^2} = \sqrt{a^2 + a^2} = \sqrt{2a^2}$$

$$= \sqrt{4} = 2$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

گزینه «۳» -۳۶ (هئانه اتفاقی)



با توجه به نسبت تجانس دو دایره داریم:

است، پس  $CM = \frac{BC}{2} = 4$ . حال طبق قضیه میانه‌ها در مثلث AMC

داریم:

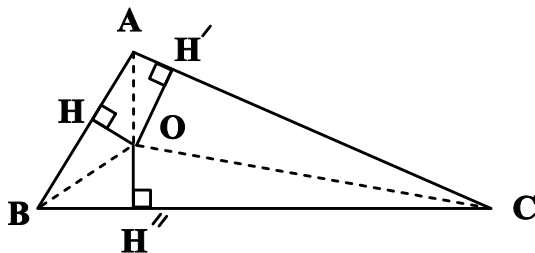
$$AM^2 + AC^2 = 2AN^2 + \frac{CM^2}{2} \Rightarrow 16 + 36 = 2AN^2 + \frac{16}{2}$$

$$\Rightarrow 2AN^2 = 44 \Rightarrow AN^2 = 22 \Rightarrow AN = \sqrt{22}$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه ۶۹)

(امیرحسین ابومصوب)

۴۰- گزینه «۴»



مطابق شکل فرض کنید  $BC = a = 15$ ،  $AC = b = 13$  و

$AB = c = 4$  باشد. طبق قضیه هرون در مثلث ABC داریم:

$$P = \frac{a+b+c}{2} = \frac{15+13+4}{2} = 16$$

$$S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)} = \sqrt{16 \times 1 \times 3 \times 12} = 24$$

اگر مثلث ABC را به سه مثلث OAB، OAC و OBC تقسیم کنیم،

داریم:

$$S_{OAB} + S_{OAC} + S_{OBC} = S_{ABC}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}OH \times AB + \frac{1}{2}OH' \times AC + \frac{1}{2}OH'' \times BC = S_{ABC}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 1 \times 4 + \frac{1}{2} \times 2 \times 13 + \frac{1}{2}OH'' \times 15 = 24$$

$$\Rightarrow \frac{15}{2}OH'' = 9 \Rightarrow OH'' = \frac{2 \times 9}{15} = \frac{6}{5}$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(سوگند روشنی)

۳۸- گزینه «۳»

$$\sin^2 A + \cos^2 A = 1 \Rightarrow \left(\frac{4}{5}\right)^2 + \cos^2 A = 1$$

$$\Rightarrow \cos^2 A = 1 - \frac{16}{25} = \frac{9}{25}$$

در صورت انتخاب مقدار منفی برای کسینوس زاویه A، این زاویه بزرگ‌تر از

$90^\circ$  بوده و حداکثر مقدار برای اندازه ضلع مقابل آن (ضلع BC) حاصل

می‌شود. طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \times AC \times \cos A$$

$$= 5^2 + 5^2 - 2 \times 5 \times 5 \times \left(-\frac{3}{5}\right)$$

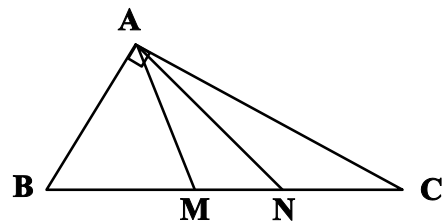
$$= 25 + 25 + 30 = 80$$

$$\Rightarrow BC = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

(امیرحسین ابومصوب)

۳۹- گزینه «۳»

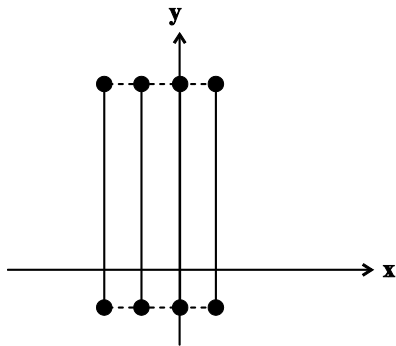


طبق قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$AC^2 = BC^2 - AB^2 = 64 - 28 = 36$$

می‌دانیم طول میانه وارد بر وتر در یک مثلث قائم‌الزاویه، نصف طول وتر

است، پس  $AM = \frac{BC}{2} = 4$ . از طرفی AM میانه وارد بر ضلع BC



در نتیجه ضرب دکارتی  $A_p \times B_p$ ، چهار پاره‌خط به طول ۱۰ و موازی محور  $y$ ها است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

(شانه اتفاقی)

گزینه «۱» - ۴۴

اگر پیشامد اینکه حداقل یکی از توپ‌های انتخابی قرمز باشد را  $A$  بنامیم، آنگاه  $A'$  پیشامد آن است که هر سه توپ انتخابی آبی باشند، در این صورت داریم:

$$P(A') = \frac{7}{10} \times \frac{6}{9} \times \frac{5}{8} = \frac{7}{24}$$

$$P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{7}{24} = \frac{17}{24}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

(امیرسین ابومحبوب)

گزینه «۴» - ۴۵

روش اول: ابتدا جدول ارزش گزاره‌ها را برای گزاره  $(p \wedge q) \Rightarrow r$  رسم می‌کنیم.

p	q	r	$p \wedge q$	$(p \wedge q) \Rightarrow r$
د	د	د	د	د
د	د	ن	د	ن
د	ن	د	ن	د
د	ن	ن	ن	د
ن	د	د	ن	د
ن	د	ن	ن	د
ن	ن	د	ن	د
ن	ن	ن	ن	د

آمار و احتمال

گزینه «۴» - ۴۱

(سولندر روشنی)

در صورتی ارزش گزاره  $p \Leftrightarrow q$  درست است که ارزش  $p$  و  $q$  یکسان باشند. در نتیجه خواهیم داشت:

$$p \equiv q \equiv T \Rightarrow T \vee ((T \Rightarrow F) \wedge T) \equiv T \vee F \equiv T$$

هر سه گزینه ۱ و ۲ و ۳ نیز ارزشی درست پیدا می‌کنند.

$$p \equiv q \equiv F \Rightarrow F \vee ((F \Rightarrow T) \wedge F) \equiv F \vee F \equiv F$$

هر سه گزینه ۱ و ۲ و ۳ نیز ارزشی نادرست پیدا می‌کنند.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

گزینه «۴» - ۴۲

(محبوبه بیارری)

ابتدا از میان اعضای  $A$  به جز  $a$ ، یک عضو انتخاب می‌کنیم تا مجموعه تک عضوی را تشکیل دهد و سپس اعضای سه مجموعه دو عضوی را انتخاب می‌کنیم.

دقت کنید که به دلیل وجود سه مجموعه با تعداد اعضای یکسان، تعداد حالت‌ها باید بر ۳! تقسیم شود.

$$\text{تعداد افزایش} = \frac{\binom{6}{1} \binom{6}{2} \binom{4}{2} \binom{2}{2}}{3!} = \frac{6 \times 15 \times 6 \times 1}{6} = 90$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه ۲۱)

گزینه «۳» - ۴۳

(سولندر روشنی)

ابتدا با توجه به تعاریف  $A_n$  و  $B_i$ ، مجموعه‌های  $A_p$  و  $B_p$  را به دست می‌آوریم:

$$A_p = \{m \in \mathbb{Z} \mid m \geq -2, 2^m \leq 2\} = \{-2, -1, 0, 1\}$$

$$B_p = [-2, 8]$$

سپس ضرب دکارتی  $A_p \times B_p$  را محاسبه کرده و رسم می‌کنیم.

$$P(A) > P(B) \rightarrow \begin{cases} P(A) = 0/8 \\ P(B) = 0/3 \end{cases}$$

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = 0/8 - 0/24 = 0/56$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

(رضا توکلی)

۴۷- گزینه «۳»

دقت کنید که پیشامد اینکه شلیک‌ها به هدف اصابت کند مستقل از هم می‌باشد.

پس:

$A$  = پیشامد اینکه  $A$  هدف را بزند

$B$  = پیشامد اینکه  $B$  هدف را بزند

$C$  = پیشامد اینکه  $C$  هدف را بزند

ابتدا احتمال اینکه حداقل یکی از نفرات  $A$  و  $B$  هدف را بزند حساب

می‌کنیم.

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$= 0/2 + 0/5 - 0/2 \times 0/5 = 0/6$$

حال احتمال اینکه حداقل یکی از نفرات  $A$  و  $C$  هدف را بزند حساب

می‌کنیم.

$$P(A \cup C) = P(A) + P(C) - P(A \cap C)$$

$$= 0/2 + 0/3 - 0/2 \times 0/3 = 0/44$$

حال با توجه به قانون جمع احتمال داریم:

$$0/6 \rightarrow \frac{1}{6} \text{ شلیک می‌کنند } A, B \text{ شلیک می‌کنند} \text{ تاس عدد ۶ ظاهر شود}$$

$$0/44 \rightarrow \frac{1}{44} \text{ شلیک می‌کنند } C, A \text{ شلیک می‌کنند} \text{ تاس عدد ۳ ظاهر شود}$$

$$0/5 \rightarrow \frac{1}{5} \text{ شلیک می‌کند } B \text{ شلیک می‌کند} \text{ تاس } \{2, 4\} \text{ ظاهر شود}$$

$$0/3 \rightarrow \frac{1}{3} \text{ شلیک می‌کند } C \text{ شلیک می‌کند} \text{ تاس عدد } \{1, 3\} \text{ ظاهر شود}$$

در ۷ ردیف از جدول، ارزش گزاره  $(p \wedge q) \Rightarrow r$  درست است که در ۴

ردیف آن ارزش گزاره  $r$  نیز درست است، پس احتمال مورد نظر برابر  $\frac{4}{7}$

است.

روش دوم: ارزش گزاره  $(p \wedge q) \Rightarrow r$  تنها در حالتی نادرست است که

مقدم آن یعنی  $p \wedge q$  درست و تالی آن یعنی  $r$  نادرست باشد که برای

درستی ترکیب عطفی  $p$  و  $q$  لازم است هر دو گزاره درست باشند. بنابراین

تنها در یک حالت از ۸ حالت جدول، ارزش گزاره  $(p \wedge q) \Rightarrow r$

نادرست و در ۷ حالت دیگر ارزش این گزاره درست است.

واضح است که در صورت درستی  $r$ ، ترکیب شرطی  $(p \wedge q) \Rightarrow r$  به

دلیل درستی تالی، درست خواهد بود، پس در هر ۴ حالتی که  $r$  در جدول

درست است، ارزش این ترکیب شرطی نیز درست بوده و احتمال مورد نظر

برابر  $\frac{4}{7}$  است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۴۶- گزینه «۲» (امیرحسین ابومصوب)

با توجه به مستقل بودن پیشامدهای  $A$  و  $B$ ، دو پیشامد  $A'$  و  $B'$  نیز

مستقل از یکدیگرند و داریم:

$$P(A \cap B) = P(A)P(B) \Rightarrow P(A)P(B) = 0/24$$

$$P(A' \cap B') = P(A')P(B') = (1 - P(A))(1 - P(B))$$

$$\Rightarrow P(A' \cap B') = 1 - P(A) - P(B) + P(A)P(B)$$

$$\Rightarrow 0/14 = 1 - (P(A) + P(B)) + 0/24$$

$$\Rightarrow P(A) + P(B) = 1/1$$

بنابراین  $P(A), P(B)$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 1/x + 0/24 = 0$

هستند.

$$x^2 - 1/x + 0/24 = 0 \Rightarrow (x - 0/8)(x - 0/3) = 0$$

$$\Rightarrow \bar{x} = \frac{120}{10} = 12$$

$$u_i = kx_i + \frac{1}{k}$$

$$\Rightarrow \text{داده‌های جدید: } kx_1 + \frac{1}{k}, kx_2 + \frac{1}{k}, \dots, kx_n + \frac{1}{k}$$

$$(C.V)_{\text{جدید}} = \frac{3}{4} (C.V)_{\text{اولیه}} \Rightarrow \frac{k\sigma}{kx + \frac{1}{k}} = \frac{3}{4} \frac{\sigma}{x}$$

$$\xrightarrow{\bar{x}=12} \frac{k}{k \times 12 + \frac{1}{k}} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{12}$$

$$\Rightarrow 16k = 12k + \frac{1}{k} \Rightarrow 4k = \frac{1}{k}$$

$$\Rightarrow k^2 = \frac{1}{4} \xrightarrow{k>0} k = \frac{1}{2}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۹۳ تا ۹۷)

(سوکندر روشنی)

۵- گزینه «۲»

ابتدا میانگین و انحراف معیار داده‌های نمونه را بدست می‌آوریم.

داده‌ها تشکیل دنباله عددی می‌دهند.

$$\begin{cases} \bar{x} = \frac{\text{عدداول} + \text{آخر}}{2} = \frac{2+14}{2} = 8 \\ \sigma = \sqrt{\frac{n^2-1}{12}} d = \sqrt{\frac{49-1}{12}} \times 2 = 4 \end{cases}$$

$$\bar{x} - 2 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + 2 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$8 - 2 \times \frac{4}{2/\sqrt{6}} < \mu < 8 + 2 \times \frac{4}{2/\sqrt{6}}$$

$$\Rightarrow 8 - 3/\sqrt{6} < \mu < 8 + 3/\sqrt{6}$$

$$\Rightarrow 4/93 < \mu < 11/93$$

$$\xrightarrow{\text{تقریباً}} 5 \leq \mu \leq 11$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۳۱ و ۱۳۲)

پس احتمال اصابت تیر به هدف به فرم زیر است.

$$\frac{1}{6} \times 0/6 + \frac{1}{6} \times 0/44 + \frac{1}{3} \times 0/5 + \frac{1}{3} \times 0/3 = 0/44$$

(آمار و احتمال - احتمال؛ صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

(سوکندر روشنی)

۴۸- گزینه «۱»

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم.

$$\underline{3, 4, 6, 7, 8, 14, 15, 17, 17, 20, 21, 22, 25}$$

میانه

تعداد داده‌ها برابر ۱۳ و عددی فرد است. پس داده هفتم یعنی ۱۵، میانه

داده‌ها است. میانه شش داده اول برابر چارک اول و میانه شش داده آخر

برابر چارک سوم است.

$$Q_1 = \frac{6+7}{2} = 6/5, \quad Q_3 = \frac{20+21}{2} = 20/5$$

بنابراین داده‌های داخل جعبه به صورت زیر است:

$$\underline{7, 8, 14, 15, 17, 17, 20}$$

میانه

میانه این داده‌ها همان عدد وسطی یعنی ۱۵ است و میانگین داده‌ها برابر

است با:

$$\bar{x} = \frac{7+8+14+15+17+17+20}{7} = \frac{98}{7} = 14$$

اختلاف میانه و میانگین = ۱۵ - ۱۴ = ۱

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

(امد رضا فلاح)

۴۹- گزینه «۲»

می‌دانیم اگر در داده‌های  $X_1, X_2, \dots, X_n$  میانگین و انحراف معیار به ترتیب

$\bar{x}$  و  $\sigma$  باشد. آنگاه در داده‌های  $ax_1 + b, ax_2 + b, \dots, ax_n + b$

میانگین و انحراف معیار به ترتیب  $ax + b$  و  $|a|\sigma$  می‌باشند.

$$\text{مجموع} \Rightarrow \bar{x} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{\text{تعداد}}$$



فیزیک ۱

۵۱- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

الف) درست

ب) نادرست: طول از کمیت‌های اصلی و حجم و فشار از کمیت‌های فرعی SI هستند.

پ) نادرست: یکای انرژی بر حسب یکای کمیت‌های اصلی در SI به صورت  $\text{kg.m}^2 / \text{s}^2$  است که یکای SI آن ژول (J) نامیده می‌شود.

ت) نادرست: طول کمیت نرده‌ای و سرعت کمیت برداری است.

با این توضیحات فقط یک عبارت درست وجود دارد.

(فیزیک ۱ - فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۶ و ۷)

۵۲- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

آهنگ رشد قد دختر بچه  $\frac{1}{7} \frac{\text{nm}}{\text{s}}$  می‌باشد که باید این آهنگ رشد را بر حسب سانتی‌متر بر سال به دست آوریم. داریم:

$$\frac{1}{7} \frac{\text{nm}}{\text{s}} = ? \frac{\text{cm}}{\text{year}}$$

$$\frac{1}{7} \frac{\text{nm}}{\text{s}} \times \frac{10^{-9} \text{m}}{1 \text{nm}} \times \frac{1 \text{cm}}{10^{-2} \text{m}} \times \frac{86400 \text{s}}{1 \text{day}} \times \frac{365 \text{day}}{1 \text{year}}$$

$$= 5 / 36112 \frac{\text{cm}}{\text{year}} \simeq 5 / 36 \frac{\text{cm}}{\text{year}}$$

به عبارت دیگر دختر بچه در هر سال به طور متوسط تقریباً  $5 / 36 \text{cm}$  رشد می‌کند. بنابراین در ۲۰ سال داریم:

$$20 \times 5 / 36 = 107 / 36 \text{cm}$$

قد اولیه دختر  $50 \text{cm}$  بوده است. بنابراین پس از ۲۰ سال قدش به  $107 / 36 + 50 = 157 / 36 \text{cm}$  می‌رسد.

(فیزیک ۱ - فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۵۳- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

ابتدا مساحت سطح مقطع پایین ظرف را می‌یابیم و حجم آن را حساب می‌کنیم:

$$A_1 = \pi r^2 \xrightarrow{r = \frac{D}{2}} A_1 = \pi \frac{D^2}{4}$$

$$\xrightarrow{D=4 \text{cm}} A_1 = 3 \times \frac{1600}{4} = 1200 \text{cm}^2$$

$$V_1 = A_1 h_1 \xrightarrow{h_1=10 \text{cm}} V_1 = 1200 \times 10 = 12000 \text{cm}^3$$

اکنون مشخص می‌کنیم از ۱۵ لیتر مایع، چند لیتر آن در قسمت باریک ظرف جای می‌گیرد و سپس ارتفاع مایع قسمت باریک را حساب می‌کنیم. دقت کنید برای سادگی محاسبه، لیتر را به  $\text{cm}^3$  تبدیل می‌کنیم. چون هر لیتر برابر  $1000 \text{cm}^3$  است. بنابراین حجم کل مایع  $15000 \text{cm}^3$  است که  $V_1 = 12000 \text{cm}^3$  آن در قسمت بزرگ‌تر ظرف و  $V_2 = 15000 - 12000 = 3000 \text{cm}^3$  در قسمت باریک ظرف جای می‌گیرد. با توجه به این که مساحت سطح مقطع باریک ظرف  $100 \text{cm}^2$  است. ارتفاع آن برابر است با:

$$V_2 = A_2 h_2 \xrightarrow{\frac{A_2=100 \text{cm}^2}{V_2=3000 \text{cm}^3}} 3000 = 100 \times h_2$$

$$\Rightarrow h_2 = 30 \text{cm}$$

در پایان به صورت زیر چگالی مایع را پیدا می‌کنیم. ارتفاع مایعی که بر کف ظرف فشار وارد می‌کند، برابر  $h = h_1 + h_2 = 10 + 30 = 40 \text{cm}$  است. در این حالت داریم:

$$\begin{cases} P = \rho gh \\ F = PA \end{cases} \Rightarrow F = \rho gh A_1 \xrightarrow{\frac{h=40 \text{cm}=0.4 \text{m}, F=2400 \text{N}}{A_1=1200 \text{cm}^2=1200 \times 10^{-4} \text{m}^2}}$$

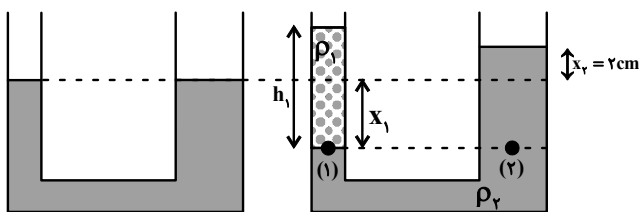
$$2400 = \rho \times 10 \times 0.4 \times 1200 \times 10^{-4} \Rightarrow \rho = 5000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۵۴- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

هرگاه مایعی به شاخه سمت چپ اضافه شود، سطح مایع اولیه در این شاخه به اندازه  $x_1$  پایین می‌رود و در شاخه سمت راست، سطح مایع به اندازه  $x_2$  بالا می‌رود. بنابراین طبق صورت سؤال  $x_2 = 2 \text{cm}$  می‌باشد.



حجم مایع جابه‌جا شده در دو طرف لوله یکسان می‌باشد. داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 x_1 = A_2 x_2$$

$$\Rightarrow 20 \times x_1 = 40 \times 2 \Rightarrow x_1 = 4 \text{cm}$$

در نهایت طبق اصل هم‌فشاری در نقاط (۱) و (۲) داریم:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 (x_1 + x_2)$$

$$\Rightarrow 0.6 h_1 = 1 / 5 (4 + 2) \Rightarrow h_1 = 15 \text{cm}$$

به عبارت دیگر ارتفاع مایع اضافه شده به سمت چپ برابر  $15 \text{cm}$  می‌باشد. در نتیجه جرم مایع اضافه شده برابر است با:

$$m_1 = \rho_1 V_1 = \rho_1 A_1 h_1 = 0.6 \times 20 \times 15 = 180 \text{g}$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۵۸ - گزینه «۱» (غلامرضا مصی)

چون در نهایت مقداری از یخ باقی می‌ماند، یعنی مخلوط آب و یخ در حال تعادل داریم و دمای تعادل صفر درجه سلسیوس خواهد بود. اگر  $m'$  جرم یخ ذوب شده باشد، داریم:

$$m' = m - 37/5 \text{ (g)}$$

مقدار گرمایی که جرم  $m'$  یخ می‌گیرد تا ذوب شود ( $|Q_1|$ ) برابر با مقدار گرمایی است که آب از دست می‌دهد ( $|Q_2|$ ) تا به دمای تعادل صفر درجه سلسیوس برسد:

$$|Q_1| = |Q_2| \xrightarrow{m' = m - 37/5 \text{ (g)}} (m - 37/5)L_F = m_w c |\Delta\theta|$$

$$L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, |\Delta\theta| = 20^\circ\text{C}$$

$$(m - 37/5) \times (336) = 750 \times 4 / 2 \times 20$$

$$\Rightarrow m = 225 \text{ g} = 0.225 \text{ kg}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶)

۵۹ - گزینه «۲» (مسعود قره‌فانی)

می‌دانیم که برای مقدار معینی گاز آرمانی، انرژی درونی با مقدار PV رابطه مستقیم دارد. بنابراین می‌توان گفت:

$$\frac{P_C V_C}{P_A V_A} = \frac{U_C}{U_A} \Rightarrow \frac{P_1 \times 2V_1}{5 P_1 \times V_1} = \frac{U_C}{8000}$$

$$\Rightarrow \frac{U_C}{8000} = \frac{4}{5} \Rightarrow U_C = 6400 \text{ J}$$

حال می‌توانیم مقدار تغییرات انرژی درونی بین دو نقطه A و C را محاسبه کنیم:

$$\Delta U_{CA} = U_A - U_C = 8000 - 6400 = 1600 \text{ J}$$

همچنین در فرایند بی‌دررو  $Q = 0$  است، پس طبق قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U_{CA} = Q_{CA} + W_{CA} \Rightarrow W_{CA} = 1600 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۴۰)

۶۰ - گزینه «۲» (شارمان ویسی)

با توجه به رابطه بازده یک ماشین گرمایی می‌توان ثابت کرد:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow \eta = \frac{Q_H - |Q_L|}{Q_H} = 1 - \frac{|Q_L|}{Q_H}$$

طبق صورت سؤال:

$$\eta = 1 - 0/4 = 0/4 \text{ یا } 60\%$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۴۶)

۵۵ - گزینه «۲» (فسرو ارغوانی‌فر)

با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی، کار برآیند نیروها برابر است با تغییرات انرژی جنبشی. بنابراین داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{F_1} + W_{F_2} = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$\Rightarrow 20 + W_{F_2} = \frac{1}{2} \times 2 \times 8^2 - \frac{1}{2} \times 2 \times 6^2 \Rightarrow W_{F_2} = 8 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۵۶ - گزینه «۱» (فسرو ارغوانی‌فر)

اندازه نیروی اصطکاک را f، طول سطح شیب‌دار را برابر با d و ارتفاع سطح شیب‌دار را h در نظر می‌گیریم. کار نیروی اصطکاک از A تا B برابر است:

$$W_f = E_p - E_1 \Rightarrow -fd = (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1)$$

$$\Rightarrow -fd = (mgh + 0) - (0 + K_1) \Rightarrow -fd = mgh - K_1 \quad (**)$$

کارنیروی اصطکاک در کل مسیر رفت و برگشت برابر است با:

$$K_2 - K_1 = -2fd \quad (**)$$

از حل دو رابطه خواهیم داشت:

$$K_2 - K_1 = 2mgh - 2K_1 \Rightarrow h = \frac{K_1 + K_2}{2mg}$$

$$\Rightarrow h = \frac{\frac{1}{2} m (v_1^2 + v_2^2)}{2mg} = \frac{v_1^2 + v_2^2}{4g} = \frac{10^2 + 20^2}{4 \times 10} = 12.5 \text{ m}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۴ تا ۷۳)

۵۷ - گزینه «۳» (مصطفی کیانی)

ابتدا دما برحسب درجه فارنهایت را به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$F = \frac{9}{5} \theta + 32 \xrightarrow{F=50^\circ\text{F}} 50 = \frac{9}{5} \theta + 32$$

$$\Rightarrow \theta = 10^\circ\text{C} \Rightarrow T = 10^\circ\text{C}$$

اکنون با استفاده از رابطه  $\Delta L = \alpha L_1 \Delta T$ ، تغییر طول میله در حالت دوم

را به دست می‌آوریم. با توجه به شکل زیر، در بازه دمایی  $T_1 = 0^\circ\text{C}$  تا

$T_2 = 100^\circ\text{C}$ ، تغییر طول میله برابر با

$\Delta L = 100/2 - 100 = 0/2 \text{ cm}$  است. برای بازه دمایی

$T_1 = 0^\circ\text{C}$  تا  $T_2' = 50^\circ\text{F} = 10^\circ\text{C}$ ، چون ضریب انبساط طولی ثابت

است، می‌توان نوشت:

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta T \xrightarrow{L_1, \alpha \text{ ثابتند}} \frac{\Delta L'}{\Delta L} = \frac{\Delta T'}{\Delta T}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta L'}{0/2} = \frac{10}{100} \Rightarrow \Delta L' = 0/2 \text{ cm}$$

بنابراین طول میله در دمای  $50^\circ\text{F} = 10^\circ\text{C}$  برابر است با:

$$L_2' = L_1 + \Delta L' = 100 + 0/2 \Rightarrow L_2' = 100/2 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۸۴ تا ۹۰)



**فیزیک ۲**

گزینه ۱»

(مقتبی فلایل اریمندری)

نیروی بین دو بار  $q_1$  و  $q_3$  دافعه است، پس دو بار هم نام‌اند.

$$F_{13} = \frac{k |q_1| |q_3|}{r_{13}^2} = \frac{F_{13} = 90 \text{ N}}{r_{13} = 3 \text{ cm}}$$

$$90 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_1 q_3| \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-4}} \Rightarrow |q_1 q_3| = 9 \mu\text{C}^2 \quad (I)$$

به همین ترتیب داریم:

$$F_{23} = \frac{k |q_2| |q_3|}{r_{23}^2} = \frac{F_{23} = 15 \text{ N}}{r_{23} = 6 \text{ cm}}$$

$$15 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_2 q_3| \times 10^{-12}}{36 \times 10^{-4}} \Rightarrow |q_2 q_3| = 6 \mu\text{C}^2 \quad (II)$$

چون نیرو جاذبه است پس  $q_2$  و  $q_3$  ناهم نام‌اند.

طبق اصل پایستگی بار الکتریکی داریم:

$$q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2 \xrightarrow{q'_1 = q'_2 = 5 \mu\text{C}} q_1 + q_2 = 1 \mu\text{C} \quad (III)$$

$$\begin{cases} q_1 q_3 = 9 \\ q_2 q_3 = -6 \\ q_1 + q_2 = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{q_1}{q_2} = -\frac{3}{2} \\ q_1 + q_2 = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow q_1 = 3 \mu\text{C}, q_2 = -2 \mu\text{C}, q_3 = 3 \mu\text{C}$$

$$\Rightarrow q_1 + q_2 - q_3 = 3 + 3 - (-2) = 8 \mu\text{C}$$

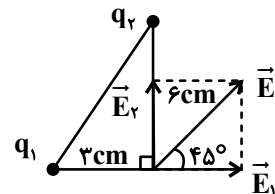
(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۳ تا ۱۰)

گزینه ۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

مطابق شکل زیر، میدان الکتریکی  $\vec{E}$  برابند دو میدان الکتریکی عمود بر هم

$\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  است، بنابراین بار  $q_1$  مثبت و بار  $q_2$  منفی است.



$$\tan 45^\circ = \frac{E_2}{E_1} = \frac{k \frac{|q_2|}{r^2}}{E_1} \Rightarrow \tan 45^\circ = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{3}{6}\right)^2 \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = 4 \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = -4$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۸)

گزینه ۱»

(شارمان ویسی)

با توجه به اینکه میدان الکتریکی بین دو صفحه رسانای تخت، یکنواخت است، داریم:

$$\begin{cases} E = \frac{V}{d} \\ E = \frac{\Delta V}{\Delta d} \end{cases} \Rightarrow \frac{V}{d} = \frac{\Delta V}{\Delta d} \Rightarrow \frac{10}{20} = \frac{V_C}{16} \Rightarrow V_C = 8 \text{ V}$$

توجه داشته باشید چون صفحه منفی باتری به زمین وصل است، پتانسیل الکتریکی آن صفر است.

(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

گزینه ۲»

(زهره آقاممیری)

با توجه به رابطه ظرفیت خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{d_2 = \frac{3}{4} d_1, \kappa_1 = 1, \kappa_2 = 1/5} \frac{C_2}{C_1} = 1/5 \times \frac{d_1}{\frac{3}{4} d_1} = \frac{4}{15}$$

یعنی ظرفیت خازن دو برابر شده یا ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد. (نادرستی

گزینه ۴)

چون خازن از باتری جدا شده است، پس  $Q$  ثابت است. (نادرستی گزینه

۳). برای انرژی ذخیره شده داریم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{2}$$

یعنی انرژی ذخیره شده در خازن ۵۰ درصد کاهش می‌یابد. (نادرستی گزینه

۱).

برای میدان الکتریکی بین صفحات خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{Q}{V} = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{V}{d} = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A} \Rightarrow E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$$

$$\Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{\kappa_1}{\kappa_2} = \frac{1}{1/5} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{5}{3}$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

گزینه ۳»

(پوریا علاقه‌مند)

$$I = \frac{\epsilon}{R + r} = \frac{14}{6 + 1} = 2 \text{ A}$$

$$I = \frac{q}{t} \xrightarrow{t = 60 \text{ s}} 2 = \frac{q}{60} \Rightarrow q = 120 \text{ C} \xrightarrow{q = ne, e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}}$$

$$\Rightarrow n = 75 \times 10^{19}$$

جهت قراردادی جریان ساعتگرد ← جهت حرکت الکترون‌ها پادساعتگرد

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۴۷ و ۶۱ تا ۶۶)



۶۶- گزینه «۲»

(مسام ناری)

از رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  استفاده می‌کنیم که در اینجا  $A$  مساحت وجهی از مکعب مستطیل است که به باتری وصل شده و  $L$  طول آن است. در حالت‌های پیشینه و کمینه داریم:

$$\left. \begin{aligned} R_{\max} &= \rho \frac{L_{\max}}{A_{\min}} \\ R_{\min} &= \rho \frac{L_{\min}}{A_{\max}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{L_{\max}}{L_{\min}} \times \frac{A_{\max}}{A_{\min}}$$

$$\Rightarrow \frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{2L}{L} \times \frac{2L \times 2L}{2L \times L} = 4$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۶۷- گزینه «۳»

(فسرو ارغوانی فرد)

در این مسئله مولدهای  $\mathcal{E}_2$  و  $\mathcal{E}_3$  محرکه و مولد  $\mathcal{E}_1$  ضد محرکه است و بنابراین جهت جریان ساعتگرد می‌باشد. ابتدا جریان را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_3 - \mathcal{E}_1}{R_1 + R_2 + r_1 + r_2 + r_3} = \frac{7 + 4 - 4}{22 + 5 + 1 + 1 + 1} = \frac{7}{30} \text{ A}$$

حال یک بار از نقطه  $A$  و بار دیگر از نقطه  $B$  ساعتگرد حرکت می‌کنیم تا به نقطه اتصال به زمین ( $V = 0$ ) برسیم و تغییر پتانسیل هر جزء مدار را می‌نویسیم:

$$V_A - R_2 I + \mathcal{E}_2 - r_2 I = 0$$

$$\Rightarrow V_A - 5 \times \frac{7}{30} + 7 - 1 \times \frac{7}{30} = 0 \Rightarrow V_A = -\frac{28}{5} \text{ V}$$

$$V_B + \mathcal{E}_2 - r_2 I = 0 \Rightarrow V_B + 7 - 1 \times \frac{7}{30} = 0 \Rightarrow V_B = -\frac{203}{30} \text{ V}$$

$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{-\frac{28}{5}}{-\frac{203}{30}} = \frac{24}{29}$$

بنابراین:

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

۶۸- گزینه «۴»

(مسین ناصبی)

با تغییر دمای رسانای اهمی، مقاومت آن تغییر کرده و نسبت  $R = \frac{V}{I}$  دیگر ثابت نمی‌ماند.

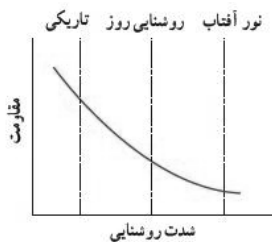
یادآوری: طبق قانون اهم، نسبت اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر رسانای اهمی به شدت جریان عبوری از آن در دمای ثابت، مقدار ثابتی است.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۴۹، ۵۲ و ۵۳)

۶۹- گزینه «۳»

(فرشید رسولی)

مقاومت نوری نوعی مقاومت است که با افزایش شدت نور، مقاومت آن کاهش می‌یابد. بنابراین نمودار مقاومت برحسب روشنایی برای یک مقاومت نوری (LDR)، می‌تواند مطابق شکل زیر باشد.

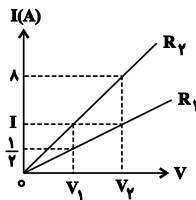


(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۷۰- گزینه «۲»

(معصومه افضلی)

با استفاده از قانون اهم برای مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$ ، داریم:



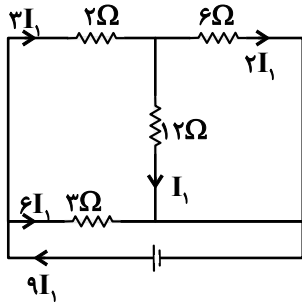
$$R_1 = \frac{V_2}{I} = \frac{V_1}{\frac{1}{2}} \Rightarrow V_1 = \frac{V_2}{2} \quad (*)$$

$$R_2 = \frac{V_2}{\frac{1}{2}} = \frac{V_1}{I} \Rightarrow V_1 = \frac{V_2 I}{2} \quad (**)$$

$$\xrightarrow{(**), (*)} \frac{V_2}{2I} = \frac{V_2 I}{2} \Rightarrow I^2 = 4 \Rightarrow I = 2 \text{ A}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)

$$9I_1 = 4/5 \Rightarrow I_1 = 0/5A$$



جریان عبوری از سیمولوه (۱) برابر  $0/5A$  است، بنابراین بزرگی میدان مغناطیسی درون آن برابر است با:

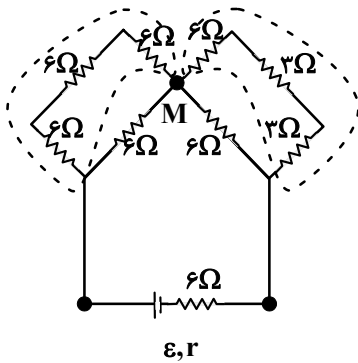
$$B = \mu_0 n I$$

$$B = 12 \times 10^{-7} \times 10 \times 0/5 = 6 \times 10^{-6} T$$

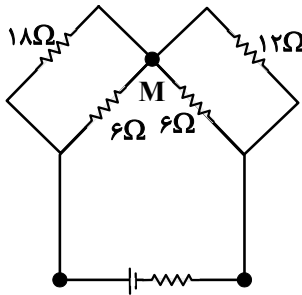
(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۷۳ - گزینه «۳» (عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا به کمک روابط مقاومت‌ها، مدار را ساده می‌کنیم.



(۱)



(۲)

فیزیک ۲

۷۱ - گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

با توجه به نمودار داده شده به ازای جریان‌های الکتریکی  $I_1 = 4A$  و  $I_2 = 8A$ ، توان خروجی باتری یکسان است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$P_1 = P_2 \xrightarrow{P = \varepsilon I - r I^2} \varepsilon I_1 - r I_1^2 = \varepsilon I_2 - r I_2^2$$

$$\Rightarrow r(I_2^2 - I_1^2) = \varepsilon(I_2 - I_1)$$

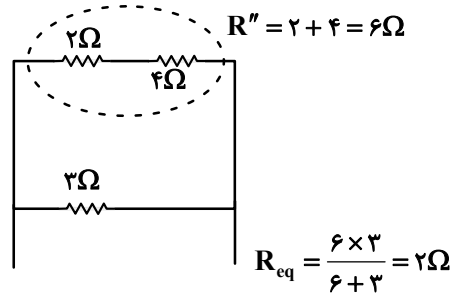
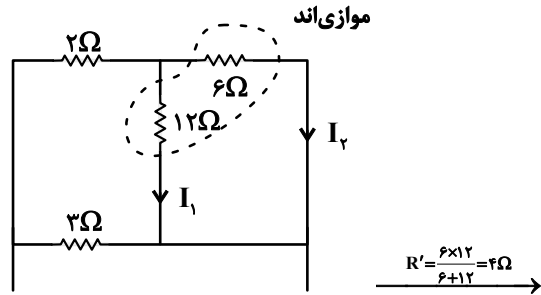
$$\Rightarrow r(I_2 + I_1)(I_2 - I_1) = \varepsilon(I_2 - I_1)$$

$$\xrightarrow{\substack{I_2 = 8A \\ I_1 = 4A}} r \times (8 + 4) = 12 \Rightarrow r = 1\Omega$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

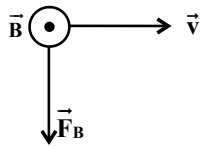
۷۲ - گزینه «۱» (غلامرضا مصی)

سیمولوه‌ها آرمانی یعنی بدون مقاومت هستند، لذا سیمولوه (۲) مقاومت  $14\Omega$  اهمی را از مدار خارج می‌کند (اتصال کوتاه می‌کند). ساده شده مدار را به صورت زیر خواهیم داشت:



$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{9}{2} = 4/5A$$

وضعیت جریان در مقاومت‌ها با توجه به متوالی و موازی بودن آن‌ها به صورت زیر است:



$$F_B + mg = 2/5 + 1/5 = 4N$$

$$F_T = \sqrt{(F_B + mg)^2 + F_E^2}$$

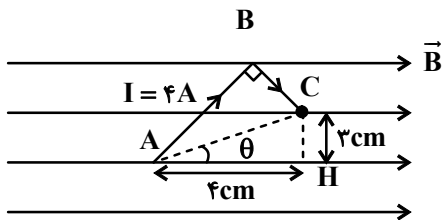
$$\Rightarrow F_T = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5N$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

(مصطفی کیانی)

گزینه «۲» -۷۵

برای محاسبه نیروی وارد بر سیم خمیده ABC، کافی است نیروی وارد بر قطعه سیمی که ابتدا و انتهای سیم خمیده را به هم وصل می‌کند، محاسبه نماییم. به همین منظور، ابتدا طول سیم AC را می‌یابیم. با توجه به شکل زیر داریم:



$$AC^2 = AH^2 + CH^2$$

$$\Rightarrow AC^2 = 4^2 + 3^2 = 25 \Rightarrow AC = 5 \text{ cm}$$

اکنون اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم را پیدا می‌کنیم:

$$F = I \ell B \sin \theta \quad \begin{matrix} I = 4A, \ell = AC = 0.05 \text{ m} \\ B = 0.2T, \sin \theta = \frac{CH}{AC} = \frac{3}{5} \end{matrix}$$

$$F = 4 \times 0.05 \times 0.2 \times \frac{3}{5} = 0.24 \text{ N}$$

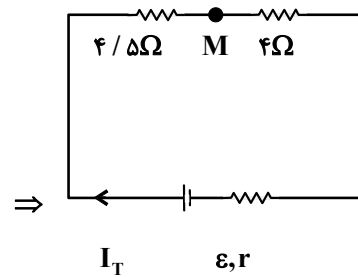
(فیزیک ۲ - مغناطیس، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

(مسعود قره‌قانی)

گزینه «۴» -۷۶

موادی که در میدان مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند همان مواد پارامغناطیسی هستند که اورانیوم، آلومینیم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن از جمله این مواد هستند.

(فیزیک ۲ - مغناطیس، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)



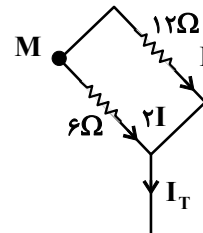
(۳)

$$R_{eq} = 4/5 + 4 = 8/5 \Omega$$

$$I_T = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{8/5 + 1/5} = 1/2 A$$

مطابق شکل (۲)، هنگامی جریان ۱/۲ A به نقطه M می‌رسد، داریم:

$$I + 2I = I_T \Rightarrow 3I = 1/2 \Rightarrow I = 0/4 A$$



جریان عبوری از مقاومت ۶ Ohm از ما خواسته شده، بنابراین داریم:

$$I_1 = 2I = 2 \times 0/4 = 0/8 A$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

(امیراشرف میرسعید)

گزینه «۲» -۷۴

سه نیرو به ذره وارد می‌شود. نیروی وزن، نیروی الکتریکی و نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر ذره وارد می‌شود:

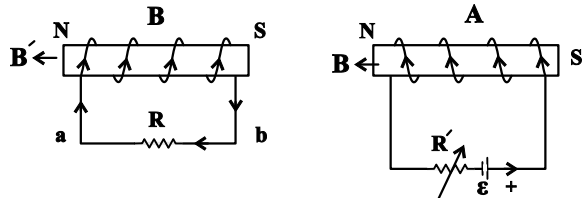
$$mg = 250 \times 10^{-3} \times 10 = 2/5 N$$

$$F_E = |q| E = 1 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{+6} = 3 N$$

جهت آن هم جهت میدان E و در جهت محور x است.

$$F_B = |q| v B \sin 90^\circ = 1 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^6 \times 0/5 \times 1 = 1/5 N$$

طبق قاعده دست راست، جهت آن رو به پایین است.



(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

(زهره آقاممیری)

گزینه «۲» - ۷۹

ابتدا دوره تناوب جریان را محاسبه می‌کنیم.

$$\gamma \frac{T}{4} = \frac{1}{80} \Rightarrow T = \frac{1}{140} \text{ s}$$

اکنون با توجه به معادله جریان متناوب، جریان را در لحظه  $\frac{1}{1120}$  s محاسبه می‌کنیم.

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \quad \begin{matrix} I_m = 250\sqrt{2} \text{ mA} = 0.25\sqrt{2} \text{ A} \\ T = \frac{1}{140} \text{ s}, t = \frac{1}{1120} \text{ s} \end{matrix}$$

$$I = 0.25\sqrt{2} \sin(280\pi \times \frac{1}{1120})$$

$$= 0.25\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4} = 0.25\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{4} \text{ A}$$

انرژی ذخیره شده در القاگر در این لحظه برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \quad \begin{matrix} I = \frac{1}{4} \text{ A} \\ L = 40 \text{ mH} \end{matrix} \rightarrow U = \frac{1}{2} \times 40 \times \frac{1}{16} = \frac{5}{4} \text{ mJ}$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۶)

(آرمین کمالی)

گزینه «۴» - ۸۰

در مبدل آرمانی رابطه  $\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$  برقرار است، بنابراین داریم:

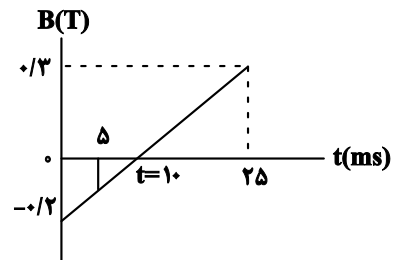
$$\begin{cases} K_A = \frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{40000}{10000} \Rightarrow K_A = 40 \\ K_B = \frac{N_2'}{N_1'} = \frac{V_2'}{V_1'} = \frac{5000}{40000} \Rightarrow K_B = \frac{1}{80} \end{cases}$$

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{40}{\frac{1}{80}} \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = 3200$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

گزینه «۳» - ۷۷

(زهره آقاممیری)



با توجه به اینکه شیب نمودار ثابت است داریم:

$$\frac{0.2}{t} = \frac{0.3}{25-t} \Rightarrow t = 10 \text{ ms}$$

از طرفی با توجه به ثابت بودن شیب نمودار، آهنگ تغییرات میدان در هر بازه زمانی دلخواه، ثابت است و داریم:

$$\left(\frac{\Delta B}{\Delta t}\right)_{25 \text{ ms} \rightarrow 0} = \left(\frac{\Delta B}{\Delta t}\right)_{10 \text{ ms} \rightarrow 25 \text{ ms}}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{0.3 - (-0.2)}{25 \times 10^{-3}} = 20 \frac{\text{T}}{\text{s}}$$

برای محاسبه اندازه جریان القایی از قانون القای فاراده داریم:

$$\bar{I} = \left| \frac{\varepsilon}{R} \right| = \left| -\frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t} \right| \quad \begin{matrix} \Delta \Phi = \Delta B \cos \theta \\ \cos \theta = 1, N = 1 \end{matrix} \rightarrow \bar{I} = \left| -\frac{A \Delta B}{R \Delta t} \right|$$

$$\Rightarrow \bar{I} = \left| \frac{40 \times 10^{-4}}{10} \times 20 \right| = 0.008 \text{ A} = 8 \text{ mA}$$

در بازه ۵ تا ۱۰ میلی‌ثانیه، بزرگی میدان در حال کاهش و جهت آن رو به پایین است. طبق قانون لنز، برای جلوگیری از کاهش شار، جهت میدان مغناطیسی القایی رو به پایین خواهد شد و با استفاده از قاعده دست راست، جهت جریان القایی در حلقه از دید ناظر ساعتگرد است.

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۸)

(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه «۴» - ۷۸

با افزایش مقاومت رئوستا در پیچۀ A، جریان الکتریکی در این پیچۀ کاهش یافته و در نتیجه میدان مغناطیسی ایجاد شده در این پیچۀ کاهش می‌یابد. طبق قانون لنز جهت جریان القایی در پیچۀ B باید به گونه‌ای باشد که از کاهش میدان در پیچۀ A جلوگیری کند. بنابراین جریان القایی از b به a خواهد بود.

از طرفی مطابق شکل، دو قطب ناهم‌نام کنار یکدیگر قرار دارند و نیروی جاذبه به هم وارد می‌کنند.

عنصر B همان C است  $\rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^2$  B:

مجموع الکترون‌ها با  $I = 0$

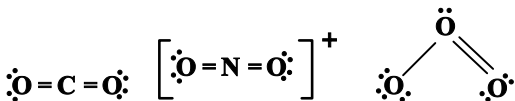
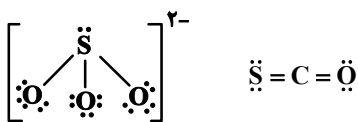
$C: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$   $\rightarrow 16S$   $(10 - 6) = 4$

مجموع الکترون‌ها با  $I = 1$

ترکیب:  $CS_2$  نوع پیوند: کووالانسی  $\ddot{S} = C = \ddot{S}$

(شیمی ۱- کیهان؛ زاگانه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

گزینه «۳» -۸۴ (روزبه رضوانی)



(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

گزینه «۲» -۸۵ (روزبه رضوانی)

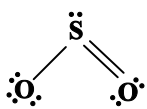
گزینه «۱»:  $C \equiv O : , : N \equiv N :$

گزینه «۲»:  $4C_3H_8N_3O_9 \rightarrow 12CO_2 + 10H_2O + 6N_2 + O_2$

گزینه «۳»: در سوختن هر دو ماده نور و گرما آزاد می‌شود.

گزینه «۴»: نسبت شمار کاتیون به آنیون در  $Fe_3O_4$  برابر با  $\frac{2}{3}$  و نسبت

شمار جفت الکترون اشتراکی به ناپیوندی در  $SO_2$  برابر  $\frac{3}{6}$  است.



(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸ و ۶۱ تا ۶۴)

گزینه «۲» -۸۶ (یاسر راش)

نقطه جوش آلوتروپ‌های اکسیژن یعنی  $O_3$  و  $O_2$  به ترتیب برابر  $-183$

و  $-112$  درجه سلسیوس است. پس در دمای  $-200^\circ C$ ، هر دوی آنها به

حالت مایع هستند و با بالا بردن دما تا  $5^\circ C / -136$ ، اکسیژن از مخلوط

شیمی ۱

گزینه «۳» -۸۱

(امیرمسین طیبی)

$$26Y^{q-} \Rightarrow \frac{\text{ذرات درون هسته}}{\text{ذرات با جرم نسبی صفر}} = \frac{n+p}{e} = \frac{26}{e} = \frac{13}{6}$$

$$\Rightarrow e = 12 \Rightarrow 26Y^{2-}$$

فراوان‌ترین عنصر موجود در سیاره زمین Fe ۲۶ است.

$$ClO_x^- : e = 17 + 8x + 1 = 18 + 8x = 26 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow ClO^-$$

$$NO_y^+ : \text{ذرات نامثبت} = e + n \begin{cases} e = 7 + 8y - 1 \\ n = 7 + 8y \end{cases}$$

$$\Rightarrow n + e = 14 + 16y - 1 = (\frac{1}{3} \times 99) + 12$$

راديو ايزوتوپ تکنسیم  $^{99}_{43}Tc$  است.

$$\Rightarrow 16y = 32 \Rightarrow y = 2 \Rightarrow NO_2^+$$

$$\Rightarrow \frac{y+x}{q} = \frac{2+1}{2} = 1.5$$

(شیمی ۱- کیهان؛ زاگانه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۵ و ۷)

گزینه «۳» -۸۲

(حامد رمشانیان)

چون در صورت سؤال به تقریب گفته شده است، عدد آووگادرو را می‌توانیم

$$6 \times 10^{23}$$

$$124gC_7H_6O_2 \times \frac{1molC_7H_6O_2}{62gC_7H_6O_2} \times \frac{2molC}{1molC_7H_6O_2}$$

$$\times \frac{6 \times 10^{23} atomC}{1molC} = 24 \times 10^{23} atomC$$

$$5 / 8gC_7H_6O \times \frac{1molC_7H_6O}{58gC_7H_6O} \times \frac{2molC}{1molC_7H_6O} = 0.3molC$$

$$\Rightarrow \frac{24 \times 10^{23}}{0.3} = 80 \times 10^{23} = 8 \times 10^{24}$$

(شیمی ۱، کیهان؛ زاگانه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

گزینه «۲» -۸۳

(روزبه رضوانی)

ابتدا با توجه به توضیحات بیان شده، عناصر مدنظر را پیدا می‌کنیم.



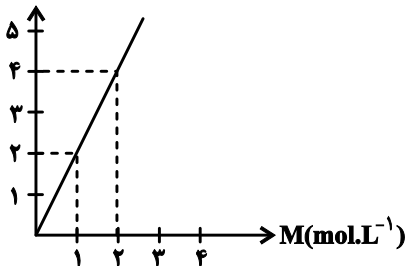
(امیرمسین طیبی)

۸۹- گزینه «۳»

به ازای هر مول  $MgSO_4$  حل شده در آب، ۲ مول یون تولید می‌شود؛ در نتیجه نمودار باید به شکل زیر باشد:

مجموع غلظت مولی یون‌ها در

محلول  $M$  مولار منیزیم سولفات



بررسی دیگر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:  $CO_2$  و  $I_2$  مواد ناقطبی هستند و گشتاور دوقطبی  $H_2O$  و  $H_2S$  به ترتیب  $1/85D$  و  $0/97D$  می‌باشد.

گزینه «۲»: در فشار ثابت انحلال پذیری  $NO_2$  از  $N_2$  بیشتر است.

گزینه «۴»: مطابق متن کتاب درسی درست است.

جوش:  $HF > HBr > HCl$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۹۸، ۹۹، ۱۰۳ تا ۱۰۶، ۱۱۳ و ۱۱۳)

(عمید زبئی)

۹۰- گزینه «۲»

عبارت اول نادرست است. از انحلال هر مول آلومینیم نترات در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود.



عبارت دوم درست است.

عبارت سوم درست است. آب چشمه حل شونده کمتری دارد.

عبارت چهارم درست است.

عبارت پنجم درست است. وجود یون  $K^+$  برای عملکرد مناسب دستگاه عصبی ضروری است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۱۱۶، ۱۱۹ و ۱۲۱)

مایع جدا شده و به حالت گاز درآمده است که جرم آن برابر ۴۸ گرم معادل با  $1/5$  مول است.

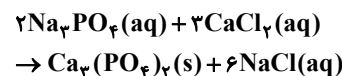
باقی‌مانده مخلوط در واقع همان اوزون ( $O_3$ ) است. برای بدست آوردن تعداد مولکول‌های باقی‌مانده در آن داریم:

$$32g O_3 \times \frac{1 \text{ mol } O_3}{48g O_3} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ molecule } O_3}{1 \text{ mol } O_3} \\ \approx 4 \times 10^{23} \text{ molecule } O_3$$

(شیمی ۱- رزپای گل‌ها در زندگی: صفحه‌های ۷۴ تا ۸۰)

(عمید زبئی)

۸۷- گزینه «۳»



جرم حل شونده  $CaCl_2$  را می‌توان از روی غلظت  $NaCl(aq)$  تولید شده محاسبه کرد:

$$?g CaCl_2 = 2L \text{ محلول} \times \frac{0/5 \text{ mol } NaCl}{1L \text{ محلول}} \\ \times \frac{3 \cdot \text{mol } CaCl_2}{6 \text{ mol } NaCl} \times \frac{111g CaCl_2}{1 \text{ mol } CaCl_2} = 55/5g CaCl_2$$

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1/11 = \frac{m}{2000} \Rightarrow m \text{ محلول} = 2220g$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{55/5}{2220} \times 10^6 = 25000$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

(عمید زبئی)

۸۸- گزینه «۲»

ابتدا درصد جرمی محلول سیر شده را محاسبه می‌کنیم:

$$S_{NaNO_3} = 0/7 \times 40 + 72 = 100$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{S}{100+S} \times 100 = \frac{100}{100+100} \times 100 = 50\%$$

(a: درصد جرمی، d: چگالی محلول)

$$M_{\text{مولی}} = \frac{10 \times a \times d}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 50 \times 1/7}{85} = 10 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۲)

شیمی ۲

۹۱- گزینه «۲»

(امیرمسین طیبی)

موارد دوم و چهارم درست هستند.

بررسی همه موارد:

مورد اول: نادرست - در گروه ۱۴ از بالا به پایین، عدد اتمی افزایش یافته و تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون که یک خصلت نافلزی است کاهش می‌یابد.

مورد دوم: درست - در عناصر دوره سوم از چپ به راست شعاع اتمی در حال کاهش است و تعداد الکترون‌های زیرلایه‌های s ابتدا افزایش می‌یابد و سپس ثابت می‌شود. در نتیجه نسبت شعاع اتمی به تعداد الکترون‌های زیرلایه‌های s به طور کلی در حال کاهش است.

مورد سوم: نادرست - در گروه فلزات قلیایی از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی، واکنش‌پذیری نیز افزایش می‌یابد.

در نتیجه سرعت انجام واکنش آن‌ها با آب افزایش یافته و مدت زمان انجام واکنش کاهش می‌یابد. در نتیجه بین شعاع اتمی فلزات قلیایی و مدت زمان انجام واکنش رابطه معکوس برقرار است.

مورد چهارم: درست - در گروه هالوژن‌ها از پایین به بالا تمایل به تبدیل شدن به یون هالید (واکنش‌پذیری) افزایش می‌یابد و در نتیجه حداقل دمای لازم برای واکنش با گاز هیدروژن کاهش می‌یابد.

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

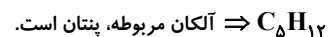
۹۲- گزینه «۴»

(میرمسین مسینی)

آلکان، ترکیبی متشکل از اتم‌های هیدروژن و کربن است.

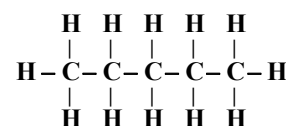
$$n \times 12 = 60 \Rightarrow n = 5$$

جرم مولی کربن



نادرستی مورد اول:

در ساختار آلکان، هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم‌های کناری (کربن و هیدروژن و نه فقط هیدروژن) متصل است.



مورد دوم: درست

درستی مورد سوم:

$$\frac{M_C}{M_{کل}} = \frac{(5 \times 12)}{72} \times 100 = 83.3\% > 83\%$$

درستی مورد چهارم: پیوندهای جور هسته در این ساختار، پیوندهای یگانه C-C هستند.

$$\leftarrow \frac{4}{16} \times 100 = 25\% \text{ پیوندهای C-C}$$

$$\leftarrow 16 \text{ کل پیوندها}$$

درستی مورد پنجم: آلکان مورد نظر  $C_{12}H_{26}$  است. از این آلکان مایع می‌توان برای حفاظت از فلزها بهره برد.

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

۹۳- گزینه «۱»

(عباس هنریو)

موارد ب و ت درست هستند.

$$\left\{ \begin{array}{l} n + e = 81 \\ n = 1/25e \end{array} \right. \text{ (آ نادرست)}$$

$$\Rightarrow 1/25e + e = 81 \Rightarrow e = 36 \Rightarrow p = 34$$

از چپ به راست شعاع اتمی در حال کاهش است، پس شعاع اتمی X ۳۴ از Br ۳۵ بزرگ‌تر است.

(ب) درست - چون هالوژن X در مقایسه با هالوژن Y در دمای بالاتری با

گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، پس عدد اتمی بالاتری دارد و جرم مولی X<sub>p</sub> بیشتر است.

(پ) نادرست - فرمول شیمیایی اکسید آن FeO می‌باشد که نسبت شمار آتیون به کاتیون برابر ۱ دارد.

(ت) درست است. شعاع اتمی سدیم بیشتر و واکنش‌پذیری آن نیز بیشتر است.

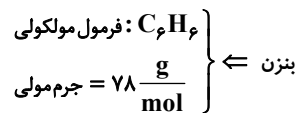
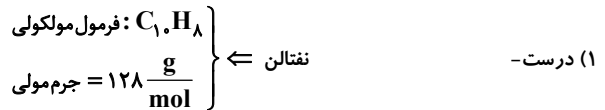
(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۸ تا ۲۱)

۹۴- گزینه «۴»

(امیر حاتمیان)

گزینه «۴» نادرست است.

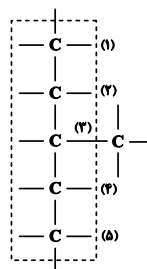
بررسی گزینه‌ها:



$5g = 128 - 78 =$  اختلاف جرم مولی

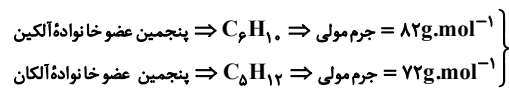
(۲) درست - سنگین‌ترین آلکان که در دما و فشار اتاق حالت فیزیکی گازی دارد بوتان ( $C_4H_{10}$ ) می‌باشد که ۱۰ اتم هیدروژن دارد.

(۳) درست



(۳) متیل پنتان که در کل ۶ کربن دارد که ایزومر هگزان است.

(۴) نادرست



$10 = 82 - 72 =$

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹، ۴۱ و ۴۲)

۹۵ - گزینه «۴»

(سمید زنی)

عبارت اول نادرست است. کلوین یکای دما در SI است.

عبارت دوم درست است. انرژی گرمایی (مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده ماده) به مقدار ماده و دمای آن بستگی دارد.

عبارت سوم درست است.

عبارت چهارم نادرست است. هر دو ترکیب سیر نشده هستند. تعداد پیوند دوگانه ساختار روغن نسبت به چربی بیشتر است و واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

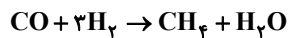
عبارت پنجم نادرست است.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۵۲ تا ۵۸)

۹۶ - گزینه «۳»

(پویا رستگاری)

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر می‌باشد:



در شرایط یکسان هنگامی که صحبت از حجم‌های برابر می‌شود، در واقع همان تعداد مول‌های برابر از دو گاز است. اگر تعداد مول‌های هر دو گاز را برابر با  $3x$  مول در نظر بگیریم، با توجه به ضرایب استوکیومتری واکنش  $3x$  مول گاز هیدروژن مصرف شده اما تنها  $x$  مول از گاز کربن مونوکسید مصرف می‌شود. بنابراین  $2x$  مول از گاز کربن مونوکسید باقی می‌ماند. حال باید محاسبه کنیم که  $2x$  مول گاز کربن مونوکسید که در شرایط استاندارد معادل با  $33/6$  لیتر شده است، در واقع چند مول است:

$$\Rightarrow 2x \text{ mol CO} \times \frac{22/4 \text{ LCO}}{1 \text{ mol CO}} = 33/6 \text{ LCO}$$

$$\Rightarrow x = 0/75 \text{ mol}$$

با توجه به مقدار  $x$ ،  $2/25$  مول از گاز هیدروژن و  $2/25$  مول از گاز کربن مونوکسید را در مخلوط اولیه داشته‌ایم. در نهایت حجم  $4/5$  مول مخلوط گازی را به دست می‌آوریم:

$$?L \text{ مخلوط گازی} = 100/8L = \frac{22/4 \text{ L} \times 2/25 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = 4/5 \text{ mol}$$

در این واکنش  $2/25$  مول گاز هیدروژن مصرف شده است، از روی گاز هیدروژن مصرفی، جرم متان تولید شده را بدست می‌آوریم:

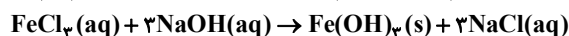
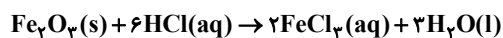
$$?g \text{ CH}_4 = 2/25 \text{ mol H}_2 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{3 \text{ mol H}_2}$$

$$\times \frac{16g \text{ CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 9g \text{ CH}_4$$

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۱۹ تا ۲۵)

۹۷ - گزینه «۴»

(روزبه رضوانی)



درستی گزینه «۴»:

$$?g \text{ Fe} = 1g \text{ Fe}_2O_3 \times \frac{2 \times 56g \text{ Fe}}{160g \text{ Fe}_2O_3} = 0/7g \text{ Fe}$$

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵)

شیمی ۲

(عباس هنریو)

۱۰۱- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

(آ) درست است.

ابتدا مول A مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta \text{molB} \times \frac{2 \text{molA}}{1 \text{molB}} = 10 \text{molA}$$

$$A + 10 = 12 \Rightarrow \text{مول اولیه A} = \text{مول باقی‌مانده A} + \text{مول مصرف شده A}$$

(ب) درست است.

$$\Delta \text{molB} \times \frac{2 \text{molC}}{1 \text{molB}} = 10 \text{molC}$$

$$R_C = \frac{10 \text{mol}}{\frac{2L}{5s}} = 10 \text{mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

(پ) درست است.

(ت) نادرست است. ماده C و A ضرایب یکسانی دارند. اما شیب نمودار

غلظت برحسب زمان آن‌ها قرینه یکدیگر است.

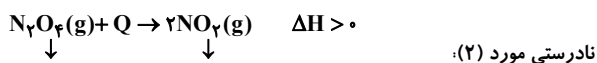
(شیمی ۲، در پی غزای سالم؛ صفحه‌های ۸۴ تا ۹۲)

(میرحسن حسینی)

۱۰۲- گزینه «۲»



واکنش تبدیل آب به یخ با کاهش آنتالپی همراه است.



↓  
بهرنگ

↓  
ماده رنگی

نادرستی مورد (۲):

این واکنش با افزایش آنتالپی همراه است و سطح انرژی فرآورده در آن

بالاتر از واکنش‌دهنده است.

نادرستی مورد (۳) واکنش تبدیل کربن دی‌اکسید جامد (یخ‌خشک) به کربن

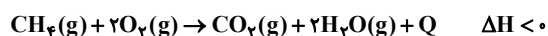
دی‌اکسید گازی یک تغییر فیزیکی از نوع تصعید (فرازش) است که در یک

مرحله و مستقیم انجام می‌شود. تغییر آنتالپی این واکنش مثبت است.



درستی مورد (۴): واکنش (b) از نوع سوختن است و علامت  $\Delta H$  آن منفی

و واکنش گرماده است.



(شیمی ۲، در پی غزای سالم؛ صفحه‌های ۶۳ و ۶۵)

(بابک اسلامی)

۹۸- گزینه «۲»

اگر جرم آب  $10^\circ C$  اولیه درون ظرف را با  $m_1$  و جرم آب  $90^\circ C$

اضافه شده به آن را با  $m_2$  نشان دهیم، آب درون ظرف گرمای  $Q_1$  را

می‌گیرد و دمای آن به  $55^\circ C$  می‌رسد و آب  $90^\circ C$  گرمای  $Q_2$  را از

دست می‌دهد و دمای آن به  $55^\circ C$  می‌رسد. طبق فرض صورت سؤال

$$\frac{Q_1}{|Q_2|} = \frac{3}{7} \text{ است.}$$

$$\frac{Q_1}{|Q_2|} = \frac{m_1 c (\theta_e - \theta_1)}{m_2 c (\theta_2 - \theta_e)} \Rightarrow \frac{3}{7} = \frac{m_1 \times (55 - 10)}{m_2 \times (90 - 55)}$$

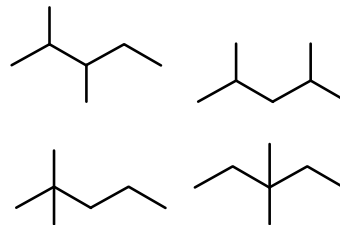
$$\Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$$

(شیمی ۲، در پی غزای سالم؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۸)

(عمیر زبئی)

۹۹- گزینه «۱»

$$\frac{14n - 2}{14n + 2} = \frac{96}{100} \Rightarrow 1400n - 200 = 1344n + 192 \Rightarrow n = 7$$



(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۲۸ تا ۳۸)

(پیمان فواجوی‌مهر)

۱۰۰- گزینه «۱»

\* فعالیت شیمیایی A از B کمتر است. (نادرستی عبارت اول)

\* آرایش الکترونی  $Ni^{3+}$  به  $3d^7$  ختم می‌شود. (درستی عبارت دوم)

\* در دوره چهارم فقط Kr در دمای اتاق گاز است. (نادرستی عبارت سوم)

\* کلر در دمای اتاق با گاز هیدروژن به آرامی واکنش می‌دهد. (نادرستی

عبارت چهارم)

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

$$3x - y = 4 \xrightarrow{x=3y} 9y - y = 4 \Rightarrow y = 0.5, x = 1.5$$

با توجه به مقدار  $y$  می‌توان گفت در طول مدت ۲۰۰ ثانیه اول واکنش ۰/۵ مول گاز اکسیژن و ۱ مول گاز گوگرد دی‌اکسید مصرف شده است. بنابراین داریم:

$$\overline{RO}_2 = \frac{\Delta nO_2}{\Delta t} = \frac{0.5 \text{ mol}}{200 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 0.15 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی ۲، در پی غزای سالم: صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

۱۰۵ - گزینه «۱»

(پویا رستگاری)

اگر تعداد مول‌های اتان را برابر با  $x$  و پروپن را برابر با  $y$  در نظر بگیریم، با توجه به معادله سوختن این دو گاز مقدار گرمای آزاد شده را برای هر کدام و تعداد مول گاز کربن‌دی‌اکسید تولیدی را بدست می‌آوریم:



$$? \text{ mol } CO_2 = x \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{60}{100}$$

$$= 1/2x \text{ mol } CO_2$$

$$? \text{ kJ} = x \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{156 \text{ kJ انرژی آزاد شده}}{1 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{60}{100}$$

$$= 936x \text{ kJ}$$

$$? \text{ mol } CO_2 = y \text{ mol } C_3H_8 \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_3H_8}$$

$$\times \frac{70}{100} = 2/1y \text{ mol } CO_2$$

$$? \text{ kJ} = y \text{ mol } C_3H_8 \times \frac{2088 \text{ kJ انرژی آزاد شده}}{1 \text{ mol } C_3H_8} \times \frac{70}{100}$$

$$= 1440/6y \text{ kJ}$$

۲۶/۸۸ لیتر  $CO_2$  در شرایط استاندارد معادل با ۱/۲ مول گاز

کربن‌دی‌اکسید است. بنابراین با توجه به دو معادله دو مجهول‌های زیر مقادیر  $x$  و  $y$  را بدست می‌آوریم:

$$\begin{cases} 1/2x + 2/1y = 1/2 \\ 936x + 1440/6y = 857/04 \end{cases} \Rightarrow x = 0/3, y = 0/4$$

در شرایط یکسان درصد حجمی یک گاز معادل با درصد مولی آن گاز است:

بنابراین داریم:

$$\text{درصد حجمی اتان} = \frac{0/3}{0/3 + 0/4} \times 100 \approx 43\%$$

(شیمی ۲، در پی غزای سالم: صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵، ۷۰ و ۷۱)

۱۰۳ - گزینه «۲»

(عباس هنریو)

بررسی موارد:

(آ درست)

(ب نادرست، فرمول مولکولی آن به صورت  $C_{15}H_{14}O_4$  است.

(پ نادرست، با توجه به اینکه کربن و هیدروژن جفت الکترون ناپیوندی

ندارند و هر اکسیژن ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد، پس این ترکیب دارای

۸ جفت الکترون ناپیوندی می‌باشد و اولین عضو خانواده کتون‌ها،  $C_3H_6O$

می‌باشد که دارای ۱۰ جفت الکترون پیوندی است.

(ت نادرست، دارای گروه عاملی هیدروکسیل، استری و اتری می‌باشد.

(شیمی ۲، در پی غزای سالم: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۱۰۴ - گزینه «۴»

(پویا رستگاری)

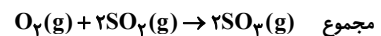
با توجه به اینکه جرم‌های برابری از دو گاز اکسیژن و گوگرد دی‌اکسید

داریم، چون جرم مولی  $SO_2$ ، دو برابر  $O_2$  است، می‌توانیم شمار مول‌های

گاز اکسیژن را  $2x$  و شمار مول‌های گاز گوگرد دی‌اکسید را  $x$  مول در نظر

بگیریم. جدول زیر، روند تغییر مقدار مول‌های گازی موجود در سیلندر

موردنظر را نشان می‌دهد:



ابتدای واکنش	$2x$	$x$	$0$	$3x$
تغییر مقدارمول	$-y$	$-2y$	$+2y$	$-y$
لحظه $t = 200s$	$2x - y$	$x - 2y$	$+2y$	$3x - y$

چون صورت سؤال ذکر کرده که در لحظه  $t = 200s$  مجموعاً ۴ مول ماده

$$3x - y = 4$$

گازی داریم، بنابراین:

با توجه به قانون گازها، حجم گازهای موجود در یک سیلندر با پیستون

متحرک، با شمار مول‌های ماده گازی موجود در آن متناسب است. از طرفی

حجم گازهای موجود در این سیلندر نیز با ارتفاع پیستون موجود در آن

متناسب است؛ پس داریم:

$$\frac{\text{ارتفاع اولیه پیستون}}{\text{ارتفاع ثانویه پیستون}} = \frac{\text{مجموع شمارمول‌های گازهای اولیه}}{\text{مجموع شمارمول‌های گازی در لحظه } t = 200s}$$

$$\Rightarrow \frac{3x}{3x - y} = \frac{36}{32} \Rightarrow x = 3y$$

با توجه به معادله اولیه، مقادیر  $x$  و  $y$  را بدست می‌آوریم:

$$? \text{kJ} = 132 / 5g(C_7H_7N)_n \times \frac{1 \text{mol}(C_7H_7N)_n}{53g(C_7H_7N)_n}$$

$$\times \frac{84n \text{kJ}}{1 \text{mol}(C_7H_7N)_n} = 210 \text{kJ}$$

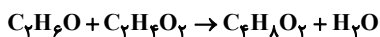
چون  $\Delta H < 0$  در نتیجه انتقال انرژی از سامانه به محیط می‌باشد.

(شیمی ۲، ترکیبی: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۸ و ۱۰۲ تا ۱۰۴)

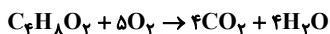
(پویا رستگاری)

گزینه ۱» -۱۰۹

عامل استری موجود در آناس، اتیل‌بوتانات است که الکل آن اتانول است و عامل استری موجود در موز، پنتیل‌اتانات است که اسید آن اتانویک‌اسید می‌باشد. اتانول و استیک‌اسید طبق معادله زیر واکنش می‌دهند.



استر تولید شده یا همان اتیل‌اتانات طبق معادله زیر می‌سوزد:



حجم گاز اکسیژن مصرف شده برابر است با:

$$? LO_2 = 90g C_2H_5O_2 \times \frac{1 \text{mol} C_2H_5O_2}{60g C_2H_5O_2} \times \frac{1 \text{mol} C_6H_{11}O_2}{1 \text{mol} C_2H_5O_2}$$

$$\times \frac{5 \text{mol} O_2}{1 \text{mol} C_6H_{11}O_2} \times \frac{32g O_2}{1 \text{mol} O_2} \times \frac{1 LO_2}{1/6g O_2} = 150 LO_2$$

(شیمی ۲، پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۸، ۱۱۲ و ۱۱۳)

(مرتضی حسن‌زاده)

گزینه ۲» -۱۱۰

برای رسیدن به واکنش مورد نظر سؤال، واکنش‌های اول و دوم را در  $\frac{1}{4}$  و

واکنش سوم را در  $-\frac{1}{4}$  ضرب می‌کنیم:

$$\Delta H = \frac{1}{4}\Delta H_1 + \frac{1}{4}\Delta H_2 - \frac{1}{4}\Delta H_3$$

$$= -22 + 84 - 197 = -135 \text{kJ}$$

حال گرمای آزاد شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{kJ} = 85g B_7 \times \frac{80 \text{خالص}}{100 \text{ناخالص}} \times \frac{1 \text{mol} B_7}{34g B_7}$$

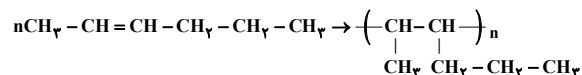
$$\times \frac{135 \text{kJ}}{1 \text{mol} B_7} = 270 \text{kJ}$$

(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

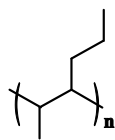
(ممدرضا پورماوید)

گزینه ۳» -۱۰۶

واکنش پلیمری شدن ۲-هگزن به صورت زیر انجام می‌شود:



به این ترتیب ساختار پیوند - خط این پلیمر عبارت است از:



(شیمی ۲، پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

(علیرضا کیانی دوست)

گزینه ۳» -۱۰۷

جملات دوم، سوم و چهارم درست‌اند.

$\Delta H$  واکنش:  $C(s, \text{گرافیت}) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$  را نمی‌توان به

روش تجربی تعیین کرد؛ زیرا تأمین شرایط بهینه برای انجام این واکنش

بسیار دشوار و پرهزینه است.

گرماسنج لیوانی برای تعیین  $\Delta H$  فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در

حالت محلول انجام می‌شوند، مناسب است.

$$C_7H_5OH = 46 \frac{g}{mol}$$

$$\left( \frac{kJ}{g} \right) = \frac{2726 \text{kJ}}{2 \text{mol}} \times \frac{1 \text{mol}}{46g} \approx 29.7 \frac{kJ}{g}$$

در مولکول‌های چند اتمی که اتم مرکزی به چند اتم کناری یکسان با

پیوندهای اشتراکی متصل است، به کار بردن واژه میانگین آنتالپی پیوند

مناسب‌تر است.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۳)

(امیرحسین طیبی)

گزینه ۴» -۱۰۸

$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها}]$

$$\Delta H = [3n(C-H) + n(C=C) + n(C \equiv N) + n(C-C)]$$

$$- [3n(C-C) + 3n(C-H) + n(C \equiv N)]$$

$$= n(C=C) - 2n(C-C) = 612 - 696 = -84n \text{kJ}$$

$$(C_7H_7N)_n \sim \Delta H = -84n \text{kJ}$$

## آزمون دانش شناختی ۷ فروردین ۱۴۰۲

دانش آموز عزیز!

اگر در آزمون‌های قبلی به سوالات آمادگی شناختی پاسخ داده‌اید از وضعیت پایه آمادگی شناختی خود بر اساس کارنامه آگاهی دارید. در این آزمون برنامه‌های حمایتی ما برای تقویت سازه‌های شناختی ادامه می‌یابد. این برنامه ارائه راهکارهای هفتگی و پایش مداوم دانش شناختی است. لطفاً برای سنجش آگاهی خود به سوالات پاسخ دهید و برای اطمینان از ماهیت راهبردهای آموزشی مورد سوال، پاسخ‌نامه‌های تشریحی را مطالعه فرمائید.

۲۶۱. کدام گزینه درست است؟

۱. توانایی شناختی ما ذاتی است و نمی‌تواند با تمرین تغییر کند.
۲. توانایی شناختی ما تقویت‌پذیر است و می‌تواند با تمرین بهتر شود.
۳. هیچ‌کدام
۴. نمی‌دانم

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۲ صحیح است. توانایی شناختی ما یک امر ذاتی و ثابت نیست و تقویت‌پذیر است. با کمک تمرینات هدفمند شناختی می‌توان آنها را ارتقا داد. این تقویت با دو رویکرد توسعه توانایی‌های شناختی با برنامه‌های هدفمند تقویتی و یا یادگیری مدیریت منابع شناختی موجود صورت می‌گیرد. آزمون‌های دانش شناختی رویکرد دوم را دنبال می‌کنند. دسترسی به برنامه‌های هدفمند تقویتی در پروفایل کانون شما قرار داده شده است.

۲۶۲. کدام سوال را برای یادگیری مفید می‌دانید؟

۱. "چه چیزی می‌دانم؟" قبل از مطالعه
۲. "چه چیزی می‌خواهم بدانم؟" قبل از مطالعه
۳. "چه چیزی یادگرفتم؟" پس از مطالعه
۴. همه موارد

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. برای یادگیری یک مطلب، صرفاً خواندن آن کفایت نمی‌کند بلکه قبل از شروع مطالعه باید تعیین کنید که در رابطه با موضوع موردنظر چه اطلاعاتی از قبل دارید، چه چیزی را نمی‌دانید و هدفتان یادگیری چه مبحثی است و در نهایت پس از مطالعه خودتان را پایش کنید که آیا چیزی که می‌خواستیم را یادگرفتم یا خیر. این سوالات یادگیری شما را هدفمند کرده و فرایند یادگیری را تسهیل می‌کند.

۲۶۳. کدام یک از موارد زیر در مورد آزمون صحیح است؟

۱. موجب آگاهی ما از وضعیت یادگیری خودمان می‌شود.
۲. مروری بر مطالب درسی است.
۳. باعث افزایش انگیزه برای یادگیری می‌شود.
۴. همه موارد

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. آزمون اهداف گوناگونی دارد و فقط یکی از اهداف آن ارزیابی است. به جز ارزیابی، آزمون‌ها باعث خودآگاهی ما از وضعیت یادگیری‌مان می‌شود که با توجه به آن می‌توانیم برنامه‌ریزی کنیم که چه مطالبی را باید مجدداً مطالعه کنیم و همچنین بر چه مباحثی تسلط داریم. از طرفی یکی از راه‌های مرور مطالب درسی امتحان گرفتن از خود است و با توجه به نتایجی که می‌گیریم به افزایش انگیزه‌مان برای یادگیری هم کمک می‌کند. یکی از انگیزاننده‌های درونی احساس تسلط و پیشرفت در مسیر یادگیری است که آزمون‌های مستمر به خوبی می‌تواند این امکان را در اختیار ما قرار دهد. علاوه بر این مقایسه عملکرد خود با دیگران موجب تقویت انگیزه یادگیری و تلاش می‌شود.

۲۶۴.

کدام مورد به عنوان انگیزاننده مطالعه مفید است؟

۱. خیال‌پردازی در مورد هدف آینده
۲. پایش مستمر پیشرفت خود بر اثر تلاش
۳. هر دو مورد
۴. هیچ‌کدام

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۳ صحیح است. یکی از راه‌های ایجاد انگیزه در خودمان در نظر گرفتن هدفی است که می‌خواهیم به آن دست یابیم و خیال‌پردازی کردن در مورد آن و تصورش که به آن رسیده‌ایم باعث ایجاد انگیزه در ما و در نتیجه تلاش کردن برای رسیدن به آن می‌شود. دقت کنید که خیال‌پردازی تا زمانی مفید است که شما را وادار به تلاش می‌کند، وگرنه صرفاً خیال‌پردازی در مورد هدف مفید نیست. همچنین پایش میزان پیشرفت‌مان بعد از هر گامی که در راستای رسیدن به هدفمان برداشته‌ایم نیز به ما انگیزه‌ی ادامه راه را می‌دهد.

۲۶۵.

کدام یک از مراحل زیر برای حل یک مساله / مشکل کمک کننده است؟

۱. نوشتن ابعاد مختلف مساله
۲. نوشتن کلیه راه‌حل‌های ممکن
۳. ارزش‌گذاری راه‌حل‌ها
۴. همه موارد

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. حل مسئله گام‌هایی دارد و درست‌ترین راه برای مدیریت یک مشکل نوشتن ابعاد مختلف مسئله، تعیین تمام راه‌حل‌های ممکن و ارزش‌گذاری آن‌ها و در نهایت انتخاب بهترین راه‌حل است. بدون این مراحل، دم‌دست‌ترین راه بدون در نظر گرفتن ارزش آن انتخاب خواهد شد.

۲۶۶.

کدام راه حل را برای مدیریت موانع قابل پیش‌بینی در برنامه‌ریزی مناسب می‌دانید؟

۱. برنامه‌ریزی مجدد
۲. تعیین پاسخ‌های احتمالی قبل از شروع برنامه
۳. انکار مانع
۴. تسلیم شدن در برابر مانع

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۲ صحیح است. بهترین نوع برنامه‌ریزی آن است که قبل از سازماندهی آن، موانع قابل پیش‌بینی را در نظر بگیریم و با توجه به آن‌ها برنامه‌ای انعطاف‌پذیر و منطقی برای خود داشته باشیم تا در صورت برخورد با این موانع، طبق برنامه‌ریزی قبلی قادر به برطرف کردن آن‌ها و برای مثال جبران ساعات مطالعه‌مان باشیم. در نظر داشته باشید که در موقع برخورد با موانع هیجان مانع یک تصمیم منطقی و درست می‌شود ولی اگر از قبل برای این مانع راه حلی در نظر گرفته باشیم می‌توانید آن را به خوبی مدیریت کنید.

۲۶۷.

کدام مورد موجب سازگاری با شرایط جدید می‌شود؟

۱. استقبال از یادگیری جدید
۲. تلاش برای حفظ منطقه امن اطراف خود
۳. مقاومت به تغییر
۴. همه موارد

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۱ صحیح است. یکی از راه‌های افزایش سازگاری، پذیرفتن چالش‌های جدید و به دنبال تجربیات جدید بودن است. برای تقویت این مهارت می‌توانید از تغییر عادات زندگی روزمره شروع کنید. برای مثال اگر عادت دارید هر روز یک مسیر را به سمت مدرسه خود طی کنید، یک مسیر جدید را نیز امتحان کنید.



۲۶۸. در شرایط غیر قابل پیش بینی کدام مورد را مفید می‌دانید؟

۱. یادگیری از دیگران
۲. پیدا کردن نکات مثبت شرایط جدید
۳. ارزشمند دانستن خطاها
۴. همه موارد

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. زمانی که شرایط غیرقابل پیش‌بینی به وجود می‌آید، باید فرصت یادگیری از تجربه دیگران را غنیمت شمرد، همچنین درس گرفتن از خطاها برای تدبیر اندیشیدن برای شرایط احتمالی مشابه آینده و همچنین توجه به نکات مثبتی که شرایط جدید به وجود آورده است، مفید است.

۲۶۹. کدام گزینه در مورد خواندن چند موضوع درسی در یک روز درست است؟

۱. مناسب نیست چون تمرکز ما را به هم می‌ریزد.
۲. مناسب است چون موجب انعطاف ما در یادگیری می‌شود.
۳. فرقی ندارد
۴. نمی‌دانم

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۲ صحیح است. یکی از راه‌های افزایش سازگاری و یا انعطاف‌پذیری ذهنی ما، خواندن چند موضوع درسی در یک روز است، تا توانایی انتقال از یک موضوع به موضوع دیگر در ما تقویت شود و بتوانیم با تغییر مبحث، تمرکز کافی را بر مطلب جدید داشته باشیم بدون اینکه ذهنمان درگیر موضوع قبلی باشد. فقط توجه داشته باشید مطالب را نیمه‌کاره رها نکنید و مبحث قبل را تکمیل کرده و سپس سراغ موضوع درسی جدید بروید.

بروزترین و برترین  
سایت کنکوری کشور

**WWW.KONKUR.INFO**

**K**onkur  
**info**

<https://konkur.info>