

بروزترین و برترین  
سایت کنکوری کشور

[WWW.KONKUR.INFO](http://WWW.KONKUR.INFO)

**K**onkur  
**info**

<https://konkur.info>



دفترچه سؤال

# سال یازدهم تجربی ۵ اسفند ماه ۱۴۰۱

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۱۱۰ دقیقه  
تعداد کل سؤال‌های قابل پاسخ‌گویی: ۹۰ سؤال

شماره صفحه	زمان پاسخ‌گویی	شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس	
۳-۴	۱۰ دقیقه	۱-۱۰	۱۰	زمین‌شناسی	
۵-۱۱	۳۰ دقیقه	۱۱-۵۰	۴۰	عادی	ریاضی ۲
				موازی	
۱۲-۱۸	۲۰ دقیقه	۵۱-۹۰	۴۰	عادی	زیست‌شناسی ۲
				موازی	
۱۹-۲۷	۳۰ دقیقه	۹۱-۱۳۰	۴۰	عادی	فیزیک ۲
				موازی	
۲۸-۳۱	۲۰ دقیقه	۱۳۱-۱۵۰	۲۰	طراحی	شیمی ۲
				آشنا	
—	۱۱۰ دقیقه	—	۱۵۰	جمع کل	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب، بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳

تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

۱۰ دقیقه

زمین‌شناسی  
زمین‌شناسی و سازه‌های  
مهندسی  
صفحه‌های ۵۹ تا ۷۱

زمین‌شناسی

### هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس زمین‌شناسی هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱- در شرایط یکسان، کدام یک از موارد زیر پی‌سنگ مناسب‌تری برای سد می‌تواند باشد؟

(۲) سنگ رسوبی هورنفلس

(۱) سنگ آذرین کوارتزیت

(۴) سنگ رسوبی شیل

(۳) سنگ آذرین گابرو

۲- کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری از امتداد لایه است؟

(۲) محل برخورد سطح هر لایه با سطح زمین

(۱) نیمساز زاویه بین سطح لایه با سطح افق

(۴) امتداد خط فرضی وصل‌کننده نقاط هم ارتفاع لایه

(۳) فصل مشترک یک صفحه افقی با سطح هر لایه

۳- برای احداث مغارها، کدام یک از مناطق زیر مناسب‌تر است؟

(۱) منطقه‌ای که سطح ایستابی آب‌های زیرزمینی در آن بالا است.

(۲) منطقه‌ای که سنگ پی و خاک‌های آن، از جنس شیست و شیل است.

(۳) دامنه کوهی با خاک سست و ضعیف، که به‌وسیله گابیون حفاظت شده است.

(۴) منطقه‌ای با کم‌ترین خردشدگی، هوازدگی و نشست آب.

۴- در کدام مورد تونل‌ها از پایداری بیش‌تری برخوردار هستند؟

(۱) محور تونل عمود بر لایه‌بندی باشد و تونل در لایه شیلی حفر شده باشد.

(۲) محور تونل عمود بر لایه‌بندی باشد و تونل در زیر سطح ایستابی حفر شود.

(۳) محور تونل موازی با لایه‌بندی باشد و تونل در لایه کوارتزیت حفر شده باشد.

(۴) محور تونل موازی با لایه‌بندی باشد و تونل در زیر سطح ایستابی حفر شود.

۵- در ساخت تونل‌های زیردریایی، چه مطالعات ویژه‌ای نسبت به سازه‌های روی خشکی، ضروری است؟

- (۱) وضعیت شیب و امتداد لایه‌های سنگی  
 (۲) میزان نفوذپذیری سنگ‌های بستر و مقاومت آن‌ها  
 (۳) شرایط زمین‌شناسی منطقه و مصالح مورد نیاز آن  
 (۴) جریان‌های دریایی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریا

۶- لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها به‌ویژه در ماه‌های مرطوب سال ناشی از کدام پدیده است؟

- (۱) کاهش رطوبت خاک‌ها و روان شدن خاک در اثر وزن آن  
 (۲) کاهش شیب دامنه‌ها به‌دلیل کاشت برخی از گونه‌های گیاهی  
 (۳) افزایش بیش از حد رطوبت خاک‌های ریزدانه و سپس روان شدن آن تحت تأثیر وزن خود  
 (۴) به‌دلیل ایجاد دیوار حائل گابیونی در دامنه‌های کم‌شیب و ترانشه‌ها

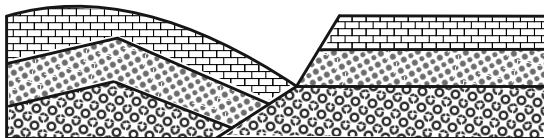
۷- کدام گزینه لایه‌های مختلف یک جاده را از پایین به بالا به درستی نشان می‌دهد؟

<table border="0"> <tr><td style="text-align: center;">رویه</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">آستر</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">زیراساس</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">اساس</td></tr> </table>	رویه	آستر	زیراساس	اساس	(۴)	<table border="0"> <tr><td style="text-align: center;">رویه</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">زیراساس</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">اساس</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">آستر</td></tr> </table>	رویه	زیراساس	اساس	آستر	(۳)	<table border="0"> <tr><td style="text-align: center;">رویه</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">آستر</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">اساس</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">زیراساس</td></tr> </table>	رویه	آستر	اساس	زیراساس	(۲)	<table border="0"> <tr><td style="text-align: center;">رویه</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">اساس</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">آستر</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">زیراساس</td></tr> </table>	رویه	اساس	آستر	زیراساس	(۱)
رویه																							
آستر																							
زیراساس																							
اساس																							
رویه																							
زیراساس																							
اساس																							
آستر																							
رویه																							
آستر																							
اساس																							
زیراساس																							
رویه																							
اساس																							
آستر																							
زیراساس																							

۸- در مکان‌یابی برای ساخت سازه‌های بزرگ، در نظر گرفتن کدام شرایط، برای سنگ‌های پی‌سازه بسیار مهم است؟

- (۱) داشتن خاصیت تورق خوب و نفوذناپذیری ضعیف در برابر سیالات  
 (۲) مقاومت بالا در برابر تنش‌های وارده و نفوذناپذیری در برابر سیالات  
 (۳) داشتن رفتار الاستیک ضعیف و نفوذناپذیری در برابر آب‌های زیرزمینی  
 (۴) مقاومت در برابر انواع تنش و دارا بودن نفوذپذیری خوب در برابر سیالات

۹- انواع تنش تأثیرگذار بر روی لایه‌های سنگی در شکل زیر، به‌ترتیب از قدیم به جدید، کدام‌اند؟



- (۱) کششی - فشاری  
 (۲) فشاری - برشی  
 (۳) برشی - فشاری  
 (۴) فشاری - کششی

۱۰- در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها، تأثیر فعالیت گسل‌ها بر سازه‌ها از چه طریقی قابل تشخیص است؟

- (۱) بررسی حرکات دامنه‌ای و لغزشی در مناطق کوهستانی  
 (۲) بررسی عکس‌های هوایی، ماهواره‌ای و بازدیدهای صحرایی  
 (۳) تجزیه و تحلیل داده‌های ثبت شده توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار  
 (۴) تجزیه و تحلیل مقاومت انواع مصالح سنگی در برابر نیروهای وارده

ریاضی (۲) - عادی

۳۰ دقیقه

ریاضی (۲)

مثلثات (روابط تکمیلی بین نسبت‌های مثلثاتی، توابع مثلثاتی)  
توابع نمایی و لگاریتمی (تابع نمایی و ویژگی‌های آن تا پایان درس اول) (صفحه‌های ۷۷ تا ۱۰۴)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱۱- اگر  $\cot \alpha = \frac{4}{3}$  باشد و  $-\frac{9\pi}{2} < \alpha < -\delta\pi$  باشد حاصل  $A = \sin(\frac{3\pi}{2} - \alpha) + \cos(\frac{7\pi}{2} + \alpha) + \sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) \cos(\frac{3\pi}{2} - \alpha)$  کدام است؟

(۲)  $-\frac{1}{28}$

(۱)  $-\frac{1}{68}$

(۴)  $\frac{1}{68}$

(۳)  $\frac{1}{28}$

۱۲- اگر  $\cot x = \frac{3}{8}$  باشد، حاصل  $\frac{3 \sin(\pi + x) - \cos(-x)}{2 \cos(\frac{\pi}{2} + x) - \sin(-x)}$  کدام است؟

(۲)  $\frac{21}{5}$

(۱)  $\frac{27}{8}$

(۴)  $\frac{17}{3}$

(۳)  $\frac{7}{2}$

۱۳- اگر  $\sin(\frac{3\pi}{2} + x) + \cos(x + \frac{\pi}{2}) = \frac{1}{2}$  حاصل  $(\sin x + \cos x)^3$  کدام است؟

(۲)  $\frac{7}{16}$

(۱)  $\frac{1}{8}$

(۴)  $-\frac{1}{8}$

(۳)  $-\frac{7}{16}$

۱۴- حاصل  $A = \frac{\tan(585^\circ) + \cos(60^\circ)}{2 \sin(75^\circ)}$  کدام است؟

(۲)  $\frac{1}{5}$

(۱) ۱

(۴)  $-\frac{1}{5}$

(۳) -۱

۱۵- اگر  $\cot 20^\circ = a$  باشد، حاصل  $A = \frac{2 \sin 25^\circ - \cos 16^\circ}{\sin 16^\circ + 2 \cos 70^\circ - \sin 110^\circ}$  همواره کدام است؟

(۲)  $\frac{a}{a-4}$

(۱)  $\frac{1}{2a}$

(۴)  $\frac{a-4}{a}$

(۳)  $\frac{a+2}{a}$

۱۶- اگر  $a = \cos 25^\circ$  مقدار  $\cos 20^\circ \cot 25^\circ \cot 20^\circ$  بر حسب  $a$  کدام است؟

(۲)  $\frac{a^2}{1-a^2}$

(۱)  $\frac{a}{\sqrt{1-a^2}}$

(۴)  $\frac{a^3}{a^2-1}$

(۳)  $\frac{a^3}{1-a^2}$

۱۷- مقدار  $A = \left[ \tan \frac{2\pi}{3} \right] + \left[ \sin \frac{7\pi}{6} \right]$  چند برابر  $B = [4 \cos 30^\circ \cot 15^\circ]$  است؟ ( [ ]، نماد جزء صحیح است.)

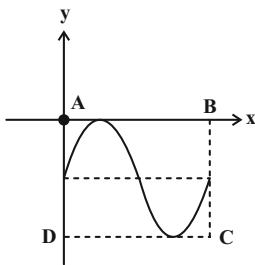
(۲)  $-\frac{1}{2}$

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{3}{4}$

(۳)  $-\frac{3}{4}$

۱۸- اگر بخشی از نمودار  $y = 2 \sin(x) - 2$  به صورت زیر رسم شده باشد، مساحت مستطیل ABCD کدام است؟



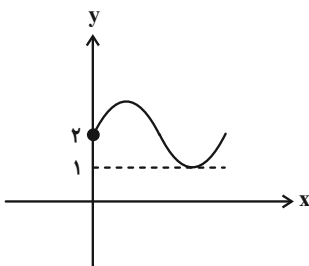
(۱)  $4\pi$

(۲)  $8\pi$

(۳)  $16\pi$

(۴)  $10\pi$

۱۹- اگر بخشی از نمودار تابع  $f(x) = 2a - b + (a + b) \sin x$  به شکل زیر باشد، بیشترین مقدار تابع کدام است؟



(۱)  $3/5$

(۲)  $4/5$

(۳)  $4$

(۴)  $3$

۲۰- اگر نمودار تابع  $f(x) = \frac{\pi}{4} \sin(x - \frac{\pi}{4}) - 1$  در بازه  $[0, 2\pi]$  به ترتیب دارای نقطه ماکسیمم در A و نقطه مینیمم در B باشد، طول پاره خط AB

کدام است؟

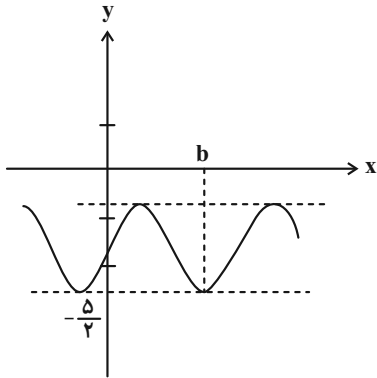
(۲)  $\sqrt{2}\pi$

(۱)  $4\pi^2$

(۴)  $\pi$

(۳)  $2\pi^2$

۲۱- اگر نمودار تابع  $y = a + \cos(x - \frac{\pi}{6})$  به صورت زیر باشد، حاصل  $\frac{b}{a}$  کدام است؟



(۱)  $-\frac{9\pi}{7}$

(۲)  $-\frac{7\pi}{9}$

(۳)  $-\frac{14\pi}{9}$

(۴)  $-\frac{9\pi}{14}$

۲۲- تابع  $f(x) = \cos(x - \frac{\pi}{3})$  در بازه  $[-\pi, 2\pi]$  در چند نقطه محور x ها را قطع می کند؟

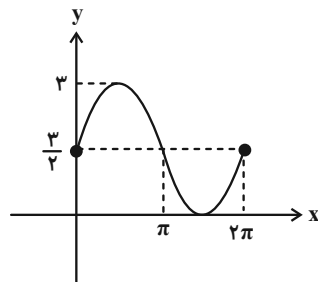
(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۲۳- ضابطه تابع مربوط به نمودار زیر کدام است؟



(۱)  $y = -\frac{3}{4}(\sin x - 1)$

(۲)  $y = \frac{3}{4}(\sin x + 1)$

(۳)  $y = \frac{3}{4}(\cos x + 1)$

(۴)  $y = -\frac{3}{4}(\cos x - 1)$

۲۴- در کدام گزینه نمودار دو تابع داده شده بر هم منطبق نیستند؟

(۲)  $y = \sin x$  ,  $y = \cos(\frac{2\pi}{3} + x)$

(۱)  $y = \cos x$  ,  $y = \sin(\frac{\pi}{4} + x)$

(۴)  $y = \sin(5\pi - x)$  ,  $y = -\sin x$

(۳)  $y = \cos(2\pi + x)$  ,  $y = -\cos x$

۲۵- فاصله نقطه برخورد تابع نمایی  $y = 2^x$  با محور y ها از نقطه برخورد معکوس تابع  $y = 2^x$  با محور x ها چقدر است؟

(۲)  $\sqrt{2}$

(۱)  $2\sqrt{2}$

(۴) ۲

(۳)  $\sqrt{3}$

۲۶- چند عدد طبیعی برای x، در نامعادله  $(\sqrt{27})^{2x-4} < 81^{3-x}$  صدق می کند؟

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۳

(۳) ۲

۲۷- مجموعه جواب نامعادله  $\frac{1}{3^{x-1}} \leq (3\sqrt{3})^{2x}$  کدام است؟

$$x \leq \frac{1}{4} \quad (1)$$

$$x \geq \frac{1}{4} \quad (2)$$

$$x \leq \frac{1}{2} \quad (3)$$

$$x \geq \frac{1}{2} \quad (4)$$

۲۸- تعداد جواب‌های معادله  $3^{2x+1} - 6 \times 3^x - 9 = 0$  کدام است؟

$$3 \quad (1)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (4)$$

۲۹- از معادله  $\frac{72^{x+y}}{27^x} = \left(\frac{1}{36}\right)^3$  حاصل  $\frac{8x^2}{2y^2}$  برابر کدام است؟

$$1 \quad (1)$$

$$\frac{1}{8} \quad (2)$$

$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

$$\frac{1}{16} \quad (4)$$

۳۰- مجموع جواب‌های معادله  $5^{x-3} = \left(\frac{5}{2}\right)^{x^2}$  کدام است؟

$$-1 \quad (1)$$

$$-2 \quad (3)$$

$$2 \quad (4)$$

### ریاضی (۲) - موازی

۳۰ دقیقه

#### ریاضی (۲)

مثلثات (روابط تکمیلی بین نسبت‌های مثلثاتی، توابع مثلثاتی تا پایان درس سوم) (صفحه‌های ۷۷ تا ۹۴)

۳۱- اگر  $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$  و  $\sin \alpha < 0$  باشد حاصل عبارت  $\sin(\pi + \alpha) + \tan(-\alpha)$  کدام است؟

$$-\frac{3}{20} \quad (1)$$

$$-\frac{3}{10} \quad (2)$$

$$\frac{3}{20} \quad (3)$$

$$\frac{3}{10} \quad (4)$$

۳۲- اگر  $\frac{2 \sin \alpha}{3 \cos \alpha - \sin \alpha} = 2$  و  $\cot \alpha + \sin^3 \alpha = 0$  باشد، آن‌گاه  $\alpha$  در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

$$\text{اول} \quad (1)$$

$$\text{دوم} \quad (2)$$

$$\text{سوم} \quad (3)$$

$$\text{چهارم} \quad (4)$$

۳۳- اگر  $2 \sin \alpha (\sin \alpha - 1/5) = 2 \cos \alpha + \tan \alpha$  باشد، حاصل  $\cos \alpha + \tan \alpha$  کدام است؟

$$2\sqrt{3} \quad (1)$$

$$-2\sqrt{3} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{6} \quad (3)$$

$$-\frac{\sqrt{3}}{6} \quad (4)$$



۳۴- اگر  $\cot \alpha = \frac{4}{3}$  باشد و  $-\frac{9\pi}{2} < \alpha < -\frac{5\pi}{2}$  باشد حاصل  $A = \sin(\frac{3\pi}{2} - \alpha) + \cos(\frac{7\pi}{2} + \alpha) + \sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) \cos(\frac{3\pi}{2} - \alpha)$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{1}{68}$  (۲)  $-\frac{1}{28}$

(۳)  $\frac{1}{28}$  (۴)  $\frac{1}{68}$

۳۵- اگر  $\cot x = \frac{3}{8}$  باشد، حاصل  $\frac{3 \sin(\pi + x) - \cos(-x)}{2 \cos(\frac{\pi}{2} + x) - \sin(-x)}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{27}{8}$  (۲)  $\frac{21}{5}$

(۳)  $\frac{7}{2}$  (۴)  $\frac{17}{3}$

۳۶- اگر  $\sin(\frac{3\pi}{2} + x) + \cos(x + \frac{\pi}{2}) = \frac{1}{2}$  حاصل  $(\sin x + \cos x)^3$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{8}$  (۲)  $\frac{7}{16}$

(۳)  $-\frac{7}{16}$  (۴)  $-\frac{1}{8}$

۳۷- حاصل  $A = \frac{\tan(585^\circ) + \cos(60^\circ)}{2 \sin(75^\circ)}$  کدام است؟

(۱) ۱ (۲)  $\frac{1}{5}$

(۳) -۱ (۴)  $-\frac{1}{5}$

۳۸- حاصل عبارت  $\frac{\cos^2(65^\circ - x) + \cos^2(25^\circ + x)}{\cot(25^\circ + x) \cot(115^\circ + x)}$  کدام است؟

(۱) -۱ (۲) صفر

(۳) ۲ (۴) ۱

۳۹- حاصل  $2 - \frac{2 \sin(\frac{71\pi}{2}) + 2}{\cos(14\pi) - \tan(\frac{11\pi}{4})}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$  (۲) صفر

(۳)  $-\frac{1}{2}$  (۴) ۱

۴۰- اگر  $\cot 20^\circ = a$  باشد، حاصل  $A = \frac{2 \sin 25^\circ - \cos 16^\circ}{\sin 16^\circ + 3 \cos 7^\circ - \sin 11^\circ}$  همواره کدام است؟

(۲)  $\frac{a}{a-4}$

(۱)  $\frac{1}{2a}$

(۴)  $\frac{a-4}{a}$

(۳)  $\frac{a+2}{a}$

۴۱- اگر  $\cos 25^\circ = a$  مقدار  $\cos 20^\circ \cot 25^\circ \cot 20^\circ$  بر حسب  $a$  کدام است؟

(۲)  $\frac{a^2}{1-a^2}$

(۱)  $\frac{a}{\sqrt{1-a^2}}$

(۴)  $\frac{a^3}{a^2-1}$

(۳)  $\frac{a^3}{1-a^2}$

۴۲- مقدار  $A = \left[ \tan \frac{2\pi}{3} \right] + \left[ \sin \frac{7\pi}{6} \right]$  چند برابر  $B = [4 \cos 30^\circ \cot 15^\circ]$  است؟ ( [ ]، نماد جزء صحیح است.)

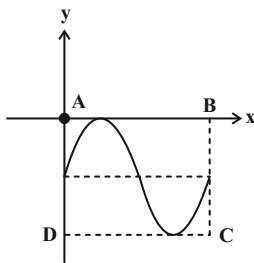
(۲)  $-\frac{1}{2}$

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{3}{4}$

(۳)  $-\frac{3}{4}$

۴۳- اگر بخشی از نمودار  $y = 2 \sin(x) - 2$  به صورت زیر رسم شده باشد، مساحت مستطیل ABCD کدام است؟



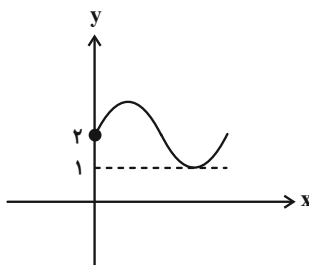
(۱)  $4\pi$

(۲)  $8\pi$

(۳)  $16\pi$

(۴)  $10\pi$

۴۴- اگر بخشی از نمودار تابع  $f(x) = 2a - b + (a+b) \sin x$  به شکل زیر باشد، بیشترین مقدار تابع کدام است؟



(۱)  $3/5$

(۲)  $4/5$

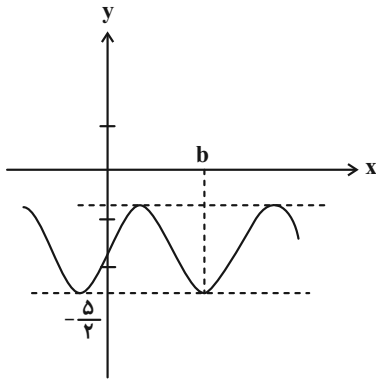
(۳)  $4$

(۴)  $3$

۴۵- اگر نمودار تابع  $f(x) = \frac{\pi}{4} \sin(x - \frac{\pi}{4}) - 1$  در بازه  $[0, 2\pi]$  به ترتیب دارای نقطهٔ ماکسیمم در A و نقطهٔ مینیمم در B باشد، طول پاره خط AB کدام است؟

- (۱)  $4\pi^2$   
 (۲)  $\sqrt{2}\pi$   
 (۳)  $2\pi^2$   
 (۴)  $\pi$

۴۶- اگر نمودار تابع  $y = a + \cos(x - \frac{\pi}{6})$  به صورت زیر باشد، حاصل  $\frac{b}{a}$  کدام است؟

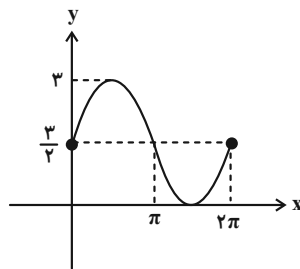


- (۱)  $-\frac{9\pi}{7}$   
 (۲)  $-\frac{7\pi}{9}$   
 (۳)  $-\frac{14\pi}{9}$   
 (۴)  $-\frac{9\pi}{14}$

۴۷- تابع  $f(x) = \cos(x - \frac{\pi}{3})$  در بازه  $[-\pi, 2\pi]$  در چند نقطه محور x ها را قطع می کند؟

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۴۸- ضابطهٔ تابع مربوط به نمودار زیر کدام است؟

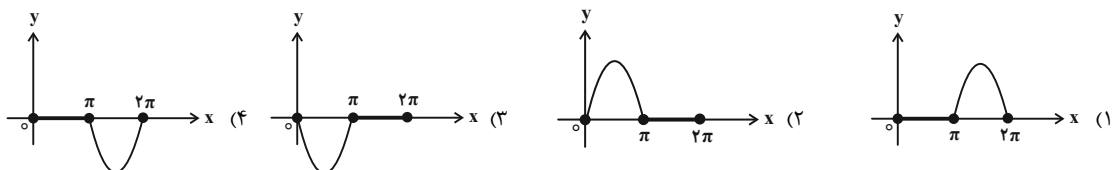


- (۱)  $y = -\frac{3}{4}(\sin x - 1)$   
 (۲)  $y = \frac{3}{4}(\sin x + 1)$   
 (۳)  $y = \frac{3}{4}(\cos x + 1)$   
 (۴)  $y = -\frac{3}{4}(\cos x - 1)$

۴۹- در کدام گزینه نمودار دو تابع داده شده بر هم منطبق نیستند؟

- (۱)  $y = \cos x$  ,  $y = \sin(\frac{\pi}{4} + x)$   
 (۲)  $y = \sin x$  ,  $y = \cos(\frac{3\pi}{4} + x)$   
 (۳)  $y = \cos(3\pi + x)$  ,  $y = -\cos x$   
 (۴)  $y = \sin(\Delta\pi - x)$  ,  $y = -\sin x$

۵۰- کدام گزینه نمودار  $f(x) = |\cos(x + \frac{3\pi}{4})| + \cos(x + \frac{\pi}{4})$  را در بازه  $[0, 2\pi]$  به درستی نشان می دهد؟



زیست‌شناسی (۲) - عادی

۲۰ دقیقه

زیست‌شناسی (۲)

تقسیم یاخته

صفحه‌های ۷۹ تا ۹۶

تولید مثل (دستگاه تولید مثل

در مرد)

صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۱

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس زیست‌شناسی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۵۱- در یک یاختهٔ بنیادی مغز استخوان، در مرحله‌ای از اینترفاز که ..... می‌شوند، امکان ندارد .....

- ۱) رشته‌های کروماتینی دو برابر - بتوان از مادهٔ ژنتیکی هسته کاربوتیپ تهیه کرد.
- ۲) کوتاه‌ترین مرحله محسوب - پروتئین‌های تنظیم‌کننده چرخه فعالیت کنند.
- ۳) طولانی‌ترین مرحله محسوب - سالم بودن مولکول‌های DNA بررسی شود.
- ۴) یاخته آماده تقسیم - محتوای ژنتیکی یاخته به صورت دولا شود.

۵۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به تقسیم سیتوپلاسم در یاختهٔ گیاهی نهان‌دانه براساس شکل کتاب درسی، به‌طور معمول در هنگامی که .....، ممکن نیست .....

- ۱) صفحهٔ یاخته‌ای قابل مشاهده است - تعداد ریزکیسه‌های محتوی پکتین که در سیتوپلاسم قرار دارند، نسبت به مرحلهٔ قبلی کاهش یابد.
- ۲) دیوارهٔ یاختهٔ مادر دچار تغییر شکل می‌شود - دستگاه گلژی موثر در ایجاد ریزکیسه‌ها، در سیتوپلاسم مشاهده شود.
- ۳) در اطراف کروموزوم‌ها پوشش هسته وجود ندارد - سانتزیول موثر در سازمان دادن رشته‌های دوک در یاخته مشاهده شود.
- ۴) دسته‌ای از رشته‌های دوک به کروموزوم‌های تک کروماتیدی متصل می‌شوند - پوشش دو لایهٔ هسته اطراف فام‌تن‌های فشرده تشکیل نشده باشد.

۵۳- چند مورد عبارت زیر را به‌طور نادرست کامل می‌نماید؟

«وجه ..... تومورهای خوش‌خیم با بدخیم در این است که .....

- \* تفاوت - هیچ‌گاه به بافت‌های مجاور خود آسیب نمی‌رسانند.
- \* اشتراک - یاخته‌های آن‌ها قطعاً می‌توانند از منافذ مویرگ‌های بدن عبور کنند.
- \* اشتراک - می‌توانند طی اختلال در برخی ژن‌های بدن ایجاد می‌گردند.
- \* تفاوت - از طریق بافت‌برداری تشخیص داده می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۴- در ارتباط با هر یاختهٔ سالم و زنده در یک مرد بالغ که فاقد کروموزوم جنسی کوچک‌تر می‌باشد، چند مورد به درستی بیان شده است؟

- الف) در ساختار خود دارای اندامک‌های غشاداری بوده که مادهٔ وراثتی را محصور کرده‌اند.
- ب) حاصل مستقیم نوعی تقسیم است که در مرحلهٔ پرومتافاز آن، رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها متصل هستند.
- ج) فاقد توانایی انجام لقاح با گامت ماده در دستگاه تولیدمثل زن می‌باشد.
- د) در سطح خارجی غشای خود حاوی مولکول‌هایی است که محل آغاز گوارش نوعی از آن در دهان می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۵- در پی یک بار با هم ماندن کروموزوم‌ها در یکی از مراحل میوز، نیمی از گامت‌ها تعداد کروموزوم طبیعی خواهند داشت. کدام گزینه دربارهٔ این مرحله از تقسیم میوز درست است؟

- ۱) ساختارهای چهار کروماتیدی در این مرحله از تقسیم میوز، ایجاد می‌شوند.
- ۲) امکان رسیدن به افزایش حداکثری میزان فشرده‌گی کروموزوم‌ها در این مرحله از تقسیم وجود دارد.
- ۳) تعداد کروموزوم‌های موجود در یاخته، در ابتدای این مرحله با انتهای آن متفاوت است.
- ۴) در پی کوتاه شدن رشته‌های دوک تقسیم در این مرحله، کروموزوم‌های هم‌تا به طرف قطبین یاخته حرکت می‌کنند.

۵۶- مطابق تصویر که مربوط به تقسیم میتوز یک یاخته است، به ترتیب از راست به چپ کدام اتفاق بلافاصله قبل و کدام اتفاق بلافاصله بعد از مرحله مقابل رخ می‌دهد؟



- ۱) پایان تجزیه پوشش هسته- اتصال رشته‌های پروتئینی به سانترومر فام‌تن‌ها
- ۲) قابل مشاهده شدن کروموزوم‌ها توسط میکروسکوپ نوری- رسیدن فشردگی فام‌تن‌ها به حداکثر مقدار خود
- ۳) تجزیه کامل شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌ها با وظیفه ساخت پروتئین و لیپید- تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر فام‌تن‌ها
- ۴) افزایش تعداد اندامک‌های استوانه‌ای شکل متشکل از نه دسته سه‌تایی از ریزلوله‌های پروتئینی- ردیف شدن فام‌تن‌ها در استوای یاخته

۵۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در مرحله ..... میوز ۲ برخلاف همان مرحله در میوز ۱، .....»

- ۱) پروفاز- هر کروموزوم در محل سانترومر، از دو طرف به رشته‌های دوک تقسیم متصل می‌شود.
  - ۲) متافاز- کروموزوم‌های دو کروماتیدی توسط رشته‌های دوک در استوای یاخته ردیف می‌شوند.
  - ۳) آنافاز- با کوتاه شدن رشته‌های دوک، تعداد کروموزوم‌های موجود در یاخته موقتاً دو برابر می‌شوند.
  - ۴) تلوفاز- غشای هسته در اطراف کروموزوم‌های تک کروماتیدی شروع به تشکیل شدن می‌کند.
- ۵۸- کدام موارد، عبارت زیر را در ارتباط با تقسیم بی‌رویه یاخته‌ها، به‌طور نامناسب کامل می‌کنند؟
- «توده‌ای یاخته‌ای که در اثر تکثیر یاخته‌هایی با هسته‌ای حاشیه‌ای و قابلیت ذخیره نوعی بافت پیوندی ایجاد می‌شود، ..... توده‌ای یاخته‌ای که در اثر تقسیم یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست تشکیل می‌گردد، .....»

الف) برخلاف- در هر فردی، متداول است.

ب) برخلاف- قطعاً در نواحی میج دست مشاهده می‌گردد.

ج) همانند- به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر دسترسی و در آن‌جا رشد دارند.

د) برخلاف- نمی‌تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند.

۱) همه موارد (۲) فقط الف، ج (۳) فقط ج، د (۴) فقط ب، ج

۵۹- به‌طور معمول، حین تقسیم میوز ۱ یاخته‌ای دولا (دیپلوئید) در صورت جدا نشدن ..... فام‌تن (کروموزوم)‌ها در مرحله آنافاز ۱، قطعاً در هر یاخته حاصل .....

۱) بعضی از- تعداد کروموزوم‌ها با تعداد سانترومرها برابر است.

۲) همه- هر کروموزوم غیرجنسی دارای یک کروموزوم شبیه خود است.

۳) همه- دو مجموعه کروموزومی توسط یک پوشش غشایی دربرگرفته شده‌اند.

۴) بعضی از- کروموزوم‌ها، با حداکثر فشردگی توسط میکروسکوپ نوری قابل مشاهده هستند.

۶۰- در دستگاه تولیدمثل مرد سالم و بالغ، هر یاخته سازنده .....

۱) اسپرماتوسیت اولیه، در طی تقسیم میوز ۱، دو یاخته به وجود می‌آورد که یک یاخته حاصل از آن بقا پیدا می‌کند.

۲) اسپرماتید، در طی تقسیم میوز ۲، ۴ یاخته به وجود می‌آورد که یک چهارم از آن‌ها بقا پیدا می‌کنند.

۳) اسپرماتوسیت ثانویه، در طی تقسیم میوز ۲، ۴ یاخته به وجود می‌آورد که نیمی از آن‌ها بقا پیدا می‌کنند.

۴) اسپرماتوگون، با تقسیم میتوز، ۲ یاخته متفاوت از نظر عملکرد ایجاد کرده که هر دو برای دستگاه تولیدمثل ضروری هستند.

۶۱- چند مورد، در رابطه با نوعی مرگ یاخته‌ای که شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است، قطعاً درست است؟

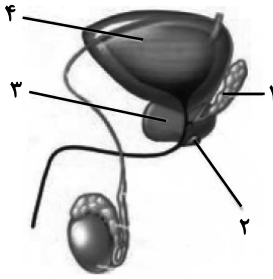
- یاخته مورد نظر به صورت چندین کیسه غشادار با اندازه‌های متفاوت درمی‌آید.

- در پی فعالیت نوعی بیگانه‌خواری بافتی، یاخته مورد نظر در عرض چند ثانیه می‌میرد.

- این فرایند در هر یاخته بدن انسان که به ویروس آلوده می‌شود، رخ می‌دهد.

- پس از ایجاد منافذی در غشای یاخته، آنزیم‌های هضم کننده‌ای به سیتوپلاسم یاخته مورد نظر وارد می‌شوند.

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۶۲- با توجه به شکل، کدام گزینه دربارهٔ یک مرد سالم و بالغ به درستی بیان شده است؟

- (۱) مجرای اسپرم‌بر از درون بخش ۱ همانند بخش ۲ عبور می‌کند.
- (۲) بخش ۳ به تعداد ۲ عدد است و مجرای اسپرم‌بر از میان آن عبور می‌کند.
- (۳) بخش ۳ همانند بخش ۲، با ترشح مواد قلیایی، مواد اسیدی مسیر عبور اسپرم را خنثی می‌کنند.
- (۴) بخش ۴ درون حفرهٔ شکمی قرار دارد و به افزایش مواد قلیایی در مجرای اسپرم‌بر کمک می‌کند.

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

«در هر یاخته سالم ..... که ..... وجود دارد، ..... نیز به‌طور قطع قابل مشاهده است.»

- (۱) پیکری انسان - ۴۶ کروموزوم - همتا بودن آخرین جفت فام‌تن
- (۲) جانوری - یک مجموعهٔ فام‌تن - فام‌تن‌هایی موثر در تعیین جنسیت
- (۳) پیکری در جانداران - ۴۶ کروموزوم - تولید هورمون‌های جنسی در اندامی غیرجنسی در آن جاندار
- (۴) جنسی انسان - یک مجموعهٔ فام‌تن - تنوعی از فام‌تن‌های غیرجنسی

۶۴- اسپرم پس از تمایز دارای سه قسمت سر، تنه و دم است، کدام گزینه زیر مشخصه بخش سر در اسپرم نمی‌باشد؟

- (۱) فعالیت آنزیم‌های همانندسازی‌کننده دنا در آن به‌طور حتم مشاهده نمی‌شود.
- (۲) واحد هسته‌ای محتوی یک مجموعه کروموزومی همراه با مقدار کمی سیتوپلاسم است.
- (۳) کیسه‌ای پر از آنزیم در آن در کمک به نفوذ اسپرم به گامت ماده نقش دارد.
- (۴) بخش کلاه مانندی در آن اطراف هستهٔ اسپرم را کاملاً دربرگرفته است.

۶۵- در چرخهٔ یاختهٔ میلوئیدی مغز استخوان در مرحلهٔ ..... همانند .....

- (۱) وقفهٔ اول - مرحلهٔ بعدی، تعداد سانترومرها بدون تغییر می‌ماند.
- (۲) تشدید ساخت پروتئین‌ها - مرحلهٔ بعدی، کروموزوم‌های مضاعف شده قابل رویت‌اند.
- (۳) کوتاه‌تر اینترفاز - طولانی‌تر اینترفاز، تعداد ریزلوله‌های سانتریولی ثابت است.
- (۴) تقسیم هسته - مرحلهٔ بعد، رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها متصل‌اند.

۶۶- در ارتباط با دستگاه تولیدمثلی در یک مرد سالم و ایستاده، چند مورد به درستی بیان شده است؟

- (الف) مجاری اسپرم‌بر، پس از عبور از کنار و پشت مثانه در مجاورت با ترشحات غدد برون‌ریز این دستگاه قرار می‌گیرند.
- (ب) بیشتر حجم بیضه‌ها را لوله‌هایی تشکیل داده‌اند که در دیوارهٔ خود دارای یاخته‌هایی با توانایی ترشح هورمون می‌باشند.
- (ج) در پروستات، مجاری اسپرم‌بر به میزراه متصل می‌شوند و مواد خود را به آن وارد می‌کنند.
- (د) غدد پیاپی میزراهی بلافاصله قبل از اولین اتساع مجرای میزراه، قرار گرفته‌اند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۷- در چرخهٔ یاخته‌ای یک یاختهٔ زنده از دیوارهٔ رودهٔ باریک، همزمان با نقطهٔ واری اصلی که ..... قطعاً .....

- (۱) یاخته را در زمان حداکثر فشردگی فام‌تن‌های آن بررسی می‌کند - فام‌تن‌ها از دو طرف به رشتهٔ دوک متصل‌اند و در استوای هسته قرار دارند.
- (۲) یاخته را در زمان نبود پوشش هسته بررسی می‌کند - هر یک از رشته‌های دوک خارج شده از سانتریول‌ها، به بخشی از فام‌تن‌ها متصل هستند.
- (۳) یاخته‌های خارج شده از مرحلهٔ G<sub>۰</sub> بلافاصله با آن مواجه می‌شوند - با آسیب دیدن مولکول دنا، فرایندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد.
- (۴) وجود پروتئین‌های سازندهٔ رشته‌های دوک را بررسی می‌کند - فامینه‌های موجود در هستهٔ یاخته، مضاعف شده‌اند.

۶۸- در رابطه با نوعی یاختهٔ تاژک‌دار در بدن یک مرد سالم و بالغ که در محلی غیر از محل تولید خود بالغ می‌شود، کدام گزینه از نظر درستی و نادرستی با

سایرین متفاوت است؟

- (۱) بخشی از آن که بیشترین فسفات حاصل از سوخت و ساز را تولید می‌کند، پس از تولید، بلافاصله قابلیت تحرک دارد.
- (۲) در هر بخشی از آن که توانایی مصرف شکل رایج انرژی در یاخته را دارد، می‌توان جابه‌جایی یون‌ها از غشای پلاسمایی را مشاهده کرد.
- (۳) قطورترین بخش آن حاوی کیسه‌هایی می‌باشد که در عبور آن از لایه‌های حفاظت‌کنندهٔ تخمک نقش دارد.
- (۴) طولی‌ترین بخش آن، در حرکت آن به سمت محل بلوغش، مهم‌ترین نقش را دارد.

۶۹- در مورد غده‌های ضمیمه‌ای در دستگاه تولیدمثل مرد که بلافاصله در زیر مثانه قرار دارد، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) مجرای آن ترشحات قلبیایی و روان کننده‌ای را وارد میزراه می‌کند.
- ۲) ترشحات آن در خنثی کردن حالت اسیدی مسیر عبور اسپرم تا گامت ماده نقش دارد.
- ۳) با ترشح مایعی شیری رنگ در تأمین انرژی اسپرم‌ها نقش دارد.
- ۴) در فاصله بین برآمدگی اول و دوم موجود در میزراه قرار گرفته است.

۷۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«از شرایط ..... است.»

- ۱) نظارت بر نحوه و عوامل چرخه تقسیم به صورت کامل، وجود تنها سه نقطه واریسی
- ۲) بررسی سلامت DNA در هر یاخته جانوری، نقطه واریسی قرار گرفته در انتهای مرحله مربوط به وقوع رشد یاخته
- ۳) ممانعت عبور یاخته از مرحله‌ای از تقسیم با بیشترین میزان فشردگی فام‌تن‌ها، تحت تأثیر نقطه واریسی‌اش، اختلال در حرکت فام‌تن‌ها
- ۴) تغییر طول ریزلوله‌های پروتئینی سازمان‌یابی شده توسط اندامکی استوانه‌ای، رخ دادن تنها بعد از نقطه واریسی‌ای می‌باشد که بررسی کننده آرایش فام‌تن‌ها در وسط یاخته

۲۰ دقیقه

زیست‌شناسی (۲)

تقسیم یاخته

(کروموزوم + میتوز)

صفحه‌های ۷۹ تا ۹۱

زیست‌شناسی (۲) - موازی

۷۱- در یک یاخته بنیادی مغز استخوان، در مرحله‌ای از اینترفاز که ..... می‌شوند، امکان ندارد .....

- ۱) رشته‌های کروماتینی دو برابر- بتوان از ماده ژنتیکی هسته کاربوتیپ تهیه کرد.
- ۲) کوتاه‌ترین مرحله محسوب- پروتئین‌های تنظیم کننده چرخه فعالیت کنند.
- ۳) طولانی‌ترین مرحله محسوب- سالم بودن مولکول‌های DNA بررسی شود.
- ۴) یاخته آماده تقسیم- محتوای ژنتیکی یاخته به صورت دولاود باشد.

۷۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی نهان‌دانه براساس شکل کتاب درسی، به‌طور معمول در هنگامی که ..... ، ممکن نیست .....

- ۱) صفحه یاخته‌ای قابل مشاهده است- تعداد ریزکیسه‌های محتوی پکتین که در سیتوپلاسم قرار دارند، نسبت به مرحله قبلی کاهش یابد.
- ۲) دیواره یاخته مادر دچار تغییر شکل می‌شود- دستگاه گلژی موثر در ایجاد ریزکیسه‌ها، در سیتوپلاسم مشاهده شود.
- ۳) در اطراف کروموزوم‌ها پوشش هسته وجود ندارد- سانتزیول موثر در سازمان دادن رشته‌های دوک در یاخته مشاهده شود.
- ۴) دسته‌ای از رشته‌های دوک به کروموزوم‌های تک کروماتیدی متصل می‌شوند- پوشش دو لایه هسته اطراف فام‌تن‌های فشرده تشکیل نشده باشد.

۷۳- چند مورد عبارت زیر را به‌طور نادرست کامل می‌نماید؟

«وجه ..... تومورهای خوش‌خیم با بدخیم در این است که .....

- \* تفاوت- هیچ‌گاه به بافت‌های مجاور خود آسیب نمی‌رسانند.
- \* اشتراک- یاخته‌های آن‌ها قطعاً می‌توانند از منافذ مویرگ‌های بدن عبور کنند.
- \* اشتراک- می‌توانند طی اختلال در برخی ژن‌های بدن ایجاد می‌گردند.
- \* تفاوت- از طریق بافت‌برداری تشخیص داده می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«از شرایط ..... می‌توان به ..... اشاره نمود.»

- ۱) حذف یاخته‌های آسیب‌دیده- برخورد پرتوهای خورشید به یاخته‌ها همانند دود خودروها
- ۲) حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی همه پرندگان- اثر مرگ برنامه‌ریزی شده
- ۳) بافت مردگی- رسیدن علائمی به یاخته و رخداد یک سری فرایندها در اثر مرگ تصادفی یاخته
- ۴) مرگ برنامه‌ریزی شده- تجزیه اجزای یاخته در زمانی طولانی به واسطه پروتئین‌های تخریب‌کننده

۷۵- چند مورد عبارت زیر را به طور صحیح کامل می‌نماید؟

«هیچ‌گاه امکان مشاهده ..... وجود ندارد.»

- (الف) پروتئین‌های هیستون در ساختار مولکول دنا  
 (ب) کروماتین و کروموزوم ماده وراثتی هسته در مدت زمان یکسان  
 (ج) تغییر در مقدار دنا در تبدیل کروماتین به کروموزوم  
 (د) کروماتین‌ها به صورت مضاعف شده برخلاف کروموزوم‌ها

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۷۶- مطابق تصویر که مربوط به تقسیم میتوز یک یاخته است، به ترتیب از راست به چپ کدام اتفاق بلافاصله قبل و کدام اتفاق بلافاصله بعد از مرحله مقابل رخ

می‌دهد؟



- (۱) پایان تجزیه پوشش هسته- اتصال رشته‌های پروتئینی به سانترومر فام‌تن‌ها  
 (۲) قابل مشاهده شدن کروموزوم‌ها توسط میکروسکوپ نوری- رسیدن فشردگی فام‌تن‌ها به حداکثر مقدار خود  
 (۳) تجزیه کامل شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌ها با وظیفه ساخت پروتئین و لیپید- تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر فام‌تن‌ها  
 (۴) افزایش تعداد اندامک‌های استوانه‌ای شکل متشکل از نه دسته سه‌تایی از ریزلوله‌های پروتئینی- ردیف شدن فام‌تن‌ها در استوای یاخته

۷۷- در مرحله تخریب ..... در چرخه یاخته‌ای از پیکر انسان، امکان ندارد .....

- (۱) رشته‌های دوک تقسیم- کروموزوم‌ها به تدریج به کروماتین تبدیل شوند.  
 (۲) پروتئین اتصالی سانترومر- کروموزوم‌ها در درون یاخته جابه‌جا شوند.  
 (۳) شبکه آندوپلاسمی- دوک تقسیم درون یاخته شروع به تشکیل کند.  
 (۴) پوشش هسته- سانترومر کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک تقسیم متصل شوند.

۷۸- کدام موارد، عبارت زیر را در ارتباط با تقسیم بی‌رویه یاخته‌ها، به‌طور نامناسب کامل می‌کنند؟

«توده‌های یاخته‌ای که در اثر تکثیر یاخته‌هایی با هسته‌های حاشیه‌ای و قابلیت ذخیره نوعی بافت پیوندی ایجاد می‌شود، ..... توده‌های یاخته‌ای که در اثر تقسیم یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست تشکیل می‌گردد، .....»

- (الف) برخلاف- در هر فردی، متداول است.  
 (ب) برخلاف- قطعاً در نواحی میج دست مشاهده می‌گردد.  
 (ج) همانند- به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر دسترسی و در آن‌جا رشد دارند.  
 (د) برخلاف- نمی‌تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند.

- (۱) همه موارد  
 (۲) فقط الف، ج  
 (۳) فقط ج، د  
 (۴) فقط ب، ج

۷۹- چند مورد از موارد زیر در ارتباط با رشته‌های پروتئینی که در حرکت دادن کروموزوم‌ها طی تقسیم نقش دارند، نادرست است؟

- (الف) همانند سانتیریول‌ها از لوله‌هایی ریز از جنس پروتئین، ساخته شده‌اند.  
 (ب) در هر یاخته‌ای با توانایی میتوز، همزمان با دور شدن جفت سانتیریول‌ها از یکدیگر تشکیل می‌گردند.  
 (ج) همه این رشته‌ها در مرحله متافاز تقسیم، از یک سو به قطب یاخته و از سوی دیگر به سانترومر کروموزوم‌ها متصل شده‌اند.  
 (د) در هر یاخته‌ای با توانایی میتوز در بدن انسان، قبل از تکمیل تجزیه پوشش هسته در سیتوپلاسم پدیدار می‌شوند.

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴



۸۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول ..... نوعی ..... است که ممکن است .....»

- ۱) بافت‌برداری - روش تشخیصی - افزایش احتمال استقرار یاخته‌های سرطانی در نواحی دیگر بدن را در پی داشته باشد.
- ۲) لیپوما - سرطان خوش‌خیم - گاهی با اندازه بزرگ خود سبب اختلال اندام شود.
- ۳) ملانوما - سرطان بدخیم - از طریق جریان لنف به سایر قسمت‌های بدن نیز برود.
- ۴) شیمی درمانی - روش درمانی - سبب کاهش قدرت خون‌سازی در بدن فرد شود.

۸۱- چند مورد، در رابطه با نوعی مرگ یاخته‌ای که شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است، قطعاً درست است؟

- یاخته مورد نظر به صورت چندین کیسه غشادار با اندازه‌های متفاوت درمی‌آید.
- در پی فعالیت نوعی بیگانه‌خواری بافتی، یاخته مورد نظر در عرض چند ثانیه می‌میرد.
- این فرایند در هر یاخته بدن انسان که به ویروس آلوده می‌شود، رخ می‌دهد.
- پس از ایجاد منافذی در غشای یاخته، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای به سیتوپلاسم یاخته مورد نظر وارد می‌شوند.

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

۸۲- چند مورد از موارد زیر، مشخصه همه انواع توده‌های یاخته‌ای هستند که حاصل تقسیمات تنظیم نشده‌اند؟

- الف) توانایی تحریک برخی بیگانه‌خوارها جهت تولید هیستامین را دارند.
- ب) نوعی اختلال در ماده وراثتی موجود در هسته در ایجاد آن‌ها تاثیر دارد.
- ج) یاخته‌های آن توانایی عبور از رگ‌های لنفی بدن و گسترش به سایر نقاط را دارا هستند.
- د) عوامل محیطی در ایجاد آن‌ها فاقد تاثیر خاصی بوده‌اند.

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

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

«در هر یاخته سالم ..... که ..... وجود دارد، ..... نیز به‌طور قطع قابل مشاهده است.»

- ۱) پیکری انسان - ۴۶ کروموزوم - همتا بودن آخرین جفت فام‌تن
- ۲) جانوری - یک مجموعه فام‌تن - فام‌تن‌هایی موثر در تعیین جنسیت
- ۳) پیکری در جانداران - ۴۶ کروموزوم - تولید هورمون‌های جنسی در غدد فوق کلیه آن جاندار
- ۴) جنسی انسان - یک مجموعه فام‌تن - تنوعی از فام‌تن‌های غیرجنسی

۸۴- در ارتباط با نوعی تقسیم در یک یاخته پوششی اپیدرم پوست انسان، کدام گزینه عبارت داده شده را به نادرستی کامل نمی‌کند؟

«در مرحله‌ای از این تقسیم که ..... ، امکان ندارد .....»

- ۱) کروموزوم‌ها به کمک رشته‌هایی پروتئینی در میان یاخته جابه‌جا می‌شوند - عملکرد آنزیم‌هایی برای تخریب پوشش نوعی اندامک دارای ماده وراثتی مشاهده شود.
- ۲) اندامک‌هایی بدون غشا که ساخت رشته‌های دوک را سازمان می‌دهند، در دورترین فاصله نسبت به هم قرار دارند - کروموزوم‌ها در فشرده‌ترین حالت خود باشند.
- ۳) نوعی نقطه واریسی، سلامت کروموزوم‌ها را از نظر اتصال به رشته‌های دوک بررسی می‌کند - بعضی رشته‌های دوک در مجاورت هم قرار گرفته باشند.
- ۴) رشته‌های دوک در حال کوتاه شدن هستند و کروموزوم‌ها هنوز در فشرده‌ترین حالت خود قرار دارند - تعداد دناهای یاخته نسبت به مرحله قبلی دو برابر شود.

۸۵- در چرخه یاخته میلوئیدی مغز استخوان در مرحله ..... همانند .....

- ۱) وقفه اول - مرحله بعدی، تعداد سانترومرها بدون تغییر می‌ماند.
- ۲) تشدید ساخت پروتئین‌ها - مرحله بعدی، کروموزوم‌های مضاعف شده قابل رویت‌اند.
- ۳) کوتاه‌تر اینترفاز - طولانی‌تر اینترفاز، تعداد ریزلوله‌های سانتریولی ثابت است.
- ۴) تقسیم هسته - مرحله بعد، رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها متصل‌اند.

۸۶- در رابطه با تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی نهان‌دانه با توانایی تقسیم میتوز و سیتوپلاسم، چند مورد همواره صحیح است؟

(الف) ریزکیسه‌های دستگاه گلزی در وسط یاخته به هم برخورد می‌کنند.

(ب) همزمان با مشاهده گروهی از رشته‌های دوک در یاخته انجام می‌شود.

(ج) ریزلوله‌های پروتئینی در جابه‌جایی ریزکیسه‌های محتوی پکتین نقش دارند.

(د) بدون کمک یک جفت استوانه عمود بر هم در سیتوپلاسم انجام می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۸۷- در چرخه یاخته‌ای یک یاخته زنده از دیواره روده باریک، همزمان با نقطه واری اصلی که ..... ، قطعاً ..... .

(۱) یاخته را در زمان حداکثر فشردگی فام‌تن‌های آن بررسی می‌کند- فام‌تن‌ها از دو طرف به رشته دوک متصل‌اند و در استوای هسته قرار دارند.

(۲) یاخته را در زمان نبود پوشش هسته بررسی می‌کند- هر یک از رشته‌های دوک خارج شده از سانتیریول‌ها، به بخشی از فام‌تن‌ها متصل هستند.

(۳) یاخته‌های خارج شده از مرحله  $G_0$  بلافاصله با آن مواجه می‌شوند- با آسیب دیدن مولکول دنا، فرایندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد.

(۴) وجود پروتئین‌های سازنده رشته‌های دوک را بررسی می‌کند- فامینه‌های موجود در هسته یاخته، مضاعف شده‌اند.

۸۸- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد میانک (سانتریول)‌های یک یاخته جانوری دارای توانایی تقسیم شدن صحیح می‌باشد؟

(۱) ضمن تقسیم هسته، سانتیریول‌ها با فاصله گرفتن از یکدیگر، پروتئین‌های دوک تقسیم را تولید می‌کنند.

(۲) تنها در مراحل مربوط به تقسیم هسته می‌توان رشته‌های پروتئینی را در اطراف سانتیریول‌ها مشاهده کرد.

(۳) در مراحل از تقسیم هسته، تعداد رشته‌های دوک اطراف سانتیریول‌ها بیشتر از تعداد کروموزوم‌ها است.

(۴) هر ریزلوله پروتئینی اطراف آن‌ها، هنگام تقسیم پدیدار و به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شود.

۸۹- در حالت عادی، طی چرخه یاخته‌ای لنفوسیت B، در مرحله ..... مرحله‌ای که کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند، به‌طور حتم ..... .

(۱) پرومیتافاز برخلاف- پوشش هسته یا بخش‌هایی از آن درون یاخته قابل مشاهده می‌باشند.

(۲) قبل از- جدا شدن کروماتیدهای خواهری به دنبال کوتاه شدن رشته‌های دوک در هسته صورت می‌گیرد.

(۳) آنافاز برخلاف- فام‌تن‌ها (کروموزوم‌ها) تک کروماتیدی شده و سانتیریول‌ها دو برابر می‌شوند.

(۴) بعد از- تنگ شدن کمربندی پروتئینی در درون سیتوپلاسم، باعث تقسیم یاخته می‌شود.

۹۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ز شرایط ..... است.»

(۱) نظارت بر نحوه و عوامل چرخه تقسیم به صورت کامل، وجود تنها سه نقطه واری

(۲) بررسی سلامت DNA در هر یاخته جانوری، نقطه واری قرار گرفته در انتهای مرحله مربوط به وقوع رشد یاخته

(۳) ممانعت عبور یاخته از مرحله‌ای از تقسیم با بیشترین میزان فشردگی فام‌تن‌ها، تحت تأثیر نقطه واری‌اش، اختلال در حرکت فام‌تن‌ها

(۴) تغییر طول ریزلوله‌های پروتئینی سازمان‌یابی شده توسط اندامکی استوانه‌ای، رخ دادن تنها بعد از نقطه واری‌ای می‌باشد که بررسی کننده آرایش

فام‌تن‌ها در وسط یاخته

فیزیک (۲) - عادی

۳۰ دقیقه

فیزیک (۲)

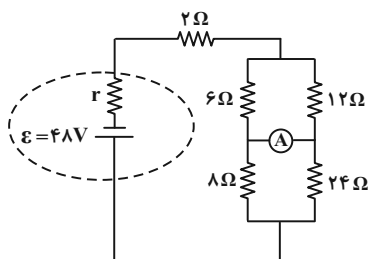
جریان الکتریکی (توان در مدارهای الکتریکی و ترکیب مقاومت‌ها)  
 مغناطیس و القای الکترومغناطیسی (مغناطیس و قطب‌های مغناطیسی، میدان مغناطیسی و نیروی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی)  
 صفحه‌های ۵۳ تا ۷۳

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:  
 از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟  
 عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟  
 هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۹۱- در مدار شکل زیر، اگر توان خروجی باتری بیشینه باشد، عددی که آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهد چند آمپر است؟



(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{5}{6}$

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{1}{6}$

۹۲- به وسیله دو سیم که اندازه مقاومت هر کدام  $1\Omega$  است، دو سر یک لامپ رشته‌ای را به یک باتری متصل می‌کنیم. اگر توان خروجی مولد،  $25W$  و

اختلاف پتانسیل دو سر آن،  $10V$  باشد، مجموع توان تلف شده در سیم‌ها چند وات است؟

(۱)  $0.5$

(۲)  $0.625$

(۳)  $2.5$

(۴)  $1.25$

۹۳- اگر در هر دقیقه  $10$  کولن بار الکتریکی را از سیمی که ولتاژ دو سر آن ثابت است، عبور دهیم،  $50$  ژول انرژی گرمایی در سیم تولید می‌شود. مقاومت

الکتریکی سیم چند اهم است؟ (دمای سیم ثابت است.)

(۱)  $8\sqrt{3}$

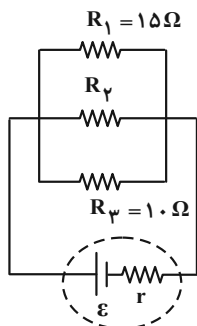
(۲)  $30$

(۳)  $80\sqrt{3}$

(۴)  $3000$

۹۴- در مدار شکل زیر، اگر مجموع جریان‌های گذرنده از مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$ ،  $25$  درصد کمتر از مجموع جریان‌های گذرنده از مقاومت‌های  $R_3$  و  $R_4$  باشد،

$R_4$  چند اهم است؟



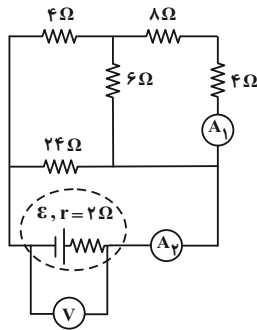
(۱)  $34$

(۲)  $30$

(۳)  $36$

(۴) داده‌های مسئله کافی نمی‌باشد.

۹۵- در مدار شکل زیر، اگر آمپرسنج  $A_1$  عدد  $0.5A$  را نشان دهد، آمپرسنج  $A_2$  و ولتسنج به ترتیب از راست به چپ چه اعدادی را در SI نشان



می‌دهند؟ (آمپرسنج‌ها و ولتسنج ایده‌آل هستند.)

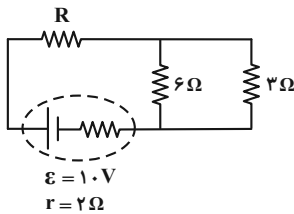
۱۶.۲ (۱)

۱۶.۱/۵ (۲)

۱۲.۲ (۳)

۱۲.۱/۵ (۴)

۹۶- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی در مقاومت ۳ اهمی،  $\frac{4}{3}$  برابر توان مصرفی در مقاومت R باشد، ولتاژ دو سر مولد چند ولت است؟



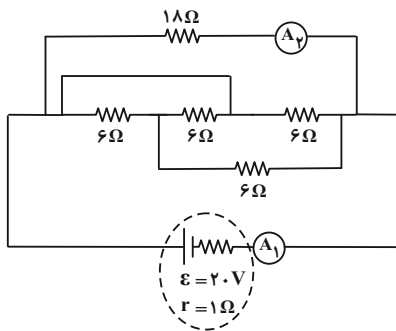
۴ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

۱۰ (۴)

۹۷- در مدار شکل زیر، آمپرسنج‌های ایده‌آل  $A_1$  و  $A_2$  به ترتیب از راست به چپ، چند آمپر را نشان می‌دهند؟



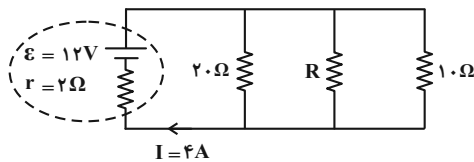
$\frac{5}{6}$ ، ۵ (۱)

$\frac{4}{3}$ ، ۵ (۲)

$\frac{5}{6}$ ، ۴ (۳)

$\frac{4}{3}$ ، ۴ (۴)

۹۸- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R چند وات است؟



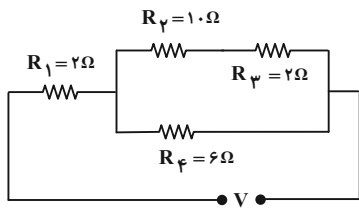
$\frac{68}{5}$  (۱)

$\frac{20}{17}$  (۲)

$\frac{5}{68}$  (۳)

$\frac{20}{3}$  (۴)

۹۹- در مدار شکل زیر، توان مصرفی در کدام یک از مقاومت‌ها بیش‌تر از بقیه است؟



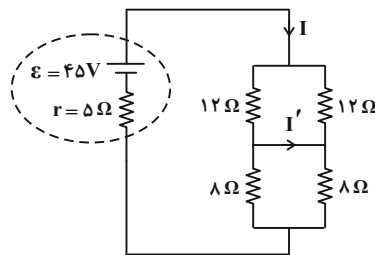
(۱)  $R_1$

(۲)  $R_2$

(۳)  $R_3$

(۴)  $R_4$

۱۰۰- در مدار شکل زیر، نسبت  $\frac{I'}{I}$  کدام است؟



(۱) صفر

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴)  $\frac{1}{2}$

۱۰۱- اگر ولتاژ دو سر لامپی را که توان مصرفی آن  $60W$  است،  $10\%$  درصد کم کنیم، توان مصرفی آن چند وات می‌شود؟ (دمای لامپ را ثابت فرض کنید).

(۲)  $48/6$

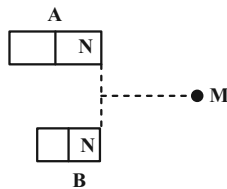
(۱)  $55/2$

(۴)  $24/3$

(۳)  $27/6$

۱۰۲- با توجه به شکل زیر، بردار میدان مغناطیسی در نقطه  $M$  (واقع بر عمودمنصف پاره‌خط وصل کننده دو قطب) تقریباً در کدام جهت است؟ (هر دو آهنربا

از یک جنس بوده و آهنربای  $A$  از آهنربای  $B$  قوی‌تر است.)



(۱) ↖

(۲) ↙

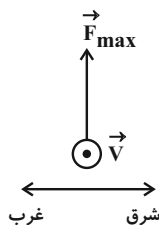
(۳) ↗

(۴) ↘

۱۰۳- ذره‌ای با بار الکتریکی  $q = +2\mu C$  و تندی  $v = 2 \times 10^5 \frac{m}{s}$  درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حال حرکت است. اگر در یک لحظه خاص جهت

$\vec{F}_{max}$  و  $\vec{v}$  مطابق شکل زیر باشد و اندازه نیروی بیشینه وارد بر آن برابر با  $F_{max} = 6 \times 10^{-4} N$  باشد، اندازه میدان مغناطیسی برحسب میلی‌تسلا و

جهت آن مطابق با کدام گزینه می‌تواند باشد؟ (جرم ذره ناچیز است.)



(۱)  $1/5$  ، شرق

(۲)  $2/3$  ، شرق

(۳)  $2/3$  ، غرب

(۴)  $1/5$  ، غرب

۱۰۴- در قسمتی از فضا میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B} = 6\vec{i} + 8\vec{j}$  (T) برقرار است. ذره‌ای با بار الکتریکی  $q = -2\mu\text{C}$ ، با تندی  $5 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در خلاف جهت محور  $x$  ها در حال حرکت است. بزرگی (برحسب نیوتون) و جهت نیروی وارد بر ذره از طرف میدان مغناطیسی مطابق کدام گزینه است؟ (محور  $x$  و  $y$  در صفحه افقی قرار دارند،  $\sin 53^\circ = 0.8$ )

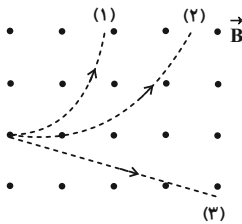


- (۱) عمود بر صفحه کاغذ و رو به بیرون
- (۲) عمود بر صفحه کاغذ و رو به درون
- (۳) عمود بر صفحه کاغذ و رو به درون
- (۴) عمود بر صفحه کاغذ و رو به بیرون

۱۰۵- ذره‌ای با بار الکتریکی  $q = 0.2\mu\text{C}$  با تندی  $v$  و زاویه  $45^\circ$  نسبت به خط‌های میدان مغناطیسی به فضایی که میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B} = 5\vec{i} + 5\vec{j}$  (T) در آن قرار دارد، وارد می‌شود. اگر از طرف میدان نیرویی به بزرگی  $0.4$  نیوتون به این ذره وارد شود،  $v$  برحسب یکای SI کدام است؟

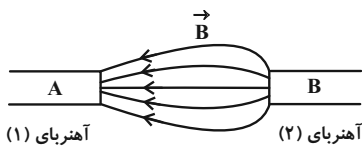
- (۱)  $4 \times 10^6$
- (۲)  $2 \times 10^6$
- (۳)  $2 \times 10^5$
- (۴)  $4 \times 10^5$

۱۰۶- سه ذره دارای جرم یکسان مطابق شکل زیر با تندی اولیه برابر در یک میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سو پرتاب می‌شوند و مسیرهای مشخص شده را طی می‌کنند. در کدام گزینه بزرگی بار این سه ذره به درستی مقایسه شده است؟ (به هر ذره تنها نیروی مغناطیسی وارد می‌شود.)



- (۱)  $|q_1| > |q_2| > |q_3|$
- (۲)  $|q_1| > |q_2| > |q_3|$
- (۳)  $|q_1| > |q_3| > |q_2|$
- (۴)  $|q_2| > |q_1| > |q_3|$

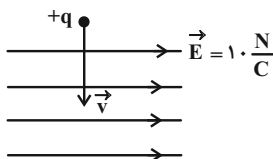
۱۰۷- در شکل زیر که خطوط میدان مغناطیسی ناشی از دو آهنربا را اطراف آن‌ها نشان می‌دهد، قطب‌های  $A$  و  $B$  به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند و کدام آهنربا قوی‌تر است؟



- (۱)  $N$  و  $S$  - آهنربای (۱)
- (۲)  $N$  و  $S$  - آهنربای (۲)
- (۳)  $S$  و  $N$  - آهنربای (۱)
- (۴)  $S$  و  $N$  - آهنربای (۲)

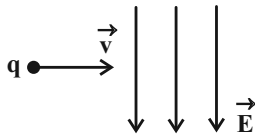
۱۰۸- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی  $+q$  و با تندی  $v = 1000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  وارد میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E}$  به بزرگی  $10 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  و میدان مغناطیسی

یکنواخت  $\vec{B}$  می‌شود. اندازه میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  چند گاوس و جهت آن به کدام طرف باشد تا ذره از مسیر خود منحرف نشود؟ (از نیروی گرانشی وارد بر ذره صرف‌نظر شود.)



- (۱)  $100$ ، برون‌سو
- (۲)  $100$ ، درون‌سو
- (۳)  $0.01$ ، برون‌سو
- (۴)  $0.01$ ، درون‌سو

۱۰۹- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی  $q < 0$  و با سرعت  $\vec{v}$  وارد میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E}$  می‌شود. برای آن که ذره بدون انحراف از این میدان الکتریکی بگذرد، جهت میدان مغناطیسی باید به کدام سمت باشد؟ (از جرم ذره صرف نظر شود).



(۱) هم جهت با  $\vec{E}$

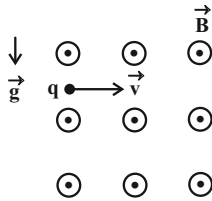
(۲) عمود بر صفحه و به سمت داخل صفحه

(۳) در خلاف جهت  $\vec{E}$

(۴) عمود بر صفحه و به سمت بیرون صفحه

۱۱۰- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم  $200 \text{ mg}$  با بار الکتریکی  $q = -3.0 \mu\text{C}$  و سرعت افقی  $v = 150 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی

$B = 4000 \text{ G}$  می‌شود. اندازه شتاب این ذره چند واحد SI و در چه جهتی است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



(۱) ۱، پایین

(۲) ۲، پایین

(۳) ۱، بالا

(۴) ۲، بالا

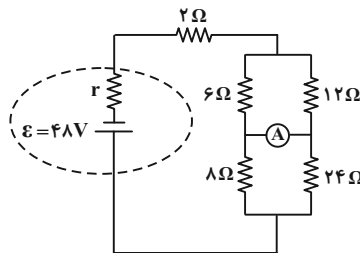
۳۰ دقیقه

### فیزیک (۲)

جریان الکتریکی (توان در مدارهای الکتریکی و ترکیب مقاومت‌ها) صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴

### فیزیک (۲) - موازی

۱۱۱- در مدار شکل زیر، اگر توان خروجی باتری بیشینه باشد، عددی که آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهد چند آمپر است؟



(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{5}{6}$

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{1}{6}$

۱۱۲- به وسیله دو سیم که اندازه مقاومت هر کدام  $10 \Omega$  است، دو سر یک لامپ رشته‌ای را به یک باتری متصل می‌کنیم. اگر توان خروجی مولد،  $25 \text{ W}$  و

اختلاف پتانسیل دو سر آن،  $10 \text{ V}$  باشد، مجموع توان تلف شده در سیم‌ها چند وات است؟

(۲)  $0.625$

(۱)  $0.5$

(۴)  $1.25$

(۳)  $2.5$

۱۱۳- اگر در هر دقیقه ۱۰ کولن بار الکتریکی را از سیمی که ولتاژ دو سر آن ثابت است، عبور دهیم، ۵۰ ژول انرژی گرمایی در سیم تولید می‌شود مقاومت

الکتریکی سیم چند اهم است؟ (دمای سیم ثابت است).

۳۰ (۲)

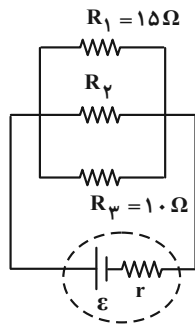
۸√۳ (۱)

۳۰۰۰ (۴)

۸۰√۳ (۳)

۱۱۴- در مدار شکل زیر، اگر مجموع جریان‌های گذرنده از مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$ ، ۲۵ درصد کمتر از مجموع جریان‌های گذرنده از مقاومت‌های

$R_3$  و  $R_4$  باشد، چند اهم است؟



۳۴ (۱)

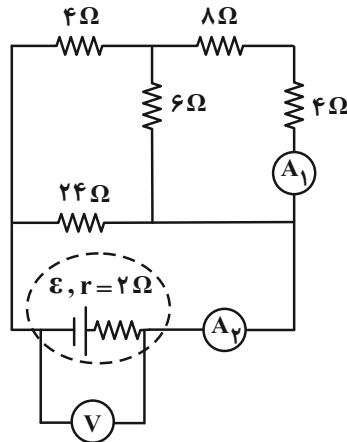
۳۰ (۲)

۳۶ (۳)

(۴) داده‌های مسأله کافی نمی‌باشد.

۱۱۵- در مدار شکل زیر، اگر آمپرسنج  $A_1$  عدد  $0.5 A$  را نشان دهد، آمپرسنج  $A_2$  و ولت‌سنج به ترتیب از راست به چپ چه اعدادی را در SI نشان

می‌دهند؟ (آمپرسنج‌ها و ولت‌سنج ایده‌آل هستند).



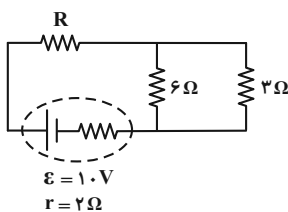
۱۶، ۰.۲ (۱)

۱۶، ۱/۵ (۲)

۱۲، ۰.۲ (۳)

۱۲، ۱/۵ (۴)

۱۱۶- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی در مقاومت ۳ اهمی،  $\frac{4}{3}$  برابر توان مصرفی در مقاومت R باشد، ولتاژ دو سر مولد چند ولت است؟



۴ (۱)

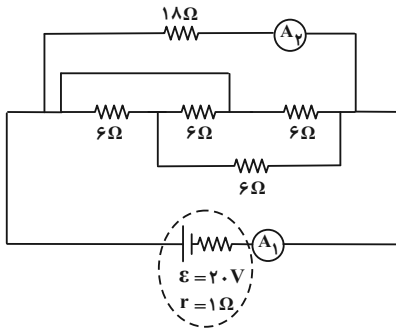
۶ (۲)

۸ (۳)

۱۰ (۴)



۱۱۷- در مدار شکل زیر، آمپرسنج‌های ایده‌آل  $A_1$  و  $A_2$  به ترتیب از راست به چپ، چند آمپر را نشان می‌دهند؟



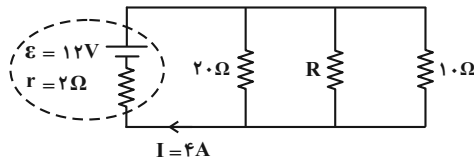
(۱)  $\frac{5}{6}, 5$

(۲)  $\frac{4}{3}, 5$

(۳)  $\frac{5}{6}, 4$

(۴)  $\frac{4}{3}, 4$

۱۱۸- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت  $R$  چند وات است؟



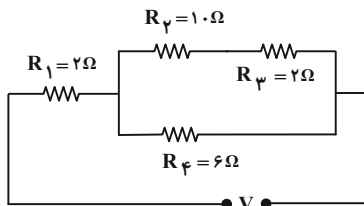
(۱)  $\frac{68}{5}$

(۲)  $\frac{20}{17}$

(۳)  $\frac{5}{68}$

(۴)  $\frac{20}{3}$

۱۱۹- در مدار شکل زیر، توان مصرفی در کدام یک از مقاومت‌ها بیش‌تر از بقیه است؟



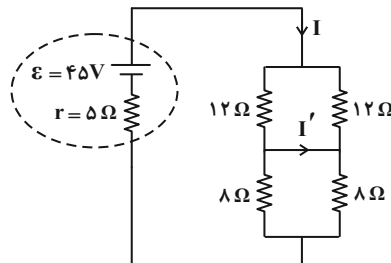
(۱)  $R_1$

(۲)  $R_p$

(۳)  $R_p$

(۴)  $R_f$

۱۲۰- در مدار شکل زیر، نسبت  $\frac{I'}{I}$  کدام است؟



(۱) صفر

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴)  $\frac{1}{2}$

۱۲۱- اگر ولتاژ دو سر لامپی را که توان خروجی آن  $60\text{ W}$  است، ۱۰ درصد کم کنیم، توان مصرفی آن چند وات می‌شود؟ (دمای لامپ را ثابت فرض کنید.)

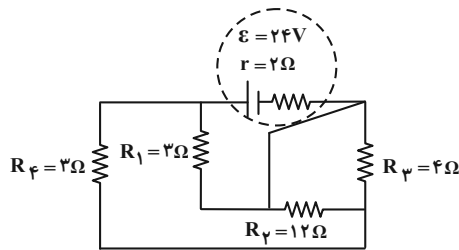
(۲)  $48/6$

(۱)  $55/2$

(۴)  $24/3$

(۳)  $27/6$

۱۲۲- در مدار شکل زیر، نسبت اختلاف پتانسیل دو سر مولد به نیروی محرکه آن کدام است؟



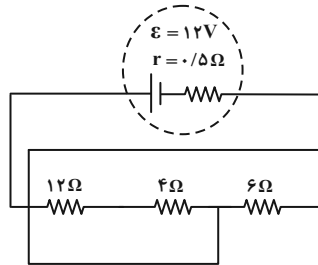
(۱)  $\frac{4}{5}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{3}{5}$

(۴)  $\frac{5}{6}$

۱۲۳- در مدار شکل زیر، توان تولیدی باتری چند وات است؟



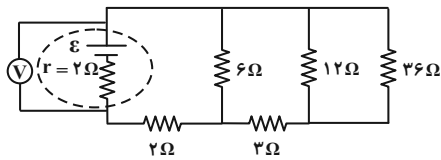
(۱) ۲۸۸

(۲) ۹/۶

(۳) ۵۷/۶

(۴) صفر

۱۲۴- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومتی که بیشترین توان در آن تلف می‌شود، ۱۲V است. ولت‌سنج آرمانی چه عددی را برحسب ولت نشان می‌دهد؟



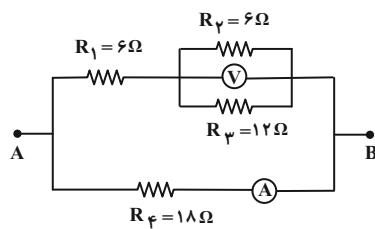
(۱) ۲۴

(۲) ۲۰

(۳) ۱۲

(۴) ۱۸

۱۲۵- در شکل زیر، اگر ولت‌سنج ایده‌آل عدد ۲۴V را نشان دهد، آمپرسنج ایده‌آل چه عددی را برحسب آمپر نشان می‌دهد؟



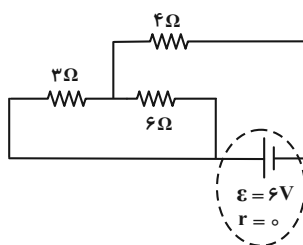
(۱) ۶

(۲) ۴

(۳) ۲

(۴)  $\frac{10}{3}$

۱۲۶- در مدار شکل زیر، جریان عبوری از مقاومت ۴ اهمی چند آمپر است؟



(۱)  $\frac{1}{3}$

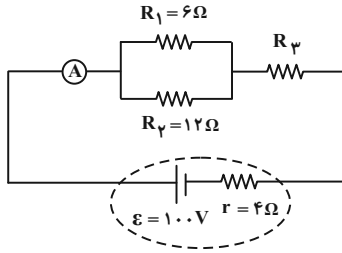
(۲)  $\frac{2}{3}$

(۳) ۱

(۴)  $\frac{3}{2}$

۱۲۷- شکل زیر یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی مقاومت  $R_p$ ،  $6$  برابر توان مصرفی مقاومت  $R_p$  باشد، آمپرسنج ایده‌آل چه عددی را

برحسب آمپر نشان می‌دهد؟



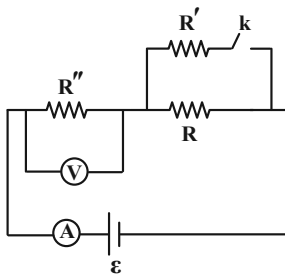
۵ (۱)

۲۵ (۲)

۱۲/۵ (۳)

۶/۲۵ (۴)

۱۲۸- در مدار شکل زیر، پس از وصل کلید  $k$  اعدادی که آمپرسنج و ولتسنج ایده‌آل نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چه تغییری می‌کند؟



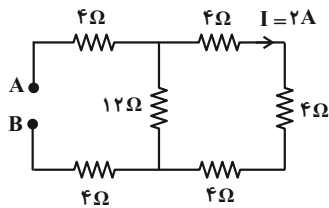
(۱) افزایش - کاهش

(۲) افزایش - افزایش

(۳) کاهش - کاهش

(۴) کاهش - افزایش

۱۲۹- در مدار شکل زیر، اندازه اختلاف پتانسیل دو نقطه  $A$  و  $B$  چند ولت است؟



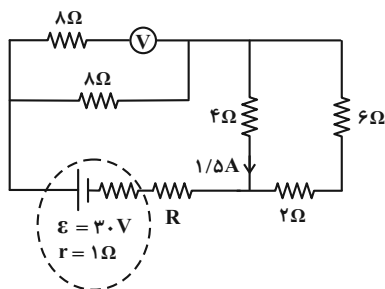
۷۲ (۱)

۵۶ (۲)

۳۶ (۳)

۲۸ (۴)

۱۳۰- در مدار شکل زیر، ولتسنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟



۳۶ (۱)

۱۸ (۲)

۲۰ (۳)

صفر (۴)

۲۰ دقیقه

شیمی ۲

**هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال**

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **شیمی (۲)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:  
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

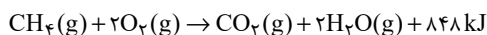
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

**شیمی (۲)**

در پی غذای سالم (از ابتدای آنتالپی، همان محتوای انرژی است تا ابتدای آهنگ واکنش) صفحه‌های ۶۳ تا ۷۷

۱۳۱- اگر واکنش داده شده در یک بخاری انجام شود و دمای فراورده‌ها با واکنش‌دهنده‌ها برابر باشد، می‌توان نتیجه گرفت که ... واکنش‌دهنده‌ها با فراورده‌ها تقریباً برابر است و ... واکنش‌دهنده‌ها بیشتر و ... آن‌ها کمتر از فراورده‌ها است.



(۱) میانگین انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل، پایداری

(۲) مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل، پایداری، انرژی پیوند

(۳) انرژی پتانسیل، آنتالپی، انرژی جنبشی

(۴) آنتالپی، انرژی پتانسیل، پایداری

۱۳۲- عبارت زیر، با کدام گزینه به درستی تکمیل می‌شود؟

«انجام واکنش فتوسنتز، ... واکنش اکسایش گلوکز با ... انرژی همراه است. از آن‌جا که داد و ستد انرژی در واکنش‌ها ... ظاهر می‌شود، شیمی‌دان‌ها تغییر آنتالپی هر واکنش را هم ارز گرمای مبادله شده در ... ثابت با محیط پیرامون می‌دانند.»

(۱) همانند، از دست دادن، به‌ندرت به شکل گرما، دمای

(۲) همانند، جذب، به‌ندرت به شکل گرما، حجم

(۳) برخلاف، دریافت، به طور عمده به شکل گرما، حجم

(۴) برخلاف، جذب، به طور عمده به شکل گرما، فشار

۱۳۳- مول‌های برابری از گاز هیدروژن و نیتروژن را به منظور تولید گاز آمونیاک با هم وارد واکنش می‌کنیم. اگر پس از کامل شدن واکنش در شرایط STP، مجموعاً ۱۱/۲ لیتر از مخلوط گازی اولیه مصرف شده باشد، به‌ترتیب از راست به چپ، در این واکنش چند کیلوژول انرژی آزاد شده است و حجم مخلوط گازی اولیه در شرایط STP برابر با چند لیتر بوده است؟ (آنتالپی پیوندهای N-H، N≡N، و H-H به‌ترتیب برابر با ۳۹۱، ۹۴۵ و ۴۳۶ کیلوژول بر مول می‌باشد.)

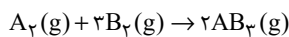
(۴) ۱۱/۶۲۵ - ۱۶/۸

(۳) ۲۳/۲۵ - ۱۶/۸

(۲) ۲۳/۲۵ - ۲۲/۴

(۱) ۱۱/۶۲۵ - ۲۲/۴

۱۳۴- حجم فراورده تولید شده در واکنش زیر در شرایط استاندارد برابر ۸۹۶ میلی‌لیتر می‌باشد. در صورتی که ضمن تولید این مقدار فراورده ۱۸۴۰ ژول



گرما آزاد شود، آنتالپی پیوند A-B به تقریب چند کیلوژول بر مول است؟

(بازده درصدی واکنش را ۸۰ درصد در نظر بگیرید و آنتالپی پیوندهای A≡A و B-B به‌ترتیب ۹۴۵ و ۴۳۶ کیلوژول بر مول است.)

(۴) ۳۸۹

(۳) ۳۹۱

(۲) ۳۸۷

(۱) ۳۹۳

۱۳۵- در میان خانواده‌الکل‌ها، اترها، آلدئیدها و کتون‌ها، ترکیبی با مولکول‌های سه کربنه از کدام خانواده ترکیب‌های آلی، نقطه جوش بالاتری خواهد داشت و در اثر سوختن کامل یک مول از ساده‌ترین کدام ترکیب آلی، کربن دی‌اکسید بیشتری وارد هواکره می‌شود؟ (گزینه از راست به چپ خوانده شود.)

(۴) الکل - آلدئید

(۳) آلدئید - اتر

(۲) آلدئید - الکل

(۱) الکل - کتون

۱۳۶- جرم‌های برابری از ۲- هپتانون و اتان را به طور جداگانه و کامل می‌سوزانیم. اگر تفاوت حجم گازهای کربن دی‌اکسید تولید شده در دو واکنش در شرایط استاندارد برابر با ۶/۷۲ لیتر باشد، جرم اولیه ۲- هپتانون برابر با چند گرم بوده و گرمای آزاد شده در واکنش سوختن اتان چند کیلوژول است؟

$$(\Delta H_{\text{سوختن}}(\text{C}_7\text{H}_{14}) = -156 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}; \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

$$2964 - 114 \quad (2) \qquad 2964 - 57 \quad (1)$$

$$780 - 114 \quad (4) \qquad 780 - 57 \quad (3)$$

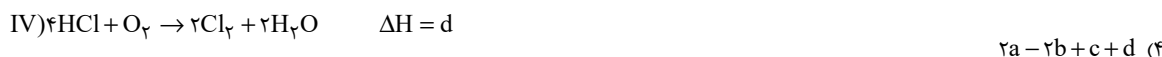
۱۳۷- با توجه به واکنش‌های زیر، با گرمای آزاد شده ضمن تشکیل ۱۱/۲ گرم آهن در واکنش: « $\text{FeO} + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$ » به تقریب چند گرم آب با

$$\text{دمای } 34/5^\circ\text{C} \text{ را می‌توان به نقطه جوش رساند؟ } (\text{Fe} = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, c_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1})$$

۸ (۱)



۱۳۸- با توجه به واکنش‌های زیر  $\Delta H$  واکنش: « $2\text{P} + 2\text{SO}_2 + 5\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{SOCl}_2 + 2\text{POCl}_3$ » برابر با کدام گزینه است؟



۱۳۹- با توجه به اطلاعات داده شده اگر در واکنش سوختن گاز مرداب، ۱/۱۸ گرم آب تولید گردد، چند ژول انرژی آزاد می‌شود؟ ( $\text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۳۹۹۰ (۱)

پیوند	O=O	C-H	C=O	O-H
آنتالپی پیوند (kJ/mol)	۴۹۵	۴۱۵	۷۹۸	۴۶۳

۴۹۸۵ (۲)

۶۹۹۰ (۳)

۵۹۸۵ (۴)

۱۴۰- با توجه به واکنش‌های زیر، اگر با گرمای آزاد شده از تجزیه ۱۲۲/۵ گرم پتاسیم کلرات، ماده  $\text{HgO}$  را تجزیه کنیم، چند لیتر گاز اکسیژن در

$$\text{شرایط STP از تجزیه } \text{HgO} \text{ به دست می‌آید؟ } (\text{K} = 39, \text{Cl} = 35/5, \text{O} = 16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

۴/۴۸ (۱)

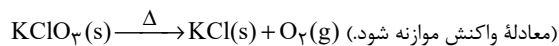
۶/۷۲ (۲)



۵/۶ (۴)

## شیمی ۲ - سوالات آشنا

۱۴۱- طبق واکنش زیر، ضمن تولید یک مول اکسیژن در واکنش تجزیه پتاسیم کلرات، چند کیلوژول گرما، آزاد می‌شود؟



ترکیب	$\text{KClO}_3(\text{s})$	$\text{KCl}(\text{s})$	$\text{O}_2(\text{g})$
$H(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	$-397/7$	$-436/7$	صفر

۲۶ (۴)

۳۹ (۳)

۴۵ (۲)

۷۸ (۱)

۱۴۲- کدام یک از گزینه‌های زیر، در مورد میانگین آنتالپی پیوندها درست است؟

$$\Delta H(\text{C}=\text{C}) = 2\Delta H(\text{C}-\text{C}) \quad (۲)$$

$$\Delta H(\text{C}\equiv\text{C}) = \Delta H(\text{C}=\text{C}) + \Delta H(\text{C}-\text{C}) \quad (۱)$$

$$\Delta H(\text{C}=\text{C}) < 2\Delta H(\text{C}-\text{C}) \quad (۴)$$

$$\Delta H(\text{C}\equiv\text{C}) > 2\Delta H(\text{C}-\text{C}) \quad (۳)$$

۱۴۳- از تجزیه یک گرم نیتروگلیسرین ( $\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$ ) مطابق معادله موازنه نشده زیر، ۶ کیلوکالری انرژی آزاد می‌شود. چنانچه از تجزیه مقدار

مشخصی از نمونه نیتروگلیسرین بالا، حجم گاز تولید شده در شرایط استاندارد برابر ۹/۱۲ لیتر باشد، میزان گرمای حاصل به تقریب، توانایی شکستن

پیوندهای N-H را در چند مولکول  $\text{NH}_3$  خواهد داشت؟ (میانگین آنتالپی پیوند N-H را برابر  $395\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  در نظر بگیرید.)

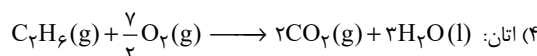
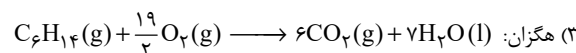
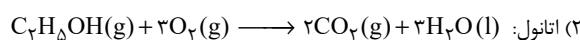
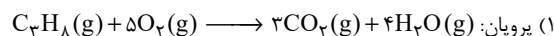

 $7/8 \times 10^{23}$  (۴)

 $2/5 \times 10^{23}$  (۳)

 $1/7 \times 10^{23}$  (۲)

 $1/9 \times 10^{23}$  (۱)

۱۴۴-  $\Delta H$  کدام یک از واکنش‌های زیر، آنتالپی سوختن واکنش دهنده مورد نظر را در دمای  $25^\circ\text{C}$  نشان می‌دهد؟



۱۴۵- اگر آنتالپی سوختن اتین و پروپین در دمای  $25^\circ\text{C}$  به ترتیب برابر با  $-1300$  و  $-1938$  کیلوژول بر مول باشد، از سوختن کامل  $1/08$  گرم از

۱- بوتین در دمای  $25^\circ\text{C}$  چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ( $\text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

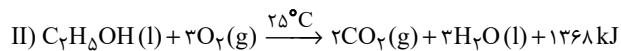
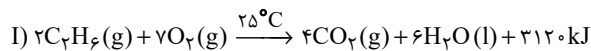
 $51/52$  (۲)

 $103/04$  (۱)

 $206/08$  (۴)

 $154/56$  (۳)

۱۴۶- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام گزینه نادرست است؟ ( $C_7H_6 = 30$ ,  $C_7H_5OH = 46$ ;  $g \cdot mol^{-1}$ )



(۱) ارزش سوختی اتان حدود ۳/۵ برابر ارزش سوختی اتانول می‌باشد.

(۲) اگر در هر دو واکنش مقدار یکسانی آب مایع تولید شود، در واکنش (I) در مقایسه با واکنش (II) گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

(۳) در سوختن ۱ گرم اتانول نسبت به سوختن ۱ گرم اتان، مقدار  $CO_2$  کم‌تری تولید می‌شود.

(۴) در واکنش (II) به ازای تولید ۱۱/۲ لیتر گاز  $CO_2$  در شرایط STP، مقدار ۳۴۲ kJ گرما آزاد می‌شود.

۱۴۷- اگر ۵۰ mL محلول ۰/۶ مولار NaOH با ۱۵۰ mL محلول با غلظت معین  $H_2SO_4$  در دمای  $25^\circ C$  درون یک گرماسنج در همین دما به طور

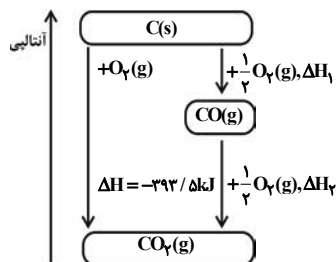
کامل واکنش دهد و دمای پایانی برابر  $30^\circ C$  باشد،  $\Delta H$  واکنش:  $2NaOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + 2H_2O(l)$ ، به تقریب

چند کیلوژول است؟ (فرض کنید همه گرمای واکنش، صرف بالا رفتن دمای آب شده است.  $c_{\text{آب}} = 4/18 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$  و چگالی همه محلول‌ها،

حدود  $1 g \cdot mL^{-1}$  در نظر گرفته شود.)

(۱) +۱۴۰ (۲) -۱۴۰ (۳) +۲۸۰ (۴) -۲۸۰

۱۴۸- نمودار زیر مربوط به مجموعه‌ای از دو واکنش پی در پی در واکنش سوختن کامل گرافیت است. مطابق با این نمودار کدام عبارت‌ها درست



است؟ ( $C = 12 g \cdot mol^{-1}$ )

(آ)  $\Delta H$  واکنش تولید گاز CO را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

(ب) اگر  $\Delta H$  واکنش تولید گاز کربن دی‌اکسید از گازهای کربن مونوکسید و اکسیژن برابر با  $-283$  کیلوژول

باشد،  $\Delta H$  واکنش تولید گاز کربن مونوکسید برابر با  $-110/5 kJ$  است.

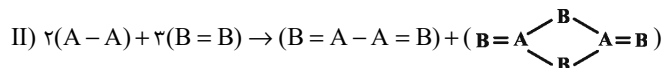
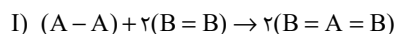
(پ) گرمای حاصل از سوختن کامل گرافیت و تولید گاز  $CO_2$  قابل اندازه‌گیری است، به طوری که  $3935$

ژول گرما از سوختن  $120$  گرم گرافیت آزاد می‌شود.

(۱) (آ) و (ب) (۲) (ب) و (پ) (۳) (آ) و (پ) (۴) (آ)، (ب) و (پ)

۱۴۹- با توجه به داده‌های زیر، اختلاف  $\Delta H$  واکنش‌های گازی (I) و (II) چقدر است؟ (آنتالپی پیوندهای (B = B) و (A - B) به ترتیب  $300$  و

$250$  کیلوژول بر مول است.)



(۱)  $100$  (۲)  $300$

(۳)  $500$  (۴)  $700$

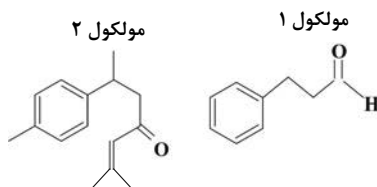
۱۵۰- با توجه به ساختار مولکول‌های مقابل، کدام گزینه نادرست است؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1$ ;  $g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) تفاوت جرم مولی مولکول‌های (۱) و (۲) برابر  $82$  گرم بر مول است.

(۲) گروه‌های عاملی در مولکول‌های شماره ۱ و ۲ به ترتیب آلدهیدی و کتونی است.

(۳) شمار اتم‌های کربن در مولکول شماره ۲ با مولکول ۳، ۴، ۵ - تری‌اتیل نونان یکسان است.

(۴) نسبت تعداد اتم‌های کربن متصل به سه اتم کربن دیگر در مولکول ۲، سه برابر مولکول ۱ است.



## آزمون شناختی ۵ اسفند ۱۴۰۱

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، پاسخ نامه تشریحی را مطالعه فرمائید. توجه: سوالات از شماره ۲۶۱ شروع می‌شوند.

**۲۶۱. فراشناخت شامل کدام یک از موارد زیر است؟**

۱. آگاهی از نقاط قوت و ضعف خود
۲. توانایی کنترل توانایی‌های خود
۳. درک دیگران
۴. مورد ۱ و ۲

**۲۶۲. کدام مورد به تلاش بیشتری نیاز دارد؟**

۱. درگیر شدن در یک موقعیت هیجانی
۲. مهار کردن خود در یک موقعیت هیجانی
۳. فرقی ندارد
۴. نمی‌دانم

**۲۶۳. آگاهی از سازوکارهای یادگیری چه تاثیری در میزان و ماندگاری یادگیری دارد؟**

۱. هر دو را بهبود می‌دهد.
۲. تاثیری در هیچ‌کدام ندارد.
۳. فقط میزان یادگیری را بهبود می‌دهد.
۴. فقط ماندگاری یادگیری را زیاد می‌کند.

**۲۶۴. کدام مورد برای حل یک مشکل یا مساله نیاز است؟**

۱. آگاهی از وضع موجود
۲. آگاهی از وضع مطلوب
۳. آگاهی از مسیر و قوانین آن
۴. همه موارد

**۲۶۵. کدام مورد از ویژگی‌های هدف است؟**

۱. مربوط به آینده است.
۲. هیجان‌انگیز است.
۳. الزام‌آور است.
۴. همه موارد

**۲۶۶. انتخاب کدام گزینه سخت‌تر است و تلاش بیشتری نیاز دارد؟**

۱. گزینه پیش‌رو با پاداش سریع
۲. گزینه آینده با پاداش دیرتر
۳. تفاوتی ندارد
۴. نمی‌دانم

**۲۶۷. مفهوم انعطاف‌پذیری شناختی به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟**

۱. توانایی انتقال موفق توجه بین تکلیف‌های مختلف
۲. توانایی حفظ توجه به مدت طولانی بر یک موضوع
۳. توانایی اجرا چند فعالیت به طور همزمان
۴. توانایی در نظر نگرفتن اطلاعات مزاحم

**۲۶۸. توانایی مطالعه در شرایط محیطی مختلف را با کدام مورد زیر مرتبط می‌دانید؟**

۱. سازگاری
۲. توجه
۳. حافظه
۴. فراشناخت

**۲۶۹. کدام برنامه درسی را مناسب‌تر می‌دانید؟**

۱. برنامه دقیق غیرقابل انعطاف
۲. برنامه انعطاف‌پذیر
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





# دفترچه پاسخ آزمون

۵ اسفند ۱۴۰۱

## یازدهم تجربی

### طراحان

زمین‌شناسی	آرین فلاح‌اسدی، مهرداد نوری‌زاده، آزاده وحیدی‌موتق، مهدی جباری، بهزاد سلطانی
ریاضی	سعید پناهی، وحید راحتی، محمدابراهیم توننده‌جانی، سپهر قنوتی، احسان غنی‌زاده، احمدرضا ذاکرزاده، بهرام حلاج، محمد بحیرایی، محمد حمیدی
زیست‌شناسی	پژمان یعقوبی، نیما محمدی، کیارش سادات‌رفیعی، علی کوچکی، مریم فرامرزاده، کسری رجب‌پور
فیزیک	فرزام عابدینی، سیدمحمدعلی موسوی، عبدالرضا امینی‌نسب، مهدی شریفی، محمود منصوری، محمدجواد سورچی
شیمی	یاسر علیشانی - میرحسن حسینی - پویا رستگاری - رسول عابدینی‌زواره - علیرضا بیانی

### گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستاران استاد	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
زمین‌شناسی	بهزاد سلطانی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح‌اسدی	-	محیا عباسی
ریاضی	محمد بحیرایی	محمد بحیرایی	سجاد محمدنژاد	علی مرشد، مهدی ملازمضانی	سمیه اسکندری
زیست‌شناسی	کیارش سادات‌رفیعی	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهوره	امیررضا پاشاپوریگانه، علی رفیعی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	محمدجواد سورچی	محمدجواد سورچی	بابک اسلامی	محمدامین عمودی‌نژاد	حسام نادری
شیمی	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	-	یاسر راش، مهلا تابش‌نیا	الهه شهبازی

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا پاشاپوریگانه
مسئول دفترچه	فاطمه نوبخت
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه‌آرایی	فرزانه فتح‌الله‌زاده
ناظر چاپ	حمید محمدی

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

**زمین شناسی**

**۱- گزینه «۳»**

(تربین فلاح اسیری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کوارتزیت سنگ دگرگونی است.

گزینه «۲»: هورنفلس سنگ دگرگونی است.

گزینه «۳»: گابرو سنگ آذرین است که می‌تواند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها باشد، مانند پی‌سنگ سد امیرکبیر که از جنس گابرو است.

گزینه «۴»: شیل‌ها به دلیل تورق و سست‌بودن در برابر تنش مقاوم نیستند. (زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (صفحه ۶۲)

**۲- گزینه «۳»**

(سراسری تجربی ۱۳۰۰)

امتداد لایه عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق و با جهت جغرافیایی بیان می‌شود.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۴)

**۳- گزینه «۴»**

(مهرارد نوری زاره)

مغاره فضاهای زیرزمینی بزرگ‌تری نسبت به تونل هستند که برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های مترو، ذخیره نفت و یا موارد دیگر استفاده می‌شوند. این گونه سازه‌ها باید در زمین‌هایی با مقاومت کافی احداث شوند. بنابراین زمین‌شناس، باید مطالعات خود را بر شناسایی مناطقی با کم‌ترین خردشدگی، هوازدگی و یا نشت آب، متمرکز کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جریان و فشار آب‌های زیرزمینی، از عوامل مهم ناپایداری تونل‌ها و فضاهای زیرزمینی است. در مورد گزینه «۱»، مغاره‌هایی که در بالای سطح ایستایی قرار گیرند پایداری بیشتری دارند. لذا بالا بودن سطح ایستایی به معنای این است که احتمالاً مغار با مشکل برخورد با سطح ایستایی و یا قرارگیری زیر سطح ایستایی مواجه است که این سبب ایجاد مشکلاتی در مغار می‌شود.

گزینه «۲»: برخی سنگ‌های دگرگونی مانند شیست‌ها و سنگ‌های رسوبی مانند گچ، نمک و شیل در برابر تنش مقاوم نیستند.

گزینه «۳»: مغاره‌ها باید در زمین‌هایی با مقاومت کافی احداث شوند.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۲ و ۶۵ تا ۶۷)

**۴- گزینه «۳»**

(آزاده وهیدی موثقی)

وقتی محور تونل موازی با لایه‌بندی باشد و تونل فقط از یک لایه سنگ عبور کرده باشد و آن یک لایه، از سنگ مقاوم مانند سنگ دگرگونی کوارتزیت باشد، استحکام تونل بیش‌تر خواهد بود و به‌طور کلی تونل‌هایی که در بالای سطح ایستایی قرار می‌گیرند از پایداری بیش‌تری برخوردار هستند.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

**۵- گزینه «۴»**

(مهری بیاری)

در مکان‌یابی تونل‌های زیردریایی مانند سازه‌های خشکی، باید مطالعات زمین‌شناسی به‌طور ویژه مورد توجه قرار گیرد. افزون بر آن، توجه به جریان‌های دریایی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریا نیز ضروری است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۶)

**۶- گزینه «۳»**

(تربین فلاح اسیری)

پایداری خاک‌های ریزدانه، به میزان رطوبت آن‌ها بستگی دارد. هرچه قدر رطوبت خاک‌های ریزدانه بیش‌تر باشد، پایداری آن‌ها کم‌تر می‌شود. اگر رطوبت در این خاک‌ها، از حدی بیش‌تر شود، خاک به حالت خمیری درمی‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود. لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها، به‌ویژه در ماه‌های مرطوب سال، ناشی از این پدیده است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

**۷- گزینه «۲»**

(آزاده وهیدی موثقی)

در لایه‌های مختلف جاده، بخش زیرسازی از دو بخش زیراساس و اساس و بخش روسازی از دو بخش آستر و رویه تشکیل شده است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۰)

**۸- گزینه «۲»**

(سراسری داخل کشور - ۱۳۰۱)

عوامل مهم در مکان‌یابی برای ساخت سازه‌های بزرگ:

• مقاومت بالا در برابر تنش‌ها

• نفوذناپذیری یا نفوذپذیری کم در برابر سیالات

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

**۹- گزینه «۱»**

(بهزار سلطانی)

گسستگی و جدایش لایه‌های سنگ‌ها ناشی از تأثیر تنش کششی و چین‌خوردگی (متراکم شدن) حاصل تأثیر تنش فشاری بر روی سنگ‌ها می‌باشد. با توجه به شکل، ابتدا لایه‌های سنگی در دو طرف جدا شده (گسستگی لایه‌های سنگی) و سپس لایه‌های سمت راست در شکل چین خورده‌اند (متراکم شدن سنگ).

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۶، ۶۱ و ۶۲)

**۱۰- گزینه «۳»**

(بهزار سلطانی)

زمین‌شناسان، در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها، با استفاده از عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای و بازدیدهای صحرائی، این گسل‌ها را شناسایی می‌کنند و با استفاده از داده‌های ثبت شده توسط دستگاه‌های لرزه‌نگاری و اطلاعات تاریخی زمین‌لرزه‌ها، احتمال فعالیت مجدد گسل‌ها و وقوع زمین‌لرزه و تأثیر آن بر سازه‌ها را مشخص می‌کنند.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۷)

ریاضی (۲) - عادی

$$\begin{aligned} &= \frac{\tan(3\pi + 45^\circ) + \cos(3\pi + 60^\circ)}{2 \sin(4\pi + 30^\circ)} \\ &= \frac{\tan(45^\circ) - \cos(60^\circ)}{2 \sin(30^\circ)} = \frac{1 - 0.5}{2 \times (0.5)} = 0.5 \end{aligned}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

(امسان غنی زاره)

۱۵- گزینه ۲

ابتدا تک تک زوایا را به  $20^\circ$  درجه تبدیل می‌کنیم:

$$\begin{aligned} 2 \sin 25^\circ &= 2 \sin(27^\circ - 2^\circ) = -2 \cos 2^\circ \\ \cos 16^\circ &= \cos(18^\circ - 2^\circ) = -\cos 2^\circ \\ \sin 16^\circ &= \sin(18^\circ - 2^\circ) = \sin 2^\circ \\ 3 \cos 7^\circ &= 3 \cos(9^\circ - 2^\circ) = 3 \sin 2^\circ \\ \sin 11^\circ &= \sin(9^\circ + 2^\circ) = \cos 2^\circ \\ \Rightarrow A &= \frac{-2 \cos 2^\circ - (-\cos 2^\circ)}{\sin 2^\circ + 3 \sin 2^\circ - \cos 2^\circ} = \frac{-\cos 2^\circ}{4 \sin 2^\circ - \cos 2^\circ} \end{aligned}$$

صورت و مخرج کسر را بر  $\sin 2^\circ$  تقسیم می‌کنیم:

$$\Rightarrow A = \frac{-\frac{\cos 2^\circ}{\sin 2^\circ}}{\frac{\sin 2^\circ}{\sin 2^\circ} - \frac{\cos 2^\circ}{\sin 2^\circ}} = \frac{-\cot 2^\circ}{4 - \cot 2^\circ} = \frac{-a}{4-a} = \frac{a}{a-4}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

(امد رضا ذاکر زاره)

۱۶- گزینه ۴

با ساده کردن نسبت‌های مثلثاتی داده شده، داریم:

$$\begin{aligned} \sin^2 25^\circ &= 1 - \cos^2 25^\circ = 1 - a^2 \Rightarrow \sin 25^\circ = \sqrt{1 - a^2} \\ \cos 20^\circ &= \cos(18^\circ + 2^\circ) = -\cos 2^\circ = -a \\ \cot 25^\circ &= \frac{\cos 25^\circ}{\sin 25^\circ} = \frac{a}{\sqrt{1 - a^2}} \\ \cot 20^\circ &= \frac{\cos 20^\circ}{\sin 20^\circ} = \frac{-a}{\sin(18^\circ + 2^\circ)} \\ &= \frac{-a}{-\sin 2^\circ} = \frac{-a}{-\sqrt{1 - a^2}} = \frac{a}{\sqrt{1 - a^2}} \end{aligned}$$

بنابراین مقدار عبارت مورد نظر برابر است با:

$$(-a) \left( \frac{a}{\sqrt{1 - a^2}} \right) \left( \frac{a}{\sqrt{1 - a^2}} \right) = -\frac{a^3}{1 - a^2} = \frac{a^3}{a^2 - 1}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۱- گزینه ۲

با توجه به ناحیه داده شده،  $\alpha$  در ربع سوم قرار دارد:

$$\begin{aligned} A &= \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \cos\left(\frac{7\pi}{2} + \alpha\right) + \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) \\ A &= -(\cos \alpha) + (\sin \alpha) + (\cos \alpha)(-\sin \alpha) \\ &= -\cos \alpha + \sin \alpha - \sin \alpha \cos \alpha \quad (*) \\ \cot \alpha &= \frac{4}{3} \Rightarrow 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \frac{16}{9} = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \\ \sin^2 \alpha &= \frac{9}{25} \Rightarrow \sin \alpha = -\frac{3}{5} \\ \cos^2 \alpha &= 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \frac{9}{25} = \frac{16}{25} \Rightarrow \cos \alpha = -\frac{4}{5} \quad \text{در ناحیه سوم} \\ \cos \alpha &= -\frac{4}{5} \xrightarrow{*} A = -\left(-\frac{4}{5}\right) + \left(-\frac{3}{5}\right) - \left(-\frac{4}{5}\right)\left(-\frac{3}{5}\right) \\ &= \frac{1}{5} - \frac{12}{25} = -\frac{11}{25} = -0.44 \end{aligned}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۲- گزینه ۱

با ساده کردن کسر داده شده، داریم:

$$\begin{aligned} \frac{2 \sin(\pi + x) - \cos(-x)}{2 \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - \sin(-x)} &= \frac{2(-\sin x) - \cos x}{2(-\sin x) - (-\sin x)} \\ &= \frac{-2 \sin x - \cos x}{-\sin x} = 2 + \cot x = 2 + \frac{3}{8} = \frac{19}{8} \end{aligned}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۳- گزینه ۴

با ساده کردن تساوی داده شده، داریم:

$$\begin{aligned} \sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) + \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) &= \frac{1}{2} \\ \Rightarrow -\cos x - \sin x &= \frac{1}{2} \Rightarrow \sin x + \cos x = -\frac{1}{2} \\ (\sin x + \cos x)^2 &= \left(-\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \end{aligned}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۴- گزینه ۲

(سپهر فتواتی)

$$\frac{\tan(3 \times 18^\circ + 45^\circ) + \cos(3 \times 18^\circ + 60^\circ)}{2 \sin(2 \times 36^\circ + 30^\circ)}$$

۱۷- گزینه «۴»

(ویدر رافتی)

$$\left. \begin{aligned} \tan \frac{2\pi}{3} &= \tan(\pi - \frac{\pi}{3}) \text{ ناحیه دوم} - \tan \frac{\pi}{3} = -\sqrt{3} \\ \Rightarrow [-\sqrt{3}] &= -2 \\ \sin \frac{7\pi}{6} &= \sin(\pi + \frac{\pi}{6}) \text{ ناحیه سوم} - \sin \frac{\pi}{6} = -\frac{1}{2} \\ \Rightarrow [-\frac{1}{2}] &= -1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow A = -3$$

$$\left. \begin{aligned} \cos 30^\circ &= \cos(36^\circ - 6^\circ) \text{ ناحیه چهارم} \cos 6^\circ = \frac{1}{2} \\ \cot 15^\circ &= \cot(18^\circ - 3^\circ) \text{ ناحیه دوم} - \cot 3^\circ = -\sqrt{3} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow B = [4 \times \frac{1}{2} \times (-\sqrt{3})] = [-2\sqrt{3}] = -4$$

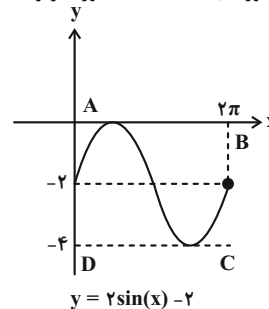
$$\frac{A}{B} = \frac{-3}{-4} = \frac{3}{4}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۸- گزینه «۲»

(سپهر فتواتی)

نقاط روی نمودار و محورهای مختصات به صورت زیر است:



عرض × طول = S

$$S = 4 \times 2\pi = 8\pi$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۱۹- گزینه «۴»

(سعید پناهی)

واضح است که اولاً نمودار از نقطه (۰, ۲) عبور می‌کند. لذا داریم:

$$f(0) = 2 \Rightarrow 2 = 2a - b + (a + b) \sin 0 \Rightarrow 2a - b = 2 \quad (*)$$

ثانیاً مینیمم تابع برابر ۱ است. لذا داریم:

$$2a - b - |a + b| = 1$$

چون تابع در مبدأ صعودی است، پس  $a + b$  یعنی ضریب  $\sin x$  باید مثبت باشد. لذا داریم:

$$2a - b - (a + b) = 1 \Rightarrow a - 2b = 1 \quad (**)$$

$$\begin{cases} 2a - b = 2 \\ a - 2b = 1 \end{cases} \Rightarrow a = 1, b = 0 \Rightarrow f(x) = 2 + \sin x$$

که بیشترین مقدار تابع در این حالت برابر ۳ است.

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۲۰- گزینه «۲»

(سعید پناهی)

با توجه به این که بیشترین مقدار نسبت مثلثاتی سینوس برابر ۱ و کمترین مقدار آن برابر -۱ است. لذا داریم:

$$y_{\max} = \frac{\pi}{2} - 1, \quad y_{\min} = -\frac{\pi}{2} - 1$$

$$\Rightarrow \frac{\pi}{2} - 1 = \frac{\pi}{2} \sin(x - \frac{\pi}{4}) - 1 \Rightarrow \sin(x - \frac{\pi}{4}) = 1$$

$$\Rightarrow x - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{3\pi}{4} \Rightarrow A(\frac{3\pi}{4}, \frac{\pi}{2} - 1)$$

$$-\frac{\pi}{2} - 1 = \frac{\pi}{2} \sin(x - \frac{\pi}{4}) - 1 \Rightarrow \sin(x - \frac{\pi}{4}) = -1$$

چون در بازه  $[0, 2\pi]$  است، لذا:

$$x - \frac{\pi}{4} = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{7\pi}{4} \Rightarrow B(\frac{7\pi}{4}, -\frac{\pi}{2} - 1)$$

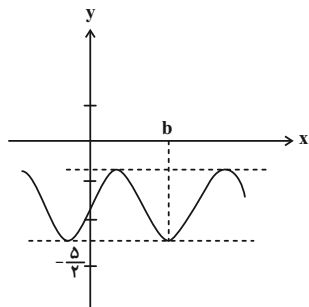
$$|AB| = \sqrt{(\frac{7\pi}{4} - \frac{3\pi}{4})^2 + (-\frac{\pi}{2} - 1 + \frac{\pi}{2} + 1)^2} = \sqrt{\pi^2 + \pi^2} = \sqrt{2}\pi$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۲۱- گزینه «۲»

(سعید پناهی)

با مقایسه نمودار داده شده با نمودار اصلی  $y = \cos x$  در بازه  $[0, 2\pi]$  داریم:



اولاً چون کمترین مقدار تابع  $\cos x$  برابر -۱ است و در نمودار  $-\frac{5}{4}$  است. لذا

نمودار به اندازه  $\frac{3}{4}$  پایین آمده است یعنی  $a = -\frac{3}{4}$ . از طرفی چون

$y = \cos x$  در نقطه  $\pi$  به مینیمم خود رسیده با توجه به نمودار به اندازه

$\frac{\pi}{6}$  به سمت راست حرکت کرده:

$$b = \pi + \frac{\pi}{6} \Rightarrow b = \frac{7\pi}{6}$$

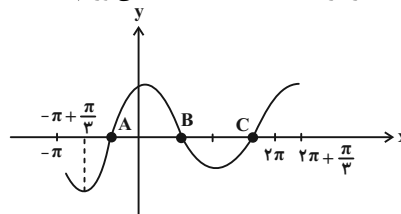
$$\frac{b}{a} = \frac{\frac{7\pi}{6}}{-\frac{3}{4}} = -\frac{14\pi}{18} = -\frac{7\pi}{9}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۲۲- گزینه «۳»

(ویدر رفتی)

با رسم نمودار  $y = \cos(x - \frac{\pi}{3})$  که از انتقال نمودار  $y = \cos x$  به اندازه  $\frac{\pi}{3}$  به سمت راست به دست می آید تعداد نقاط برخورد تابع مورد نظر را با محور  $x$  ها در بازه  $[-\pi, 2\pi]$  به دست می آوریم:



در سه نقطه  $A$ ،  $B$  و  $C$  محور  $x$  ها را قطع می کند.

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه های ۸۸ تا ۹۴)

۲۳- گزینه «۲»

(بهرام ملاح)

شکل داده شده همان نمودار  $y = \sin x$  است که عرض هایش  $\frac{3}{2}$  برابر شده و  $\frac{3}{2}$  واحد در راستای قائم بالا رفته است. یعنی:

$$y = \frac{3}{2} \sin x + \frac{3}{2} = \frac{3}{2} (\sin x + 1)$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه های ۸۸ تا ۹۴)

۲۴- گزینه «۴»

(مهمر بهیرایی)

با توجه به روابط بین تبدیل زوایا داریم:

گزینه «۱»: بر هم منطبق اند:  $y = \sin(\frac{\pi}{2} + x) = \cos x$

گزینه «۲»: بر هم منطبق اند:  $y = \cos(\frac{3\pi}{2} + x) = \sin x$

گزینه «۳»: بر هم منطبق اند:  $y = \cos(3\pi + x) = -\cos x$

گزینه «۴»: بر هم منطبق نیستند:  $y = \sin(\Delta\pi - x) = \sin x \neq -\sin x$   
(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه های ۸۸ تا ۹۴)

۲۵- گزینه «۲»

(سپهر فتواتی)

برای نقطه برخورد  $y = 2^x$  با محور  $y$  ها مقدار  $x = 0$  قرار می دهیم، پس:  $A(0, 1)$ .

برای نقطه برخورد معکوس تابع  $y$  با محور  $x$  ها، جای  $x$  و  $y$  عوض می شود، پس:  $A'(1, 0)$ .

فاصله دو نقطه  $A$  و  $A'$  برابر است با:

$$AA' = \sqrt{(1-0)^2 + (0-1)^2} = \sqrt{2}$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه های ۹۸ تا ۱۰۰)

۲۶- گزینه «۳»

(ویدر رفتی)

$$(\sqrt{27})^{2x-4} < 81^{3-x}$$

$$(3^2)^{2x-4} < (3^4)^{3-x}$$

$$3^{2x-6} < 3^{12-4x} \Rightarrow 2x-6 < 12-4x \Rightarrow 7x < 18$$

در این بازه ۲ عدد طبیعی قرار دارد.  $\{1, 2\}$   $x < \frac{18}{7} \Rightarrow \{1, 2\}$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۲۷- گزینه «۲»

(مهمر همیری)

پایه های طرفین نامعادله را یکسان می کنیم:

$$\frac{1}{3^{x-1}} = (3^{-1})^{x-1} = 3^{-x+1}$$

$$(3\sqrt{3})^{2x} = (3^2)^{2x} = 3^{3x}$$

$$\Rightarrow 3^{-x+1} \leq 3^{3x} \Rightarrow -x+1 \leq 3x$$

$$4x \geq 1 \Rightarrow x \geq \frac{1}{4}$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۲۸- گزینه «۴»

(سپهر فتواتی)

با توجه به معادله داده شده، داریم:

$$3 \times 3^{2x} - 6 \times 3^x - 9 = 0 \Rightarrow 3^x = t, \quad 3^{2x} = t^2$$

$$3t^2 - 6t - 9 = 0 \Rightarrow \Delta = 36 - 4(3)(-9) = 144$$

$$t_1 = \frac{6 + \sqrt{144}}{6} = 3 \quad \text{و} \quad t_2 = \frac{6 - \sqrt{144}}{6} = -1$$

در نهایت ریشه های معادله اصلی به صورت زیر هستند:

$$3^x = 3 \Rightarrow x = 1$$

$$3^x = -1 \quad \text{جواب ندارد}$$

پس معادله فقط یک ریشه دارد.

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۲۹- گزینه «۳»

(مهمر همیری)

ابتدا طرفین معادله را تا جای ممکن ساده می کنیم:

$$72 = 8 \times 9 = 2^3 \times 3^2$$

$$27 = 3^3$$

$$36 = 4 \times 9 = 2^2 \times 3^2$$

$$\frac{72^{x+y}}{27^x} = \frac{(2^3 \times 3^2)^{x+y}}{(3^3)^x} = \frac{2^{3x+3y} \times 3^{2x+2y}}{3^{3x}} = \frac{1}{(2^2 \times 3^2)^x}$$



$$\frac{+\cos \alpha}{\cos \alpha} \rightarrow \tan \alpha = \frac{3}{2} > 0 \quad \text{ناحیه اول یا سوم}$$

چون که  $\tan \alpha = \frac{3}{2}$  بوده، پس  $\cot \alpha = \frac{2}{3}$  و داریم:

$$\Delta\left(\frac{2}{3}\right) + \sin^2 \alpha = 0$$

چون در ناحیه سوم  $\sin \alpha$ ، منفی است و  $\tan \alpha$  مثبت پس  $\alpha$  در ناحیه سوم قرار دارد.

$$\sin \alpha = -\sqrt{\frac{10}{13}}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

(وفیر راهتی)

### ۳۳- گزینه «۳»

$$2 \sin \alpha (\sin \alpha - 1/5) = 2$$

$$2 \sin^2 \alpha - 2 \sin \alpha - 2 = 0 \quad \xrightarrow{\sin \alpha = t} \quad 2t^2 - 2t - 2 = 0$$

$$\Delta = 9 + 16 = 25 \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{2+5}{4} = 2 \Rightarrow \sin \alpha = 2 \\ t = \frac{2-5}{4} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \sin \alpha = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

با ساده کردن کسر داده شده، داریم:

$$\cos \alpha = \pm \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \xrightarrow{\alpha \text{ ناحیه چهارم}} \quad \cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{-\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = -\frac{1}{\sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow \cos \alpha + \tan \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{6}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

(سعید پناهی)

### ۳۴- گزینه «۲»

با توجه به ناحیه داده شده،  $\alpha$  در ربع سوم قرار دارد:

$$A = \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) + \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$$

$$A = -(\cos \alpha) + (\sin \alpha) + (\cos \alpha)(-\sin \alpha)$$

$$= -\cos \alpha + \sin \alpha - \sin \alpha \cos \alpha \quad (*)$$

$$\cot \alpha = \frac{4}{3} \Rightarrow 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \frac{16}{9} = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

$$\sin^2 \alpha = \frac{9}{25} \Rightarrow \sin \alpha = -\frac{3}{5}$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \frac{9}{25} = \frac{16}{25} \quad \xrightarrow{\alpha \text{ در ناحیه سوم}} \quad \cos \alpha = -\frac{4}{5}$$

$$2^3x + 3^2y - x = 2^{-6} \times 3^{-6}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x + 3y = -6 \\ 2y - x = -6 \end{cases} \xrightarrow{\times 2} \begin{cases} 3x + 3y = -6 \\ 4y - 2x = -12 \end{cases}$$

$$9y = -24 \Rightarrow y = -\frac{8}{3} \Rightarrow x = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{8x^2}{2y^2} = \frac{8}{2} \left(\frac{x}{y}\right)^2 = 4\left(\frac{2}{-8}\right)^2 = 4\left(-\frac{1}{4}\right)^2$$

$$= 4 \times \frac{1}{16} = \frac{1}{4}$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

(سعید پناهی)

### ۳۰- گزینه «۱»

با یکی کردن پایه‌ها در دو طرف تساوی داریم:

$$5^{x-3} = \left(\frac{2}{10}\right)^{x^2} \Rightarrow 5^{x-3} = \left(\frac{1}{5}\right)^{x^2} = 5^{-x^2}$$

$$x-3 = -x^2 \Rightarrow x^2 + x - 3 = 0 \Rightarrow S = -\frac{b}{a} = -\frac{1}{1} = -1$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

## ریاضی (۲) - موازی

(مهمد بفرایی)

### ۳۱- گزینه «۱»

$$\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha$$

$$\Rightarrow \sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha = 1 - \left(-\frac{4}{5}\right)^2 = 1 - \frac{16}{25} = \frac{9}{25}$$

$$\xrightarrow{\sin \alpha < 0} \sin \alpha = -\frac{3}{5} \Rightarrow -\sin \alpha = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{-\frac{3}{5}}{-\frac{4}{5}} = \frac{3}{4} \Rightarrow \tan(-\alpha) = -\tan \alpha = -\frac{3}{4}$$

حاصل عبارت برابر است با:

$$\Rightarrow \sin(\pi + \alpha) + \tan(-\alpha) = \frac{3}{5} - \frac{3}{4} = \frac{12-15}{20} = -\frac{3}{20}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۲)

(وفیر راهتی)

### ۳۲- گزینه «۳»

$$\frac{2 \sin \alpha}{2 \cos \alpha - \sin \alpha} = 2 \Rightarrow 2 \sin \alpha = 6 \cos \alpha - 2 \sin \alpha$$

$$4 \sin \alpha = 6 \cos \alpha \Rightarrow \sin \alpha = \frac{3}{2} \cos \alpha$$



$$\tan \alpha \cot \alpha = 1 \quad \frac{1}{-\cot(25^\circ + x) \tan(25^\circ + x)} = \frac{1}{-1} = -1$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

(سپهر قنوتی)

گزینه ۳۹ «۲»

$$\frac{2 \sin\left(\frac{21\pi}{2}\right) + 2}{\cos(14\pi) - \tan\left(\frac{11\pi}{4}\right)} - 2 = \frac{2 \sin\left(\frac{22\pi}{2} - \frac{\pi}{2}\right) + 2}{\cos(2\pi) - \tan\left(\frac{12\pi}{4} - \frac{\pi}{4}\right)} - 2$$

$$= \frac{2 \sin\left(11\pi - \frac{\pi}{2}\right) + 2}{\cos(2\pi) - \tan\left(3\pi - \frac{\pi}{4}\right)} - 2 = \frac{2 \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) + 2}{\cos(2\pi) - \tan\left(\frac{3\pi}{4}\right)} - 2$$

$$= \frac{2 \times 1 + 2}{1 - (-1)} - 2 = \frac{4}{2} - 2 = 0$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

(امسان غنی زاده)

گزینه ۴۰ «۲»

ابتدا تک تک زوایا را به  $2^\circ$  درجه تبدیل می‌کنیم:

$$2 \sin 25^\circ = 2 \sin(27^\circ - 2^\circ) = -2 \cos 2^\circ$$

$$\cos 16^\circ = \cos(18^\circ - 2^\circ) = -\cos 2^\circ$$

$$\sin 16^\circ = \sin(18^\circ - 2^\circ) = \sin 2^\circ$$

$$3 \cos 7^\circ = 3 \cos(9^\circ - 2^\circ) = 3 \sin 2^\circ$$

$$\sin 11^\circ = \sin(9^\circ + 2^\circ) = \cos 2^\circ$$

$$\Rightarrow A = \frac{-2 \cos 2^\circ - (-\cos 2^\circ)}{\sin 2^\circ + 3 \sin 2^\circ - \cos 2^\circ} = \frac{-\cos 2^\circ}{4 \sin 2^\circ - \cos 2^\circ}$$

صورت و مخرج کسر را بر  $\sin 2^\circ$  تقسیم می‌کنیم:

$$\Rightarrow A = \frac{-\frac{\cos 2^\circ}{\sin 2^\circ}}{\frac{\sin 2^\circ}{\sin 2^\circ} - \frac{\cos 2^\circ}{\sin 2^\circ}} = \frac{-\cot 2^\circ}{4 - \cot 2^\circ} = \frac{-a}{4-a} = \frac{a}{a-4}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

(امد رضا ذاکر زاده)

گزینه ۴۱ «۴»

با ساده کردن نسبت‌های مثلثاتی داده شده، داریم:

$$\sin^2 25^\circ = 1 - \cos^2 25^\circ = 1 - a^2 \Rightarrow \sin 25^\circ = \sqrt{1 - a^2}$$

$$\cos 20^\circ = \cos(18^\circ + 2^\circ) = -\cos 2^\circ = -a$$

$$\cot 25^\circ = \frac{\cos 25^\circ}{\sin 25^\circ} = \frac{a}{\sqrt{1 - a^2}}$$

$$\cos \alpha = -\frac{4}{5} \rightarrow A = -\left(-\frac{4}{5}\right) + \left(-\frac{3}{5}\right) - \left(-\frac{4}{5}\right)\left(-\frac{3}{5}\right)$$

$$= \frac{1}{5} - \frac{12}{25} = -\frac{7}{25} = -0.28$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

(وفیر رافتی)

گزینه ۳۵ «۱»

با ساده کردن کسر داده شده، داریم:

$$\frac{2 \sin(\pi + x) - \cos(-x)}{2 \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - \sin(-x)} = \frac{2(-\sin x) - \cos x}{2(-\sin x) - (-\sin x)}$$

$$= \frac{-2 \sin x - \cos x}{-\sin x} = 2 + \cot x = 2 + \frac{3}{8} = \frac{27}{8}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

(مهمرابراهیم توزنده‌بانی)

گزینه ۳۶ «۴»

با ساده کردن تساوی داده شده، داریم:

$$\sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) + \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow -\cos x - \sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin x + \cos x = -\frac{1}{2}$$

$$(\sin x + \cos x)^2 = \left(-\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

(سپهر قنوتی)

گزینه ۳۷ «۲»

$$\frac{\tan(3 \times 18^\circ + 45^\circ) + \cos(3 \times 18^\circ + 6^\circ)}{2 \sin(2 \times 36^\circ + 3^\circ)}$$

$$= \frac{\tan(3\pi + 45^\circ) + \cos(3\pi + 6^\circ)}{2 \sin(4\pi + 3^\circ)}$$

$$= \frac{\tan(45^\circ) - \cos(6^\circ)}{2 \sin(3^\circ)} = \frac{1 - 0.5}{2 \times (0.5)} = 0.5$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

(سعیر پناهی)

گزینه ۳۸ «۱»

با توجه به این که دو زاویه متمم یکدیگرند:

$$(65^\circ - x) + (25^\circ + x) = 90^\circ$$

پس  $\cos$  یک زاویه با  $\sin$  زاویه دیگر برابر است. بنابراین داریم:

$$\cos^2(65^\circ - x) = \sin^2(25^\circ + x)$$

$$\sin^2(25^\circ + x) + \cos^2(25^\circ + x) = 1$$

$$\Rightarrow \text{عبارت} = \frac{1}{\cot(25^\circ + x) \times \cot(90^\circ + 25^\circ + x)}$$

(سعی پناهی)

۴۴- گزینه «۴»

واضح است که اولاً نمودار از نقطه (۰, ۲) عبور می کند. لذا داریم:

$$f(0) = 2 \Rightarrow 2 = 2a - b + (a + b)\sin 0 \Rightarrow 2a - b = 2 \quad (*)$$

ثانیاً مینیمم تابع برابر ۱ است. لذا داریم:

$$2a - b - |a + b| = 1$$

چون تابع در مبدأ صعودی است، پس  $a + b$  یعنی ضریب  $\sin x$  باید مثبت باشد. لذا داریم:

$$2a - b - (a + b) = 1 \Rightarrow a - 2b = 1 \quad (**)$$

$$\begin{cases} 2a - b = 2 \\ a - 2b = 1 \end{cases} \Rightarrow a = 1, b = 0 \Rightarrow f(x) = 2 + \sin x$$

که بیشترین مقدار تابع در این حالت برابر ۳ است.

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

(سعی پناهی)

۴۵- گزینه «۲»

با توجه به این که بیشترین مقدار نسبت مثلثاتی سینوس برابر ۱ و کمترین مقدار آن برابر -۱ است. لذا داریم:

$$y_{\max} = \frac{\pi}{2} - 1, \quad y_{\min} = -\frac{\pi}{2} - 1$$

$$\Rightarrow \frac{\pi}{2} - 1 = \frac{\pi}{2} \sin(x - \frac{\pi}{4}) - 1 \Rightarrow \sin(x - \frac{\pi}{4}) = 1$$

$$\Rightarrow x - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{3\pi}{4} \Rightarrow A(\frac{3\pi}{4}, \frac{\pi}{2} - 1)$$

$$-\frac{\pi}{2} - 1 = \frac{\pi}{2} \sin(x - \frac{\pi}{4}) - 1 \Rightarrow \sin(x - \frac{\pi}{4}) = -1$$

چون در بازه  $[0, 2\pi]$  است، لذا:

$$x - \frac{\pi}{4} = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{7\pi}{4} \Rightarrow B(\frac{7\pi}{4}, -\frac{\pi}{2} - 1)$$

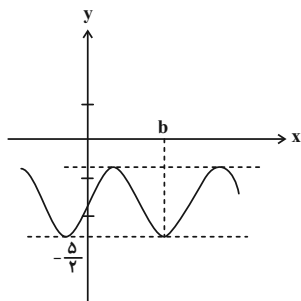
$$|AB| = \sqrt{(\frac{7\pi}{4} - \frac{3\pi}{4})^2 + (-\frac{\pi}{2} - 1 + \frac{\pi}{2} - 1)^2} = \sqrt{\pi^2 + \pi^2} = \sqrt{2}\pi$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

(سعی پناهی)

۴۶- گزینه «۲»

با مقایسه نمودار داده شده با نمودار اصلی  $y = \cos x$  در بازه  $[0, 2\pi]$  داریم:



$$\cot 20.5^\circ = \frac{\cos 20.5^\circ}{\sin 20.5^\circ} = \frac{-a}{\sin(180^\circ + 20.5^\circ)}$$

$$= \frac{-a}{-\sin 20.5^\circ} = \frac{-a}{-\sqrt{1-a^2}} = \frac{a}{\sqrt{1-a^2}}$$

بنابراین مقدار عبارت مورد نظر برابر است با:

$$(-a) \left( \frac{a}{\sqrt{1-a^2}} \right) \left( \frac{a}{\sqrt{1-a^2}} \right) = -\frac{a^2}{1-a^2} = \frac{a^2}{a^2-1}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

(وفیر رافتی)

۴۲- گزینه «۴»

$$\left. \begin{aligned} \tan \frac{2\pi}{3} &= \tan(\pi - \frac{\pi}{3}) \xrightarrow{\text{ناحیه دوم}} -\tan \frac{\pi}{3} = -\sqrt{3} \\ \Rightarrow |-\sqrt{3}| &= -2 \\ \sin \frac{7\pi}{6} &= \sin(\pi + \frac{\pi}{6}) \xrightarrow{\text{ناحیه سوم}} -\sin \frac{\pi}{6} = -\frac{1}{2} \\ \Rightarrow |-\frac{1}{2}| &= -1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow A = -3$$

$$\left. \begin{aligned} \cos 30^\circ &= \cos(36^\circ - 6^\circ) \xrightarrow{\text{ناحیه چهارم}} \cos 6^\circ = \frac{1}{2} \\ \cot 15^\circ &= \cot(18^\circ - 3^\circ) \xrightarrow{\text{ناحیه دوم}} -\cot 3^\circ = -\sqrt{3} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow B = [4 \times \frac{1}{2} \times (-\sqrt{3})] = [-2\sqrt{3}] = -4$$

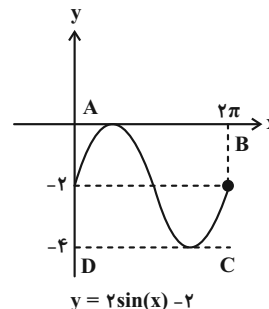
$$\frac{A}{B} = \frac{-3}{-4} = \frac{3}{4}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

(سپهر قنوتی)

۴۳- گزینه «۲»

نقاط روی نمودار و محورهای مختصات به صورت زیر است:



$S =$  عرض  $\times$  طول

$$S = 4 \times 2\pi = 8\pi$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)



گزینه «۲»: بر هم منطبق اند:  $y = \cos\left(\frac{2\pi}{3} + x\right) = \sin x$

گزینه «۳»: بر هم منطبق اند:  $y = \cos(2\pi + x) = -\cos x$

گزینه «۴»: بر هم منطبق نیستند:  $y = \sin(\Delta\pi - x) = \sin x \neq -\sin x$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۵۰- گزینه «۱»

(معمد ابراهیم توژنده‌یانی)

تابع را ساده می‌کنیم:

$$\begin{cases} \cos\left(x + \frac{2\pi}{3}\right) = \sin x \\ \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = -\sin x \end{cases}$$

با توجه به روابط

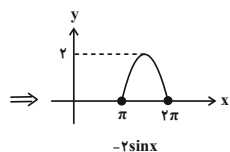
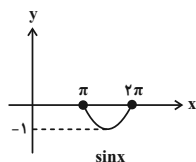
$f(x) = |\sin x| - \sin x$

حال در بازه  $[0, 2\pi]$  تابع  $y = \sin x$  را تعیین علامت کرده و تابع  $f(x)$  را به صورت چند ضابطه‌ای می‌نویسیم:

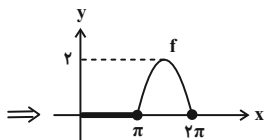
x	0	$\pi$	$2\pi$
sin x	+	-	+

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} \sin x - \sin x = 0 & ; 0 \leq x \leq \pi \\ -\sin x - \sin x = -2\sin x & ; \pi < x \leq 2\pi \end{cases}$$

حال نمودار  $y = -2\sin x$  را از روی نمودار  $y = \sin x$  در بازه  $[\pi, 2\pi]$  رسم می‌کنیم:



نمودار  $f(x)$  برابر است با:



(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

اولاً چون کمترین مقدار تابع  $\cos x$  برابر ۱- است و در نمودار  $-\frac{5}{3}$  است. لذا نمودار به اندازه  $\frac{3}{2}$  پایین آمده است یعنی  $a = -\frac{3}{2}$ . از طرفی چون  $\cos x$  در نقطه  $\pi$  به مینیمم خود رسیده با توجه به نمودار به اندازه  $\frac{\pi}{6}$  به سمت راست حرکت کرده:

$$b = \pi + \frac{\pi}{6} \Rightarrow b = \frac{7\pi}{6}$$

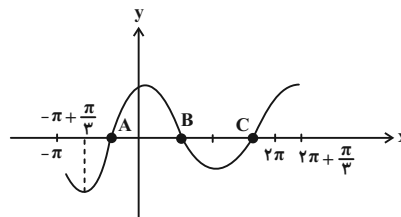
$$\frac{b}{a} = \frac{\frac{7\pi}{6}}{-\frac{3}{2}} = -\frac{14\pi}{18} = -\frac{7\pi}{9}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۴۷- گزینه «۳»

(وفیر راهتی)

با رسم نمودار  $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$  که از انتقال نمودار  $y = \cos x$  به اندازه  $\frac{\pi}{3}$  به سمت راست به دست می‌آید تعداد نقاط برخورد تابع مورد نظر را با محور  $x$  ها در بازه  $[-\pi, 2\pi]$  به دست می‌آوریم:



در سه نقطه  $A, B, C$  محور  $x$  ها را قطع می‌کند.

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۴۸- گزینه «۲»

(بورا ملاح)

شکل داده شده همان نمودار  $y = \sin x$  است که عرض‌هایش  $\frac{3}{2}$  برابر شده و واحد در راستای قائم بالا رفته است. یعنی:

$$y = \frac{3}{2} \sin x + \frac{3}{2} = \frac{3}{2} (\sin x + 1)$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۴۹- گزینه «۴»

(معمد بهیرایی)

با توجه به روابط بین تبدیل زوایا داریم:

گزینه «۱»: بر هم منطبق اند:  $y = \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right) = \cos x$

**زیست‌شناسی (۲) - عادی**

**۵۱- گزینه ۱**

(مریم فرامرزراره)

مرحله اینترفاز در چرخه یاخته‌ای شامل سه مرحله  $G_1$ ،  $S$  و  $G_2$  است. در مرحله  $S$ ، رشته‌های کروماتینی به دلیل همانندسازی مولکول دنا، دو برابر می‌شوند. کاریوتیپ تصویری از کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی است که براساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومرها، مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند. در مرحله  $S$  امکان تهیه کاریوتیپ وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در بین مراحل اینترفاز، مرحله  $G_2$  کوتاه‌ترین مرحله محسوب می‌شود، در اواخر مرحله وقفه دوم، نقطه واریسی وجود دارد و این یعنی پروتئین‌های تنظیم کننده چرخه فعالیت می‌کنند.

(۳) در بین مراحل اینترفاز، مرحله  $G_1$  طولانی‌ترین مرحله محسوب می‌شود، در اواخر مرحله وقفه اول، نقطه واریسی وجود دارد که سالم بودن مولکول‌های DNA را بررسی می‌کند.

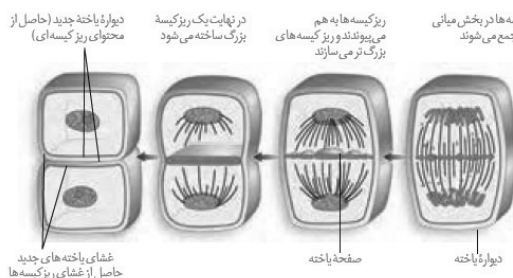
(۴) در مرحله وقفه دوم، یاخته آماده تقسیم می‌شود، در تمام مراحل اینترفاز یاخته بنیادی بدن انسان، محتوای ژنتیکی یاخته به صورت دولا می‌باشد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳، ۸۷ و ۸۸)

**۵۲- گزینه ۳**

(نیما ممدی)

دقت شود ساختارهای سانتیریول در یاخته‌های جانوری حضور دارند، در نتیجه حضور سانتیریول در سیتوپلاسم یاخته گیاه نهان دانه در هیچ یک از مراحل، مشاهده نمی‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بخش دوم تصویر ریزکیسه‌ها به هم می‌پیوندند و تعداد ریزکیسه‌ها نسبت به مرحله قبلی کاهش می‌یابد. این ریزکیسه‌ها، محتوی ترکیبات دیواره یاخته‌اند، مثل پکتین و سلولز.

(۲) وقتی درون سیتوپلاسم، ریزکیسه‌ها مشاهده می‌شوند، دستگاه گلژی را نیز می‌توان مشاهده کرد.

(۴) همان‌طور که مشاهده می‌کنید، در قسمت اول تصویر، پوشش هسته اطراف فام‌تن‌ها مشاهده نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸۰)

**۵۳- گزینه ۳**

(مریم فرامرزراره)

تنها مورد «سوم» عبارت را به درستی کامل می‌کند.

بررسی همه موارد:

مورد اول) تومورهای خوش‌خیم، معمولاً به بافت‌های مجاور خود آسیب نمی‌رسانند. (گاهی تومور خوش‌خیم باعث آسیب به بافت‌های مجاور می‌شود، دقت کنید تومور بدخیم به بافت‌های مجاور آسیب می‌رساند.)

مورد دوم) فقط تومورهای بدخیم، می‌توانند از منافذ مویرگ‌های بدن عبور کنند.

مورد سوم) هر دو نوع تومور، طی اختلال در برخی ژن‌های بدن ایجاد می‌گردند.

مورد چهارم) هر دو تومور را می‌توان از طریق بافت‌برداری تشخیص داد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

**۵۴- گزینه ۱**

(کیارش سارات رفیعی)

دقت کنید گامت‌ها، اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتیدها، دسته‌ای فقط X و دسته‌ای فقط Y (کروموزوم جنسی کوچک‌تر) دارند و گویچه‌های قرمز اصلاً هسته ندارند.

بررسی موارد:

الف) گویچه قرمز فاقد اندامک‌های غشادار و دنا هستند.

ب) اسپرم حاصل مستقیم تقسیم نیست بلکه از تمایز اسپرماتیدها ایجاد می‌شود.

ج) تنها اسپرم توانایی لقاح با گامت ماده را دارد.

د) محل آغاز گوارش نشاسته (نوعی کربوهیدرات) دهان است. کربوهیدرات‌ها در سطح خارجی غشا قرار دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۵ و ۹۹ و ۱۰۰)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱، ۱۲، ۲۰ و ۶۲)

**۵۵- گزینه ۳**

(پژمان یعقوبی)

با هم ماندن کروموزوم‌ها در مراحل آنافاز میوز ۱ و آنافاز میوز ۲ می‌تواند رخ دهد، پس تا اینجا مشخص شد منظور صورت سوال آنافاز میوز است ولی دقت کنید که دو حالت وجود دارد:

(۱) اگر با هم ماندن در آنافاز میوز ۱ رخ دهد، هیچ یک از گامت‌های حاصل، تعداد کروموزوم طبیعی ندارد.

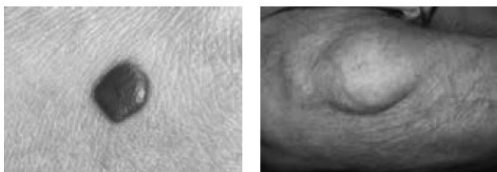
(۲) اگر با هم ماندن تنها در یک یاخته در آنافاز میوز ۲ رخ دهد، نیمی از گامت‌های حاصل، تعداد کروموزوم طبیعی ندارد و نیمی دیگر دارای تعداد کروموزوم طبیعی هستند.

پس منظور صورت سوال مرحله آنافاز میوز ۲ است. تعداد کروموزوم‌های موجود در یاخته، در ابتدای این مرحله با انتهای آن متفاوت است. چون با جدا شدن کروماتیدهای خواهری در این مرحله تعداد کروموزوم‌ها و سانترومرها دو برابر می‌شود.

۵۸- گزینه «۱»

(علی کوپلی)

همه موارد، عبارت سوال را به طور نامناسب تکمیل می کنند. تومور لیپوما (شکل الف) از تکثیر یاخته های چربی و تومور ملانوما (شکل ب) از تکثیر یاخته های رنگدانه دار پوست ایجاد می شود. یاخته های چربی دارای هسته ای هستند که در قسمت حاشیه یاخته قرار گرفته است.



الف ب

بررسی همه موارد:

الف) لیپوما در افراد بالغ، متداول است. (نه در هر فرد)

ب) لیپوما در هر بخشی از بدن ممکن است مشاهده شود، مثلاً ممکن است در نزدیکی آرنج قرار داشته باشد.

ج) یاخته های تومور بدخیم مانند ملانوما ممکن است به بخش های لنفی وارد شوند و به بافت های دیگر حمله کنند.

د) تومور خوش خیم مانند لیپوما معمولاً رشد کمی دارد و یاخته های آن در جای خود می ماندند و منتشر نمی شوند و این نوع تومور معمولاً آن قدر بزرگ نمی شود که به بافت های مجاور خود آسیب بزند. البته در مواردی که تومور بیش از اندازه بزرگ شود، می تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۸ و ۸۹)

(زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۵ و ۱۶)

۵۹- گزینه «۱»

(پژمان یعقوبی)

اگر در مرحله آنافاز میوز ۱ همه فام تن ها بدون این که از هم جدا شوند، به یک یاخته بروند، آن یاخته به تعداد فام تن یاخته مادر، فام تن خواهد داشت و یاخته دیگر فاقد فام تن خواهد بود.

در با هم ماندن تعدادی از فام تن ها: یک یا چند فام تن در مرحله آنافاز (میوز و میوز) از هم جدا نمی شوند. بنابراین، در یاخته های حاصل، کاهش یا افزایش یک یا چند فام تن مشاهده می شود (مثل نشانگان داون)

در صورت با هم ماندن بعضی از کروموزوم ها در میوز ۱، دو یاخته حاصل می شوند که دارای کروموزوم های مضاعف ولی با تعداد نابرابر هستند. در هر یاخته تعداد کروموزوم ها با تعداد سانترومرها همواره برابر است.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) یک یاخته دارای تمام کروموزوم ها است، پس در این یاخته هر کروموزوم غیرجنسی دارای یک کروموزوم شبیه خود است ولی یاخته دیگر فاقد فام تن خواهد بود.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) ساختارهای چهار کروماتیدی در مرحله پروفاز میوز ۱، ایجاد می شوند.  
۲) امکان رسیدن به حداکثر میزان فشردگی کروموزوم ها در مرحله متافاز از هر تقسیمی وجود دارد.

۴) در پی کوتاه شدن رشته های دوک تقسیم در مرحله آنافاز میوز ۱، کروموزوم های همتا به سمت قطبین یاخته حرکت می کنند.

(تقسیم یافته) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۵ و ۹۲ تا ۹۵)

۵۶- گزینه «۲»

(علی کوپلی)

تصویر مربوط به مرحله پرومتافاز میتوز است. مرحله قبل آن پروفاز و مرحله بعد از آن متافاز است.

در مرحله پروفاز، رشته های فامینه، فشرده و ضخیم و کوتاه می شوند. به طوری که به تدریج با میکروسکوپ نوری، می توان آن ها را مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) شروع تخریب پوشش هسته در پروفاز و ادامه تخریب آن در پرومتافاز است. اتصال رشته های دوک به سانترومر کروموزوم ها در پرومتافاز رخ می دهد.

۳) تجزیه کامل شبکه آندوپلاسمی، (شبکه ای از کیسه ها و لوله ها که دو نوع زبر و صاف دارد) در پرومتافاز رخ می دهد. تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر فام تن ها در مرحله آنافاز رخ می دهد.

۴) افزایش تعداد سانتیریول ها در مرحله اینترفاز انجام می شود. ردیف شدن فام تن ها در استوای یاخته مربوط به مرحله متافاز است.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۲ تا ۸۵)

(زیست شناسی ۱، صفحه ۱۱)

۵۷- گزینه «۲»

(کیارش سادات رفیعی)

هم در مرحله متافاز میوز ۱ و هم در مرحله متافاز میوز ۲، کروموزوم های دو کروماتیدی توسط رشته های دوک در استوای یاخته ردیف می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) در مرحله پروفاز میوز ۲، هر کروموزوم در محل سانترومر و از دو طرف به رشته های دوک تقسیم متصل می شود. در صورتی که در پروفاز میوز ۱، هر کروموزوم در محل سانترومر، از یک طرف به رشته دوک تقسیم متصل می شود.

۳) در مرحله آنافاز میوز ۲، با تجزیه پروتئین های اتصالی در ناحیه سانترومر، کروماتیدها از هم جدا می شوند و در نتیجه تعداد کروموزوم ها دو برابر می شود. در آنافاز میوز ۱، تغییری در تعداد کروموزوم ها رخ نمی دهد.

۴) در تلوفاز میوز ۲ غشای هسته در اطراف کروموزوم های تک کروماتیدی شروع به تشکیل شدن می کند در حالی که در تلوفاز میوز ۱ غشای هسته در اطراف کروموزوم های دو کروماتیدی شروع به تشکیل شدن می کند.

(تقسیم یافته) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۹۲ و ۹۳)

(پژمان یعقوبی)

### ۶۲- گزینه ۳»

بخش ۱ غده وزیکول سمینال (کیسه منی)، بخش ۲ غده پیازی میزراهی، بخش ۳ غده پروستات و بخش ۴ مثانه است. یک جفت غده به نام پیازی میزراهی به میزراه متصل می‌شوند. این غده‌ها ترشحات قلیایی و روان کننده‌ای را به مجرا اضافه می‌کنند. همچنین یک عدد غده پروستات با ترشح مایعی شیرین رنگ و قلیایی به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده، کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مجرای اسپرم‌بر از درون پروستات عبور می‌کند. (نه غدد وزیکول سمینال)

۲) در بدن یک فرد بالغ تنها یک عدد غده پروستات وجود دارد.

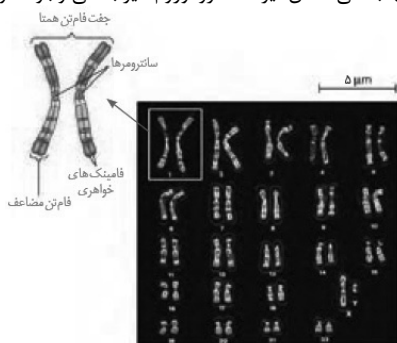
۴) غده پروستات و غدد پیازی میزراهی (نه مثانه) به افزایش مواد قلیایی کمک می‌کنند.

(تولیرمئل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸، ۱۰۰ و ۱۰۱)

(علی کوپکی)

### ۶۳- گزینه ۴»

در یاخته‌های جنسی انسان نیز ۲۲ کروموزوم غیر جنسی وجود دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در جنس مرد، دو کروموزوم X و Y همتا محسوب نمی‌شوند.

۲) انسان و بعضی از جانوران دارای کروموزوم‌های موثر در تعیین جنسیت هستند.

۳) ممکن است تعداد کروموزوم‌های یاخته‌های پیکری بعضی از جانداران مانند هم باشد، مثلاً در یاخته‌های پیکری انسان و درخت زیتون، ۴۶ کروموزوم وجود دارد. پس این مورد برای درخت زیتون صادق نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹، ۸۱ و ۱۰۱)

(پژمان یعقوبی)

### ۶۴- گزینه ۴»

اسپرم‌ها سه قسمت سر، تنه و دم دارند. سر دارای یک هسته حاوی یک مجموعه کروموزومی، مقداری سیتوپلاسم و کیسه‌ای پر از آنزیم به نام تارک تن (آکروزوم) است. تارک‌تن کلاه مانند و در جلوی هسته قرار دارد (سراسر هسته را نمی‌پوشاند). آنزیم‌ها به زامه کمک می‌کنند تا بتواند در لایه‌های حفاظت کننده گامت ماده (تخمک) نفوذ کند. در تنه یا قطعه میانی تعداد زیادی راکبزه (میتوکندری) وجود دارد. دم با حرکات خود زامه را به جلو می‌راند. هسته اسپرم همانندسازی نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۳ و ۱۰۰)

۳) یک یاخته دارای تمام کروموزوم‌ها است، پس در این یاخته دو مجموعه کروموزومی توسط یک پوشش غشایی دربرگرفته شده‌اند ولی یاخته دیگر فاقد فام‌تن خواهد بود.

۴) حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها در هنگام تقسیم هسته مربوط به مرحله متافاز است، نه پس از تقسیم.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۹۲ تا ۹۵)

### ۶۰- گزینه ۴»

(پژمان یعقوبی)

در مرد بالغ و سالم یاخته سازنده اسپرماتوگونی، خود اسپرماتوگونی است. یاخته‌های اسپرماتوگونی با تقسیم میتوز به دو یاخته تقسیم می‌شوند، یکی از این یاخته‌ها اسپرماتوسیت اولیه است و دیگری اسپرماتوگونی جدید، هر دو این یاخته‌ها برای دستگاه تولیدمثل ضروری هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته سازنده اسپرماتوسیت اولیه، یاخته اسپرماتوگونی است. یاخته اسپرماتوگونی تقسیم میوز انجام نمی‌دهد.

۲) یاخته سازنده اسپرماتید، اسپرماتوسیت ثانویه است. در طی تقسیم میوز ۲، از هر اسپرماتوسیت ثانویه، ۲ اسپرماتید به وجود می‌آید که همگی آن‌ها بقا پیدا می‌کنند.

۳) یاخته سازنده اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتوسیت اولیه است. اسپرماتوسیت اولیه تقسیم میوز ۱ انجام می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵، ۹۲، ۹۳ و ۹۹)

### ۶۱- گزینه ۱»

(نیما ممدی)

مرگ برنامه‌ریزی شده شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است. تنها مورد اول درباره این فرایند قطعاً صحیح است.

بررسی همه موارد:

مورد اول) مطابق شکل ۷ صفحه ۶۹ زیست ۲، حین مرگ برنامه‌ریزی شده، یاخته تبدیل به چندین کیسه غشادار می‌شود که نهایتاً توسط ماکروفاژها درشت‌خواری می‌شود.

مورد دوم) این یاخته در اثر فعالیت آنزیم‌های درون یاخته‌ای می‌میرد، نه فعالیت بیگانه‌خواری. ماکروفاژ یاخته مرده را درشت‌خواری می‌کند.

مورد سوم) مطابق متن کتاب درسی، این فرایند تنها در بعضی یاخته‌ها می‌تواند انجام شود نه همه یاخته‌ها.

مورد چهارم) ایجاد منفذ در غشای یاخته برای مرگ برنامه‌ریزی شده ضروری نیست! مطابق متن کتاب درسی، این فرایند ممکن است بدون دخالت عامل بیرونی و توسط آنزیم‌های درون یاخته‌ای در عرض چند ثانیه انجام شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۹۱)

**۶۵- گزینه «۱»**

(مریم فرامرزراده)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست؛ در  $G_1$  و  $S$ ، تعداد سانترومرها تغییر نمی‌کند.  
(۲) نادرست؛ در پروفاز (نه  $G_2$ ) کروموزوم‌های مضاعف شده قابل رویت می‌شوند.

(۳) نادرست؛ در مرحله کوتاه‌تر اینترفاز ( $G_2$ ) برخلاف مرحله طولی‌تر اینترفاز ( $G_1$ ) تعداد سانتیول‌ها دو برابر شده‌اند.

(۴) نادرست؛ در تقسیم سیتوپلاسم یاخته جانوری رشته دوک تقسیم وجود ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۶)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

**۶۶- گزینه «۳»**

(کیارش سادات رفیعی)

تنها مورد (ب) نادرست است.

بیشتر حجم بیضه‌ها را لوله‌های اسپرم‌ساز تشکیل داده‌اند که در دیواره خود، فاقد یاخته‌هایی با توانایی ترشح هورمون می‌باشند. یاخته‌های بینابینی خارج از دیواره این لوله‌ها قرار دارند.

بررسی سایر موارد:

(الف) مجاری اسپرم‌بر، پس از عبور از کنار و پشت مثانه در مجاورت با ترشحات غدد برون‌ریز این دستگاه نظیر غدد وزیکول سمینال، قرار می‌گیرد.

(ج) در پروستات، مجاری اسپرم‌بر به میزراه متصل می‌شوند و مواد خود را به آن وارد می‌کنند.

(د) با توجه به شکل، غدد پیازی میزراهی بلافاصله قبل از اولین اتساع مجاری میزراه، قرار گرفته‌اند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱)

**۶۷- گزینه «۴»**

(نیما ممبری)

در نقطه واری مرحله  $G_2$ ، پروتئین‌های رشته دوک و دیگر عوامل لازم برای تقسیم یاخته بررسی می‌شود. در این زمان فامینه‌ها به شکل مضاعف مشاهده می‌شوند، چون فامینه‌ها در مرحله  $S$  مضاعف شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نقطه واری اصلی متافازی، یاخته را در زمان حداکثر فشردگی فام‌تن‌ها بررسی می‌کند. در این زمان، فام‌تن‌ها از دو طرف به رشته دوک متصل‌اند و در استوای یاخته (نه هسته) قرار دارند.

(۲) در بخشی از مرحله تقسیم هسته، پوشش هسته یاخته حضور ندارد. گروهی از رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها متصل‌اند و گروهی نیز به وسط یاخته نمی‌رسند و گروهی در وسط یاخته به هم (نه به سانترومر فام‌تن) می‌رسند.

(۳) یاخته‌های خارج شده از مرحله  $G_0$  بلافاصله با نقطه واری اصلی  $G_1$  مواجه می‌شوند. در این نقطه واری، اگر دنا یاخته آسیب‌دیده باشد و اصلاح نشود، فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده به راه می‌افتد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۲، ۸۳، ۸۵ و ۸۸)

**۶۸- گزینه «۲»**

(کیارش سادات رفیعی)

منظور از صورت سؤال، اسپرم می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ بخشی از آن که بیشترین فسفات حاصل از سوخت و ساز را تولید می‌کند، تاژک بوده که پس از تولید بلافاصله قابلیت حرکت ندارد.

(۲) درست؛ مصرف ATP (شکل رایج انرژی در یاخته) در تمام بخش‌های اسپرم رخ می‌دهد. دقت کنید در هر سه بخش اسپرم غشای پلاسمایی وجود دارد که در جابه‌جایی یون‌ها نقش دارد.

(۳) نادرست؛ دقت کنید تنها یک کیسه آکروزوم در سر هر اسپرم وجود دارد.

(۴) نادرست؛ دقت کنید تاژک اسپرم در حرکت آن به سمت اپیدیدیم نقشی ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۴)

**۶۹- گزینه «۲»**

(پژمان یعقوبی)

دو مجرای زامه‌بر در زیر مثانه وارد غده پروستات شده و به میزراه متصل می‌شوند. غده پروستات با ترشح مایعی شیری رنگ و قلیایی به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت گامت ماده، کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) غده پیازی- میزراهی، ترشحات قلیایی و روان‌کننده‌ای را وارد میزراه می‌کند.

(۳) غده وزیکول سمینال با ترشح مایعی حاوی فروکتوز (نوعی مونوساکارید) در تأمین انرژی اسپرم‌ها نقش دارد.

(۴) با توجه به شکل کتاب درسی، غده پیازی میزراهی پیش از محل اتساع اول موجود در میزراه قرار گرفته است.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

**۷۰- گزینه «۳»**

(علی کوهکی)

سانتریول‌ها ساخته شدن رشته‌های دوک را برای حرکت و جدا شدن صحیح فام‌تن‌ها سازمان می‌دهند. در صورتی که رشته‌های دوک به‌طور دقیق به کروموزوم‌ها متصل نشوند و در حرکت آن‌ها اختلال ایجاد شود، نقطه واری متافازی اجازه عبور نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در چرخه یاخته‌ای چند نقطه واری وجود دارد.

(۲) یاخته‌هایی که به‌طور موقت یا دائم تقسیم نمی‌شوند، به مرحله‌ایی به نام  $G_0$  وارد می‌شوند که یاخته عصبی نمونه‌ای از این یاخته‌هاست؛ بنابراین مرحله  $G_1$  را به‌طور کامل طی نمی‌کنند.

(۴) در پروفاز میتوز، طول رشته‌هایی دوک شروع به افزایش و در آنافاز شروع به کاهش می‌کند و در نتیجه در تلوفاز میتوز تخریب می‌شوند. نقطه واری بررسی کننده آرایش فام‌تن‌ها در استوای یاخته، متافازی است.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵ و ۸۸)

**زیست‌شناسی (۲) - موازی**

**۷۱- گزینه ۱**

(مریم فرامرزراره)

مرحله اینترفاز در چرخه یاخته‌ای شامل سه مرحله  $G_1$ ،  $S$  و  $G_2$  است. در مرحله  $S$ ، رشته‌های کروماتینی به دلیل همانندسازی مولکول دنا، دو برابر می‌شوند. کاربوتیپ تصویری از کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی است که براساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومرها، مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند. در مرحله  $S$  امکان تهیه کاربوتیپ وجود ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در بین مراحل اینترفاز، مرحله  $G_2$  کوتاه‌ترین مرحله محسوب می‌شود، در اواخر مرحله وقفه دوم، نقطه واری واری وجود دارد و این یعنی پروتئین‌های تنظیم کننده چرخه فعالیت می‌کنند.

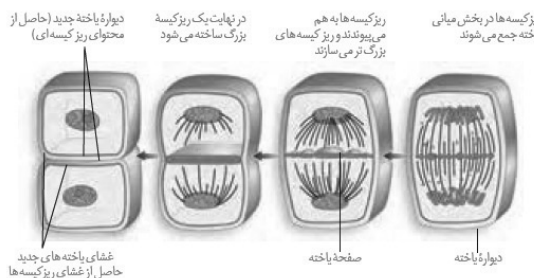
(۳) در بین مراحل اینترفاز، مرحله  $G_1$  طولانی‌ترین مرحله محسوب می‌شود، در اواخر مرحله وقفه اول، نقطه واری واری وجود دارد که سالم بودن مولکول‌های  $DNA$  را بررسی می‌کند.

(۴) در مرحله وقفه دوم، یاخته آماده تقسیم می‌شود، در تمام مراحل اینترفاز یاخته بنیادی بدن انسان، محتوای ژنتیکی یاخته به صورت دولا می‌باشد. (تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳، ۸۷ و ۸۸)

**۷۲- گزینه ۳**

(نیما ممبری)

دقت شود ساختارهای سانتربول در یاخته‌های جانوری حضور دارند، در نتیجه حضور سانتربول در سیتوپلاسم یاخته گیاه نهان دانه در هیچ یک از مراحل، مشاهده نمی‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بخش دوم تصویر ریزکیسه‌ها به هم می‌پیوندند و تعداد ریزکیسه‌ها نسبت به مرحله قبلی کاهش می‌یابد. این ریزکیسه‌ها، محتوی ترکیبات دیواره یاخته‌اند، مثل پکتین و سلولز.

(۲) وقتی درون سیتوپلاسم، ریزکیسه‌ها مشاهده می‌شوند، دستگاه گلژی را نیز می‌توان مشاهده کرد.

(۴) همان‌طور که مشاهده می‌کنید، در قسمت اول تصویر، پوشش هسته اطراف فام‌تن‌ها مشاهده نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸۰)

**۷۳- گزینه ۳**

(مریم فرامرزراره)

تنها مورد «سوم» عبارت را به درستی کامل می‌کند. بررسی همه موارد:

مورد اول) تومورهای خوش‌خیم، معمولاً به بافت‌های مجاور خود آسیب نمی‌رسانند. (گاهی تومور خوش‌خیم باعث آسیب به بافت‌های مجاور می‌شود، دقت کنید تومور بدخیم به بافت‌های مجاور آسیب می‌رساند.)

مورد دوم) فقط تومورهای بدخیم، می‌توانند از منافذ مویرگ‌های بدن عبور کنند.

مورد سوم) هر دو نوع تومور، طی اختلال در برخی ژن‌های بدن ایجاد می‌گردند.

مورد چهارم) هر دو تومور را می‌توان از طریق بافت‌برداری تشخیص داد. (تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

**۷۴- گزینه ۱**

(علی کوهپوی)

حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده مانند آنچه در آفتاب‌سوختگی اتفاق می‌افتد، مثالی از مرگ برنامه‌ریزی شده است. چون پرتوهای خورشید دارای اشعه فرابنفش هستند، آفتاب‌سوختگی می‌تواند سبب آسیب به دنا یاخته‌ها و بروز سرطان شود. عوامل محیطی مانند دود خودروها نیز سبب آسیب به ساختار دنا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی برخی پرنده‌ها در اثر مرگ برنامه‌ریزی شده رخ می‌دهد.

(۳) مرگ یاخته‌ها می‌تواند تصادفی باشد، مثلاً در بریدگی، یاخته‌ها آسیب می‌بینند و از بین می‌روند. به این حالت بافت مرگی می‌گویند. رسیدن علائم به یاخته و رخ دادن یک سری فرایندها برای مرگ برنامه‌ریزی شده است.

(۴) در طی فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند. (تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

**۷۵- گزینه ۳**

(پژمان یعقوبی)

تنها مورد (د) نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) هیستون‌ها در ساختار نوکلئوزوم‌ها و فام‌تن‌ها دیده می‌شوند، نه در ساختار مولکول دنا.

ب) کروماتین و کروموزوم دو شکل متفاوت از فشردگی ماده وراثتی هستند. یاخته در اغلب عمر خود دارای کروماتین است.

ج) در حین تبدیل کروماتین به کروموزوم تنها مقدار فشردگی تغییر می‌کند و تغییری در میزان دنا وراثتی ایجاد نمی‌شود.

د) کروماتین در مرحله  $S$  چرخه یاخته، مضاعف می‌شود و در طی میتوز به کروموزوم تبدیل می‌گردد. بنابراین می‌توان کروماتین و کروموزوم را به صورت مضاعف مشاهده کرد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳ و ۸۵)

**۷۶- گزینه «۲»**

(علی کوپلی)

تصویر مربوط به مرحله پرومتافاز میتوز است. مرحله قبل آن پروفاز و مرحله بعد از آن متافاز است. در مرحله پروفاز، رشته‌های فامینه، فشرده و ضخیم و کوتاه می‌شوند. به طوری که به تدریج با میکروسکوپ نوری، می‌توان آن‌ها را مشاهده کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شروع تخریب پوشش هسته در پروفاز و ادامه تخریب آن در پرومتافاز است. اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها در پرومتافاز رخ می‌دهد.

(۳) تجزیه کامل شبکه آندوپلاسمی، (شبکه‌ای از کیسه‌ها و لوله‌ها که دو نوع زبر و صاف دارد) در پرومتافاز رخ می‌دهد. تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر فام‌تن‌ها در مرحله آنافاز رخ می‌دهد.

(۴) افزایش تعداد سانتیریول‌ها در مرحله اینترفاز انجام می‌شود. ردیف شدن فام‌تن‌ها در استوای یاخته مربوط به مرحله متافاز است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۱)

**۷۷- گزینه «۳»**

(پژمان یعقوبی)

در مرحله پرومتافاز شبکه آندوپلاسمی و هسته تخریب می‌شوند. دوک تقسیم در مرحله پروفاز و در پی حرکت جفت سانتیریول‌ها ایجاد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تخریب رشته‌های دوک تقسیم در مرحله تلوفاز دیده می‌شود. در این مرحله کروموزوم‌ها شروع به باز شدن کرده و به صورت کروماتین درمی‌آیند. (۲) پروتئین اتصال سانترومر در مرحله آنافاز تخریب می‌شوند. در مرحله آنافاز کروموزوم‌ها به سمت قطبین یاخته جابه‌جا می‌شوند. بنابراین می‌توان جابه‌جایی کروموزوم‌ها را مشاهده کرد.

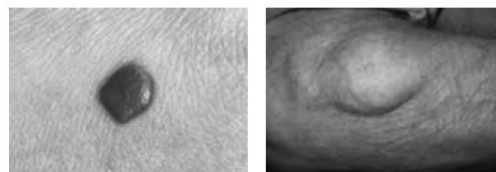
(۴) در مرحله پرومتافاز شبکه آندوپلاسمی و پوشش هسته تخریب می‌شوند. در همین مرحله سانترومر کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک تقسیم متصل می‌شود.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۴ و ۸۵)

**۷۸- گزینه «۱»**

(علی کوپلی)

همه موارد، عبارت سؤال را به‌طور نامناسب تکمیل می‌کنند. تومور لیپوما (شکل الف) از تکثیر یاخته‌های چربی و تومور ملانوما (شکل ب) از تکثیر یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست ایجاد می‌شود. یاخته‌های چربی دارای هسته‌ای هستند که در قسمت حاشیه یاخته قرار گرفته است.



ب

الف

بررسی همه موارد:

الف) لیپوما در افراد بالغ، متداول است. (نه در هر فرد)

ب) لیپوما در هر بخشی از بدن ممکن است مشاهده شود، مثلاً ممکن است در نزدیکی آرنج قرار داشته باشد.

ج) یاخته‌های تومور بدخیم مانند ملانوما ممکن است به بخش‌های لنفی وارد شوند و به بافت‌های دیگر حمله کنند.

د) تومور خوش‌خیم مانند لیپوما معمولاً رشد کمی دارد و یاخته‌های آن در جای خود می‌مانند و منتشر نمی‌شوند و این نوع تومور معمولاً آن‌قدر بزرگ نمی‌شود که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزند. البته در مواردی که تومور بیش از اندازه بزرگ شود، می‌تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

**۷۹- گزینه «۲»**

(پژمان یعقوبی)

رشته‌های پروتئینی که در حرکت دادن کروموزوم‌ها طی تقسیم نقش دارند، رشته‌های دوک هستند که از جنس ریزلوله‌ها (میکروتوبول‌ها) می‌باشند.

بررسی همه موارد:

الف) رشته‌های دوک همانند سانتیریول‌ها، از لوله‌هایی ریز از جنس پروتئین، ساخته شده‌اند.

ب) رشته‌های دوک در یاخته‌های جانوری، همزمان با دور شدن جفت سانتیریول‌ها از یکدیگر تشکیل می‌گردند. در یاخته‌های گیاهی نهان‌دانه تشکیل این رشته‌ها بدون دخالت سانتیریول‌ها است.

ج) گروهی از (نه همه) این رشته‌ها در مرحله متافاز تقسیم، از یک‌سو به قطب و از سوی دیگر به سانترومر کروموزوم‌ها متصل شده‌اند.

د) در هر یاخته‌ای با توانایی میتوز در بدن انسان، قبل از تکمیل تجزیه پوشش هسته، در سیتوپلاسم طی مرحله پروفاز رشته‌های دوک پدیدار می‌شوند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۷)

**۸۰- گزینه «۲»**

(پژمان یعقوبی)

لیپوما نوعی تومور خوش‌خیم است. در لیپوما، یاخته‌های چربی تکثیر شده و توده یاخته ایجاد می‌کند. دقت کنید که سرطان صرفاً به تومورهای بدخیم گفته می‌شود، نه تومورهای خوش‌خیم.

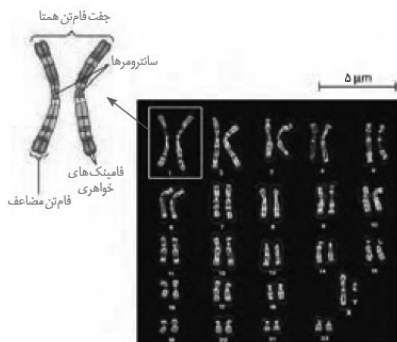
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بافت برداری نوعی روش تهاجمی و تشخیصی است که ممکن است در حین بافت برداری در صورت بزرگی تومور همه آن به‌طور کامل برداشته نشود، ممکن است تعدادی از یاخته‌های آن طی انتقال از طریق خون یا لنف به بخش‌های دیگر بروند، در آنجا مستقر شوند و رشد کنند.

(علی کوچکی)

### ۸۳- گزینه «۴»

در یاخته‌های جنسی انسان نیز ۲۲ کروموزوم غیرجنسی وجود دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- در جنس مرد، دو کروموزوم X و Y هم‌تا محسوب نمی‌شوند.
- انسان و بعضی از جانوران دارای کروموزوم‌های موثر در تعیین جنسیت هستند.
- ممکن است تعداد کروموزوم‌های یاخته‌های پیکری بعضی از جانداران مانند هم باشد، مثلاً در یاخته‌های پیکری انسان و درخت زیتون، ۴۶ کروموزوم وجود دارد. پس این مورد برای درخت زیتون صادق نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹ و ۸۱)

(کیارش‌سارات رفیعی)

### ۸۴- گزینه «۴»

منظور تقسیم میتوز است که در یاخته‌های پیکری بدن اتفاق می‌افتد.

بررسی گزینه‌ها:

- کروموزوم‌ها می‌توانند در مراحل متافاز، آنافاز و پرومتافاز جابه‌جا شوند. در مرحله پرومتافاز، پوشش هسته در حال تخریب شدن است.
- در آنافاز یاخته در بزرگ‌ترین اندازه خود بوده و سانتیول‌ها در دورترین فاصله از هم قرار دارند. دقت کنید در این مرحله همانند متافاز کروموزوم‌ها در حداکثر فشردگی خود قرار دارند.
- در مرحله متافاز نقطه واری داریم. دقت کنید در این مرحله برخی رشته‌های دوک در مجاورت هم قرار دارند.
- منظور آنافاز است. اما دقت کنید تعداد مولکول‌های دنا نسبت به مرحله قبلی یعنی متافاز یکسان است اما تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۳، ۸۵ و ۸۸)

(مریم فرامررزاده)

### ۸۵- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

- درست؛ در  $G_1$  و  $S$ ، تعداد سانترومرها تغییر نمی‌کند.
- نادرست؛ در پروفاز (نه  $G_2$ ) کروموزوم‌های مضاعف شده قابل رویت می‌شوند.

۳) ملانوما نوعی تومور بدخیم یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست است. در تومورهای بدخیم یاخته‌هایی از تومور می‌تواند به سایر نقاط بدن برود. ۴) شیمی درمانی نوعی روش درمانی است که با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن می‌شود. بنابراین قدرت تقسیم یاخته‌های میلوئیدی نیز کاهش پیدا کرده و در نتیجه گویچه‌های قرمز کمتری تولید می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۲)

### ۸۱- گزینه «۱»

(نیما ممبری)

مرگ برنامه‌ریزی شده شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است. تنها مورد اول درباره این فرایند قطعاً صحیح است. بررسی همه موارد: مورد اول) مطابق شکل ۷ صفحه ۶۹ زیست ۲، حین مرگ برنامه‌ریزی شده، یاخته تبدیل به چندین کیسه غشادار می‌شود که نهایتاً توسط ماکروفاژها درشت‌خواری می‌شود. مورد دوم) این یاخته در اثر فعالیت آنزیم‌های درون یاخته‌ای می‌میرد، نه فعالیت بیگانه‌خواری. ماکروفاژ یاخته مرده را درشت‌خواری می‌کند. مورد سوم) مطابق متن کتاب درسی، این فرایند تنها در بعضی یاخته‌ها می‌تواند انجام شود نه همه یاخته‌ها.

مورد چهارم) ایجاد منفذ در غشای یاخته برای مرگ برنامه‌ریزی شده ضروری نیست! مطابق متن کتاب درسی، این فرایند ممکن است بدون دخالت عامل بیرونی و توسط آنزیم‌های درون یاخته‌ای در عرض چند ثانیه انجام شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۹۱)

(کیارش‌سارات رفیعی)

### ۸۲- گزینه «۱»

منظور تومورهای خوش‌خیم و بدخیم است.

بررسی موارد:

- دقت کنید تومورهای خوش‌خیم کوچک نمی‌توانند به بافت آسیب بزنند.
- تمام تومورها حاصل تقسیمات تنظیم نشده‌اند. دقت کنید تقسیمات تنظیم نشده حاصل اختلال در دنا هسته‌ای می‌باشد.
- در تومورهای بدخیم یاخته‌هایی از آن‌ها می‌توانند جدا شوند و به نواحی دیگر بدن بروند.
- در ایجاد سرطان‌ها عوامل محیطی نیز می‌توانند نقش داشته باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۷، ۷۰، ۸۸ و ۸۹)



۳) درست است؛ براساس شکل ۷ فصل ۶ در محلی از تقسیم مثل پرومفاز، متافاز و آنافاز تعداد رشته‌های دوک تقسیم بیشتر از تعداد کروموزوم‌ها است.

۴) نادرست است؛ زیرا همه رشته‌های دوک تقسیم به سانترومر کروموزوم‌ها متصل نمی‌شوند. همچنین طبق شکل کتاب گروهی از رشته‌های پروتئینی از قبل تقسیم در اطراف سانتریول‌ها مشاهده می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۱)

#### ۸۹- گزینه «۴»

(پژمان یعقوبی)

مرحله‌ای که کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند، مرحله تلوفاز است. در مرحله بعد از تلوفاز، ما شاهد تقسیم سیتوپلاسم هستیم که چون یاخته لنفوسیت B جانوری است، کمر بند پروتئینی ایجاد می‌شود. پس می‌توان گفت بعد از تلوفاز تقسیم میتوز، تنگ شدن کمر بندی پروتئینی در درون سیتوپلاسم، باعث تقسیم سیتوپلاسم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله پرومفاز، پوشش هسته یا بخش‌هایی از آن تجزیه می‌شوند و از بین می‌روند. در تلوفاز نیز پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود.

۲) دور شدن کروماتیدهای خواهری به دنبال کوتاه شدن رشته‌های دوک مربوط به آنافاز تقسیم است که در این زمان هسته وجود ندارد.

۳) در مرحله آنافاز، فام‌تن‌ها (کروموزوم‌ها) تک کروماتیدی شده و سانترومرها (نه سانتریول‌ها) دو برابر می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۲، ۸۵ و ۸۶)

#### ۹۰- گزینه «۳»

(علی کوهکی)

سانتریول‌ها ساخته شدن رشته‌های دوک را برای حرکت و جدا شدن صحیح فام‌تن‌ها سازمان می‌دهند. در صورتی که رشته‌های دوک به‌طور دقیق به کروموزوم‌ها متصل نشوند و در حرکت آن‌ها اختلال ایجاد شود، نقطه واری متافازی اجازه عبور نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در چرخه یاخته‌ای چند نقطه واری وجود دارد.

۲) یاخته‌هایی که به‌طور موقت یا دائم تقسیم نمی‌شوند، به مرحله‌ای به نام  $G_0$  وارد می‌شوند که یاخته عصبی نمونه‌ای از این یاخته‌هاست؛ بنابراین مرحله  $G_1$  را به‌طور کامل طی نمی‌کنند.

۴) در پروفاز میتوز، طول رشته‌هایی دوک شروع به افزایش و در آنافاز شروع به کاهش می‌کند و در نتیجه در تلوفاز میتوز تخریب می‌شوند. نقطه واری بررسی کننده آرایش فام‌تن‌ها در استوای یاخته، متافازی است.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۵ و ۸۸)

۳) نادرست؛ در مرحله کوتاه‌تر اینترفاز ( $G_2$ ) برخلاف مرحله طولی‌تر اینترفاز ( $G_1$ ) تعداد سانتریول‌ها دو برابر شده‌اند.

۴) نادرست؛ در تقسیم سیتوپلاسم یاخته جانوری رشته دوک تقسیم وجود ندارد. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۶) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

#### ۸۶- گزینه «۳»

(پژمان یعقوبی)

بررسی همه موارد:

الف) اگر تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی به صورت نامساوی انجام شود، ریزکیسه‌ها در وسط یاخته به هم برخورد نمی‌کنند.

ب) مطابق شکل کتاب زیست‌شناسی ۲، واضح است که در زمان تقسیم سیتوپلاسم، گروهی از رشته‌های دوک مشاهده می‌شوند.

ج) مطابق شکل کتاب زیست‌شناسی ۲، گروهی از رشته‌های پروتئینی در جابه‌جایی ریزکیسه‌های حاوی پیش‌ساز تیغه میانی (پکتین) نقش دارند.

د) در یاخته‌های گیاهان نهان‌دانه، سانتریول‌ها مشاهده نمی‌شود و در ضمن سانتریول‌ها در یاخته‌هایی هم که حضور دارند در تقسیم سیتوپلاسم نقشی ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ و ۸۷)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸۰)

#### ۸۷- گزینه «۴»

(نیما ممدری)

در نقطه واری مرحله  $G_2$ ، پروتئین‌های رشته دوک و دیگر عوامل لازم برای تقسیم یاخته بررسی می‌شود. در این زمان فامینه‌ها به شکل مضاعف مشاهده می‌شوند، چون فامینه‌ها در مرحله S مضاعف شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نقطه واری اصلی متافازی، یاخته را در زمان حداکثر فشردگی فام‌تن‌ها بررسی می‌کند. در این زمان، فام‌تن‌ها از دو طرف به رشته دوک متصل‌اند و در استوای یاخته (نه هسته) قرار دارند.

۲) در بخشی از مرحله تقسیم هسته، پوشش هسته یاخته حضور ندارد. گروهی از رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها متصل‌اند و گروهی نیز به وسط یاخته نمی‌رسند و گروهی در وسط یاخته به هم (نه به سانترومر فام‌تن) می‌رسند.

۳) یاخته‌های خارج شده از مرحله  $G_0$  بلافاصله با نقطه واری اصلی  $G_1$  مواجه می‌شوند. در این نقطه واری، اگر دنا یاخته آسیب‌دیده باشد و اصلاح نشود، فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده به راه می‌افتد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۲، ۸۳، ۸۵ و ۸۸)

#### ۸۸- گزینه «۳»

(کسری رهیب‌پور)

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست است؛ زیرا تولید پروتئین‌های دوک تقسیم بر عهده ریبوزوم (زنان)‌ها است و سانتریول‌ها فقط تشکیل رشته‌های دوک تقسیم را سازماندهی می‌کنند.

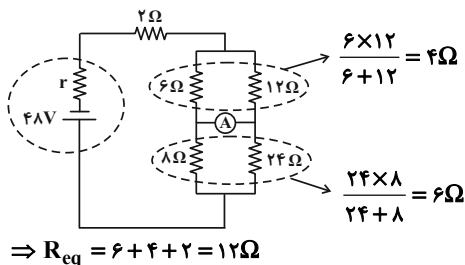
۲) نادرست است؛ زیرا براساس شکل ۷ فصل ۶ می‌توان در مرحله اینترفاز نیز تعدادی رشته پروتئینی را در اطراف سانتریول‌ها مشاهده کرد.

فیزیک (۲) - عادی

۹۱- گزینه «۴»

(فرزاد عابدینی)

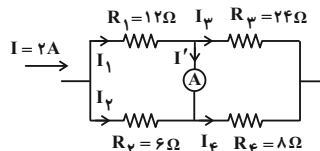
توان خروجی باتری هنگامی بیشینه است که مقاومت درونی مولد با مقاومت معادل خارجی مدار برابر باشد، بنابراین داریم:



بنابراین مقاومت درونی باتری برابر  $r = 12\Omega$  است. حال جریان عبوری از باتری را به دست می آوریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{4.8}{12 + 12} = 2A$$

سپس جریان عبوری از هر یک از مقاومت‌ها را محاسبه می‌کنیم:



$$\begin{cases} V_1 = V_2 \Rightarrow 12I_1 = 6I_2 \Rightarrow I_2 = 2I_1 & (I) \\ V_3 = V_4 \Rightarrow 24I_3 = 8I_4 \Rightarrow I_4 = 3I_3 & (II) \end{cases}$$

$$I_1 + I_2 = I \xrightarrow{I=2A} 3I_1 = 2 \Rightarrow \begin{cases} I_1 = \frac{2}{3} A \\ I_2 = \frac{4}{3} A \end{cases}$$

$$I_3 + I_4 = I \xrightarrow{I=2A} 4I_3 = 2 \Rightarrow \begin{cases} I_3 = \frac{1}{2} A \\ I_4 = \frac{3}{2} A \end{cases}$$

بنابراین جریان عبوری از آمپرسنج برابر است با:

$$I' = |I_3 - I_1| = \left| \frac{1}{2} - \frac{2}{3} \right| = \frac{1}{6} A$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۹۲- گزینه «۴»

(سیرمهرعلی موسوی)

ابتدا جریان کل مدار را به دست می آوریم:

$$P_{\text{مولد}} = VI \Rightarrow 25 = 10 \times I \Rightarrow I = 2.5 A$$

با توجه به این که سیم‌ها به صورت متوالی به لامپ (مقاومت) متصل هستند، مقاومت معادل دو سیم برابر با  $0.1 + 0.1 = 0.2\Omega$  خواهد بود. بنابراین توان اتلافی سیم‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$P_{\text{سیم}} = RI^2 = 0.2 \times (2.5)^2 = 1.25 W$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۹۳- گزینه «۲»

(سیرمهرعلی موسوی)

با توجه به رابطه‌های  $U = qV$  و  $q = It$  داریم:

$$U = qV \Rightarrow 50 = 10 \times V \Rightarrow V = 5V$$

$$q = It \Rightarrow 10 = I \times 60 \Rightarrow I = \frac{1}{6} A$$

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow R = \frac{5}{\frac{1}{6}} = 30\Omega$$

بنابراین طبق قانون اهم داریم:

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۹۴- گزینه «۲»

(سیرمهرعلی موسوی)

با توجه به اطلاعات سؤال می‌توان نوشت:

$$I_{12} = I_1 + I_2, \quad I_{23} = I_2 + I_3$$

$$I_{12} = I_{23} - 0.25I_{23} = 0.75I_{23}$$

$$\Rightarrow I_1 + I_2 = 0.75(I_2 + I_3) \Rightarrow I_1 + I_2 = 0.75I_2 + 0.75I_3$$

$$\Rightarrow I_1 + 0.25I_2 = 0.75I_3 \quad (I)$$

از طرفی با توجه به موازی بودن شاخه‌ها داریم:

$$\xrightarrow{(I)} \frac{V}{R_1} + 0.25 \frac{V}{R_2} = 0.75 \frac{V}{R_3}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{15} + \frac{1}{4R_2} = \frac{3}{4 \times 10} \Rightarrow \frac{1}{15} + \frac{1}{4R_2} = \frac{3}{40}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4R_2} = \frac{3}{40} - \frac{1}{15} \Rightarrow \frac{1}{4R_2} = \frac{1}{120} \Rightarrow R_2 = 30\Omega$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۹۵- گزینه «۳»

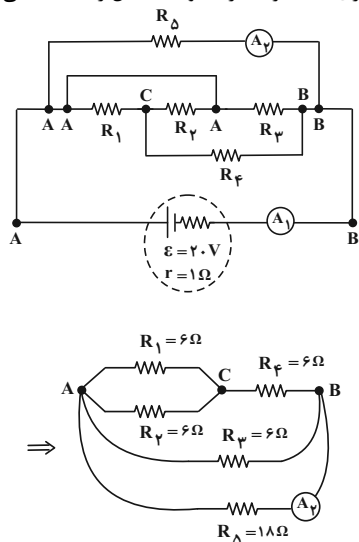
(عبدالرضا امینی نسب)

اگر مدار را به شکل ساده‌تری رسم کنیم، درمی‌یابیم چون در مقاومت‌های موازی، نسبت اندازه جریان دو مقاومت، برابر وارون نسبت مقاومت‌هاست و جریان در مقاومت‌های متوالی یکسان است. بنابراین جریان عبوری از مقاومت  $6\Omega$  برابر یک آمپر و جریان در مقاومت  $4\Omega$  بالای مدار،  $1/5 A$  و در مقاومت  $24\Omega$  برابر  $0.5 A$  و در نهایت جریان عبوری از مولد برابر با  $2A$  است. یعنی آمپرسنج  $A_2$ ،  $2$  آمپر را نشان می‌دهد.

۹۷- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

به کمک نامگذاری نقاط گره مدار، مقاومت معادل را محاسبه می‌کنیم. داریم:



$$R' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 6}{6 + 6} = 3 \Omega$$

$$R'' = R' + R_3 = 3 + 6 = 9 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R''} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} = \frac{1}{9} + \frac{1}{6} + \frac{1}{18} = \frac{6}{18} \Rightarrow R_{eq} = 3 \Omega$$

برای محاسبه جریان کل مدار و جریان عبوری از آمپرسنج  $A_1$  داریم:

$$I_t = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{20}{3 + 1} = 5 \text{ A}$$

برای محاسبه جریان عبوری از آمپرسنج  $A_2$  داریم:

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow V = 20 - 5 \times 1 = 15 \text{ V}$$

$$V = I_2 R_5 \Rightarrow 15 = I_2 \times 18 \Rightarrow I_2 = \frac{15}{18} = \frac{5}{6} \text{ A}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای پیرامون مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۹۸- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

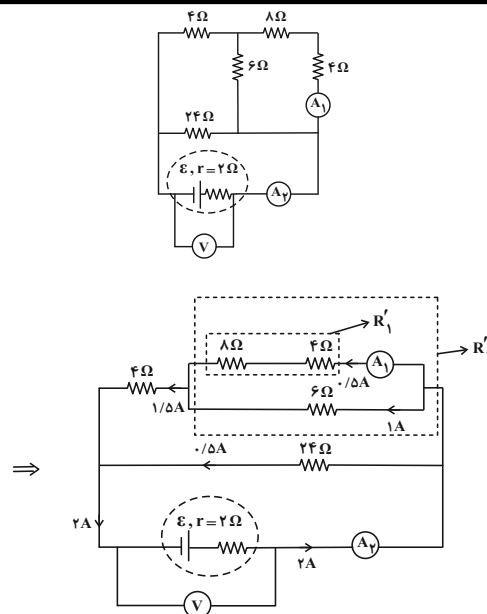
سه مقاومت موجود در مدار موازی‌اند. به کمک رابطه جریان عبوری از مولد، مقاومت معادل را حساب می‌کنیم. داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 4 = \frac{12}{R_{eq} + 2} \Rightarrow R_{eq} + 2 = 3 \Rightarrow R_{eq} = 1 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{20} + \frac{1}{R} + \frac{1}{10} \Rightarrow \frac{1}{1} = \frac{1}{20} + \frac{1}{R} + \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{20 - 1 - 2}{20} \Rightarrow R = \frac{17}{17} \Omega$$

توان مصرفی مقاومت  $R$  برابر است با:



$$R'_1 = 4 + 8 = 12 \Omega$$

$$R'_2 = \frac{R'_1 \times 6}{R'_1 + 6} \Rightarrow R'_2 = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4 \Omega$$

$$R'_3 = R'_2 + 4 \Rightarrow R'_3 = 4 + 4 = 8 \Omega$$

$$R_{eq} = \frac{R'_3 \times 24}{R'_3 + 24} \Rightarrow R_{eq} = \frac{8 \times 24}{8 + 24} = 6 \Omega$$

ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مجموعه مقاومت‌ها (مقاومت معادل) را

$$V = R_{eq} I \Rightarrow V = 6 \times 2 = 12 \text{ V}$$

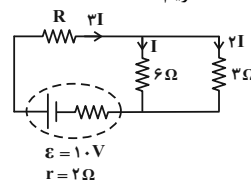
نشان می‌دهد.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای پیرامون مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۹۶- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

با توجه به رابطه  $P = RI^2$  داریم:



$$P_3 = \frac{4}{3} P_R \Rightarrow 3 \times 4 I^2 = \frac{4}{3} R \times 9 I^2 \Rightarrow R = 1 \Omega$$

$$R_{eq} = R + \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 1 + 2 = 3 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{10}{3 + 2} = 2 \text{ A}$$

$$V = \varepsilon - Ir = 10 - 2 \times 2 = 6 \text{ V}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای پیرامون مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

$$R_{eq} = R_{12} + R_{34} = 4 + 6 = 10 \Omega \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{45}{10 + 5} = 3A$$

در مقاومت‌های موازی جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود:

$$I_2 = I_1 = \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2}\right) \times I = \left(\frac{12}{12 + 12}\right) \times 3 = 1.5A$$

$$I_4 = I_3 = \left(\frac{R_4}{R_3 + R_4}\right) \times I = \left(\frac{6}{6 + 6}\right) \times 3 = 1.5A$$

بنابراین جریان ورودی و خروجی در نقطه A یکسان است و هیچ جریانی از شاخه وسط عبور نمی‌کند.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

### ۱۰۱- گزینه ۲»

(معمود منفری)

با توجه به رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$ ، با تغییر ولتاژ و ثابت بودن مقاومت R، توان با مربع ولتاژ متناسب است. بنابراین:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 60 = \frac{V^2}{R}$$

$$P' = \frac{V'^2}{R} \xrightarrow{V' = 0.9V} P' = 0.81 \frac{V^2}{R}$$

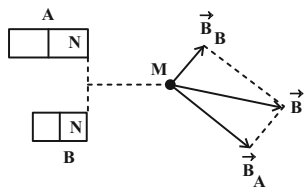
$$\frac{V^2}{R} = 60W \rightarrow P' = 0.81 \times 60 = 48.6W$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

### ۱۰۲- گزینه ۴»

(سیرمعمود علی موسوی)

چون قدرت آهنربای A به دلیل بزرگ‌تر بودنش از آهنربای B بیشتر است، میدان مغناطیسی حاصل از آهنربای A در نقطه M بزرگ از میدان مغناطیسی حاصل از آهنربای B در همان نقطه است و در نتیجه برآیند بردارهای  $B_A$  و  $B_B$  تقریباً در جهتی است که در گزینه «۴» نمایش داده شده است.



(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیس، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

### ۱۰۳- گزینه ۱»

(معمود سورهی)

می‌دانیم اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر هر بار الکتریکی از رابطه  $F = |q| vB \sin \theta$  به دست می‌آید و جهت این نیرو برای بار مثبت به کمک قاعده دست راست به دست می‌آید، بدین صورت که اگر چهار انگشت دست راست در جهت  $\vec{v}$  و جهت چرخش آن‌ها به سمت بردار  $\vec{B}$  باشد، آن‌گاه انگشت شست جهت نیروی وارد بر بار الکتریکی را نشان می‌دهد.

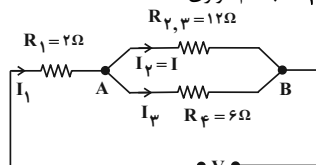
$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(IR_{eq})^2}{R} \Rightarrow P = \frac{(4 \times 1)^2}{\frac{20}{17}} = \frac{68}{5} \Omega$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

### ۹۹- گزینه ۴»

(معدری شریفی)

مطابق شکل زیر، اگر جریان عبوری از مقاومت معادل مقاومت‌های  $R_2$  و  $R_3$  را  $I$  فرض کنیم، جریان عبوری از مقاومت  $R_4$  که نصف مقاومت  $R_{23}$  است، برابر  $2I$  می‌باشد. زیرا دو مقاومت  $R_{23}$  و  $R_4$  با هم موازی هستند.



$$V_{AB} = R_{23}I_2 = R_4I_4 \Rightarrow 12I = 6I_4 \Rightarrow I_4 = 2I$$

جریان عبوری از  $R_1$  برابر مجموع جریان‌های  $I_2$  و  $I_4$  است:

$$I_1 = I_2 + I_4 = I + 2I = 3I$$

با استفاده از رابطه  $P = RI^2$ ، توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$P_1 = R_1I_1^2 = 2 \times (3I)^2 = 18I^2$$

$$P_2 = R_2I_2^2 = 12 \times I^2 = 12I^2$$

$$P_3 = R_3I_3^2 = 12 \times I^2 = 12I^2$$

$$P_4 = R_4I_4^2 = 6 \times (2I)^2 = 24I^2$$

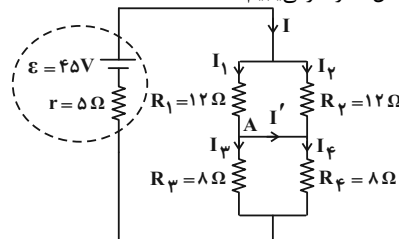
در نتیجه توان مصرفی مقاومت  $R_4$  از بقیه بیشتر است.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

### ۱۰۰- گزینه ۱»

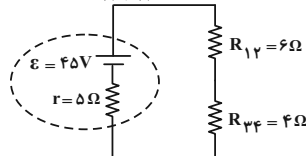
(معدری شریفی)

با توجه به شکل مدار، درمی‌یابیم:



$$\text{موازی } R_1 \text{ و } R_2 : R_{12} = \frac{12 \times 12}{12 + 12} = 6 \Omega$$

$$\text{موازی } R_3 \text{ و } R_4 : R_{34} = \frac{8 \times 8}{8 + 8} = 4 \Omega$$



(عبدالرضا امینی نسب)

۱۰۶- گزینه «۲»

طبق رابطه  $F = |q| v B \sin \theta$  که بیانگر نیروی وارد بر یک ذره باردار می‌باشد، این نیرو متناسب با اندازه بار الکتریکی ذره ( $q$ ) است. برای ذره‌هایی که دارای جرم و تندی یکسان هستند، ذره‌ای که انحراف بیشتری دارد، نیروی بزرگتری بر آن وارد می‌شود. بنابراین:

$$|q_1| > |q_2| > |q_3|$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیس، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

(معموری شریفی)

۱۰۷- گزینه «۳»

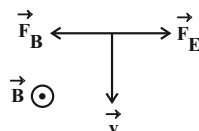
خطوط میدان مغناطیسی از قطب  $B$  آهنربای (۲) خارج و به قطب  $A$  آهنربای (۱) وارد شده است. پس قطب‌های آهنربای  $B$  و  $A$  به ترتیب  $N$  و  $S$  هستند. از طرفی تراکم خطوط میدان در اطراف قطب  $A$  بیشتر است، پس آهنربای (۱) قوی‌تر است.

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیس، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

(معموری شریفی)

۱۰۸- گزینه «۱»

می‌دانیم وقتی ذره‌ای با بار مثبت وارد میدان الکتریکی می‌شود، میدان الکتریکی نیرویی در جهت خط‌های میدان به آن وارد می‌کند و چون جهت میدان الکتریکی به سمت راست است، نیروی الکتریکی  $\vec{F}_E$  به سمت راست بر ذره وارد می‌شود. از طرف دیگر برای آن که ذره منحرف نشود، باید بزرگی نیروی مغناطیسی  $\vec{F}_B$  با  $\vec{F}_E$  برابر و در خلاف جهت آن باشد، پس جهت  $\vec{F}_B$  باید به سمت چپ باشد و طبق قاعده دست راست، میدان مغناطیسی برون‌سو است.



$$F_E = F_B \Rightarrow |q| v B \sin 90^\circ = |q| E$$

$$\Rightarrow v B = E \frac{v=1000 \frac{m}{s}}{E=10^6 \frac{N}{C}} \Rightarrow B = 0.01 T$$

$$B = 0.01 T = 0.01 \times 10^4 G = 100 G$$

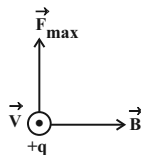
(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیس، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

(معمور منصور)

۱۰۹- گزینه «۲»

با وارد شدن ذره باردار منفی به میدان الکتریکی، یک نیروی الکتریکی  $\vec{F}_E$  ذره را به سمت بالا منحرف می‌کند، اما چون که ذره باید بدون انحراف خارج شود، باید یک نیروی مغناطیسی  $\vec{F}_B$  به پایین داشته باشیم. حال با استفاده از قاعده دست راست برای بار منفی (چون بار ذره منفی است) و با توجه به جهت حرکت ذره و نیروی مغناطیسی  $\vec{F}_B$  جهت میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  عمود بر صفحه و به سمت داخل صفحه (درون‌سو) خواهد بود.

بنابراین جهت میدان مغناطیسی به سمت شرق می‌باشد. چون نیرو بیشینه است، پس  $\theta = 90^\circ$  می‌باشد. داریم:



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

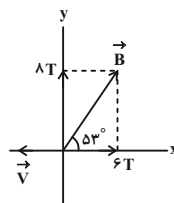
$$B = \frac{6}{4} \times 10^{-3} = 1.5 \times 10^{-3} T = 1.5 mT$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیس، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

(مهمربور سورپی)

۱۰۴- گزینه «۴»

با توجه به شکل زیر و قاعده دست راست و توجه به این که بار الکتریکی ذره منفی است، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره، برداری عمود بر صفحه کاغذ و رو به بیرون است.



$$|\vec{B}| = \sqrt{B_x^2 + B_y^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 T$$

$$F = |q| v B \sin \theta \Rightarrow F = 2 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^6 \times 10 \times \sin(18^\circ - 53^\circ)$$

$$\Rightarrow F = 2 \times 5 \times 10 \times 0.8 = 80 N$$

روش دوم: در محاسبه اندازه نیرو، به این نکته دقت کنید که مولفه‌ای از  $\vec{B}$  است که بر  $\vec{v}$  عمود است.

$$F = |q| v (B \sin \theta) = |q| v B_y$$

$$= 2 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^6 \times 8 = 80 N$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیس، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

(مهمربور سورپی)

۱۰۵- گزینه «۴»

ابتدا اندازه میدان الکتریکی را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$|\vec{B}| = \sqrt{5^2 + 5^2} = 5\sqrt{2} T$$

اندازه نیروی وارد بر بار الکتریکی واقع در میدان مغناطیسی برابر است با:

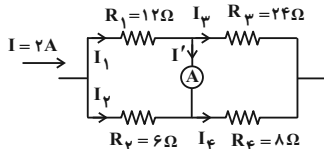
$$F = |q| v B \sin \theta \Rightarrow 0.4 = 0.2 \times 10^{-6} \times v \times 5\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow 0.4 = 10^{-6} \times v \Rightarrow v = 4 \times 10^5 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیس، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

$$I_{\text{کل}} = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{eq}} + r} = \frac{48}{12 + 12} = 2 \text{ A}$$

سپس جریان عبوری از هر یک از مقاومت‌ها را محاسبه می‌کنیم:



$$\begin{cases} V_1 = V_2 \Rightarrow 12I_1 = 24I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{1}{2}I_1 & \text{(I)} \\ V_3 = V_4 \Rightarrow 6I_3 = 8I_4 \Rightarrow I_4 = \frac{3}{4}I_3 & \text{(II)} \end{cases}$$

$$I_1 + I_2 = I \xrightarrow{I=2\text{A}} 3I_1 = 2 \Rightarrow \begin{cases} I_1 = \frac{2}{3} \text{ A} \\ I_2 = \frac{1}{3} \text{ A} \end{cases}$$

$$I_3 + I_4 = I \xrightarrow{I=2\text{A}} 4I_3 = 2 \Rightarrow \begin{cases} I_3 = \frac{1}{2} \text{ A} \\ I_4 = \frac{1}{4} \text{ A} \end{cases}$$

بنابراین جریان عبوری از آمپرسنج برابر است با:

$$|I_3 - I_4| = \left| \frac{1}{2} - \frac{1}{4} \right| = \frac{1}{4} \text{ A}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

(سیرمهرعلی موسوی)

### ۱۱۲- گزینه «۴»

ابتدا جریان کل مدار را به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{خروجی مواد}} = VI \Rightarrow 25 = 10 \times I \Rightarrow I = 2.5 \text{ A}$$

با توجه به این که سیم‌ها به صورت متوالی به لامپ (مقاومت) متصل هستند، مقاومت معادل دو سیم برابر با  $0.1 + 0.1 = 0.2 \Omega$  خواهد بود. بنابراین توان اتلافی سیم‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$P_{\text{سیم}} = RI^2 = 0.2 \times (2.5)^2 = 1.25 \text{ W}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

(سیرمهرعلی موسوی)

### ۱۱۳- گزینه «۲»

با توجه به رابطه‌های  $U = qV$  و  $q = It$  داریم:

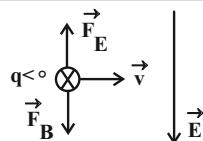
$$U = qV \Rightarrow 50 = 10 \times V \Rightarrow V = 5 \text{ V}$$

$$q = It \Rightarrow 10 = I \times 60 \Rightarrow I = \frac{1}{6} \text{ A}$$

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow R = \frac{5}{\frac{1}{6}} = 30 \Omega$$

بنابراین طبق قانون اهم داریم:

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

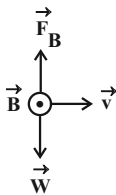


(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیس، صفحه ۷۲)

(معمود منصفی)

### ۱۱۰- گزینه «۱»

با توجه به این که بار الکتریکی ذره منفی است، با استفاده از قاعده دست راست برای بار منفی، جهت نیروی مغناطیسی به سمت بالا خواهد بود و همچنین جهت نیروی وزن به سمت پایین است. بنابراین:



$$W = mg = 200 \times 10^{-6} \times 10 = 2 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$F_B = |q| v B \sin \theta = 20 \times 10^{-6} \times 150 \times 4 \times 10^{-1} \times 1 = 1.2 \times 10^{-3} \text{ N}$$

با توجه به آن که نیروی وزن بیشتر از نیروی مغناطیسی است، نتیجه می‌گیریم که جهت شتاب ذره به سمت پایین می‌باشد. حال با استفاده از قانون دوم نیوتون، شتاب وارد بر ذره را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow W - F_B = ma$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-3} - 1.2 \times 10^{-3} = 200 \times 10^{-6} \times a$$

$$a = \frac{0.8 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-4}} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

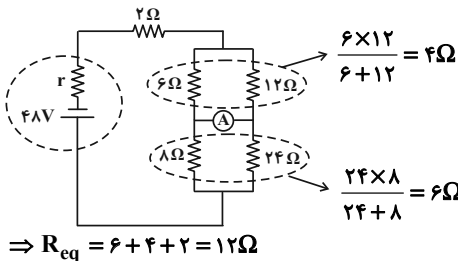
(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیس، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

### فیزیک (۲) - موازی

(فرزاد عابرینی)

### ۱۱۱- گزینه «۴»

توان خروجی باتری هنگامی بیشینه است که مقاومت درونی مولد با مقاومت معادل خارجی مدار برابر باشد، بنابراین داریم:



بنابراین مقاومت درونی مولد با مقاومت معادل خارجی برابر  $r = 12 \Omega$  است. حال جریان عبوری از باتری را به دست می‌آوریم:

$$R'_p = R'_p + 4 \Rightarrow R'_p = 4 + 4 = 8\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{R'_p \times 24}{R'_p + 24} \Rightarrow R_{eq} = \frac{8 \times 24}{8 + 24} = 6\Omega$$

ولت سنج اختلاف پتانسیل دو سر مجموعه مقاومت‌ها (مقاومت معادل) را نشان می‌دهد.

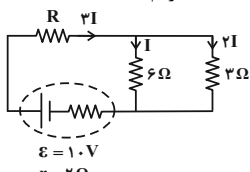
$$V = R_{eq} I \Rightarrow V = 6 \times 2 = 12V$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

(عبدالرضا امینی نسب)

### ۱۱۶- گزینه «۲»

با توجه به رابطه  $P = RI^2$  داریم:



$$P_p = \frac{4}{3} P_R \Rightarrow 3 \times 4 I^2 = \frac{4}{3} R \times 9 I^2 \Rightarrow R = 1\Omega$$

$$R_{eq} = R + \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 1 + 2 = 3\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{1.0}{3 + 2} = 0.2A$$

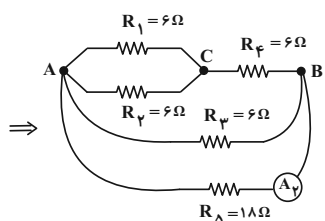
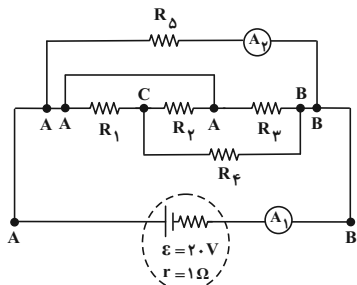
$$V = \varepsilon - Ir = 1.0 - 0.2 \times 2 = 0.6V$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

(عبدالرضا امینی نسب)

### ۱۱۷- گزینه «۱»

به کمک نامگذاری نقاط گره مدار، مقاومت معادل را محاسبه می‌کنیم. داریم:



$$R' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 6}{6 + 6} = 3\Omega$$

### ۱۱۴- گزینه «۲»

با توجه به اطلاعات سؤال می‌توان نوشت:

$$I_{12} = I_1 + I_2, \quad I_{23} = I_2 + I_3$$

$$I_{12} = I_{23} - 0 / 25 I_{23} = 0 / 75 I_{23}$$

$$\Rightarrow I_1 + I_2 = 0 / 75 (I_2 + I_3) \Rightarrow I_1 + I_2 = 0 / 75 I_2 + 0 / 75 I_3$$

$$\Rightarrow I_1 + 0 / 25 I_2 = 0 / 75 I_2 \quad (I)$$

از طرفی با توجه به موازی بودن شاخه‌ها داریم:

$$\frac{V}{R_1} + 0 / 25 \frac{V}{R_2} = 0 / 75 \frac{V}{R_2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{15} + \frac{1}{4R_2} = \frac{3}{4 \times 10} \Rightarrow \frac{1}{15} + \frac{1}{4R_2} = \frac{3}{40}$$

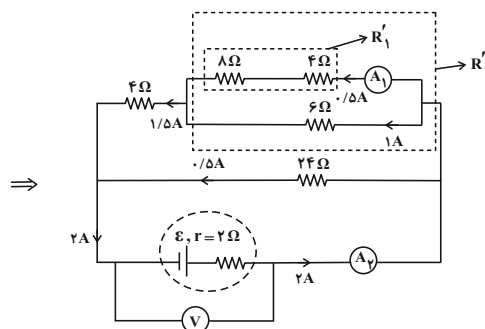
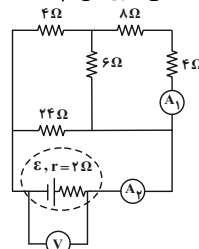
$$\Rightarrow \frac{1}{4R_2} = \frac{3}{40} - \frac{1}{15} \Rightarrow \frac{1}{4R_2} = \frac{1}{120} \Rightarrow R_2 = 30\Omega$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

(عبدالرضا امینی نسب)

### ۱۱۵- گزینه «۳»

اگر مدار را به شکل ساده‌تری رسم کنیم، درمی‌یابیم چون در مقاومت‌های موازی، نسبت اندازه جریان دو مقاومت، برابر وارون نسبت مقاومت‌هاست و جریان در مقاومت‌های متوالی یکسان است. بنابراین جریان عبوری از مقاومت  $6\Omega$  برابر یک آمپر و جریان در مقاومت  $4\Omega$  بالای مدار،  $1/5A$  و در مقاومت  $24\Omega$  برابر  $0/5A$  و در نهایت جریان عبوری از مولد برابر با  $2A$  است. یعنی آمپرسنج  $A_1$ ،  $2$  آمپر را نشان می‌دهد.



$$R'_1 = 4 + 8 = 12\Omega$$

$$R'_2 = \frac{R'_1 \times 6}{R'_1 + 6} \Rightarrow R'_2 = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\Omega$$

$$P_{\varphi} = R_{\varphi} I_{\varphi}^2 = 2 \times I^2 = 2I^2$$

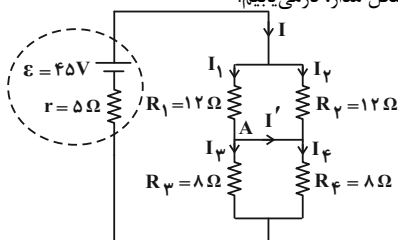
$$P_{\varphi} = R_{\varphi} I_{\varphi}^2 = 6 \times (2I)^2 = 24I^2$$

در نتیجه توان مصرفی مقاومت  $R_{\varphi}$  از بقیه بیشتر است.  
(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

(معدری شریفی)

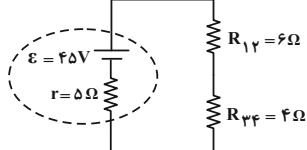
۱۲۰- گزینه ۱

با توجه به شکل مدار، درمی‌یابیم:



$$\text{موازی } R_1 \text{ و } R_{\varphi} : R_{1\varphi} = \frac{12 \times 12}{12 + 12} = 6\Omega$$

$$\text{موازی } R_{\psi} \text{ و } R_{\varphi} : R_{\psi\varphi} = \frac{8 \times 8}{8 + 8} = 4\Omega$$



$$R_{eq} = R_{1\varphi} + R_{\psi\varphi} = 6 + 4 = 10\Omega \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{45}{10 + 5} = 3A$$

در مقاومت‌های موازی جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود:

$$I_{\varphi} = I_1 = \left(\frac{R_{\varphi}}{R_1 + R_{\varphi}}\right) \times I = \left(\frac{12}{12 + 12}\right) \times 3 = 1.5A$$

$$I_{\psi} = I_{\varphi} = \left(\frac{R_{\psi}}{R_{\psi} + R_{\varphi}}\right) \times I = \left(\frac{8}{8 + 8}\right) \times 3 = 1.5A$$

بنابراین جریان ورودی و خروجی در نقطه A یکسان است و هیچ جریانی از شاخه وسط عبور نمی‌کند.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

(معمور منصور)

۱۲۱- گزینه ۲

با توجه به رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$ ، با تغییر ولتاژ و ثابت بودن مقاومت  $R$ ، توان

با مربع ولتاژ متناسب است. بنابراین:

$$\text{حالت اول} : P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 60 = \frac{V^2}{R}$$

$$\text{حالت دوم} : P' = \frac{V'^2}{R} \Rightarrow P' = \frac{9V^2}{R} = \frac{9}{60} \times 60 = 9W$$

$$\frac{V^2}{R} = 60W \Rightarrow P' = \frac{9}{60} \times 60 = 9W$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

$$R'' = R' + R_{\varphi} = 3 + 6 = 9\Omega$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R''} + \frac{1}{R_{\varphi}} + \frac{1}{R_{\delta}} = \frac{1}{9} + \frac{1}{6} + \frac{1}{18} = \frac{6}{18} \Rightarrow R_{eq} = 3\Omega$$

برای محاسبه جریان کل مدار و جریان عبوری از آمپرسنج  $A_1$  داریم:

$$I_t = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{20}{3 + 1} = 5A$$

برای محاسبه جریان عبوری از آمپرسنج  $A_{\varphi}$  داریم:

$$V = \varepsilon - Ir = 20 - 5 \times 1 = 15V$$

$$V = I_{\delta} R_{\delta} \Rightarrow 15 = I_{\delta} \times 18 \Rightarrow I_{\delta} = \frac{15}{18} = \frac{5}{6}A$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۱۱۸- گزینه ۱

(عبدالرضا امینی نسب)

سه مقاومت موجود در مدار موازی‌اند. به کمک رابطه جریان عبوری از مولد، مقاومت معادل را حساب می‌کنیم. داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 4 = \frac{12}{R_{eq} + 2} \Rightarrow R_{eq} + 2 = 3 \Rightarrow R_{eq} = 1\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{20} + \frac{1}{R} + \frac{1}{10}} \Rightarrow \frac{1}{1} = \frac{1}{20} + \frac{1}{R} + \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{20 - 1 - 2}{20} \Rightarrow R = \frac{20}{17}\Omega$$

توان مصرفی مقاومت  $R$  برابر است با:

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(IR_{eq})^2}{R} \Rightarrow P = \frac{(4 \times 1)^2}{\frac{20}{17}} = \frac{68}{5}W$$

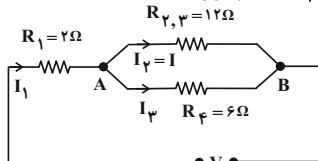
(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۱۱۹- گزینه ۴

(معدری شریفی)

مطابق شکل زیر، اگر جریان عبوری از مقاومت معادل مقاومت‌های  $R_{\varphi}$  و  $R_{\psi}$  یعنی  $R_{\psi\varphi} = 10 + 2 = 12\Omega$  را  $I$  فرض کنیم، جریان عبوری از مقاومت  $R_{\varphi}$  که نصف مقاومت  $R_{\psi\varphi}$  است، برابر  $2I$  می‌باشد. زیرا دو

مقاومت  $R_{\psi\varphi}$  و  $R_{\varphi}$  با هم موازی هستند.



$$V_{AB} = R_{\psi\varphi} I_{\psi\varphi} = R_{\varphi} I_{\varphi} \Rightarrow 12I = 6I_{\varphi} \Rightarrow I_{\varphi} = 2I$$

جریان عبوری از  $R_1$  برابر مجموع جریان‌های  $I_{\varphi}$  و  $I_{\psi}$  است:

$$I_1 = I_{\varphi} + I_{\psi} = I + 2I = 3I$$

با استفاده از رابطه  $P = RI^2$ ، توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$P_1 = R_1 I_1^2 = 2 \times (3I)^2 = 18I^2$$

$$P_{\varphi} = R_{\varphi} I_{\varphi}^2 = 6 \times (2I)^2 = 24I^2$$



$$P = RI^2 \Rightarrow \begin{cases} P_1 = 36 \times (I)^2 = 36I^2 \\ P_2 = 12 \times (3I)^2 = 108I^2 \\ P_3 = 3 \times (4I)^2 = 48I^2 \\ P_4 = 6 \times (8I)^2 = 384I^2 \leftarrow \text{بیشترین توان} \\ P_5 = 2 \times (12I)^2 = 288I^2 \end{cases}$$

ولتاژ دو سر مقاومت  $6\Omega$  برابر  $12V$  است. بنابراین:

$$12 = 6 \times 8I \Rightarrow I = \frac{1}{4} A \quad (I)$$

مقاومت معادل نیز برابر است با:

$$R' = \frac{36 \times 12}{36 + 12} = 9\Omega, \quad R'' = 9 + 3 = 12\Omega$$

$$R''' = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\Omega, \quad R_{eq} = 4 + 2 = 6\Omega$$

ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مولد را نشان می‌دهد:

$$I_{ولت} = 12I \xrightarrow{(I)} I_{ولت} = 3A$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow 3 = \frac{\mathcal{E}}{6 + 2} \Rightarrow \mathcal{E} = 24V$$

$$V = \mathcal{E} - rI_{ولت} \Rightarrow V = 24 - 2 \times 3 = 18V$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

(مهم‌یادآور سوچی)

### ۱۲۵- گزینه ۴

به کمک قانون اهم و قوانین به هم بستن مقاومت‌ها، جریان عبوری از مقاومت‌های شاخه بالا را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$V_2 = V_3 \Rightarrow \begin{cases} I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{24}{6} = 4A \\ I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{24}{12} = 2A \end{cases}$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 4 + 2 = 6A$$

ولتاژ شاخه بالا برابر است با:

$$V' = V_1 + V_2 = R_1 I_1 + 24 = 3 \times 6 + 24 = 42V$$

اکنون ولتاژ شاخه پایین  $(V_4)$  را با ولتاژ شاخه بالا  $(V')$  برابر قرار می‌دهیم:

$$V_4 = V' = 42V \Rightarrow I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{42}{18} = \frac{7}{3} A$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

(مهم‌یادآور سوچی)

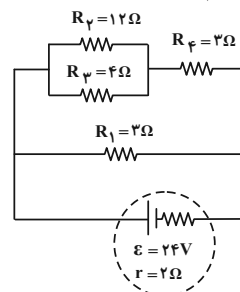
### ۱۲۶- گزینه ۳

مقاومت‌های  $2\Omega$  و  $6\Omega$  با هم موازی هستند و معادل آن‌ها با مقاومت  $4\Omega$  به صورت متوالی بسته شده است. یعنی مقاومت  $4\Omega$  در شاخه اصلی مدار قرار دارد و جریان عبوری از آن همان جریان کل مدار است. داریم:

(عبدالرضا امینی نسب)

### ۱۲۲- گزینه ۲

ابتدا مدار را به کمک نقطه‌گذاری ساده می‌کنیم، سپس مقاومت معادل مجموعه را محاسبه می‌کنیم:



$$R' = \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3} = \frac{12 \times 4}{12 + 4} = 3\Omega$$

$$R'' = R' + R_4 = 3 + 3 = 6\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{R'' \times R_1}{R'' + R_1} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{24}{2 + 2} = 6A$$

نسبت اختلاف پتانسیل به نیروی محرکه برابر است با:

$$\frac{V}{\mathcal{E}} = \frac{\mathcal{E} - Ir}{\mathcal{E}} = \frac{24 - 6 \times 2}{24} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

(مهم‌یادآور سوچی)

### ۱۲۳- گزینه ۱

با توجه به شکل نمودار، درمی‌یابیم مقاومت خارجی مدار اتصال کوتاه شده است.  $(R_{eq} = 0)$  بنابراین جریان عبوری از باتری برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \xrightarrow{R_{eq}=0} I = \frac{\mathcal{E}}{r} = \frac{12V}{0.5\Omega} = 24A$$

حال با داشتن جریان عبوری از باتری و نیروی محرکه باتری، توان تولیدی باتری را به دست می‌آوریم:

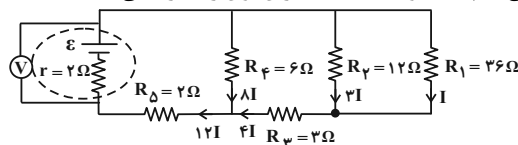
$$P_{تولیدی} = \mathcal{E}I = \frac{\mathcal{E}^2}{I} = \frac{12^2}{24} = 6W$$

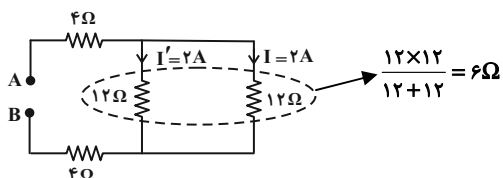
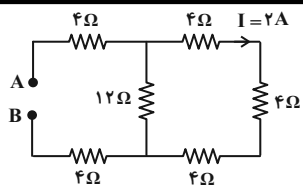
(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۵۵ تا ۶۱)

(مهم‌یادآور سوچی)

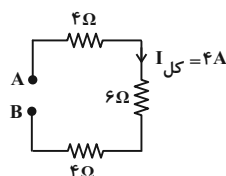
### ۱۲۴- گزینه ۴

با تقسیم جریان و محاسبه توان هر مقاومت برحسب جریان نسبی درمی‌یابیم که مقاومت  $6\Omega$  بیشترین توان را مصرف می‌کند.





$$I_{\text{کل}} = I + I' = 2 + 2 = 4A$$



$$R_{\text{eq}} = 4 + 6 + 4 = 14\Omega$$

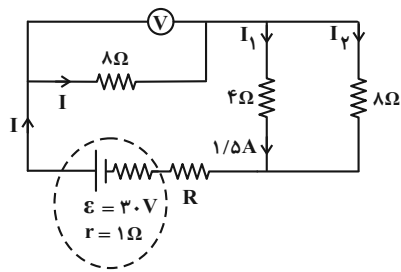
$$V_{\text{کل}} = V_{AB} = 14 \times 4 = 56V$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

(سیرمهمر علی موسوی)

۱۳۰- گزینه «۲»

دقت کنید که از مقاومت موجود در شاخه ولت‌سنج و لت‌سنج آرمانی جریانی نمی‌گذرد و می‌توان آن را از مدار حذف کرد.



مقاومت ۴ اهمی با مقاومت معادل  $6\Omega$  و  $2\Omega$  موازی هستند، پس اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها با هم برابر است.

$$I_1 \times 4 = I_2 \times 8 \Rightarrow 1/5 \times 4 = I_2 \times 8 \Rightarrow I_2 = 0/25A$$

$$I = I_1 + I_2 = 1/5 + 0/25 = 2/25A$$

ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $8\Omega$  که از آن جریانی عبور کرده را نشان می‌دهد.

$$V = 8 \times I = 8 \times 2/25 = 18V$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

$$R' = \frac{2 \times 6}{2 + 6} = 2\Omega$$

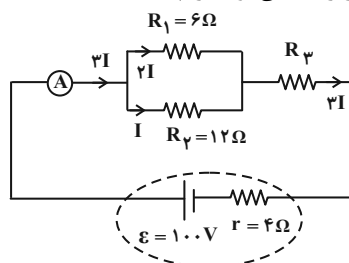
$$R_{\text{eq}} = 2 + 4 = 6\Omega \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{R_{\text{eq}} + r} = \frac{6}{6} = 1A$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۱۲۷- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

فرض می‌کنیم جریان مقاومت  $R_2 = 12\Omega$  برابر  $I$  باشد، در این صورت جریان عبوری از مقاومت  $R_1 = 6\Omega$ ، برابر  $2I$  می‌شود و جریان عبوری از مقاومت  $R_3$  برابر  $2I$  می‌شود. داریم:



$$P_2 = 6P_3 \Rightarrow R_3 (2I)^2 = 6R_2 (I)^2$$

$$\Rightarrow R_3 \times 4 = 6 \times 12 \Rightarrow R_3 = 18\Omega$$

اکنون مقاومت معادل را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$R' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4\Omega$$

$$R_{\text{eq}} = R' + R_3 = 4 + 18 = 22\Omega$$

در نهایت عدد آمپرسنج (یعنی همان جریان اصلی مدار) برابر است با:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{\text{eq}} + r} = \frac{10}{22 + 4} = 6/25A$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۱۲۸- گزینه «۲»

(معمور منصور)

با وصل کلید  $k$ ، مقاومت معادل ( $R_{\text{eq}}$ ) کاهش یافته و طبق رابطه

$$\uparrow I = \frac{\epsilon}{\downarrow R_{\text{eq}} + r}$$

ولتاژ دو سر مقاومت  $R''$  (عدد ولت‌سنج) افزایش می‌یابد.

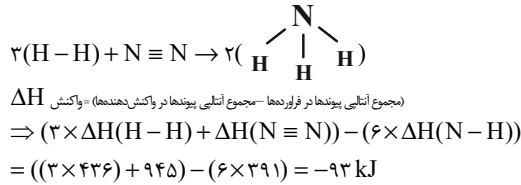
(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۱۲۹- گزینه «۲»

(معمور منصور)

با توجه به رابطه  $V = IR$  با داشتن جریان کل و مقاومت معادل می‌توان اندازه اختلاف پتانسیل بین دو نقطه را به دست آورد.

با توجه به معادله واکنش،  $\Delta H$  واکنش را به دست می آوریم:



با توجه به واکنش به ازای مصرف هر یک مول گاز نیتروژن، ۹۳ کیلوژول انرژی آزاد می شود. پس داریم:

$$? \text{ kJ} = 0 / 125 \text{ mol N}_2 \times \frac{93 \text{ kJ}}{1 \text{ mol N}_2} = 11 / 625 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه های ۶۳ تا ۶۷)

### ۱۳۴- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زواره)

$$\text{مقدار نظری} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{بازده درصدی}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{896 \text{ mL}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{مقدار نظری} = \frac{896 \times 100}{80} = 1120 \text{ mL}$$

$$80 = \frac{1840 \text{ J}}{x} \times 100 \Rightarrow x = \frac{1840 \times 100}{80} = 2300 \text{ J}$$

$$? \text{ mol AB}_3 = 1120 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ mol}}{22400 \text{ mL}} = 0 / 05 \text{ mol AB}_3$$

$$\Delta H = \frac{-2 / 3 \text{ kJ}}{0 / 05 \text{ mol}} \times 2 \text{ mol} = -92 \text{ kJ}$$

$\Delta H$  = [مجموع آنتالپی پیوند فرآوردهها] - [مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهندهها]

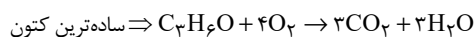
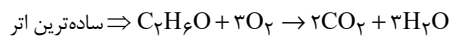
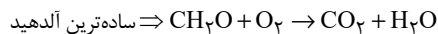
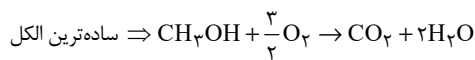
$$-92 = [945 + 3(436)] - 6x \Rightarrow x = 391 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(شیمی ۲ - صفحه های ۶۳ تا ۶۸)

### ۱۳۵- گزینه «۱»

(یاسر علیشانی)

بین مولکول های الکل پیوند هیدروژنی برقرار می شود، بنابراین از بین ترکیبات آلی نام برده شده، در شمار اتم های کربن یکسان، الکل ها نقطه جوش بالاتری دارند. با توجه به معادله سوختن ساده ترین ترکیب آلی ذکر شده، از سوختن ساده ترین کتون ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ) کربن دی اکسید بیشتری آزاد می شود.



(شیمی ۲ - صفحه های ۶۸ تا ۷۲)

## شیمی (۲)

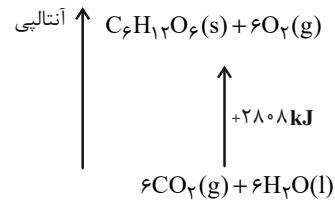
### ۱۳۱- گزینه «۱»

(یاسر علیشانی)

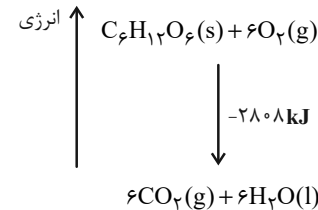
اگر دمای فرآوردهها با واکنش دهندهها برابر باشد، میانگین انرژی جنبشی واکنش دهندهها و فرآوردهها تقریباً برابر است و چون واکنش گرماده است، پس انرژی پتانسیل (و آنتالپی) واکنش دهندهها بیشتر است و فرآوردهها پایدارترند. (شیمی ۲ - صفحه های ۶۰ تا ۶۵)

### ۱۳۲- گزینه «۴»

(میرفسن حسینی)



فتوسنتز فرایندی گرماگیر است.



اکسایش گلوکز فرایندی گرماده است.

(شیمی ۲ - صفحه های ۶۳ تا ۶۵)

### ۱۳۳- گزینه «۴»

(پویا رستگاری)

با توجه به معادله واکنش فرایندها داریم:  $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$   
اگر تعداد مول های هر دو گاز را برابر با  $3x$  مول در نظر بگیریم، با توجه به ضرایب استوکیومتری با مصرف هر  $3x$  مول هیدروژن، تنها  $x$  مول از گاز نیتروژن مصرف می شود. بنابراین مجموع مول های مصرفی برابر با  $4x$  بوده که در شرایط STP معادل با  $11/2$  لیتر داشته،  $x$  برابر است با:

$$11 / 2 \text{ L} = 4x \text{ mol گاز} \times \frac{22 / 4 \text{ L}}{1 \text{ mol گاز}} \Rightarrow x = 0 / 125 \text{ mol}$$

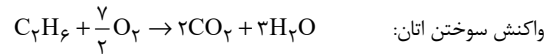
بنابراین مجموع تعداد مول های اولیه برابر با  $0 / 75$  (=  $6 \times 0 / 125$ ) مول است، پس حجم این مخلوط گازی در ابتدا برابر با  $16 / 8$  (=  $0 / 75 \times 22 / 4$ ) لیتر بوده است.

$$\frac{16}{8} \text{ L} = \frac{\text{مخلوط گازی}}{1 \text{ mol}} \times \frac{22}{4} \text{ L} \times 0 / 75 \text{ mol} = \text{حجم مخلوط گازی اولیه}$$

۱۳۶- گزینه «۱»

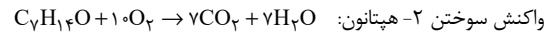
(پویا رستگاری)

جرم مولی ۲- هپتانون با فرمول  $C_7H_{14}O$  برابر با ۱۱۴ گرم بر مول و جرم مولی اتان با فرمول  $C_2H_6$  برابر با ۳۰ گرم بر مول است. اگر جرم‌های برابری از این دو ماده را در اختیار داشته باشیم، با توجه به این که جرم مولی ۲- هپتانون  $3/8$  برابر جرم مولی اتان است، می‌توانیم بگوییم که تعداد مول‌های اتان  $3/8$  برابر تعداد مول‌های ۲- هپتانون می‌باشد؛ بنابراین تعداد مول‌های ۲- هپتانون را برابر با  $x$  مول و تعداد مول‌های اتان را معادل با  $3/8x$  مول در نظر می‌گیریم. واکنش سوختن هر دو ماده را نوشته و حجم گاز  $CO_2$  تولید شده در شرایط STP را در این واکنش به دست می‌آوریم:



$$?LCO_2 = \frac{3}{8}x \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{22.4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2}$$

$$= 17.0 / 24 x \text{ L } CO_2$$



$$?LCO_2 = x \text{ mol } C_7H_{14}O \times \frac{7 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_7H_{14}O} \times \frac{22.4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2}$$

$$= 156 / 8 x \text{ L } CO_2$$

تفاوت حجم گازهای  $CO_2$  تولید شده را برابر با  $6/72$  لیتر قرار می‌دهیم:

$$17.0 / 24 x - 156 / 8 x = 6 / 72 \Rightarrow 13 / 44 x = 6 / 72$$

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

تعداد مول‌های ۲- هپتانون برابر با  $x$  بود، بنابراین جرم ۲- هپتانون برابر است با:

$$?g C_7H_{14}O = 0.5 \text{ mol } C_7H_{14}O \times \frac{114 \text{ g } C_7H_{14}O}{1 \text{ mol } C_7H_{14}O} = 57 \text{ g}$$

بنابراین جرم اتان نیز برابر با ۵۷ گرم است.

حال با توجه به آنتالپی سوختن اتان، گرمای آزاد شده در فرایند سوختن اتان را محاسبه می‌کنیم:

$$?kJ = \frac{3}{8} \times 0.5 \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{156.0 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_6} = 2964 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

۱۳۷- گزینه «۱»

(علیرضا بیانی)

در ابتدا معادله (I) را در  $\frac{1}{3}$  ضرب می‌کنیم. معادله (III) را در  $\frac{1}{3}$  و معکوس می‌کنیم و معادله (II) را در  $\frac{1}{6}$  ضرب می‌کنیم تا واکنش کلی به دست آید.

$$\Delta H_{\text{کل}} = \left[ \frac{1}{3} \times (-22) \right] + \left[ \frac{1}{6} \times 39 \right] + \left[ \left( -\frac{1}{3} \right) \times (-48) \right] = +11 \text{ kJ}$$

$$?kJ = 11 / 2 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{11 \text{ kJ}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 2200 \text{ J}$$

با این گرما می‌خواهیم آب با دمای  $34/5^\circ C$  را به  $10^\circ C$  برسانیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 2200 = m \times 4 / 2 \times 65 / 5 \Rightarrow m = 8 \text{ g}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۷۲ تا ۷۵)

۱۳۸- گزینه «۲»

(علیرضا بیانی)

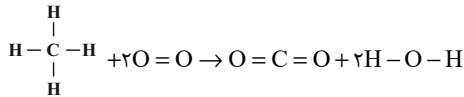
واکنش (I) را معکوس کرده و ضرب در ۲ می‌کنیم  $-2a \Leftarrow$   
واکنش (II) را در ۲ ضرب می‌کنیم  $2b \Leftarrow$   
واکنش (III) را در ۲ ضرب می‌کنیم  $2c \Leftarrow$   
واکنش (IV) را معکوس می‌کنیم  $-d \Leftarrow$

$$\Delta H_{\text{کل}} = -2a + 2b + 2c - d$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۱۳۹- گزینه «۱»

(علیرضا بیانی)



$$\Delta H = [4\Delta H(\text{C}-\text{H}) + 2\Delta H(\text{O}=\text{O})]$$

$$- [2\Delta H(\text{C}=\text{O}) + 4\Delta H(\text{O}-\text{H})]$$

$$\Delta H = [4(415) + 2(495)] - [2(798) + 4(463)]$$

$$= -798 \text{ kJ}$$

$$?J = 0.18 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{798 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } H_2O} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}}$$

$$= 3990 \text{ J}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸ و ۷۳)

۱۴۰- گزینه «۴»

(یاسر علیشانی)

$$?kJ = 122 / 5 \text{ g } KClO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KClO_3}{122 / 5 \text{ g } KClO_3} \times \frac{90 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } KClO_3}$$

$$= 45 \text{ kJ}$$

$$?LO_2 = 45 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{180 \text{ kJ}} \times \frac{22.4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol } O_2} = 5.6 \text{ LO}_2$$

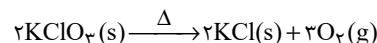
(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

شیمی (۲) - سوالات آشنا

۱۴۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

ابتدا واکنش مورد نظر را موازنه می‌کنیم و سپس  $\Delta H$  واکنش را محاسبه می‌کنیم.



$$\Delta H (\text{مواد واکنش دهنده}) - H (\text{مواد فراورده}) = H$$

$$= [2 \times (-436/7) + 3 \times 0] - [2 \times (-397/7)] = -78\text{kJ}$$

حال مقدار گرمای حاصل از این واکنش ضمن تولید یک مول  $\text{O}_2$  را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{kJ} = 1 \text{mol O}_2 \times \frac{-78\text{kJ}}{3 \text{mol O}_2} = -26\text{kJ}$$

\* علامت منفی نشان دهنده آزاد شدن گرما است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۱۴۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

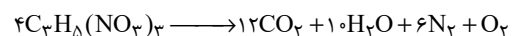
میانگین آنتالپی برخی پیوندها

پیوند	میانگین آنتالپی ( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ )
C-O	۳۸۰
N-H	۳۹۱
O-H	۴۶۳
C-C	۳۴۸
C=C	۶۱۴
C≡C	۸۳۹
C=O	۷۹۹
N-N	۱۶۳
O-O	۱۴۶

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

۱۴۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)



در شرایط استاندارد، حالت فیزیکی آب به صورت گاز نیست.

$$? \text{kJ} = 9/12 \text{L گاز} \times \frac{1 \text{mol گاز}}{22/4 \text{L گاز}} \times \frac{4 \text{mol C}_3\text{H}_8(\text{NO}_3)_3}{19 \text{mol گاز}}$$

$$\times \frac{227 \text{g C}_3\text{H}_8(\text{NO}_3)_3}{1 \text{mol C}_3\text{H}_8(\text{NO}_3)_3} \times \frac{6 \text{kcal}}{1 \text{g C}_3\text{H}_8(\text{NO}_3)_3}$$

$$\times \frac{4/18 \text{kJ}}{1 \text{kcal}} = 488 \text{kJ}$$

هر مولکول  $\text{NH}_3$  دارای سه پیوند N-H است.

$$? \text{NH}_3 = 488 \text{kJ} \times \frac{1 \text{mol N-H}}{395 \text{kJ}}$$

$$\times \frac{1 \text{mol NH}_3}{3 \text{mol N-H}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{NH}_3}{1 \text{mol NH}_3}$$

$$= 2/5 \times 10^{23} \text{NH}_3$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۱۴۴- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱)  $\text{H}_2\text{O}$  باید در حالت مایع (l) باشد.

(۲) اتانول در دمای اتاق ( $25^\circ\text{C}$ ) به حالت مایع (l) است.

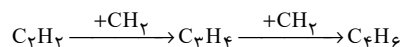
(۳) هگزان در دمای اتاق ( $25^\circ\text{C}$ ) به حالت مایع (l) است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۱۴۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

تفاوت آلکین‌های یاد شده در شمار گروه‌های  $\text{CH}_2$  است:



با توجه به آنتالپی سوختن اتین و پروپین در دمای  $25^\circ\text{C}$  می‌توان دریافت که با اضافه شدن یک گروه  $\text{CH}_2$  به یک آلکین، آنتالپی سوختن آن در دمای  $25^\circ\text{C}$  به اندازه  $638$  کیلوژول افزایش می‌یابد ( $638 = 1300 - 1938$ ). پس می‌توان پیش‌بینی کرد که آنتالپی سوختن ۱- بوتین در دمای  $25^\circ\text{C}$  حدوداً  $638$  کیلوژول بیش‌تر از پروپین است. یعنی:

$$\Delta H_{\text{سوختن}}(\text{C}_4\text{H}_6) = -1938 - 638 = -2576 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{kJ} = 1/08 \text{g C}_4\text{H}_6 \times \frac{1 \text{mol C}_4\text{H}_6}{54 \text{g C}_4\text{H}_6} \times \frac{2576 \text{kJ}}{1 \text{mol C}_4\text{H}_6} = 51/52 \text{kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۱۴۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

بررسی برخی از گزینه‌ها:

(۱)

$$\left. \begin{array}{l} \text{ارزش سوختنی} \\ \text{C}_2\text{H}_6 = \frac{2120 \text{kJ}}{2 \times 30 \text{g}} = 52 \text{kJ} \cdot \text{g}^{-1} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = \frac{1368 \text{kJ}}{46 \text{g}} = 29/74 \text{kJ} \cdot \text{g}^{-1} \end{array} \right\} (\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1})$$

$$\Rightarrow \frac{52}{29/74} = 1/75$$

(کتاب آبی)

۱۴۸- گزینه ۱

عبارت «ا» درست است. زیرا  $\text{CO}_2$  پایدارتر از  $\text{CO}$  است و  $\text{CO}$  بلافاصله پس از تشکیل به  $\text{CO}_2$  تبدیل می‌شود.  
عبارت «ب» درست است.

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2$$

$$-393 / 5 = \Delta H_1 + (-283)$$

$$\Delta H_1 = -110 / 5 \text{ kJ}$$

عبارت «پ» نادرست است.

$$? \text{ kJ} = 120 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{393 / 5 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}} = 3935 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

(کتاب آبی)

۱۴۹- گزینه ۴

می‌دانیم  $\Delta H$  هر واکنش را می‌توان از کم کردن مجموع  $\Delta H$  پیوندهای مواد فراورده از مجموع  $\Delta H$  پیوندهای مواد واکنش‌دهنده محاسبه کرد، بنابراین داریم:

$$\Delta H_{\text{I}} = ((A - A) + 2 \times (B = B)) - (4 \times (A = B))$$

$$\Delta H_{\text{II}} = (2 \times (A - A) + 3 \times (B = B)) - (4 \times (A = B))$$

$$+ (A - A) + 4 \times (A - B) = (A - A) + 3 \times (B = B)$$

$$- 4 \times (A = B) - 4 \times (A - B)$$

$$\Delta H_{\text{I}} - \Delta H_{\text{II}} = ((A - A) + 2 \times (B = B) - 4 \times (A = B))$$

$$- ((A - A) + 3 \times (B = B) - 4 \times (A = B) - 4 \times (A - B))$$

$$= 4 \times (A - B) - (B = B) = 4 \times 250 - 300 = 700 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸ و ۷۴ تا ۷۲)

(کتاب آبی)

۱۵۰- گزینه ۴

مولکول‌های شماره ۱ و ۲ به ترتیب ۱ و ۴ اتم کربن دارند که به سه اتم کربن دیگر متصل است؛ بنابراین نسبت تعداد اتم‌های کربن متصل به سه اتم کربن دیگر، در مولکول ۲ به مولکول ۱ برابر با ۴ است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فرمول مولکولی مولکول‌های (۱) و (۲) به ترتیب  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  و  $\text{C}_{15}\text{H}_{32}\text{O}$  می‌باشد؛ از این رو تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر ۸۲ گرم بر مول می‌باشد.

(۲) ساختار مولکول‌های شماره ۱ و ۲ به ترتیب نشان‌دهنده گروه‌های عاملی آلدهیدی و کتونی است.

(۳) مولکول ۳، ۴، ۵، ۶-تری‌اتیل‌نونان، ۱۵ اتم کربن دارد که با تعداد کربن مولکول شماره (۲) یکسان است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

(۳)

$$\text{اتان: } ? \text{ mol CO}_2 = 1 \text{ g C}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{30 \text{ g C}_2\text{H}_6}$$

$$\times \frac{4 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = \frac{1}{15} \text{ mol CO}_2$$

$$\text{اتانول: } ? \text{ mol CO}_2 = 1 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{46 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{1}{23} \text{ mol CO}_2$$

(۴)

$$? \text{ kJ} = 11/2 \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22/4 \text{ L CO}_2} \times \frac{1368 \text{ kJ}}{2 \text{ mol CO}_2}$$

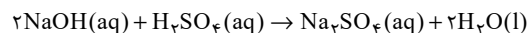
$$= 342 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

(کتاب آبی)

۱۴۷- گزینه ۴

از آنجا که مقدار قابل توجهی از محلول‌ها از آب تشکیل شده، پس اگر ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول در اختیار داریم، با توجه به چگالی آب (۱g/mL) تقریباً ۲۰۰ گرم آب در محلول‌ها وجود دارد.



$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 200 \times 4 / 2 \times (30 - 25) = 420 \text{ J}$$

$$= 4 / 2 \text{ kJ}$$

روش استوکیومتری:

$$? \text{ mol NaOH} = 50 \text{ mL} \times \frac{0/6 \text{ mol NaOH}}{1000 \text{ mL}} = 0/3 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{واکنش } \Delta H = 2 \text{ mol NaOH} \times \frac{-4 / 2 \text{ kJ}}{0/3 \text{ mol NaOH}} = -280 \text{ kJ}$$

روش تناسب:

$$\frac{50 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} \mid \frac{x}{0/6 \text{ mol}} \Rightarrow x = \frac{0/6 \times 50}{1000} = 0/3 \text{ mol NaOH}$$

$$\frac{0/3 \text{ mol}}{2 \text{ mol}} \mid \frac{-4 / 2 \text{ kJ}}{x'} \Rightarrow x' = \frac{2 \times -4 / 2}{0/3} = -280 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۷۲)

بروزترین و برترین  
سایت کنکوری کشور

[WWW.KONKUR.INFO](http://WWW.KONKUR.INFO)

**K**onkur  
**info**

<https://konkur.info>