ریاضی ۳– ۲۰ سوال – ۳۰ دقیقه:

۱- اگر $f(۳)=f'(۳)=۲$ و $g'(۲)=۴$، مقدار $(gof)'(۳)$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۲ ۳) ۶ ۴) ۸

۲- اگر $f(x)=۲x\sqrt{x+۲}$، مقدار $f''(۲)$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۵}{۴}$ ۳) $\frac{۷}{۸}$ ۴) $\frac{۹}{۸}$

۳- اگر $f(x)=x^۲[-x]-۴x$ کدام‌یک درست است؟

۱) $f'_+(۲)=-۱۶$ و $f'_-(۲)=-۱۲$ ۲) $f'_+(۲)=-۱۲$ و $f'_-(۲)=-۱۶$

۳) $f'_+(۲)=-۱۶$ و $f'_-(۲)$ وجود ندارد. ۴) $f'_+(۲)$ وجود ندارد و $f'_-(۲)=-۱۲$

۴- دو خط افقی بر نمودار تابع $f(x)=\sqrt[۳]{x+۱}+\frac{۱}{x+۱}$ مماس‌اند. فاصلهٔ این دو خط از یکدیگر کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۵- اگر $f(x)=\begin{cases} ax^۳+\frac{b}{x} & x\geq ۲ \\ x^۲-ax+c & x<۲ \end{cases}$ و $f'(۲)=۳$، مقدار c کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۴ ۳) ۲۴ ۴) ۳۶

۶- اگر $f(x)=\frac{۲x^۲-۳x+۱}{x^۲+۳x+۱}$ و $g(x)=\frac{۲x^۲+۶x+۲}{x^۲-۳x+۲}$ و $f'(a)g(a)=-f(a)g'(a)+۱۲$، مقدار a کدام است؟

۱) $\pm\frac{۱}{۲}$ ۲) $\pm\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۳) $۱\pm\sqrt{۲}$ ۴) $۲\pm\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۷- اگر $f(x)=\begin{cases} x^۳+۳x & x>۱ \\ ۲x^۳+۲x & x\leq ۱ \end{cases}$، مقدار $\lim\limits_{t\to+\infty} t\left(f(۱-\frac{۱}{t})-۴\right)$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۶- ۳) ۸ ۴) ۸-

۸- مبدأ مختصات برای تابع $f(x)=\begin{cases} \frac{x\sqrt{|x|}}{x-\sqrt{|x|}} & x\neq ۰ \\ ۰ & x=۰ \end{cases}$ چگونه نقطه‌ای است؟

۱) مشتق‌پذیر ۲) گوشه‌ای ۳) دارای مماس قائم ۴) ناپیوستگی

۹- از تقاطع خطوط مماس بر نمودار تابع $f(x)=\begin{cases} x^2-26 & x<1 \\ 12\sqrt[3]{x-9}-x & x\geq 1 \end{cases}$ در نقاطی به طول ۰ و ۹ روی منحنی و نیم‌مماس‌های رسم شده در نقطه‌ای به طول ۱ واحد روی منحنی، یک چهارضلعی حاصل می‌شود. مساحت این چهارضلعی کدام است؟

۱) $\frac{33}{2}$ ۲) $\frac{33}{4}$ ۳) $\frac{16}{3}$ ۴) $\frac{32}{2}$

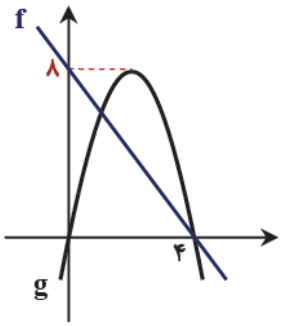
۱۰- تابع $f(x)=\frac{x^3+ax^2+bx-16}{2+\sqrt[3]{x^2-4}}$ روی $\mathbb{R}$ مشتق‌پذیر است. مقدار ab کدام است؟

۱) ۴ ۲) -8 ۳) ۱۲ ۴) -16

۱۱- اگر f یک چندجمله‌ای باشد به‌طوری که برای هر عدد حقیقی رابطهٔ $f'(x)+f(x)=(x+2)^2$ برقرار باشد، مقدار $f'(4)$ کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۲ ۳) ۶ ۴) ۸

۱۲- نمودار تابع خطی f و سهمی g، مطابق شکل روبه‌رو است. مقدار $(fog')'(6)$ کدام است؟



۱) ۲

۲) ۴

۳) ۸

۴) ۱۶

۱۳- هرگاه $f(x)=([-2x]-|x|)\sqrt[3]{3x+14}$، مشتق چپ تابع در $x=-2$ کدام است؟ ($[\ ]$، نماد جزء صحیح است.)

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{3}{2}$ ۳) $\frac{5}{2}$ ۴) موجود نیست.

۱۴- بیشترین مقدار شیب خط مماس بر منحنی $f(x)=-x^3+bx^2-9x-b$، برابر با ۳ است. در نقاطی با کدام طول، خط مماس بر منحنی افقی است؟ ($b>0$)

۱) ۱ و ۳ ۲) ۱ و -3 ۳) ۱ و -3 ۴) ۱ و -3

۱۵- اگر $f(x)=\frac{2}{x^3+|x^3|}$ و $g(x)=\frac{1}{\sqrt[3]{x+|x|}}$ باشند، مقدار $f'(\sqrt[6]{3})g'(f(\sqrt[6]{3}))$، کدام است؟

۱) $\sqrt[3]{4}$ ۲) $2\sqrt[3]{4}$ ۳) $\frac{\sqrt[3]{4}}{2}$ ۴) $\sqrt[3]{2}$

۱۶- تابع مشتق‌پذیر f با دورهٔ تناوب ۳ مفروض است. اگر $f(0)=3$، $f'(0)=2$ و $g(x)=f^2(x+2)+f(2x+4)$ باشد، مقدار $g'(1)$ کدام است؟

۱) ۴۴ ۲) ۵۲ ۳) ۶ ۴) ۱۴

۱۷- اگر آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x)=2x+\sqrt{7-3x}$ در بازهٔ $[1,2]$ با آهنگ لحظه‌ای تغییر آن در $x=\alpha$ برابر باشد، مقدار α کدام است؟

۱) $\frac{13}{8}$ ۲) $\frac{19}{16}$ ۳) $\frac{19}{12}$ ۴) $\frac{3}{2}$

۱۸- در تابع مشتق‌پذیر $f(x)=\begin{cases} ۳\sqrt[۳]{x-۲}+b & ; \ x<۱ \\ ax+۲ & ; \ x\geq ۱ \end{cases}$، آهنگ متوسط تغییر تابع در بازهٔ $[-۶,۲]$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۰/۷۵ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۲۵

۱۹- هرگاه $f(x)=\frac{x^۲+\sqrt{x}}{-x+۳}$، مقدار $\lim\limits_{x\to ۱}\frac{\sqrt{f(x)}-۱}{\sqrt{x}-۱}$ کدام است؟

۱) $\frac{۷}{۴}$ ۲) $\frac{۷}{۸}$ ۳) $\frac{۵}{۴}$ ۴) $\frac{۵}{۲}$

۲۰- اگر $f(x)=|x|+۲\sqrt{-x}$ باشد، مشتق $f^{-۱}(x)$ در $x=۳$ کدام است؟

۱) -۲ ۲) ۲ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $-\frac{۱}{۲}$

فیزیک۳- ۲۰ سوال – ۳۰ دقیقه:

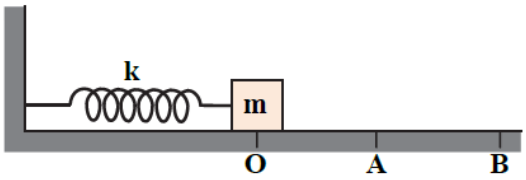
۲۱- یک نوسانگر هماهنگ ساده، در مدت $۲/۵\,min$ تعداد ۵۰۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. این نوسانگر از مکان $x_۱=+\frac{A}{۲}$ تا مکان $x_۲=-\frac{A}{۲}$ را حداقل در مدت چند ثانیه طی می‌کند؟ (A دامنهٔ نوسان است.)

۱) ۰/۰۲۵ ۲) ۰/۰۵ ۳) ۰/۱ ۴) ۰/۱۵

۲۲- یک نوسانگر جرم- فنر حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و معادلهٔ مکان- زمان آن در SI به‌صورت $x=۰/۰۲\cos ۴\pi t$ است. این نوسانگر، در بازهٔ زمانی $t_۱=\frac{۱}{۴}s$ تا $t_۲=\frac{۱۳}{۲۴}s$، مسافتی برابر چند سانتی‌متر را به‌طور تندشونده طی می‌کند؟ ($\sqrt{۲}=۱/۴$ و $\sqrt{۳}=۱/۷$)

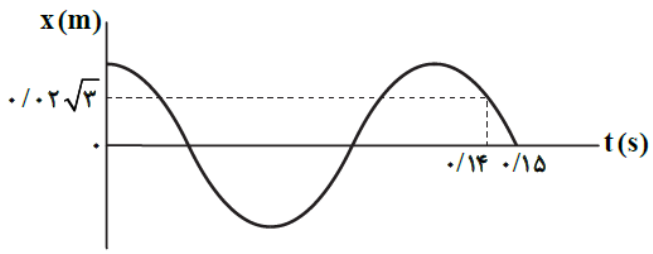
۱) ۲/۳ ۲) ۲/۴ ۳) ۲/۶ ۴) ۲/۷

۲۳- در نوسانگر جرم- فنرِ شکل زیر، جرم m در نقطهٔ O به حال تعادل و سکون قرار دارد. اگر جرم را تا نقطهٔ A کشیده و رها کنیم، جرم در حین نوسان فاصلهٔ AO را در $۰/۱s$ طی می‌کند. حال اگر بار دوم جرم را از نقطهٔ O تا نقطهٔ B، کشیده و رها کنیم، جرم در حین نوسان، فاصلهٔ AO را در چند ثانیه طی خواهد کرد؟ ($BO=۲AO$ و سطح افقی بدون اصطکاک است.)



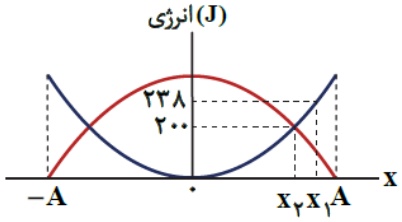
۱) $\frac{۱}{۱۰}$
۲) $\frac{۱}{۲۰}$
۳) $\frac{۱}{۳۰}$
۴) $\frac{۱}{۴۰}$

۲۴- نمودار مکان- زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده دارد، مانند شکل است. معادلهٔ مکان- زمان آن در SI کدام است؟



۱) $x=۰/۰۴\sqrt{۳}\cos\frac{۵۰\pi}{۳}t$
۲) $x=۰/۰۴\sqrt{۳}\cos\frac{۱۰۰\pi}{۳}t$
۳) $x=۰/۰۸\cos\frac{۵۰\pi}{۳}t$
۴) $x=۰/۰۸\cos\frac{۱۰۰\pi}{۳}t$

۲۵- نمودار انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی یک سامانهٔ جرم- فنر برحسب مکان، مانند شکل روبه‌رو است و جرم نوسانگر برابر $۴\,kg$ است. هنگامی که نوسانگر از مکان $x_۱$ تا مکان $x_۲$ جابه‌جا می‌شود، تندی آن چند متر بر ثانیه تغییر می‌کند؟



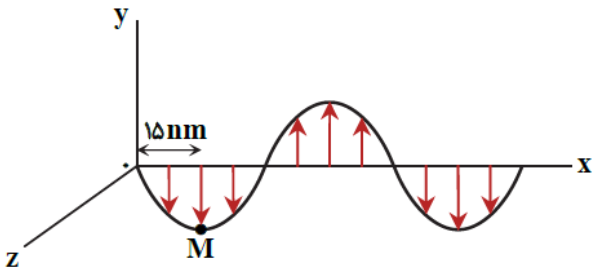
۱) ۱

۲) ۳

۳) ۵

۴) ۷

۲۶- شکل روبه‌رو، میدان مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی را در یک لحظه نشان می‌دهد که در خلأ و در جهت محور x در حال انتشار است. جهت میدان الکتریکی نقطهٔ M و مقدار بسامد موج در SI کدام است؟ $(c = ۳\times ۱۰^{۸}\ \frac{m}{s})$



۱) $۰/۵\ ،-z$

۲) $۵\times ۱۰^{۱۵}\ ،-z$

۳) $۰/۵\ ،+z$

۴) $۵\times ۱۰^{۱۵}\ ،+z$

۲۷- در طیف امواج الکترومغناطیسی، در کدام مورد به‌ترتیب از راست به چپ، موج‌ها از طول موج زیاد تا طول موج کم مرتب نشده‌اند؟

الف) فروسرخ- نور قرمز- فرابنفش

ب) رادیویی- میکروموج- فروسرخ

پ) فرابنفش- مرئی- فروسرخ

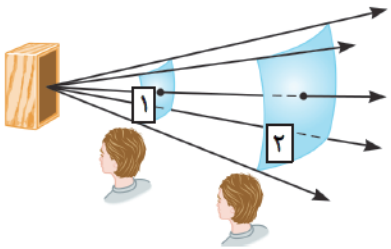
ت) گاما- ایکس- فرابنفش

۱) «الف» و «ب» ۲) «پ» و «ت» ۳) «ب»، «پ» و «ت» ۴) «الف»، «ب» و «ت»

۲۸- زمین‌لرزه‌ای در فاصلهٔ $۲۴۳۰\,km$ از یک لرزه‌نگار رخ می‌دهد. اگر امواج ثانویهٔ S این زمین‌لرزه با اختلاف ۴ دقیقه از امواج اولیهٔ P توسط لرزه‌نگار دریافت شوند، تندی امواج S در لایه‌های زمین چند کیلومتر بر ثانیه است؟ (تندی امواج P را در لایه‌های زمین $۱۰/۸\ \frac{km}{s}$ فرض کنید.)

۱) ۴/۰۵ ۲) ۴/۵ ۳) ۶/۰۵ ۴) ۶/۵

۲۹- شکل روبه‌رو، انتشار صوت از یک چشمهٔ صوتی را نشان می‌دهد که به‌طور عمود از سطح (۱) و سطح (۲) می‌گذرد. اگر مساحت سطح (۲) چهار برابر مساحت سطح (۱) باشد، کدام گزینه درست بیان شده است؟ (از اتلاف انرژی صوتی در محیط صرف‌نظر کنید.)



۱) توان متوسط صوتی که به سطح (۱) می‌رسد، چهار برابر توان متوسط صوتی است که به سطح (۲) می‌رسد.

۲) توان متوسط صوتی که به سطح (۱) می‌رسد، برابر با توان متوسط صوتی است که به سطح (۲) می‌رسد.

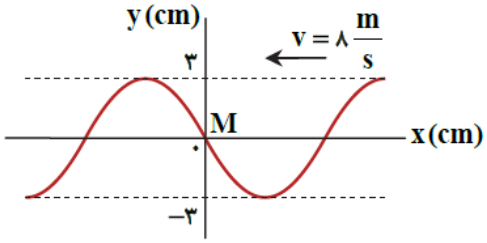
۳) شدت صوت در سطح (۱) برابر با شدت صوت در سطح (۲) است.

۴) تراز شدت صوت در سطح (۱)، $۴\,dB$ بیشتر از تراز شدت صوت در سطح (۲) است. $(\log ۲ = ۰/۳)$

۳۰- برای آنکه تراز شدت صوتی که از یک بلندگو می‌شنویم از $۳۹\,dB$ به $۳۰\,dB$ کاهش یابد، باید شدت آن را چند برابر کنیم؟ (صوت از چشمه به‌طور یکنواخت در تمام جهت‌ها منتشر می‌شود و $\log ۲ = ۰/۳$)

۱) $\frac{۱}{۹}$ ۲) $\frac{۱}{۸}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۳}$

۳۱- شکل داده‌شده تصویر یک موج عرضی در ریسمان کشیده را در لحظهٔ $t = ۰$ نشان می‌دهد که بسامد آن $۵\ Hz$ است. پس از مدت $\frac{۳T}{۴}$ جابه‌جایی ذرهٔ M از ریسمان و مسافتی که موج طی می‌کند، به‌ترتیب از راست به چپ چند سانتی‌متر است؟ (T دورهٔ حرکت موج است.)



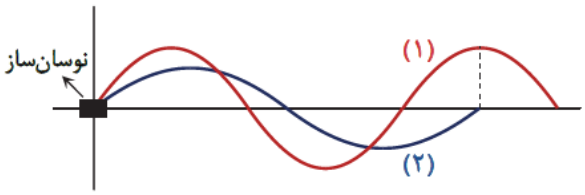
۱) ۳− و ۱۲۰

۲) ۳+ و ۱۲۰

۳) ۳− و ۴۰

۴) ۳+ و ۴۰

۳۲- در شکل روبه‌رو، نوسان‌ساز با بسامد $۲۰Hz$ سر طناب کشیده‌ای را به نوسان وامی‌دارد و موج شکل (۱) در طناب منتشر می‌شود. بسامد نوسان‌ساز باید چند هرتز تغییر کند تا موج منتشرشده در همان طناب، مانند شکل (۲) شود؟



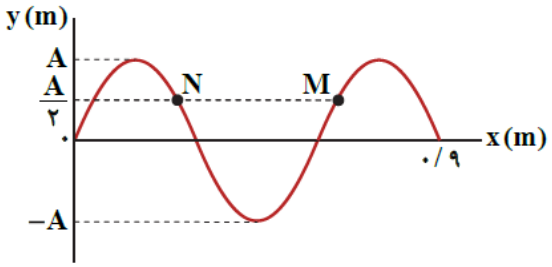
۱) ۱۰

۲) ۸

۳) ۵

۴) ۴

۳۳- شکل داده‌شده، یک موج سینوسی عرضی در لحظهٔ $t = ۰$ را در یک ریسمان کشیده نشان می‌دهد که با تندی $v_{موج} = ۴\frac{m}{s}$ در حال انتشار است. ذرهٔ M در این لحظه، در حال حرکت به‌طرف بالا است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، ذرهٔ N از ریسمان برای اولین بار به مکان $y = +A$ می‌رسد؟



۱) $\frac{۱}{۸۰}$

۲) $\frac{۱}{۴۰}$

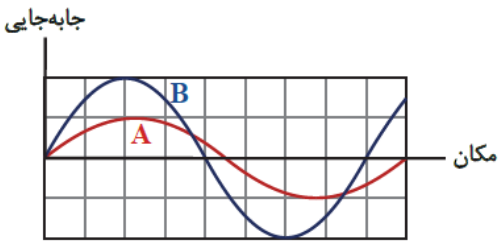
۳) $\frac{۱}{۸}$

۴) $\frac{۱}{۴}$

۳۴- ریسمانی با چگالی $۳\frac{g}{cm^۳}$ که قطر مقطع دایره‌ای‌شکل آن $۸\ mm$ است، توسط نیروی $۱۴/۴\ N$ کشیده می‌شود. تندی انتشار موج عرضی در ریسمان چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi = ۳$)

۱) ۱۰ ۲) ۸ ۳) ۵ ۴) ۴

۳۵- دو موج مکانیکی A و B در یک محیط منتشر می‌شوند و نمودار جابه‌جایی- مکان آن‌ها مانند شکل است. مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی در موج A چند برابر موج B است؟



۱) $\frac{۴}{۹}$

۲) $\frac{۹}{۴}$

۳) $\frac{۱۶}{۸۱}$

۴) $\frac{۸۱}{۱۶}$

۳۶- کدام عبارت‌ها نادرست بیان شده‌اند؟ ($c = ۳ \times ۱۰^{۸} \frac{m}{s}$)

الف) امواج الکترومغناطیسی، انرژی را به‌صورت انرژی میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی منتقل می‌کنند.

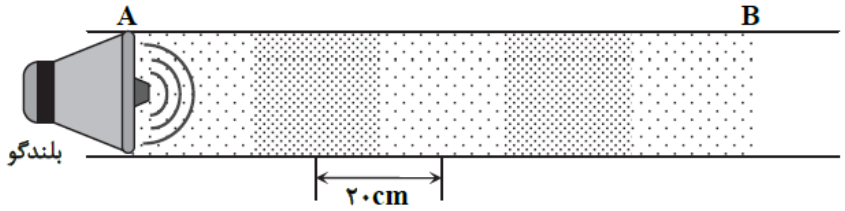
ب) طول‌موج‌های پرتوهای ایکس در برخی قسمت‌ها با طول موج‌های پرتوهای گاما و در برخی قسمت‌های دیگر با طول موج‌های فرابنفش برابرند.

پ) طیف امواج الکترومغناطیسی کاملاً پیوسته است و هیچ گسستگی در آن وجود ندارد.

ت) $\varepsilon_{۰}\mu_{۰}$ تقریباً برابر $۱۰^{۱۶}$ واحد SI است.

۱) «الف» و «پ» ۲) «ب» و «ت» ۳) فقط «ب» ۴) فقط «ت»

۳۷- در شکل زیر، دیافراگم یک بلندگو با بسامد ۸۴۰Hz امواج صوتی را در هوای درون یک استوانه تولید کرده است. اگر فاصلهٔ نقاط A و B از هم برابر با ۶۷/۲m باشد، موج صوتی در مدت چند ثانیه طول استوانه را از نقطهٔ A تا نقطهٔ B طی می‌کند؟



۱) ۰/۲۴

۲) ۰/۲

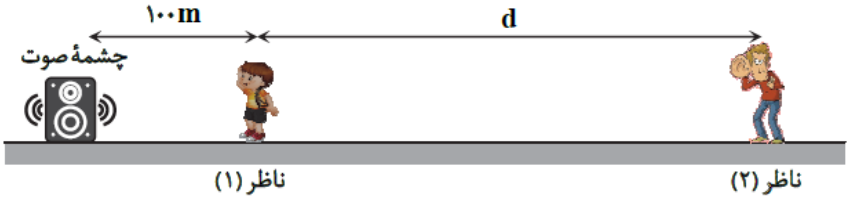
۳) ۰/۳۶

۴) ۰/۳

۳۸- امواج صوتی به‌طور عمود بر حفرهٔ گوش یک ناظر وارد می‌شوند. اگر شدت صوتی که به ناظر می‌رسد $۱۰^{-۴} \frac{W}{m^{۲}}$ باشد، در مدت چند دقیقه گوش او ۱۲μJ انرژی دریافت می‌کند؟ (مساحت سطح حفرهٔ گوش را $۱cm^{۲}$ فرض کنید و از اتلاف انرژی صوتی صرف‌نظر کنید.)

۱) ۰/۰۲ ۲) ۰/۲ ۳) ۲ ۴) ۲۰

۳۹- ناظرهای (۱) و (۲) مانند شکل زیر، از یک چشمهٔ صوتی فاصله دارند. اگر ناظر (۱) صوت چشمه را ۱۲dB بلندتر از ناظر (۲) بشنود، فاصلهٔ دو ناظر از هم (d) چند متر است؟ (موج صوتی توسط چشمه در تمام جهات به‌طور یکنواخت منتشر می‌شود، $\log ۲ = ۰/۳$ و اتلاف انرژی صوتی در محیط ناچیز است.)



۱) ۲۰۰

۲) ۳۰۰

۳) ۴۰۰

۴) ۵۰۰

۴۰- در شکل روبه‌رو، یک چشمهٔ ساکن، صوتی با بسامد f_s تولید می‌کند. ناظری از نقطهٔ A به طرف چشمه می‌دود. بسامدی که این ناظر می‌شنود، ..... f_s و طول موجی که اندازه می‌گیرد، ..... طول موجی است که ناظر ساکن از صدای چشمه اندازه می‌گیرد.

۱) بیشتر از - برابر با

۲) بیشتر از - کوچک‌تر از

۳) برابر با - بزرگ‌تر از

۴) برابر با - برابر با

زیست شناسی ۳ – ۲۰ سوال – ۲۰ دقیقه:

۴۱- **مطابق اطلاعات کتاب زیست شناسی ۳، کدام مورد، در خصوص هر نوع تخمیر قابل انجام در گیاهان، صحیح است؟**

۱) بازدهی خالص آن، تولید دو مولکول ATP است. ۲) با تولید و مصرف انواع مختلفی حامل الکترون همراه‌اند.

۳) الکترون‌های NADH به طور مستقیم به پیرووات منتقل می‌گردد. ۴) تنها در محیط‌های فاقد اکسیژن قابل انجام هستند.

۴۲- **در طی روش(های) مختلف تأمین‌کنندهٔ ATP در یک یاختهٔ گیاهی، محصول نهایی قندکافت به ترکیبی دوکربنی تبدیل می‌شود. کدام مورد در خصوص این روش(ها) در یاختهٔ گیاهی، به طور حتم صادق است؟**

۱) منجر به تشکیل انواعی از ترکیبات آلی فاقد فسفات در مادهٔ زمینه سیتوپلاسم می‌شود.
۲) در طی وقوع آن، مولکول پیرووات با یک ترکیب دونوکلئوتیدی الکترون مبادله می‌کند.
۳) مولکول NAD^+ با دریافت الکترون از ماده‌ای آلی، کاهش می‌یابد.
۴) به دنبال مصرف ترکیب دوکربنی، امکان تولید ATP فراوانی در یاخته فراهم می‌شود.

۴۳- **در فرایندهای مربوط به تنفس یاخته‌ای در انسان، مولکول‌هایی تولید می‌شوند که تنها در شرایط هوازی اکسایش می‌یابند. کدام مورد در خصوص همهٔ این مولکول‌ها نادرست است؟**

۱) مستقیماً باعث کاهش‌یافتن نوعی پمپ پروتئینی در غشای داخلی راکیزه می‌شود.
۲) با آزادکردن CO_2، به ترکیبی با تعداد کربن کم‌تر تبدیل می‌شود.
۳) از تغییر نوعی ترکیب اسیدی فسفات‌دار حاصل شده است.
۴) با افزوده‌شدن دو H^+ به ترکیبی آلی تولید شده است.

۴۴- **کدام ویژگی، تخمیر مؤثر در ورآمدن خمیر نان را از تخمیر مؤثر در تولید محصولات لبنی، در یوکاریوت‌ها متمایز می‌سازد؟**

۱) پارانشیم هوادار در گیاهان آبزی، در کاهش میزان انجام آن، در این گیاهان مؤثر است.
۲) مولکول(های) CO_2 تولیدشده در آن، از میتوکندری خارج می‌گردد.
۳) با کاهش‌یافتن ترکیبی سه‌کربنه، NAD^+ باز تولید می‌شود.
۴) نوعی ترکیب آلی دوکربنه تولید و مصرف می‌شود.

۴۵- **در هر یاختهٔ غدهٔ تیروئید انسان، به منظور تغییر مولکول فروکتوز فسفاته تا زمان ورود استیل کوآنزیم A به چرخهٔ کربس لازم است تا ..... به وقوع به پیوندد.**

۱) تولید آب بعد از تولید مولکول حامل الکترون
۲) تولید CO_2 پس از مصرف آخرین NAD^+
۳) مصرف فسفات آزاد قبل از تولید قند فسفاته
۴) تولید اسید دوفسفاته پس از مصرف ADP

۴۶- **در یکی از مراحل گلیکولیز نوعی مولکول حامل الکترون تشکیل می‌شود. این مولکول هیچ‌گاه همراه با تولید پیرووات تشکیل نمی‌گردد. این مولکول حامل الکترون، نمی‌تواند کدام ویژگی دیگر زیر را داشته باشد؟**

۱) تولید آن در فرایند گلیکولیز، قبل از کاهش دومرحله‌ای تعداد فسفات‌های اسید سه‌کربنی رخ می‌دهد.
۲) تولید آن در فرایند اکسایش پیرووات، قبل از شرکت اتم کربن در تشکیل نوعی پیوند اشتراکی صورت می‌گیرد.
۳) در هنگام اکسایش در بخشی از فضای راکیزه (میتوکندری)، دو الکترون و یون(های) هیدروژن آزاد می‌کند.
۴) الکترون‌های پرانرژی خود را مستقیماً به نوعی پمپ پروتئینی الکترون در غشای راکیزه منتقل می‌کند.

۴۷- **کدام مورد در ارتباط با نحوهٔ تأمین انرژی انقباض توسط تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی به درستی بیان شده است؟**

۱) در شرایط وجود اکسیژن کافی، یاختهٔ ماهیچه‌ای از ATP و در عدم وجود آن از برخی واحدهای سازندهٔ تری‌گلیسریدها استفاده می‌کند.
۲) تحریک گیرندهٔ فاقد پوشش پیوندی در عضلهٔ اسکلتی، به واسطهٔ تولید فراوردهٔ نهایی ناشی از تجزیهٔ مستقل از اکسیژن گلوکز می‌باشد.
۳) تنها در صورت انجام فعالیت‌های شدید، عضلات از نوعی مادهٔ فسفات‌دار به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند.
۴) هر مولکول حامل الکترون تولیدشده در تار ماهیچه‌ای، در پی تجزیهٔ قند گلوکز در یاخته ایجاد می‌شود.

۴۸- **کدام گزینه در خصوص نوعی یاختهٔ فعال جانوری، نادرست است؟**

۱) نوعی نقص در ژن پروتئین‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون، می‌تواند احتمال بروز جهش در ژن(های) هستهٔ یاخته را افزایش دهد.
۲) سیانید همانند کربن مونواکسید، می‌تواند با اختلال در فعالیت زنجیرهٔ انتقال الکترون، تولید مولکول‌های آب در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری) را مختل کند.
۳) محصول نهایی نوعی تخمیر، می‌تواند در افزایش سرعت تولید رادیکال‌های آزاد و کاهش عملکرد راکیزه در مقابله با آن‌ها نقش داشته باشد.
۴) فعالیت ترکیبات پاداکسنده (آنتی‌اکسیدان)، می‌تواند با کاهش تولید یون اکسید، به عملکرد راکیزه در مبارزه با رادیکال‌های آزاد کمک کند.

۴۹- **نوعی از روش‌های تأمین انرژی در یاخته‌های یوکاریوتی که در بیش از دو واکنش آن، ترکیبات سه‌کربنی، بدون تغییر در تعداد اتم‌های کربن خود، به ترکیبات دیگری تبدیل می‌شوند، چه مشخصه‌ای دارد؟**

۱) در تمامی مراحل آن ترکیب(های) آلی فسفات‌دار تولید و مصرف خواهند شد.

۲) ترکیبی که در نهایت تولید می‌شود، تعداد اتم‌های کربن کم‌تری نسبت به پیرووات دارد.

۳) واکنشی از آن که با تولید ATP همراه است، در همهٔ یاخته‌های هر جاندار زنده رخ می‌دهد.

۴) طی آن، اکسایش محصول نهایی قندکافت، باعث تولید ترکیبی می‌شود که لازمه تداوم فرایند(های) تنفس یاخته‌ای است.

۵۰- **چند مورد، معرف نوعی واکنش اکسایشی در جانداران است؟**

- **تبدیل پیرووات به لاکتات در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم سیانوباکتری**
- **تبدیل پیرووات به بنیان استیل در یاخته‌های شش‌ریشهٔ درختان حرا**
- **تبدیل قند فسفاته به اسید دوفسفاته در سیتوپلاسم گویچهٔ قرمز انسان**
- **تبدیل رادیکال آزاد اکسیژن به مولکول اکسیژن طی واکنش با کاروتنوئیدها در کبد انسان**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۱- **گلوکز جذب‌شده از لولهٔ گوارش انسان، درون یاخته‌ها می‌تواند در حضور ماده(های) دیگری، تجزیه شود و در تأمین انرژی مورد نیاز بدن مؤثر باشد. کدام مورد، دربارهٔ هر ماده‌ای که در مجموعهٔ این واکنش‌های تأمین‌کنندهٔ انرژی، به عنوان «پذیرندهٔ نهایی الکترون» شناخته می‌شود، صادق است؟**

۱) در ساختار آن فقط یک نوع عنصر شرکت دارد.

۲) در طی مرحله قندکافت (گلیکولیز) نیز تولید می‌شود.

۳) با دریافت الکترون(ها)، به یونی با بار منفی تبدیل می‌شود.

۴) همواره، در جهت شیب غلظت خود از غشا(های) راکیزه (میتوکندری) عبور می‌کند.

۵۲- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی مواد سمی از جمله سیانید و مونواکسید کربن وجود دارند که سبب توقف تنفس یاخته‌ای و مرگ یاخته می‌شوند، چند مورد ویژگی مشترک این مواد را نشان می‌دهد؟**

- **فقط با قرارگرفتن در جایگاه فعال نوعی آنزیم، در انجام تنفس یاخته‌ای اختلال ایجاد می‌کنند.**
- **به طور حتم در یک یا تعدادی از واکنش‌های تنفس هوازی اختلال ایجاد می‌کنند.**
- **می‌توانند واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به مولکول O_2 را مهار کنند.**
- **نتیجهٔ نهایی عملکرد آن‌ها می‌تواند مانع از ساخت اکسایشی مولکول‌های ATP شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۳- **مواد زائد دفعی حاصل از یاخته‌های هسته‌دار انسان می‌تواند با دخالت گروهی از یاخته‌های گردیزه (نفرون) از خون به مجاری ادراری راه یابند و از بدن دفع شوند. کدام ویژگی، دربارهٔ همهٔ این یاخته‌ها صادق است؟**

۱) با انجام قندکافت، اکسایش پیرووات و چرخهٔ کربس، مولکول گلوکز را تا تشکیل مولکول‌های CO_2 تجزیه می‌کنند.

۲) اولین مولکولی که در واکنش‌های تنفس یاخته‌ای آن‌ها دچار اکسایش می‌شود، نوعی اسید سه‌کربنی است.

۳) تمام ATP مورد نیاز یاخته ازطریق برداشته‌شدن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار تولید می‌شود.

۴) به منظور ساخت اکسایشی ATP، فقط از پروتئین‌های سازندهٔ زنجیرهٔ انتقال الکترون استفاده می‌شود.

۵۴- به ترتیب هریک از عبارات زیر مربوط به کدام قسمت جدول است؟ (بهترین گزینه را انتخاب کنید.)

- عدم استفاده از انرژی ذخیره‌شده در مولکول NADH برای تولید ATP
- شکست پیوند کربن ـ کربن و آزادسازی مولکول کربن دی‌اکسید از آن
- توقف واکنش انتقال الکترون‌ها به گیرندهٔ نهایی آن در حضور سیانید
- مبادلهٔ الکترون آن با نوعی ترکیب دونوکلئوتیدی

انواع روش‌های تأمین انرژی در یاخته‌ها		
روش	وضعیت نهایی مولکول پیرووات	ویژگی
تنفس هوازی	ه	ب
تخمیر لاکتیکی	د	الف
تخمیر الکلی	و	ج

۱) الف ـ و ـ ب ـ د
۲) ج ـ د ـ الف ـ ه
۳) ج ـ و ـ الف ـ ه
۴) الف ـ ه ـ ب ـ و

۵۵- کدام گزینه، متن زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«طی مراحل تنفس در یاختهٔ عصبی انسان، به ازای تجزیهٔ یک مولکول گلوکز، از مرحلهٔ تغییر مولکول قند سه‌کربنی فسفاته تا تشکیل ترکیب شش‌کربنی و آزاد شدن کوآنزیم A در چرخهٔ کربس، به ترتیب از راست به چپ، دو مولکول ..... مصرف و دو مولکول ..... تولید می‌شود.»

۱) بنیان استیل در راکیزه (میتوکندری) ـ CO_2 در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری)
۲) ترکیب چهارکربنی در راکیزه (میتوکندری) ـ پیرووات در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم
۳) NAD^+ در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ـ استیل کوآنزیم A طی واکنش‌های آنزیمی
۴) ATP در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ـ NADH درون راکیزه (میتوکندری)

۵۶- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک فرد سالم، هنگام هر نوع روش تأمین ATP در ..... ، به دنبال افزایش ..... در یاخته، ..... می‌شود.»

۱) هر گویچهٔ سفید خونی ـ فعالیت آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخهٔ کربس ـ به ازای مصرف هر گلوکز کم‌تر از ۳۰ مولکول ATP تولید
۲) هر یاختهٔ حاصل از تمایز یاخته‌های بنیادی میلوئیدی ـ فعالیت پمپ‌های غشای داخلی راکیزه ـ میزان تولید رادیکال‌های آزاد در یاخته، افزوده
۳) هر یاختهٔ حاصل از تمایز مونوسیت ـ تولید مولکول‌های حامل الکترون (NADH و $FADH_2$) ـ از تولید لاکتیک‌اسید کاسته
۴) هر نوع تارماهیچه‌ای ـ مصرف پیرووات سه‌کربنی ـ بر تولید مولکول‌های آب در بخش داخلی میتوکندری افزوده

۵۷- در غشای چین‌خوردهٔ میتوکندری، پروتئین(های) سراسری وجود دارند که الکترون‌های جداشده از انواع مختلف حامل‌های الکترونی را از خود عبور می‌دهند. چند مورد، فقط در مورد یکی از آن‌ها درست است؟

الف) در اکسایش $FADH_2$ برخلاف NADH نقش دارد.
ب) آخرین پذیرندهٔ الکترون در تنفس یاخته‌ای محسوب می‌شود.
ج) در تأمین شیب پروتونی لازم برای فعالیت آنزیم ATPساز نقش دارد.
د) الکترون‌ها را به مولکولی انتقال می‌دهد که توانایی پمپ H^+ را ندارد.

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۵۸- **مرحله‌ای از واکنش‌های تنفس یاخته‌ای هوازی ماهیچه‌های قلبی انسان در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شود. با درنظر گرفتن این مرحله، کدام گزینه نسبت به سایرین زودتر رخ می‌دهد؟**

۱) یک نوع ترکیب دارای سه اتم کربن، پس از دریافت یک مادهٔ آلی، خاصیت اسیدی پیدا می‌کند.

۲) نوکلئوتیدهای دارای قند پنج‌کربنهٔ ریبوز، با دریافت فسفات از ترکیبی اسیدی به مولکول ATP تبدیل می‌شوند.

۳) پس از جداشدن گروه‌های فسفات از ترکیبی شش‌کربنه، پیوند اشتراکی بین دو اتم کربن آن شکسته خواهد شد.

۴) در واکنشی که با آزادشدن الکترون و انتقال آن به مولکولی نوکلئوتیدی همراه است، مقدار فسفات آزاد سیتوپلاسم کاهش می‌یابد.

۵۹- **کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در انسان، ..... مولکول‌های رادیکال آزاد تولیدشده در پی ترکیب اکسیژن با الکترون(ها) درون راکیزه (میتوکندری)، به طور حتم ..... .»

۱) بسیاری از ـ با یون‌های هیدروژن ترکیب شده و مولکول‌های آب را ایجاد می‌کنند

۲) همهٔ ـ برای جبران کمبود الکترونی خود به مولکول‌های زیستی سازندهٔ یاخته و اجزای آن، حمله می‌کنند

۳) فقط برخی از ـ به علت داشتن الکترون(های) جفت‌نشده در ساختار خود، واکنش‌پذیری بالایی دارند

۴) فقط بعضی از ـ می‌توانند در آینده در ایجاد تودهٔ یاخته‌ای در اثر تقسیمات میتوز تنظیم‌نشده نقش داشته باشند

۶۰- **مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد نادرست است؟**

۱) در فرایند قندکافت همانند دومین مرحله از تنفس هوازی، مصرف مولکول آلی سه‌کربنی توسط نوعی کاتالیزور زیستی قابل مشاهده می‌باشد.

۲) در تنفس هوازی برخلاف تخمیر لاکتیکی، بیش از یک نوع ترکیب آلی سه‌کربنه، ضمن از دست دادن الکترون‌هایش دچار اکسایش می‌شود.

۳) در تخمیر لاکتیکی همانند تخمیر الکلی، مولکول‌های غیرنوکلئوتیدی که به منظور بازسازی NAD^+ مصرف می‌شوند، فاقد فسفات هستند.

۴) در فرایند قندکافت برخلاف چرخهٔ کربس، بیش از یک نوع ترکیب کربن‌دارِ دارای بیش از یک گروه فسفات در ساختار خود تولید می‌شود.