konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

آزمون ۲۹ خرداد

(ویژه یازدهمی‌ها)

در کانون، امکانی فراهم شده که کنکوری‌های ۱۴۰۶ هم بتوانند در آزمون‌های مطابق با کنکور امسال شرکت کنند.

سوال‌های مربوط به پایه‌های دهم و یازدهم در این آزمون برای کنکوری‌های ۱۴۰۶ نشان‌دار شده است، کارنامه هم به شرکت‌کنندگان پایهٔ یازدهم داده می‌شود تا بتوانند هم‌زمان با کنکوری‌های امسال وضعیت خود را بسنجند.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

زمان پاسخگویی: ۷۰ دقیقه
زمان نقصانی: ۴۵ دقیقه
زمان ذخیره شده: ۲۵ دقیقه

ریاضیات

۱- (دهم) در یک کلاس ۵۴ نفری، تعداد افرادی که عضو تیم فوتبال هستند، سه برابر تعداد افرادی است که عضو تیم بسکتبال هستند. اگر ۸ نفر در هیچ تیمی عضو نباشند و ۲ نفر در هر دو تیم عضو باشند، چند نفر فقط در تیم فوتبال عضو هستند؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۴ ۳) ۳۴ ۴) ۳۸

۲- بین دو عدد ۱۱ و ۴۶ به تعداد زوجی واسطهٔ حسابی درج می‌کنیم. در دنبالهٔ به دست آمده، شامل اعداد ۱۱ و ۴۶، مجموع اعداد با اندیس فرد را S_1 و مجموع اعداد با اندیس زوج را S_2 می‌نامیم، اگر $S_2 - S_1 = 20$ باشد، مجموع جملات این دنباله کدام است؟

۱) ۲۲۸ ۲) ۱۷۱ ۳) ۱۱۴ ۴) ۵۷

۳- (دهم) اگر $A = a(a-4)+4$ باشد، آنگاه ساده شدهٔ عبارت $B = A^2 - 10A + 9$ کدام است؟

۱) $(a^2-1)(a-3)(a-5)$ ۲) $(a^2-1)(a^2-9)$

۳) $(a+1)(a-1)^2(a+5)$ ۴) $(a-2)(a-3)(a+1)(a+5)$

۴- (یازدهم) معادلهٔ درجهٔ دوم $3x^2 + bx + c = 0$ دو جواب دارد که اختلاف آن‌ها ۲ است. بیشترین مقدار تابع $f(x) = -3x^2 + bx - c$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) -۳ ۴) -۶

۵- (یازدهم) مجموعه جواب نامعادلهٔ $||x-1|-2| < |x+1| - |x-3|$، شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۸ ۲) ۷ ۳) ۶ ۴) ۵

۶- اگر $f(x) = \frac{-x}{|x|}\sqrt{4-x}$ باشد، آنگاه اشتراک دامنه و برد تابع $g(x) = 2 - f(x-3)$ چند عدد طبیعی را دربرمی‌گیرد؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) بی‌شمار

۷- (یازدهم) دو تابع $f(x) = x^2 - x - 6$ و $g(x) = 3 - 2x$ مفروض‌اند. قدرمطلق تفاضل ریشه‌های معادلهٔ $(fog)(x) = 0$ کدام است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۳ ۴) ۴

۸- اگر نمودار تابع $y = (x+a)^3 + b$ فقط از دو ناحیهٔ محورهای مختصات عبور کند، (a,b) کدام می‌تواند باشد؟

۱) $(-2,0)$ ۲) $(1,1)$ ۳) $(2,-8)$ ۴) $(0,-2)$

۹- (یازدهم) اگر دامنهٔ تابع $f(x) = \log_2(ax+4)$ برابر با بازهٔ $(-\infty,2)$ باشد، نمودار $f(x)$ و $g(x) = 2|x+1|^2$ در چند نقطه متقاطع هستند؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۰- (یازدهم) یک مادهٔ پرتوزا هر ماه ۴ درصد از جرم خود را از دست می‌دهد. اگر در ابتدا ۲۱۰ گرم از این ماده موجود باشد، پس از حدود چند ماه ۷۰ گرم از جرم آن از دست می‌رود؟ ($\log 3 \simeq 0/477$ و $\log 2 \simeq 0/301$)

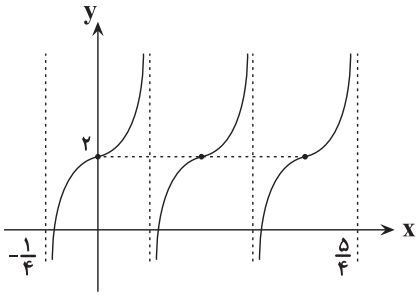
۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

۱۱- (یازدهم) اگر $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ و $\tan\alpha = 2\sqrt{2}$ باشد، مقدار $\sin(\pi + \frac{\alpha}{2})\cos(\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2})$ کدام است؟

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۲- شکل زیر مربوط به بخشی از نمودار تابع $y = a\tan(\pi(bx+1)) - 2a$ است. مقدار $a+b$ کدام است؟



۱) ۳
۲) ۱
۳) ۱-
۴) ۳-

۱۳- مجموع جواب‌های معادلهٔ $\cos 3x = \sin x$ در بازهٔ $(-\pi,\pi)$ کدام است؟

۱) $-\frac{\pi}{2}$ ۲) صفر ۳) $\frac{\pi}{2}$ ۴) π

۱۴- حاصل $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\cos 2x - 4\cos x + 3}{x^4}$ کدام است؟ یازدهم

۱) ۱- ۲) ۱ ۳) ۰/۵- ۴) ۰/۵

۱۵- حاصل کدام یک از حدود زیر $-\infty$ است؟

۱) $\lim\limits_{x\to 0^-}\frac{x^2-3}{x-|x|}$ ۲) $\lim\limits_{x\to 4}\frac{x+2}{(x-4)^2}$ ۳) $\lim\limits_{x\to 0^+}\frac{\sin x}{1-\cos x}$ ۴) $\lim\limits_{x\to 3}\frac{\cos x}{(x-3)^2}$

۱۶- اگر $f(x)=\frac{x^n-3x}{ax^2-7x+3}$ و $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=\frac{1}{2}$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to 3} f(x)$ کدام است؟

۱) ۰/۶- ۲) ۰/۶ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۴-

۱۷- تابع $f(x)=\begin{cases}|1-\sqrt{x}| & ; \ x>0\\ x^2+1 & ; \ x\le 0\end{cases}$ به ترتیب در چند نقطه مشتق‌ناپذیر و در چند نقطه ناپیوسته است؟

۱) ۲ ، صفر ۲) ۲ ، ۱ ۳) ۱ ، ۱ ۴) ۳ ، صفر

۱۸- اگر $f(x)=3x+|x|$ و $g(x)=\frac{3x-|x|}{4}$، حاصل مشتق fog در $x=0$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) مشتق ندارد.

۱۹- اگر بزرگ‌ترین بازه‌ای که نمودار تابع $f(x)=\frac{1}{3}x^3+ax^2+bx+c$ در آن اکیداً نزولی است، بازهٔ $[-1,3]$ باشد، آنگاه حاصل $b-a$ کدام است؟

۱) ۱- ۲) ۱ ۳) ۲- ۴) ۲

۲۰- تابع $f(x)=\frac{x^2}{x+1}$ روی بازهٔ (a,b) نزولی بوده و جهت تقعر آن به سمت پایین است. حداکثر مقدار $b-a$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{3}{2}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{5}{4}$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۱- اگر A و B دو مجموعه باشند، به گونه‌ای که تعداد زیرمجموعه‌های $A \cap B$ برابر ۸ و تعداد اعضای $A \times B$ برابر ۲۰ باشد، تعداد اعضای مجموعهٔ $A \cup B$ کدام است؟ (یازدهم)

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

۲۲- گزارهٔ $r \Leftrightarrow \sim [(p \Rightarrow q) \wedge \sim q] \vee \sim p$ هم‌ارز منطقی کدام گزاره است؟ (T : گزاره همواره درست ، F : گزاره همواره نادرست) (یازدهم)

۱) T ۲) F ۳) r ۴) p

۲۳- تعدادی دادهٔ آماری موجود است. اگر ۷۰ دادهٔ مساوی با میانگین را به این داده‌ها اضافه کنیم، انحراف معیار داده‌های جدید ۲۵ درصد نسبت به قبل تغییر می‌کند. تعداد داده‌های اولیه کدام است؟ (یازدهم)

۱) ۷۰ ۲) ۹۰ ۳) ۱۸۰ ۴) ۲۱۰

۲۴- فرض کنید احتمال ابتلای فردی به کرونا و آنفولانزا در زمستان یک سال به ترتیب ۰/۳ و ۰/۸ و احتمال اینکه این فرد به هیچ کدام از این دو بیماری مبتلا نشود ۰/۱۵ باشد. احتمال اینکه این فرد فقط به یک بیماری مبتلا شود، کدام است؟ (یازدهم)

۱) ۰/۵ ۲) ۰/۵۵ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۶۵

۲۵- سه کیسه داریم که در کیسهٔ اول ۳ مهرهٔ قرمز و ۳ مهرهٔ آبی، در کیسهٔ دوم ۳ مهرهٔ آبی و در کیسهٔ سوم ۳ مهرهٔ قرمز وجود دارد. ۲ مهره از کیسهٔ اول و ۲ مهره از کیسهٔ دوم به تصادف خارج کرده و در کیسهٔ سوم قرار می‌دهیم و سپس یک مهره از کیسهٔ سوم به تصادف بر می‌داریم. اگر این مهره قرمز باشد، با کدام احتمال از ابتدا متعلق به کیسهٔ سوم بوده است؟ (یازدهم)

۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۵}{۶}$ ۴) $\frac{۶}{۷}$

۲۶- در یک ذوزنقهٔ قائم‌الزاویه، نیمساز زوایای مجاور ساق مایل همدیگر را روی ساق قائم قطع می‌کنند. اگر طول قاعدهٔ کوچک و ساق قائم به ترتیب ۲ و ۶ باشد، طول ساق مایل کدام است؟ (دهم)

۱) ۱۰ ۲) ۹ ۳) ۷/۵ ۴) ۶/۵

۲۷- در یک لوزی با طول قطرهای ۳ و ۴، عمودمنصف یک ضلع آن، قطر بزرگ را با چه نسبتی قطع می‌کند؟ (دهم)

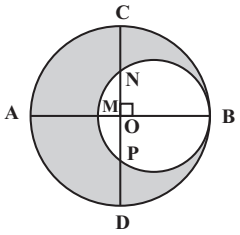
۱) ۱/۲۸ ۲) ۱/۴۲ ۳) ۱/۵۶ ۴) ۱/۶۴

۲۸- صفحهٔ P یک کره را قطع کرده است. اگر مساحت سطح مقطع حاصل ۱۶π و فاصلهٔ مرکز کره تا صفحهٔ P برابر ۳ باشد، شعاع کره کدام است؟ (دهم)

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۶/۵ ۴) ۷/۵

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۹- در شکل زیر دو دایره در نقطهٔ B بر هم مماس و دو قطر AB و CD از دایرهٔ بزرگ‌تر بر هم عمودند. اگر $AM = ۴$ و $CN = ۳$ باشد، مساحت ناحیهٔ سایه زده کدام است؟ یازدهم



۱) ۱۲π

۲) ۱۴π

۳) ۱۶π

۴) ۱۸π

۳۰- در یک ذوزنقه با طول قاعده‌های ۲ و ۸، نیمسازهای زوایای داخلی و همچنین عمودمنصف‌های اضلاع آن همرس‌اند. اندازهٔ مساحت این ذوزنقه کدام است؟ یازدهم

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۵ ۴) ۲۰

۳۱- نقاط $A(۴,۱)$ و $B(۸,۴)$ در صفحهٔ مختصات مفروض‌اند. اگر نقطهٔ متحرک M روی خط $y = x$ باشد، کم‌ترین مقدار ممکن برای محیط مثلث ABM کدام است؟ یازدهم

۱) ۱۰ ۲) ۱۲ ۳) ۱۴ ۴) ۱۶

۳۲- مثلث ABC به طول اضلاع $AB = ۱۸$، $AC = ۱۵$ و $BC = ۹$ مفروض است. اگر نقطهٔ M وسط ضلع AB باشد، فاصلهٔ M از ضلع BC چند برابر $\sqrt{۱۴}$ است؟ یازدهم

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) ۳

۳۳- بردار $\vec{b}'$ تصویر قائم بردار $\vec{b}$ بر امتداد بردار $\vec{a}$ است، به‌طوری که $|\vec{b}'|^۲ = |\vec{b}|^۲ - ۶$ می‌باشد. اگر حجم متوازی‌السطوحی که روی سه بردار $\vec{a}$، $\vec{b}$ و $\vec{a}\times\vec{b}$ بنا می‌شود برابر ۱۲ باشد، طول بردار $\vec{a}$ کدام است؟

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

۳۴- اگر $A = \begin{bmatrix} ۲ & -۱ \\ ۳ & ۴ \end{bmatrix}$ و $A^{-۱} = \alpha A + \beta I$ باشد، آنگاه حاصل $\alpha + \beta$ کدام است؟

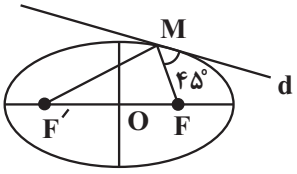
۱) $\frac{۱}{۱۱}$ ۲) $\frac{۳}{۱۱}$ ۳) $\frac{۵}{۱۱}$ ۴) $\frac{۷}{۱۱}$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۳۵- اگر ماتریس وارون‌پذیر A به صورت $A=\left[a_{ij}\right]_{۳\times۳}=\begin{cases}۴|A| & ; i=j\\ ۰ & ; i\neq j\end{cases}$ و $\left|\frac{۴A}{|۴A|}\right|=۲^k$ باشد، مقدار k کدام است؟

۱) ۶-
۲) ۹-
۳) ۱۲-
۴) ۱۸-

۳۶- در بیضی شکل زیر خط d در نقطهٔ M بر بیضی مماس است. اگر $OM=۵$ و خروج از مرکز برابر $\frac{\sqrt{۵}}{۳}$ باشد، طول پاره‌خط MF کدام است؟ $(MF<MF')$



۱) $\sqrt{۵}$
۲) $۲\sqrt{۵}$
۳) ۵
۴) $۵\sqrt{۲}$

۳۷- به ازای چند عدد طبیعی دو رقمی a، اعداد $۳a+۲$ و $۵a+۱$ نسبت به هم اول نیستند؟

۱) ۱۱
۲) ۱۲
۳) ۱۳
۴) ۱۴

۳۸- پنج خودکار با رنگ‌های مختلف را به سه نفر با شرط این‌که به هر فرد حداقل یک خودکار برسد، به تصادف توزیع کرده‌ایم. با چه احتمالی در بین افراد فردی وجود دارد که سه خودکار دریافت کرده باشد؟

۱) ۰/۲
۲) ۰/۲۵
۳) ۰/۳
۴) ۰/۴

۳۹- سه بازرس به نام‌های احمدی، کریمی و عباسی می‌خواهند در روزهای شنبه، یکشنبه و دوشنبه به سه مرکز A، B و C مراجعه کنند به طوریکه هر بازرس در روزهای مختلف به مراکز مختلف برود. برای این کار به چند حالت می‌توان برنامه‌ریزی کرد، اگر بدانیم احمدی در روز شنبه به مرکز A مراجعه نمی‌کند؟

۱) ۶
۲) ۸
۳) ۹
۴) ۱۰

۴۰- اگر به ازای هر دو رأس دلخواه a و b از گراف G، $N_G[a]=N_G[b]$ و داشته باشیم $\Delta(G)+q(G)+\gamma(\bar{G})=۲۶$، آن‌گاه گراف G چند دور به طول سه دارد؟

۱) ۲۰
۲) ۳۵
۳) ۵۶
۴) ۸۴

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

زمان پاسخگویی (مجموع فیزیک و شیمی): ۷۵ دقیقه

زمان نقصانی (مجموع فیزیک و شیمی): ۶۰ دقیقه

زمان ذخیره شده (مجموع فیزیک و شیمی): ۱۵ دقیقه

فیزیک

۴۱- در کدام‌یک از روش‌های انتقال گرما، برای انتقال انرژی حرارتی حتماً احتیاج به وجود ماده است؟ (دهم)

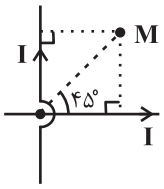
۱) تابش و همرفت

۲) تابش و رسانش

۳) تمام روش‌های انتقال گرما

۴) رسانش و همرفت

۴۲- در شکل زیر، جهت میدان مغناطیسی برایند ناشی از دو سیم راست، بلند و حامل جریان‌های برابر در نقطهٔ M در کدام جهت است؟ (دو سیم بر یکدیگر عمودند.) (یازدهم)



۱) برون سو

۲) درون سو

۳) رو به بالا

۴) میدان برایند در این نقطه صفر است و جهتی ندارد.

۴۳- در واپاشی روبه‌رو، اگر به ازای هر هستهٔ مادر، n ذرهٔ آلفا تابش شده باشد، n کدام است؟ $^{۲۳۸}_{۹۲}X \rightarrow ^{۲۲۶}_{۸۶}Y + n\alpha$

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

۴۴- یک میلهٔ پلاستیکی خنثی را با پارچه‌ای پشمی مالش می‌دهیم. اگر طی این عمل اندازهٔ بار الکتریکی میلهٔ پلاستیکی $۱۱/۲nC$ شود، ..... تعداد ..... الکترون به‌دست می‌آورد. ($e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C$ و در سری الکتریسیتهٔ مالشی، پلاستیک پایین‌تر از پشم قرار دارد.) (یازدهم)

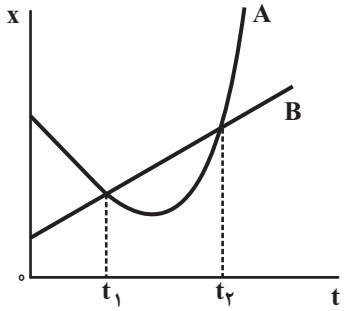
۱) پارچهٔ پشمی ـ ۷×۱۰^{۱۰}

۲) میلهٔ پلاستیکی ـ ۷×۱۰^{۱۰}

۳) پارچهٔ پشمی ـ ۷×۱۰^{۱۹}

۴) میلهٔ پلاستیکی ـ ۷×۱۰^{۱۹}

۴۵- نمودار $x-t$ دو متحرک A و B که بر روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. بین دو لحظهٔ $t_۱$ و $t_۲$، چند مورد از کمیت‌های زیر برای هر دو متحرک یکسان است؟



الف) جابه‌جایی

ب) مسافت طی شده

پ) تندی متوسط

۱) صفر ۲) ۳

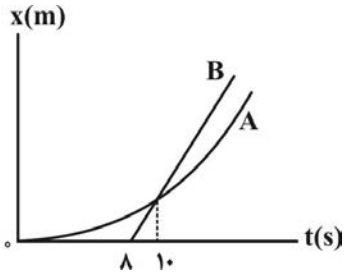
۳) ۲ ۴) ۱

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۴۶- متحرکی با سرعت اولیهٔ v_0 و شتاب ثابت a روی محور x در حال حرکت است. اگر نسبت جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیهٔ چهارم حرکت به جابه‌جایی آن در ۲ ثانیهٔ دوم حرکت برابر با $\frac{۱۳}{۹}$ باشد، v_0 و a برحسب واحدهای SI به ترتیب از راست به چپ مطابق با کدام گزینه می‌توانند باشند؟

۱) $\frac{۱}{۳}, ۳$ ۲) $\frac{۱}{۲}, ۳$ ۳) $\frac{۱}{۴}, ۲$ ۴) $\frac{۱}{۶}, ۲$

۴۷- نمودار مکان – زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. چند ثانیه بعد از عبور متحرک B از مبدأ مکان، سرعت متحرک A برابر سرعت متحرک B می‌شود؟ (متحرک A از حال سکون با شتاب ثابت به حرکت در می‌آید و نمودار $x-t$ متحرک B خط راست است.)



۱) ۸

۲) ۱۷

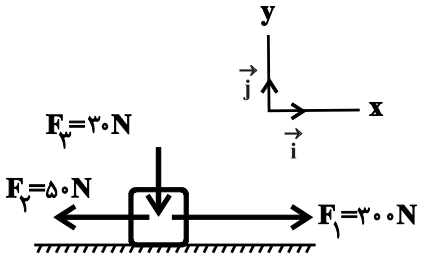
۳) ۲۳

۴) ۲۵

۴۸- در شرایط خلأ، جسمی از ارتفاع ۵۱/۲ متری سطح زمین رها می‌شود. جسم در ۲ ثانیهٔ آخر حرکت خود، چه مسافتی را برحسب متر طی می‌کند؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)

۱) ۴۰ ۲) ۳۱/۲ ۳) ۴۴ ۴) ۳۵

۴۹- مطابق شکل زیر، به جسم ساکنی به جرم ۴۵kg که روی سطح افقی قرار دارد، سه نیروی $\vec{F}_۱$، $\vec{F}_۲$ و $\vec{F}_۳$ وارد می‌شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح به‌ترتیب ۰/۶ و ۰/۳ باشد، نیرویی که جسم به سطح افقی وارد می‌کند، در SI کدام است؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$)



۱) $-۲۵۰\vec{i} + ۴۸۰\vec{j}$

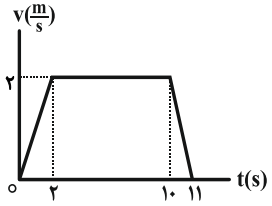
۲) $۲۵۰\vec{i} - ۴۸۰\vec{j}$

۳) $-۱۵۰\vec{i} + ۴۵۰\vec{j}$

۴) $۱۵۰\vec{i} - ۴۵۰\vec{j}$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۵۰- جسمی به جرم m درون آسانسور ساکنی قرار دارد. اگر آسانسور به‌طرف بالا شروع به حرکت کند، نمودار سرعت – زمان آن مطابق شکل زیر خواهد بود. اندازهٔ نیروی عمودی سطح وارد بر جسم در دو ثانیهٔ اول حرکت چند برابر ثانیهٔ آخر حرکت می‌باشد؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



۱) $\frac{۱۱}{۸}$ ۲) $\frac{۹}{۵}$

۳) $\frac{۷}{۴}$ ۴) $\frac{۷}{۱۶}$

۵۱- یک ارهٔ چوب بُری با دورهٔ $۰/۲s$ به‌طور یکنواخت می‌چرخد. تعداد دور بر دقیقه این ارهٔ چوب‌بُری چقدر است؟

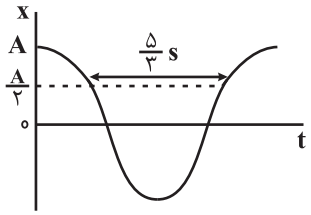
۱) ۶۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۳۰ ۴) ۳۰۰

۵۲- دو ماهوارهٔ A و B در مدارهای دایره‌ای شکل با شعاع یکسان، به دور زمین در حال چرخش‌اند. اگر $m_A > m_B$ باشد، در کدام گزینه مقایسهٔ بین تندی حرکت ماهواره‌ها و دورهٔ آن‌ها به درستی انجام شده است؟

۱) $T_A = T_B$ و $v_A > v_B$ ۲) $T_A > T_B$ و $v_A < v_B$

۳) $T_A = T_B$ و $v_A = v_B$ ۴) $T_A < T_B$ و $v_A = v_B$

۵۳- نمودار مکان ـ زمان حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر مطابق شکل زیر است. دورهٔ تناوب حرکت این نوسانگر چند ثانیه است؟



۱) $\frac{۲}{۵}$

۲) $\frac{۵}{۲}$

۳) ۲

۴) $\frac{۱}{۲}$

۵۴- کدام گزینه در مورد امواج طولی و صوتی منتشر شده در یک محیط صحیح نیست؟

۱) در این امواج راستای انتشار موج بر امتداد ارتعاش ذرات محیط منطبق است.

۲) فاصلهٔ بین یک تراکم و یک انبساط به عنوان طول موج تعریف می‌شود.

۳) سرعت انتشار امواج صوتی علاوه بر جنس محیط به دما نیز بستگی دارد.

۴) این امواج در یک محیط همگن، با سرعت ثابت منتشر می‌شوند.

۵۵- یک چشمهٔ صوت نقطه‌ای، امواج صوتی در یک فضای باز تولید و منتشر می‌کند. اگر ۲۰ درصد از توان تولیدی چشمه صوت در فاصلهٔ ۵ متری تا ۱۰ متری چشمه جذب محیط شود، تراز شدت صوت در این فاصله چگونه تغییر خواهد کرد؟ $(\log ۲ = ۰/۳)$

۱) ۷ دسی‌بل افزایش می‌یابد. ۲) ۷ دسی‌بل کاهش می‌یابد.

۳) ۳ دسی‌بل افزایش می‌یابد. ۴) ۳ دسی‌بل کاهش می‌یابد.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۵۶- ضریب شکست نوعی شیشه برابر با ۱/۵ است. تندی انتشار نور در آن چند کیلومتر بر ثانیه است؟ $(c = ۳\times۱۰^{۸}\ m/s)$

۱) $۱/۵\times۱۰^{۸}$ ۲) ۲×۱۰^{۵} ۳) ۲×۱۰^{۸} ۴) ۳×۱۰^{۵}

۵۷- قطر یک تار مرتعش که از دو طرف بسته شده برابر $۱mm$ و طول آن $۴۰cm$ است. این تار را با نیروی کشش $۳۰N$ به نوسان در می‌آوریم. اگر در طول تار ۵ گره تشکیل شده باشد و بسامد نوسان آن $۵۰۰Hz$ باشد، چگالی تار مرتعش چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ $(\pi \simeq ۳)$

۱) ۴۰۰۰ ۲) ۲۰۰۰ ۳) ۲ ۴) ۴

۵۸- در یک آزمایش فوتوالکتریک تابع کار فلز $۴/۵eV$ است. اگر بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده از سطح این فلز $۸eV$ باشد، بسامد فوتون‌های تابیده شده به این فلز چند گیگاهرتز است؟ $(hc = ۱۲۵۰eV.nm$ و $c = ۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s})$

۱) ۳×۱۰^{۹} ۲) ۳×۱۰^{۱۵} ۳) ۳×۱۰^{۶} ۴) ۳×۱۰^{۸}

۵۹- اختلاف طول‌موج سومین خط در رشتهٔ پاشن $(n' = ۳)$ با بلندترین طول‌موج مرئی طیف گسیلی خطی اتم هیدروژن با توجه به رابطهٔ ریدبرگ، چند نانومتر است؟ $(R = ۰/۰۱nm^{-۱})$

۱) ۴۰۵ ۲) ۴۸۰ ۳) ۶۷۵ ۴) ۷۵۰

۶۰- در هستهٔ یک اتم، نیروی هسته‌ای:

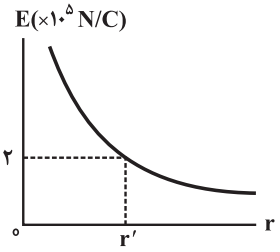
۱) نیروی جاذبه‌ای است که هر پروتون فقط به پروتون‌های مجاور خود وارد می‌کند.

۲) نیروی دافعه‌ای است که هر پروتون فقط به پروتون‌های مجاور خود وارد می‌کند.

۳) نیروی دافعه‌ای است که هر نوکلئون فقط به نوکلئون‌های مجاور خود وارد می‌کند.

۴) نیروی جاذبه‌ای است که هر نوکلئون فقط به نوکلئون‌های مجاور خود وارد می‌کند.

۶۱- نمودار اندازهٔ میدان الکتریکی ایجاد شده برحسب فاصله از بار الکتریکی نقطه‌ای q'، مطابق شکل زیر است. اگر در فاصلهٔ ۴۰ سانتی‌متری از این بار، به بار نقطه‌ای $q = ۳\mu C$ نیرویی به بزرگی ۱/۳۵ نیوتون وارد شود، r' چند cm است؟ یازدهم



۱) ۳۰

۲) ۶۰

۳) ۴۵

۴) ۹۰

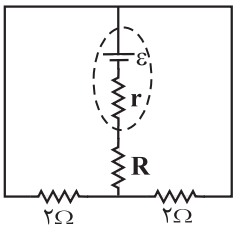
۶۲- خازنی به ظرفیت $۲۰۰\mu F$، با اختلاف پتانسیل ۲۰۰ ولت شارژ شده است. اگر توان متوسط خروجی این خازن $۲kW$ باشد، انرژی این خازن در چند میلی‌ثانیه تخلیه می‌شود؟ یازدهم

۱) ۲۰۰۰ ۲) ۲ ۳) ۲×۱۰^{۶} ۴) ۲×۱۰^{-۶}

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶۳- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی همهٔ مقاومت‌ها یکسان باشد، مقاومت R چند اُهم است؟

یازدهم



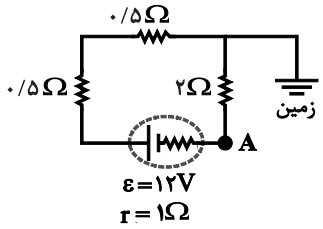
۱) $\frac{۱}{۴}$

۲) ۴

۳) $\frac{۱}{۲}$

۴) ۲

۶۴- در مدار شکل زیر، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A چند ولت است؟



۱) ۶

۲) ۶-

۳) ۷/۲

۴) ۷/۲-

۶۵- دو سیم رسانای هم‌جرم A و B دارای مقاومت الکتریکی برابر هستند. اگر شعاع مقطع سیم A نصف شعاع مقطع سیم B و چگالی مادهٔ سازنده سیم A، ۳/۲ برابر چگالی مادهٔ سازنده سیم B باشد، نسبت مقاومت ویژهٔ سیم A به مقاومت ویژهٔ سیم B کدام است؟ (دما ثابت است.)

یازدهم

۱) ۵ ۲) ۰/۲ ۳) ۱/۲۵ ۴) ۰/۸

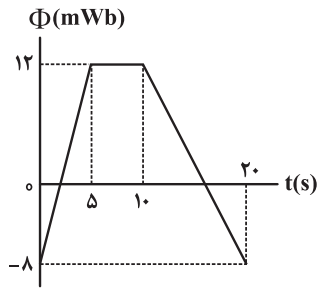
۶۶- وقتی جریان عبوری از سیملوله‌ای به طول ۶۰cm از ۴A به ۶A می‌رسد، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل آن ۱۲G افزایش می‌یابد. تعداد دورهای این سیملوله کدام است؟ ($\mu_0 = ۱۲\times۱۰^{-۷}\ \frac{T.m}{A}$)

یازدهم

۱) ۴۰۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۳۰۰

۶۷- در شکل زیر، نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک حلقهٔ رسانا برحسب زمان نشان داده شده است. اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه در ۲ ثانیهٔ اول چند برابر اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه در ۵ ثانیهٔ سوم است؟

یازدهم



۱) ۴

۲) ۳

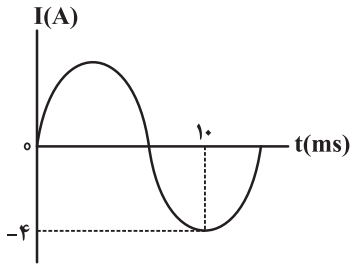
۳) ۲

۴) ۱

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۶۸- نمودار $I-t$ یک جریان متناوب مطابق با شکل زیر است. معادلهٔ این جریان برحسب زمان در SI کدام است؟

یازدهم



۱) $I = ۴\sin ۰/۱۵\pi t$

۲) $I = ۴\sin ۵۰\pi t$

۳) $I = ۴\sin ۰/۰۵\pi t$

۴) $I = ۴\sin ۱۵۰\pi t$

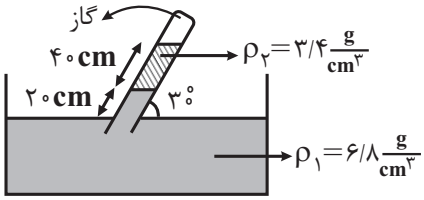
۶۹- قطعه فلزی با چگالی $۱/۵\frac{g}{cm^۳}$ را در ظرفی که به‌طور کامل با مایعی به چگالی $۱۲۰۰\frac{kg}{m^۳}$ پر شده است، وارد می‌کنیم. اگر ۱۹۲ گرم مایع از ظرف بیرون بریزد، جرم قطعه فلز چند گرم است؟

دهم

۱) ۱۹۲ ۲) ۱۶۰ ۳) ۲۴۰ ۴) ۲۲۰

۷۰- در شکل زیر، اگر دو مایع در لولهٔ مایل به حالت تعادل قرار داشته باشند، فشار گاز محبوس در انتهای لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($P_۰ = ۷۵cmHg$ و $\rho_{جیوه} = ۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}$)

دهم



۱) ۷۰

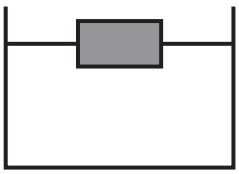
۲) ۶۵

۳) ۴۵

۴) ۵۹

۷۱- مطابق شکل زیر، قطعه چوبی به چگالی $۰/۲\frac{g}{cm^۳}$ را درون ظرف پُر از آبی قرار داده‌ایم. اگر همین قطعه چوب را به گونه‌ای فشرده کنیم که حجم آن به نصف حالت اولیه برسد و دوباره درون ظرف قرار دهیم، کدام‌یک از گزینه‌های زیر رخ می‌دهد؟

($\rho_{آب} = ۱\frac{g}{cm^۳}$ و دما ثابت است.)



۱) قطعه چوب شناور می‌ماند و نیروی شناوری تغییر نمی‌کند.

۲) قطعه چوب در آب فرو می‌رود و نیروی شناوری تغییر نمی‌کند.

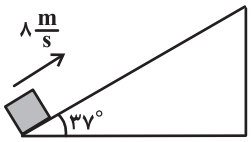
۳) قطعه چوب شناور می‌ماند و نیروی شناوری بیشتر می‌شود.

۴) قطعه چوب در آب فرو می‌رود و نیروی شناوری کمتر می‌شود.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۷۲- مطابق شکل زیر، جسمی با تندی اولیهٔ $۸\frac{m}{s}$ روی سطح شیبداری پرتاب می‌شود و حداکثر ۵ متر روی سطح بالا می‌رود. در این صورت تندی جسم در برگشت به نقطهٔ پرتاب چند متر بر ثانیه خواهد شد؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و اندازهٔ نیروی اصطکاک را ثابت در نظر بگیرید، $\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$ و $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)

دهم



۱) ۱۲

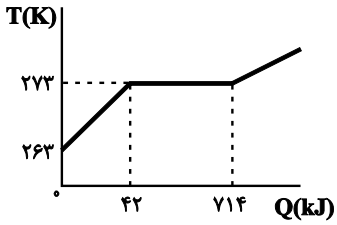
۲) ۸

۳) $۳\sqrt{۲}$

۴) $۲\sqrt{۱۴}$

۷۳- نمودار تغییرات دمایی جسم جامدی با گرمای ویژهٔ $۲۱۰۰\frac{J}{kg.K}$ برحسب گرمای داده شده به آن مطابق شکل زیر است. اگر به جسم جامد اولیه $۲۱۰kJ$ گرما داده شود، چند کیلوگرم از آن به‌صورت جامد باقی می‌ماند؟

دهم



۱) ۱/۵

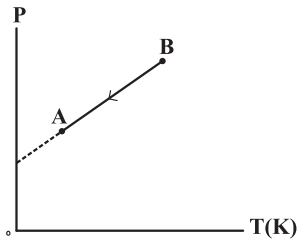
۲) ۰/۶۲۵

۳) ۰/۵

۴) ۱/۳۷۵

۷۴- در نمودار $P-T$ فرایند BA که به شکل زیر است، حجم مقدار معینی از گاز چگونه تغییر کرده است؟

دهم



۱) ابتدا زیاد و سپس کم می‌شود.

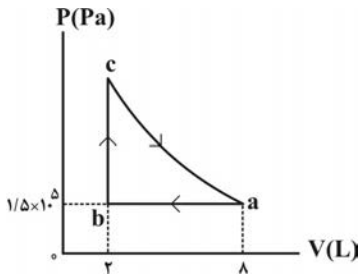
۲) همواره زیاد می‌شود.

۳) همواره کم می‌شود.

۴) ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود.

۷۵- مقداری گاز کامل چرخه‌ای مطابق شکل زیر را می‌پیماید. اگر اندازهٔ کار انجام شده در فرایند ca برابر با $۲۸۰۰J$ باشد، گرمای مبادله شده توسط گاز در کل چرخه چند ژول است؟ (فرایند ca بی‌دررو است.)

دهم



۱) -۱۹۰۰

۲) -۳۷۰۰

۳) ۱۹۰۰

۴) ۳۷۰۰

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

شیمی

۷۶- اگر عنصر A دارای دو ایزوتوپ $^{8b-5}_{4a+1}X$ و $^{9a+1}_{3b+2}Y$ باشد و تعداد نوترون‌های این دو ایزوتوپ با یکدیگر ۲ واحد تفاوت داشته باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر دربارهٔ این عنصر به درستی بیان شده است؟ (نماد عنصر A و ایزوتوپ‌های X و Y در سوال فرضی است و ایزوتوپ Y از X سنگین‌تر است.) یازدهم

۱) در دمای اتاق به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۲) توانایی از دست دادن الکترون و تبدیل شدن به کاتیون را دارد.

۳) اختلاف عدد اتمی آن با گاز نجیب پیش از خود عددی زوج است.

۴) تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن در ایزوتوپ سنگین‌تر برابر ۳ است.

۷۷- با توجه به ویژگی‌های ایزوتوپ $^{3}_{1}H$، چند مورد از موارد زیر نادرست است؟ دهم

- پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن
- پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن
- کمترین نیم‌عمر میان همهٔ ایزوتوپ‌های هیدروژن
- بیشترین تعداد نوترون‌ها بین ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۸- کدام گزینه درست است؟ (نمادهای M و A فرضی هستند.) دهم

۱) در ترکیب یونی MBr_3، عنصر M می‌تواند عنصرهایی مانند آلومینیم، آهن یا منیزیم باشد.

۲) هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است، زیرا مجموع شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آن برابر است.

۳) نسبت شمار آنیون به کاتیون در کلسیم سولفید، دو برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در پتاسیم اکسید است.

۴) اگر فرمول برمید عنصر فلزی A به صورت ABr_2 باشد، فرمول فسفید و سولفید آن به یقین A_3P_2 و AS_2 می‌باشد.

۷۹- کدام موارد از مطالب بیان شدهٔ زیر، نادرست‌اند؟ دهم

الف) از سوختن زغال‌سنگ، فقط کربن دی‌اکسید و آب تولید می‌شود.

ب) رنگ شعله در سوختن منیزیم، گوگرد و سدیم به ترتیب سفید، آبی و زرد است.

پ) در واکنش سوختن کامل یک ماده تنها بخشی از انرژی شیمیایی آن به‌صورت نور و گرما آزاد می‌شود.

ت) تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس گاز کربن داری که از سوختن ناقص هیدروکربن‌ها تولید می‌شود با گاز نیتروژن متفاوت است.

۱) الف ، پ ۲) الف ، ت ۳) ب ، پ ۴) ب ، ت

۸۰- مخلوطی از گازهای بوتان (C_4H_{10}) و اکسیژن به جرم ۵۳/۲ گرم در اثر جرقه به‌طور کامل در واکنش سوختن کامل مصرف می‌شوند. تفاوت حجم این دو گاز در مخلوط آغازی در شرایط STP برابر چند لیتر است؟ دهم

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

۱) ۹۸/۵۶ ۲) ۲۴/۶۴ ۳) ۶۷/۲ ۴) ۸۹/۶

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۸۱- نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در کدام گزینه به نادرستی ذکر شده است؟ (دهم)

۱) گوگرد دی‌اکسید: ۲
۲) سیلیسیم تترافلوئورید: ۳
۳) یون کربنات: ۴
۴) کربن دی‌سولفید: ۱

۸۲- غلظت یک نمونه محلول $M(NO_3)_2$ برابر ۴۷۰ppm است. اگر شمار مول‌های نمک در ۲۰۰ گرم محلول آن به تقریب برابر 5×10^{-4} باشد، فلز M کدام است؟ $(N=14 , O=16 : g.mol^{-1})$ (نماد M فرضی است.) (دهم)

۱) ^{56}Fe
۲) ^{64}Cu
۳) ^{65}Zn
۴) ^{24}Mg

۸۳- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟ (دهم)

۱) انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در آب با افزایش دما، کاهش می‌یابد.
۲) نمک‌های پتاسیم نیترات و پتاسیم کلرید در دمای اتاق، محلول در آب هستند.
۳) در افراد مبتلا به تشکیل سنگ‌کلیه، مقدار نمک‌های کلسیم‌دار در ادرار از انحلال‌پذیری آن‌ها، بیشتر است.
۴) در صورتی که انحلال‌پذیری شکر در آب در دمای $25^{\circ}C$، ۲۰۵ گرم باشد، اگر به ۲۰۰ گرم آب در همان دما، ۵۰۰ گرم شکر اضافه شود، ۵۰ گرم از آن ته‌نشین می‌شود.

۸۴- اگر معادلهٔ انحلال‌پذیری نمک فرضی A_2Z_3 در آب برحسب دما خطی و به صورت $S=(b^2-0/36)\theta^2-2b\theta+84$ باشد و با افزایش دما، انحلال‌پذیری این نمک در آب کاهش یابد، مقدار b برابر با چه عددی است و در چه دمایی ۴۰۰ گرم از محلول سیرشدهٔ این نمک را در اثر حل شدن آن در ۲۵۰ گرم آب مقطر خواهیم داشت؟ (واحد دما را در این مسئله درجهٔ سانتی‌گراد در نظر بگیرید و گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) (دهم)

۱) ۲۰ ، ۱/۲
۲) ۴۰ ، ۲۱
۳) ۲۰ ، ۰/۶
۴) ۴۰ ، ۰/۶

۸۵- با توجه به روش‌های تصفیهٔ آب، کدام مورد نادرست است؟ (دهم)

۱) با انجام روش صافی کربن، ترکیب‌های آلی فرار از آب قابل جداسازی است.
۲) در روش اسمز معکوس نسبت به روش تقطیر آلاینده‌های کمتری در آب باقی می‌ماند.
۳) در روش تقطیر برخلاف اسمز معکوس و صافی کربن، نمی‌توان فلزهای سمی را حذف کرد.
۴) نافلزها و حشره‌کش‌ها با هر سه روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن قابل جداسازی هستند.

۸۶- با توجه به عناصر دورهٔ سوم جدول دوره‌ای، کدام گزینه نادرست است؟ (یازدهم)

۱) با صرف‌نظر از گاز نجیب، در این دوره ۳ فلز و ۳ نافلز وجود دارد.
۲) در این دوره از چپ به راست، شمار لایه‌های الکترونی اتم‌ها ثابت می‌ماند.
۳) اتم ۶ عنصر در این دوره با گرفتن یا از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.
۴) سه عنصر فسفر، گوگرد و کلر در دمای اتاق به حالت جامد می‌باشند و بر اثر ضربه خرد می‌شوند.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

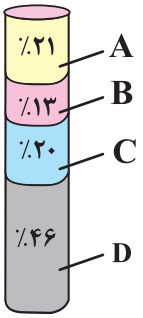
۸۷- در واکنش ترمیت از واکنش چند گرم نمونهٔ ناخالص آهن (III) اکسید با خلوص ۸۰ درصد، می‌توان ۱۱/۲ گرم فراوردهٔ مذاب تولید کرد؟ (بازده واکنش را ۵۰ درصد در نظر بگیرید و $Fe = ۵۶ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱}$)

یازدهم

۱) ۵۶ ۲) ۴۰ ۳) ۳۰ ۴) ۲۵

۸۸- با توجه به شکل روبه‌رو که درصد فراوانی اجزای سازندهٔ نفت سنگین ایران را نشان می‌دهد؛ کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

یازدهم



۱) درصد D در نفت سنگین کشورهای عربی بیشتر از نفت سنگین ایران است.

۲) C گازوئیل است و نسبت به A در ارتفاعات بالاتر برج تقطیر جداسازی می‌شود.

۳) B با کاربرد به عنوان سوخت هواپیما، به‌طور عمده شامل آلکان‌هایی با ۱۵ تا ۲۰ اتم کربن است.

۴) نفت برنت دریای شمال به دلیل داشتن درصد کمتری از A نسبت به نفت سنگین کشورهای عربی قیمت بالاتری دارد.

۸۹- جرم مولی آلکانی راست‌زنجیر با جرم مولی نفتالن برابر است. کدام یک از گزینه‌های زیر دربارهٔ این آلکان درست است؟

یازدهم

$(C = ۱۲ , H = ۱ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) از سوختن کامل هر مول از آن، ۲۰ مول آب تولید می‌شود.

۲) مجموع شمار پیوندهای اشتراکی آن با جرم مولی دومین عضو آلکن‌ها برابر است.

۳) شمار اتم‌های کربن آن نصف شمار اتم‌های کربن موجود در فرمول مولکولی تقریبی گریس است.

۴) حالت فیزیکی آن در دمای اتاق مایع بوده و نسبت شمار پیوندهای $C-C$ به $C-H$ در ساختار آن ۰/۴۵ است.

۹۰- ارزش سوختی اتانول در حالت مایع به تقریب برابر $۳۰kJ.g^{-۱}$ است، آنتالپی سوختن آن چند کیلوژول بر مول است و گرمای حاصل از سوختن ۹ گرم از این الکل، به تقریب دمای چند کیلوگرم از یک فلز با ظرفیت گرمایی ویژه $۰/۳kJ.kg^{-۱}.^{\circ}C^{-۱}$ را از ۵ به ۵۰ درجهٔ سلسیوس می‌رساند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

یازدهم

۱) ۹۶۰- ، ۲۰ ۲) ۹۶۰- ، ۱۵ ۳) ۱۳۸۰- ، ۲۰ ۴) ۱۳۸۰- ، ۱۵

۹۱- با توجه به آنتالپی واکنش و آنتالپی‌های پیوند، آنتالپی واکنش $H_۲(g) + I_۲(s) \rightarrow ۲HI(g)$ برابر با چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای $H-I$ و $O=O$ به ترتیب برابر با ۳۰۰ و ۴۹۰ کیلوژول بر مول و میانگین آنتالپی پیوند $O-H$ برابر با ۴۶۰ کیلوژول بر مول در شرایط آزمایش می‌باشد.)

یازدهم

$۲H_۲O(g) \rightarrow ۲H_۲(g) + O_۲(g) \quad \Delta H = +۴۸۸kJ$

$I_۲(g) \rightarrow ۲I(g) \quad \Delta H = +۱۵۰kJ$

$I_۲(g) \rightarrow I_۲(s) \quad \Delta H = -۶۲kJ$

۱) ۸۱-

۲) ۱۹-

۳) ۴۳+

۴) ۳۴۳+

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۹۲- کدام گزینه نادرست است؟ یازدهم

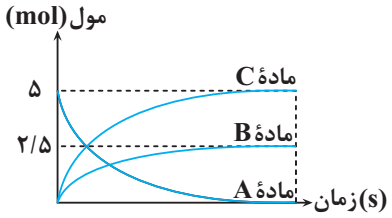
۱) منجمد کردن فراورده‌های گوشتی و پروتئینی، باعث کاهش سرعت فساد مواد غذایی می‌شود.

۲) برای افزایش زمان ماندگاری و کیفیت مواد غذایی، می‌توان اکسیژن را از محل نگهداری آن‌ها حذف کرد.

۳) نگهداری روغن‌های مایع در ظرف‌های مات و کدر، باعث رسیدن نور به آن‌ها شده و زمان ماندگاری آن‌ها را کاهش می‌دهد.

۴) سینتیک شیمیایی شاخه‌ای از علم شیمی است که به بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش‌ها و عوامل مؤثر بر این آهنگ می‌پردازد.

۹۳- نمودار زیر مربوط به واکنش فرضی تجزیهٔ مادهٔ $A(s)$ در ظرفی درباز و تولید گونه‌های $B(s)$ و $C(g)$ است. اگر پس از گذشت ۱۰ ثانیه از آغاز واکنش، مقدار ۳/۵ مول ماده در ظرف واکنش موجود باشد، سرعت متوسط تشکیل مادهٔ C در این مدت برحسب مول بر دقیقه کدام است؟ (در لحظهٔ $t = ۱۰s$، واکنش هنوز به پایان نرسیده است.) یازدهم



۱) ۱۲

۲) ۱۵

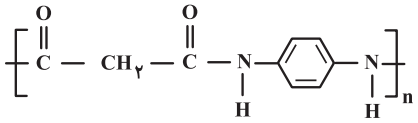
۳) ۱۸

۴) ۲۱

۹۴- در ساختار کدام یک از پلیمرهای زیر، اتم هیدروژن وجود ندارد؟ یازدهم

۱) پلی‌سیانواتن ۲) پلی‌وینیل‌کلرید ۳) پلی‌استیرن ۴) تفلون

۹۵- با توجه به ساختار پلیمر زیر کدام گزینه درست است؟ یازدهم



۱) شمار اتم‌های دی اسید سازندهٔ این ترکیب با شمار اتم‌های اتانول برابر است.

۲) گروه عاملی موجود در ساختار پلیمر موجود در جلیقهٔ ضدگلوله در این پلیمر وجود ندارد.

۳) شمار اتم‌های کربن دی آمین سازندهٔ این ترکیب با شمار اتم‌های کربن در ساختار بنزآلدهید برابر است.

۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در دی اسید سازندهٔ این پلیمر با شمار الکترون‌های پیوندی در مولکول گوگرد تری اکسید برابر است.

۹۶- کدام گزینه درست است؟ $(H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) در فرمول پیوند- خط وازلین $(C_{۲۵}H_{۵۲})$، ۲۵ خط وجود دارد.

۲) اتیلن گلیکول برخلاف متانول امکان تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را ندارد.

۳) کمتر از ۲۰ درصد جرم یک مولکول اوره را اتم‌های اکسیژن موجود در ساختار آن تشکیل داده‌اند.

۴) عسل از مولکول‌هایی قطبی تشکیل شده است که در ساختار آن‌ها شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل وجود دارد.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۹۷- m گرم اسید ضعیف HX در دمای معین درون ۲۰۰ میلی‌لیتر آب حل شده است. اگر غلظت یون H^+ در محلول حاصل برابر $۱۰^{-۲}$ مولار باشد. مقدار m چند گرم است؟ (از تغییر حجم ناشی از حل کردن اسید صرف‌نظر شود.)

$(K_{a(HX)} = ۲/۵\times۱۰^{-۳} mol.L^{-۱}$ و $۱mol\ HX = ۵۰g\ HX)$

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۸

۹۸- مقدار ۲۰ گرم اسید HX در ظرف (I) و مقدار ۲۰ گرم اسید HY را در ظرف (II) که دارای یک لیتر آب هستند حل می‌کنیم. اگر pH محلول در ظرف‌های (I) و (II) با یکدیگر برابر باشند، کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟ (جرم مولی HX و HY را به ترتیب برابر ۸۰ و ۱۶۰ گرم بر مول فرض کنید.)

۱) درجهٔ یونش HX دو برابر درجهٔ یونش HY است.

۲) غلظت آنیون X^- در ظرف (I) با غلظت آنیون Y^- در ظرف (II) برابر است.

۳) مجموع شمار گونه‌ها در ظرف (I) با مجموع شمار گونه‌ها در ظرف (II) برابر است.

۴) در نخستین لحظه، سرعت واکنش نوار منیزیم (با مقدار برابر) با محلول دو ظرف یکسان بوده و در نهایت گاز هیدروژن یکسانی آزاد می‌شود.

۹۹- اگر بدانیم قدرت کاهندگی Zn از قدرت کاهندگی Mg کمتر باشد، عبارت کدام گزینه درست است؟ $(Zn = ۶۵\ ,\ Mg = ۲۴ : g.mol^{-۱})$

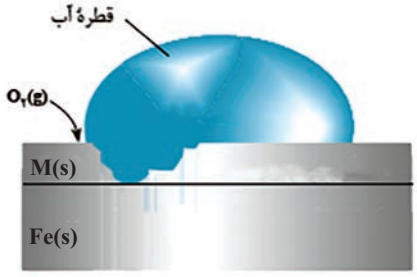
۱) قدرت اکسندگی Zn از قدرت اکسندگی Mg بیشتر است.

۲) می‌توانیم محلول روی اکسید را در ظرفی از جنس منیزیم نگهداری کنیم.

۳) در سلول گالوانی منیزیم- روی الکترون‌ها در مدار خارجی از سمت تیغهٔ روی به سمت تیغهٔ منیزیم حرکت می‌کنند.

۴) به ازای مبادلهٔ $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ الکترون در سلول گالوانی منیزیم- روی، اگر جرم تیغه‌ها در ابتدا یکی بوده باشد، تفاوت جرم تیغه‌ها برابر ۴۴/۵ گرم می‌شود.

۱۰۰- با توجه به شکل کدام گزینهٔ زیر درست است؟



۱) اگر فلز M، فلز روی (Zn) باشد، این ورقهٔ آهنی، آهن سفید نام دارد و می‌توان از آن در ساخت قوطی کنسرو استفاده کرد.

۲) اگر فلز M قلع باشد می‌تواند از آهن در برابر خوردگی در اثر ایجاد خراش محافظت کند.

۳) در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد، فلز M در رتبهٔ پایین‌تری نسبت به آهن قرار دارد. (در صورتی‌که در اثر خراش بتواند از آهن حفاظت کند.)

۴) در شرایط خنثی نیم واکنش کاتدی آن به صورت $O_۲(g) + ۴H^+(aq) + ۴e^- \rightarrow ۲H_۲O(l)$ است.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۰۱- از فرایند هال برای تولید فلز آلومینیم از اکسید آن استفاده می‌شود. اگر در این فرایند به ازای تولید x لیتر گاز کربن دی‌اکسید y مول الکترون مبادله شود، حاصل $\frac{x}{y}$ برابر چند است و جرم گرافیت کدام بخش با گذشت زمان کاهش می‌یابد؟

(چگالی گاز کربن دی‌اکسید را در شرایط مسئله برابر با ۲۲ گرم بر لیتر درنظر بگیرید و $Al = ۲۷ , O = ۱۶ , C = ۱۲ : g.mol^{-۱}$)

۱) $\frac{۱}{۳}$ ، آند ۲) $\frac{۱}{۲}$ ، آند ۳) $\frac{۱}{۳}$ ، کاتد ۴) $\frac{۱}{۲}$ ، کاتد

۱۰۲- اگر در ساختار مولکول کربونیل سولفید، به جای اتم کربن، اتم گوگرد و به جای اتم گوگرد، اتم اکسیژن قرار گیرد، کدام مورد دربارهٔ تغییر ویژگی‌های آن در تبدیل به مولکول جدید نادرست است؟

۱) تغییر شکل هندسی مولکول
۲) تغییر تراکم بار الکتریکی روی هستهٔ اتم گوگرد
۳) افزایش نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی
۴) تغییر نوع نیروی جاذبهٔ بین مولکولی

۱۰۳- کدام گزینه دربارهٔ تیتانیم درست است؟

۱) ۵ گرم تیتانیم نسبت به ۵ گرم فولاد در شرایط برابر حجم کمتری را اشغال می‌کند.

۲) نقطهٔ ذوب تیتانیم نسبت به فولاد کمتر است و مقاومت در برابر سایش هر دو عالی است.

۳) عدد اکسایش تیتانیم در رنگ‌دانهٔ سفید آن با عدد اکسایش کربن در کلروفرم یکسان است.

۴) آلیاژ تیتانیم با فلزی که در لایهٔ سوم الکترونی آن ۱۶ الکترون وجود دارد، آلیاژ هوشمند نامیده می‌شود.

۱۰۴- کدام گزاره دربارهٔ واکنش هیدروژن با اکسیژن درست است؟

۱) سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها با تغییر نوع کاتالیزگر کاهش می‌یابد.

۲) حضور توری پلاتینی برخلاف ایجاد جرقه سبب انجام واکنش به صورت انفجاری می‌شود.

۳) در حضور پودر روی همانند حضور توری پلاتینی انرژی فعال‌سازی واکنش کاهش می‌یابد.

۴) با افزودن کاتالیزگر مناسب، انرژی فعال‌سازی واکنش و آنتالپی واکنش به یک اندازه کاهش می‌یابد.

۱۰۵- در یک ظرف دربسته با حجم معین، مقداری از گاز $AB_۳$ وارد می‌کنیم. اگر مقدار مول $AB_۳$ و $AB_۲$ بعد از برقراری تعادل یکسان و برابر با ۰/۸ مول باشد، حجم ظرف برحسب لیتر و مقدار مول اولیه $AB_۳$ به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

$$۲AB_۳(g) \rightleftharpoons ۲AB_۲(g) + B_۲(g) \quad ; \quad K = ۸\times۱۰^{-۲} mol.L^{-۱}$$

۱) ۴ ، ۳/۲ ۲) ۵، ۳/۲ ۳) ۴ ، ۱/۶ ۴) ۵ ، ۱/۶

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفترچهٔ سؤال

فرهنگیان

(همهٔ رشته‌ها)

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۹ خرداد ماه ۱۴۰۵

تعداد سؤالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

نام درس	تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال	وقت پیشنهادی (دقیقه)
تعلیم و تربیت اسلامی	۲۰	۲۷۰ - ۲۵۱	۲۰
هوش و استعداد معلّمی	۲۰	۲۹۰ - ۲۷۱	۴۰
جمع دروس	۴۰	ـــــ	۶۰

طراحان به ترتیب حروف الفبا

تعلیم و تربیت اسلامی	مرتضی محسنی کبیر، یاسین ساعدی، فردین سماقی، میثم هاشمی، محسن بیاتی
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی، فاطمه راسخ، حمید گنجی

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	مسئول دفترچه	گروه ویراستاری	مسئول درس‌های مستندسازی	ویراستاران مستندسازی
تعلیم و تربیت اسلامی	یاسین ساعدی	حامد کریمی	محمدفرحان فخارین	سجاد حقیقی‌پور	سیدمجتبی رضازاده علی ابراهیمی آرائی
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی		فاطمه راسخ	علیرضا همایون‌خواه	پریا اقبالی، ستایش یاوری

مدیر گروه	حمید لنجان‌زاده اصفهانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: علیرضا همایون‌خواه
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	معصومه روحانیان

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

سؤالات مشترک همهٔ رشته‌ها

صفحهٔ ۹۸ تا صفحهٔ ۱۵۲

صفحهٔ ۹۶ تا صفحهٔ ۱۵۸

صفحهٔ ۱۳۸ تا صفحهٔ ۱۵۸

صفحهٔ ۱۹۶ تا صفحهٔ ۲۳۰

صفحهٔ ۱۵ تا صفحهٔ ۱۱۶

۲۵۱- به‌ترتیب، عبارت شریفهٔ «یعلّمهم الکتاب و الحکمة و یزکّیهم» بیانگر چیست و در این راستا چه چیزی می‌توان گفت؟

۱) پیامبر (ص) معلم مردم بوده است. - این عبارت شریفه بیش از همه برای توصیف انبیاء (ع) به‌کار رفته است.

۲) پیامبر (ص) معلم مردم بوده است. – سیزده آیه در قرآن به سؤال‌های مردم از پیامبر (ص) اختصاص یافته است.

۳) کار پیامبران تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است. – سیزده آیه در قرآن به سؤال‌های مردم از پیامبر (ص) اختصاص یافته است.

۴) کار پیامبران تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است. – این عبارت شریفه بیش از همه برای توصیف انبیاء (ع) به‌کار رفته است.

۲۵۲- مفهوم کدام‌یک از امتیازات معلمی، در این درخواست امام سجاد (ع) از خداوند متعال در دعای مکارم الاخلاق که می‌فرمایند: «الهی انطقنی بالهدی و الهمنی التّقوی»، نهفته است؟

۱) تربیت کار خداست.
۲) کار خود را مقدس بدانیم.
۳) معلمی یک انتخاب صحیح است.
۴) معلمی شغل نیست، عبادت است.

۲۵۳- به‌ترتیب، از آیهٔ دوازده سورهٔ فاطر درمی‌یابیم که بعضی دریاها شور و بعضی شیرین هستند، اما اگر انسان ماهگیر باشد می‌تواند از هر دو دریا صید کند. این عبارت بیانگر کدام خصوصیت معلم است که باید به آن متّصف باشد و در سه آیه از قرآن کریم داشتن چه چیزی کلید موفقیت معرفی شده است؟

۱) عزم قوی‌داشتن – داشتن عزم
۲) عزم قوی‌داشتن – ایمان به هدف
۳) به هدف ایمان‌داشتن – داشتن عزم
۴) به هدف ایمان‌داشتن – ایمان به هدف

۲۵۴- به‌ترتیب، «سخن خداوند به حضرت لوط (ع) پیرامون عدم فداکردن ضوابط بر روابط و دوستی‌ها» و «یادکردن قرآن از عموی پیامبر (ص) با تندترین کلمات» در کدام آیات تجلّی دارد؟

۱) «الّا امرأته کانت من الغابرین» - «تبّت یدا ابی لهب و تبّ»
۲) «الّا امرأته کانت من الغابرین» - «انّه لیس من اهلک»
۳) «انّه لیس من اهلک»- «الّا امرأته کانت من الغابرین»
۴) «انّه لیس من اهلک»- «تبّت یدا ابی لهب و تبّ»

۲۵۵- اگر بگوییم آشنایی با مقاومت دیگران برای انسان مایهٔ تسلّی و دلداری است، به‌ویژه در حوزهٔ تعلیم و تربیت، کدام آیهٔ شریفه مؤید این موضوع است؟

۱) «لینذروا قومهم إذا رجعوا إلیهم»
۲) «و إن تصبروا وَ تتّقوا لا یضرّکم کیدهم شیئاً»
۳) «اذهب انت و اخوک بآیاتی و لا تنیا فی ذکری»
۴) «فأصبر کما صَبَرَ اولوالعزم من الرُّسُل»

۲۵۶- به‌ترتیب، آیات «ما تخفی صدورهم اکبر» و «و تالله لاکیدنّ اصنامکم» به کدام وظایف معلم مربوط می‌شوند؟

۱) دشمن‌شناسی – قاطعیت در راه حق و نترسیدن از سرزنش‌ها
۲) توطئه‌شناسی – قاطعیت در راه حق و نترسیدن از سرزنش‌ها
۳) توطئه‌شناسی – قالب‌سازی، نه قالب‌پذیر
۴) دشمن‌شناسی – قالب‌سازی، نه قالب‌پذیری

۲۵۷- کدام گزینه از جمله دلایل ضرورت وجود اسوه و الگو در مسیر رسیدن به موفقیت نیست؟

۱) می‌توان از تجربهٔ این افراد اسوه، بهره برد و مانند آنان عمل کرد.
۲) وجود این الگوها ثابت می‌کند که این راه، موفقیت‌آمیز است.
۳) با درخواست یاری و شفاعت از آنان برای گناهان، می‌توان مورد بخشش الهی قرار گرفت.
۴) می‌توان از این اسوه‌ها کمک گرفت و با دنباله‌روی از آنان سریع‌تر به هدف رسید.

۲۵۸- کدام گزینه نادرست است؟

۱) اگر قلب انسان با خدا باشد کافی است و عمل به دستورات او ضرورتی ندارد، آن‌چه اهمیت دارد، درون و باطن انسان است نه ظاهر او.
۲) محبت و دوستی، سرچشمهٔ بسیاری از تصمیم‌ها و کارهای انسان است.
۳) فعالیت‌هایی که آدمی در طول زندگی انجام می‌دهد، ریشه در دلبستگی‌ها و محبت‌های او دارد و همین محبت‌هاست که به زندگی آدمی جهت می‌دهد.
۴) محبت الهی، تنبل را چالاک و زرنگ، بخیل را بخشنده، کم‌طاقت را صبور می‌کند و سرانجام آدمی را از خودخواهی به ایثار و از خودگذشتگی می‌رساند.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۵۹- امام خمینی (ره) بر اساس دو پایهٔ استوار دینداری که تولّی و تبرّی هستند، به مسلمانان جهان چه سفارشی می‌کند؟

۱) «باید مسلمانان زیر پرچم توحید با هم متحد شوند و حکومتی بر مبنای اسلام راستین بنا کنند.»

۲) «باید مسلمانان با طی‌کردن مراحل قرب الهی، مردم جامعه را هم به خوبی‌ها دعوت و از بدی‌ها برهانند.»

۳) «باید مسلمانان، فضای سراسر عالم را از محبت و عشق نسبت به ذات حق و نفرت و بغض عملی نسبت به دشمنان خدا لبریز کنند.»

۴) «باید مسلمانان با هم پیمان برادری و برابری ببندند و از جنگ و خونریزی و خسارت‌های ناشی از آن دوری کنند.»

۲۶۰- انجام دستورات دینی با آرامش و بدون احساس سختی، از ثمرات انجام کدام فرمان الهی برای مؤمنین است؟

۱) «للذین احسنوا الحسنی و زیادة و لا یرهق وجوههم قتر و لا ذلّة»

۲) «و لقد کتبنا فی الزّبور من بعد الذّکر انّ الارض یرثها عبادی الصّالحون»

۳) «یا ایّها الّذین آمنوا کتب علیکم الصّیام کما کتب علی الّذین من قبلکم لعلّکم تتّقون»

۴) «و ما کان المؤمنون لینفروا کافة فلولا نفر من کلّ فرقة منهم طائفة لیتفقهوا فی الدّین»

۲۶۱- هر یک از عبارات زیر به‌ترتیب، مرتبط با کدام موضوع می‌باشند؟

- پاک و باصفاشدن زندگی

- کشف و شکوفاشدن استعدادها و توانایی‌ها

- توجه‌داشتن در حد مطلوب و صحیح، به برآوردن همهٔ نیازها

- با انجام گناه به جنگ خدا رفتن

۱) ازدواج سالم – عفاف – مقبولیت – لباس نازک و بدن‌نما پوشیدن

۲) عفاف – تبرّج – آراستگی – مشروعیت

۳) تکرار دائمی نماز در طول شبانه‌روز – مقبولیت – عفاف – آراستن خود برای جلب توجه دیگران

۴) عفاف – مقبولیت – آراستگی – تبرّج

۲۶۲- به‌ترتیب، نشانهٔ سستی و ضعف دینداری فرد از دیگاه امام صادق (ع) چیست و وضع احکام ویژه از سوی خداوند برای زنان در راستای چه امری بوده است؟

۱) لباس نازک و بدن‌نماپوشیدن – غفلت‌نکردن از هدف اصلی زندگی

۲) آراستن خود برای دیگران – بهترکردن وضع ظاهر و باطن

۳) آراستن خود برای دیگران – گرمی‌بخشیدن به کانون خانواده

۴) لباس نازک و بدن‌نماپوشیدن– حفظ نعمت زیبایی

۲۶۳- به‌ترتیب، با توجه به آیهٔ شریفهٔ «یا ایّها النّبی قل لازواجک ...» پاسخ کامل عبارات زیر در کدام گزینه ذکر شده است؟

- خطاب آیه چه کسانی هستند؟

- به چه علت خدای متعال، بی‌حجابی گذشته را می‌بخشد؟

- از نتایج نزدیک‌تر کردن حجاب به خود توسط زنان چیست؟

۱) زنان و دختران پیامبر (ص) و زنان مؤمنان – غفور و رحیم‌بودن خداوند – مورد آزار قرارنگرفتن

۲) زنان و دختران پیامبر (ص) و تمامی زنان – غفور و سمیع‌بودن خداوند – شناخته‌شدن به عفاف

۳) زنان و دختران پیامبر (ص) و زنان مؤمنان – غفور و سمیع‌بودن خداوند – مورد آزار قرارنگرفتن

۴) زنان و دختران پیامبر (ص) و تمامی زنان – غفور و رحیم‌بودن خداوند – شناخته‌شدن به عفاف

۲۶۴- این سخن امیرالمؤمنین علی (ع) که فرموده است: «بنده کسی مثل خودت نباش، زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است»، به کدام موارد اشاره دارد؟

۱) یکی از طرق تقویت عزت – توجه به عظمت باری‌تعالی و سعی برای بندگی آستان او

۲) یکی از طرق تقویت عزت – شناخت ارزش انسان و نفروختن خویش به بهای اندک

۳) پایداری در برابر تمایلات – شناخت ارزش انسان و نفروختن خویش به بهای اندک

۴) پایداری در برابر تمایلات – توجه به عظمت باری‌تعالی و سعی برای بندگی آستان او

۲۶۵- بر طبق آیات قرآن، ثمرهٔ نیکوکاری پیشه‌کردن چیست و این جمله «مرگ با عزت از زندگی با ذلت، برتر است» از کدام امام بزرگوار است؟

۱) «وَ لا یَرهَقُ وُجوهَهُم قَتَرٌ وَلا ذِلّة» - امام علی (ع)

۲) «لیسَ لِإنفُسِکُم فَمَنْ إلا الجَنّة» - امام حسین (ع)

۳) «لیسَ لِإنفُسِکُم فَمَنْ إلا الجَنّة» - امام علی (ع)

۴) «وَ لا یَرهَقُ وُجوهَهُم قَتَرٌ وَلا ذِلّة» - امام حسین (ع)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۶۶- حضرت زینب (س) پس از تحمل مصائب فراوان به حاکم کوفه فرمود: «چیزی جز زیبایی ندیدم»، این جمله، به دلیل ایمان و اعتقاد به کدام آیهٔ مبارکه است؟

۱) «مَن کان یُریدُ العزّة فللّه العزّة جمیعاً»

۲) «وَ مِن آیاته أن خلق لکُم مِن أنفُسِکُم أزواجاً لِتُسکَنوا إلیها»

۳) «و اقم الصّلاة انّ الصّلاة تنهی عن الفحشا و المنکر»

۴) «یُحبّونهم کحبّ الله و الّذینَ آمنوا اشدّ حبّاً لله»

۲۶۷- همهٔ موارد زیر، پیامد رشد اخلاقی و معنوی دختر و پسر به‌عنوان یکی از اهداف ازدواج است به‌جز . . .

۱) تجربهٔ حس مسئولیت‌پذیری
۲) رسیدن به درجات معنوی بالاتر
۳) پرورش عشق به همسر و فرزندان
۴) دوری از بی‌قراری و ناآرامی

سؤالات همهٔ رشته‌ها به‌جز انسانی

۲۶۸- به‌ترتیب، مطرح‌شدن موضوع «انتخاب همسر مناسب»، چه هنگامی است و در رابطه با بحث ازدواج «لازمهٔ تصمیم‌گیری به بهترین شکل و دوری از حسرت و پشیمانی» چیست؟

۱) پس از رسیدن به سن بلوغ – پاسخ مناسب به نیاز طبیعی ازدواج

۲) پس از تعیین هدف ازدواج – کنارگذاشتن رسوم غلط و پندارهای باطل

۳) پس از رسیدن به سن بلوغ – دورشدن از معاشرت‌هایی که منشأ هوس‌آلود دارند.

۴) پس از تعیین هدف ازدواج – تبدیل خانواده به محیط هم‌دلی و اعتماد

۲۶۹- به‌ترتیب، یکی از پندارهای باطلی که سبب به تأخیرانداختن ازدواج می‌شود، کدام مورد است و نمونه‌ای از پیامدهای منفی آن چیست؟

۱) تأکید بر تلاش اقتصادی و عدم توجه به نفس اماره - دوری از پرواپیشگی و آلوده‌شدن به هوسرانی

۲) تأکید بر تلاش اقتصادی و عدم توجه به نفس اماره - افزایش فشارهای روحی و روانی

۳) فراهم‌نمودن همهٔ امکانات زندگی برای خود و فرزندان - افزایش فشارهای روحی و روانی

۴) فراهم‌نمودن همهٔ امکانات زندگی برای خود و فرزندان – دوری از پرواپیشگی و آلوده‌شدن به هوسرانی

۲۷۰- بر اساس فرمایش پیامبر (ص)، کدام گزینه از جمله پاداش‌های خداوند در صورت تحقق امکان ازدواج دختران و پسران نیست؟

۱) رزق و روزی آن‌ها را توسعه می‌دهد.

۲) اخلاقشان را نیکو می‌کند.

۳) به آن‌ها فرزند صالح عطا می‌کند.

۴) عفاف و غیرت آن‌ها را زیاد می‌گرداند.

سؤالات ویژهٔ رشتهٔ انسانی

۲۶۸- در پاسخ به سؤال چرا بر غیرخدا نمی‌توان توکل کرد، چه باید گفت و کدام عبارت قرآنی مؤکّد این موضوع است؟

۱) زیرا آنان دورکنندهٔ گزند و یا بازدارندهٔ رحمت نیستند. – «فهو حسبه»

۲) زیرا انسان چیزی را دوست دارد ولی برایش شر و بدی است. – «فهو حسبه»

۳) زیرا انسان چیزی را دوست دارد ولی برایش شر و بدی است. – «قل حسبی‌الله»

۴) زیرا آنان دورکنندهٔ گزند و یا بازدارندهٔ رحمت نیستند. – «قل حسبی‌الله»

۲۶۹- به‌ترتیب، برای این‌که یک ازدواج موفقی داشته باشیم، لازم است در راستای تشکیل خانواده در میان اهداف ازدواج کدام هدف را در مرتبه برتر قرار دهیم و بر اثر ازدواج و پاسخ صحیح‌دادن به کدام‌یک از اهداف ازدواج هریک از مرد و زن به یک آرامش روانی می‌رسند؟

۱) رشد و پرورش فرزندان – رشد اخلاقی و معنوی
۲) پاسخ به نیاز جنسی – انس با همسر
۳) رشد اخلاقی و معنوی – پاسخ به نیاز جنسی
۴) انس با همسر – رشد اخلاقی و معنوی

۲۷۰- کدام گزینه در مورد معاشرت‌های پیش از ازدواجی که منشأ آن هوس است، نادرست است؟

۱) معمولاً این روابط به سستی و جدایی می‌انجامد.

۲) به‌دلیل داشتن نتایج زیان‌بار، خداوند آن‌ها را ممنوع کرده است.

۳) در این معاشرت‌ها معمولاً احساسات صرفاً بر دختران غلبه می‌کند.

۴) هر طرف دوست دارد خود را بهتر از آن‌چه هست، نشان دهد

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هوش و استعداد معلّمی: همهٔ رشته‌ها

***بر اساس متن زیر، به سه پرسشی که در پی می‌آید پاسخ دهید.**

«درکِ نورون‌های آینه‌ای، دریچه‌ای نوین به سوی فهمِ سازوکارهای عصبیِ تعاملاتِ اجتماعیِ ما گشوده است. نورون‌های آینه‌ای، گروهی از نورون‌ها در مغز هستند که هنگامِ کار فرد و همچنین هنگامِ مشاهدهٔ شخصِ دیگر در همان کار، فعّال می‌شوند. این نورون‌ها که اوّلین بار در مغزِ میمون‌ها و سپس در انسان‌ها کشف شدند، نقشی حیاتی در فرآیندهای شناختیِ پیچیده‌ای مانندِ همدلی، تقلید و یادگیریِ مشاهده‌ای ایفا می‌کنند. وقتی ما عملِ فردِ دیگری را مشاهده می‌کنیم، نورون‌های آینه‌ایِ ما به طورِ خودکار این عمل را «شبیه‌سازی» می‌کنند و به ما اجازه می‌دهند تا نیت و احساسِ پشتِ آن عمل را درک کنیم؛ این اساسِ توانایی ما در احساسِ همدلی با دیگران است. همچنین، این نورون‌ها مسئولِ توانایی ما در یادگیریِ مهارت‌های جدید از طریقِ تقلیدِ حرکاتِ دیگران، مانندِ یادگیریِ نواختنِ یک ساز یا یک ورزش هستند. اختلال در عملکردِ نورون‌های آینه‌ای با برخی از شرایطِ عصبی‌تکاملی مانندِ اختلالِ طیفِ اوتیسم مرتبط دانسته شده است، جایی که افراد . . .»

۲۷۱- کدام واژه برای معنا و مفهوم «حیاتی» در متن معادلِ بهتری است؟

۱) اجتنابی
۲) زاینده
۳) انکارناپذیر
۴) زیست‌پیوند

۲۷۲- کدام برداشت از متن بالا قطعاً نادرست است؟

۱) تقلید یکی از راه‌های آموختن است، ولی آموختن لزوماً به تقلید منحصر نیست.
۲) در همدلی با دیگران، درک نیت و احساس آن افراد اهمّیّت دارد.
۳) اطلاقِ واژهٔ «آینه‌ای» به نورون‌های آینه‌ای، به دلیلِ تنوّع آن‌هاست.
۴) عملکرد نورون‌های آینه‌ای ارادی نیست، هرچند ممکن است بتوان آن را مدیریت کرد.

۲۷۳- کدام گزینه متن بالا را بهتر ادامه می‌دهد و تکمیل می‌کند؟

۱) ممکن است در حلّ مسائل ریاضی و درکِ الگوهای پیچیده، توانایی‌های فراتر از حدّ معمول داشته باشند.
۲) در به تصویر کشیدنِ جزئیاتِ مشاهداتِ خود، توانایی‌هایی شگفت‌انگیز از خود نشان می‌دهند.
۳) ممکن است در درکِ نشانه‌های اجتماعی، همدلی، و تقلیدِ رفتارها با چالش روبه‌رو باشند.
۴) در رفتارهای خود، کاملاً از اشخاص دیگری که در گذشته دیده‌اند، تقلید می‌کنند.

۲۷۴- باستان‌شناسی با لایه‌نگاری و تحلیلِ بقایای معماری، نقشهٔ راهی به سوی درکِ عمیق‌ترِ زندگیِ روزمره در تمدّن‌های باستانی فراهم می‌آورد. تمدّن ایلام، که از کهن‌ترین تمدّن‌های فلات ایران است، آثار معماری شایان توجّهی از خود بر جای گذاشته است که مطالعهٔ آن‌ها از طریق باستان‌شناسی، درک ما را از ساختار اجتماعی، باورها و سطحِ فنّاوریِ این تمدّن غنی ساخته است. کاوش‌ها در شوش، پایتخت باستانی ایلام، بناهایی چون کاخ آپادانا و معبد چغازنبیل را آشکار ساخته است. معماری ایلامی، که اغلب از خشت خام و آجر ساخته می‌شد، ویژگی‌هایی چون بناهای عظیمِ مستحکم، تزیینات کاشی‌کاریِ رنگین و استفاده از طاق‌های هلالی داشت. معبد چغازنبیل، که یک زیگوراتِ عظیم است، گواهی بر مهارتِ ایلامی‌ها در مهندسی و سازماندهیِ نیروی کارِ انبوه است. این سازه‌ها نه تنها کاربریِ مذهبی یا حکومتی داشته‌اند، بلکه اطّلاعاتِ ارزشمندی را دربارهٔ سیستمِ آبیاری، استحکاماتِ دفاعی و حتّی الگوهای شهرنشینیِ آن دوران به دست می‌دهند.

کدام برداشت از متنِ بالا درست است؟

۱) استفاده از خشت خام و آجر، نشان‌دهندهٔ رشدِ نه چندان شایان توجّه تولید مواد در تمدّن ایلام نسبت به دیگر تمدّن‌هاست.
۲) باستان‌شناسی به صورت بالقوّه، حتّی توانایی دارد که پرتوهایی بر مدیریت منابع انسانی در تمدّن‌های باستانی بیندازد.
۳) استحکاماتِ دفاعی در تمدّن ایلام، عمدتاً در معابد تعبیه شده است تا روحیهٔ رزمیِ رزمندگان را نیز تقویت کند.
۴) ساختِ طاق‌های هلالی در معماری ایلامی، نشانه‌ای از مهارتِ آنان در سازماندهیِ نیروی کارِ انبوه است.

۲۷۵- کدام گزینه متن زیر را به شکل بهتری ادامه می‌دهد و تکمیل می‌کند؟

«یادگیریِ عمیق، زیرشاخه‌ای از یادگیریِ ماشین است که از شبکه‌های عصبیِ مصنوعی با لایه‌های متعدّد برایِ تحلیلِ الگوها در داده‌ها استفاده می‌کند. این مدل‌ها قادرند به طورِ خودکار ویژگی‌های پیچیده و سلسله‌مراتبی را از داده‌هایِ خام استخراج کنند. یکی از موفق‌ترین حوزه‌هایِ کاربردِ یادگیریِ عمیق، «بینایی کامپیوتر» و به‌ویژه تحلیلِ تصاویرِ پزشکی است. شبکه‌های عصبیِ پیچشی که نوعی از شبکه‌های عمیق هستند، توانایی فوق‌العاده‌ای در تشخیصِ الگوهای ظریف در تصاویرِ پزشکی مانندِ عکس‌هایِ رادیولوژی، سی‌تی‌اسکن، ام‌آرآی و اسلایدهایِ پاتولوژی از خود نشان داده‌اند. این سیستم‌ها می‌توانند در تشخیصِ زودهنگامِ بیماری‌هایی مانندِ سرطان، رتینوپاتیِ دیابتی و بیماری‌های قلبی، به پزشکان کمک کنند و حتّی . . .»

۱) به بررسی مسائلِ اخلاقی و حریمِ خصوصی اشخاص نیاز ندارند.
۲) در برخی موارد، دقّتِ تشخیصیِ بالاتری نسبت به متخصّصانِ انسانی داشته باشند.
۳) به حجمِ عظیمِ داده‌های برچسب‌گذاری‌شده و موثّق نیاز دارند.
۴) در تفسیرپذیریِ مدل‌ها که به قضاوت نهایی نیاز دارد، عملکرد چندان مثبتی نشان ندهند.

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۷۶- «حضور افراد سیاه‌پوستی نظیر «پاتریک ویرا» و «ونسان کمپانی» به‌ترتیب بر روی نیمکت سرمربیگری تیم‌های فوتبال کریستال‌پالاس و برنلی در لیگ برتر فوتبال انگلستان در سال‌های اخیر، نشانه‌ای از کاهش تبعیض نژادی و جنسیتی در انگلستان است. اگر به گذشته نگاه کنیم، می‌بینیم سرمربیگری تیم‌های فوتبال درلیگ برتر انگلستان هرگز به سیاه‌پوستان سپرده نمی‌شد.»

کدام گزینه ـ در صورت صحّت ـ ایرادی به متن بالا وارد نمی‌کند؟

۱) پاتریک ویرا پس از چند نتیجهٔ ضعیف از کار برکنار شد. کریستال‌پالاس در ادامهٔ بازی‌ها نیز نتایج ضعیفی گرفت امّا مربی بعدی که سفیدپوست بود برکنار نشد.

۲) از حضور دو سرمربّی سیاه‌پوست در مسابقات فوتبال یک کشور، نمی‌توان کاهش تبعیض نژادی را در کلّ کشور انگلستان نتیجه گرفت، این تعمیمی بلاوجه است.

۳) تیم‌های فوتبال کریستال‌پالاس و برنلی در مسابقات فوتبال لیگ برتر انگلستان، نتایجی ضعیف گرفته‌اند. همچنین «ونسان کمپانی» خود تیم برنلی را از دستهٔ دوم به دستهٔ بالاتر رقابت‌ها رسانده بوده است.

۴) «پاتریک ویرا» و «ونسان کمپانی»، هر دو مربیّانی مرد هستند. در تمام متن نیز، به جنسیت فوتبالیست‌ها اشاره‌ای نشده است. «کاهش تبعیض جنسیتی» نتیجه‌ای نامربوط است.

۲۷۷- بدیهی است با کاهش ارزش پول یک کشور در قیاس با کشوری دیگر، می‌باید همان گونه که قیمت کالاهای وارداتی بیشتر می‌شود، قیمت کالاهای صادراتی برای کشور مقصد کاهش یابد و امکان صادرات بیشتر فراهم شود. برای مثال ایالات متّحدهٔ امریکا چین را به کاهش عمدی ارزش پول خود متّهم می‌کند که به صادرات بیشتر این محصول به امریکا منجر می‌شود. با این حال در بسیاری از کشورها چنین اتّفاقی رخ نمی‌دهد، چرا که . . .

۱) سیاستمداران آن کشورها تدبیر لازم را برای افزایش ارزش پول خود ندارند.

۲) کاهش ارزش پول ملّی یک کشور به افزایش قیمت مواد اولیّهٔ وارداتی و در نتیجه افزایش قیمت نهایی محصول تولیدی منجر می‌شود.

۳) برخی کشورها با کشورهای بزرگی نظیر چین و امریکا مبادلهٔ تجاری ندارند.

۴) افزایش ارزش پول ملّی یک کشور، به گسترش سفرهای بین‌المللی منجر می‌شود که نیاز به سرمایه‌گذاری در این امر را ایجاب می‌کند.

*** کیان، لیام، تیام و هومان، هر کدام دو نوع غذا از میان «پیتزا، مرغ‌سوخاری، همبرگر، ساندویچ» سفارش داده‌اند، به شکلی که هر غذا دو بار انتخاب شده‌است. همچنین می‌دانیم:**

الف) تیام مرغ‌سوخاری سفارش نداده‌است. هومان هم همبرگر سفارش نداده است.

ب) لیام و کیان هیچ‌کدام پیتزا سفارش نداده‌اند.

ج) تیام و لیام هیچ غذای مشترکی سفارش نداده‌اند. هومان هم مرغ‌سوخاری سفارش نداده‌است.

د) تیام و کیان دقیقاً یک غذای مشترک سفارش داده‌اند.

بر اساس این داده‌ها، به سه پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۷۸- نام غذای مشترک تیام و کیان، چند نقطه دارد؟

۱) یک ۲) دو ۳) شش ۴) هشت

۲۷۹- ساندویچ، غذای مشترک کدام دو نفر است؟

۱) هومان، تیام ۲) کیان، هومان ۳) لیام، کیان ۴) لیام، هومان

۲۸۰- اگر قیمت پیتزا ۳۰۰، مرغ‌سوخاری ۲۰۰، همبرگر ۲۵۰ و ساندویچ ۲۸۰ واحد پولی باشد، چه کسی بیشتر پول پرداخته‌است؟

۱) کیان ۲) لیام ۳) تیام ۴) هومان

۲۸۱- حلما و باران کاری را دو روزِ شش ساعتهٔ کاری، باران و یسنا همان کار را در سه روزِ هشت ساعتهٔ کاری و یسنا و حلما همان کار را در سه روز شش ساعتهٔ کاری انجام می‌دهند. حلما، باران و یسنا با هم در حدود چند ساعت کل کار را انجام می‌دهند؟

۱) ۹ ۲) ۱۱ ۳) ۱۳ ۴) ۱۵

۲۸۲- شخصی کالایی را با ده درصد تخفیف خرید و سپس با احتساب سود ده درصدی روی قیمت اولیهٔ کالا، آن را برای فروش گذاشت. اما مدتی بعد، آن را با دو تخفیف متوالیِ ده درصدی روی قیمت فروخت. درصد اختلاف قیمت خرید و فروش کالا نسبت به قیمت اولیهٔ کالا برای این شخص چقدر است؟

۱) کمتر از یک درصد سود ۲) کمتر از یک درصد زیان

۳) بیشتر از یک درصد سود ۴) بیشتر از یک درصد زیان

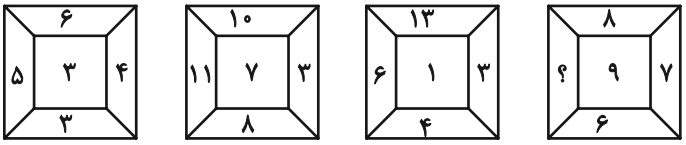
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۸۳- دو سال پیش، سن فرزند یک خانواده برابر اختلاف سن پدر و مادر خانواده بود. سه سال بعد، سن فرزند این خانواده دو برابر اختلاف سن پدر و مادر خانواده خواهد شد. فرزند خانواده چند سال دارد؟

۱) ۵
۲) ۶
۳) ۷
۴) ۸

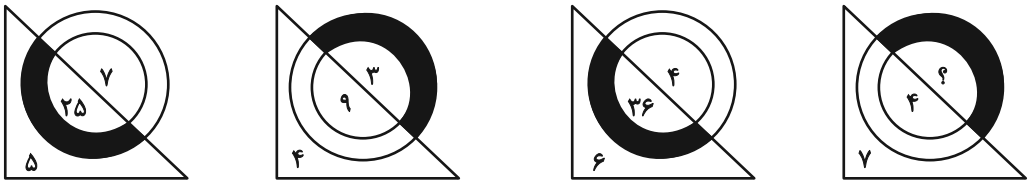
* در دو پرسش بعدی، بهترین گزینه را برای جایگزینی علامت سؤال الگو تعیین کنید.

۲۸۴-



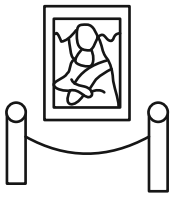
۱) ۱۱
۲) ۱۲
۳) ۱۳
۴) ۱۴

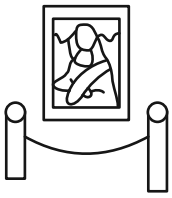
۲۸۵-

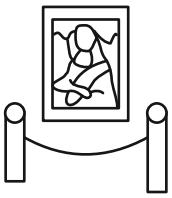


۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۲۸۶- کدام شکل بازتاب تصویر روبه‌رو را در آینهٔ تخت عمودی نشان می‌دهد؟

۱) 

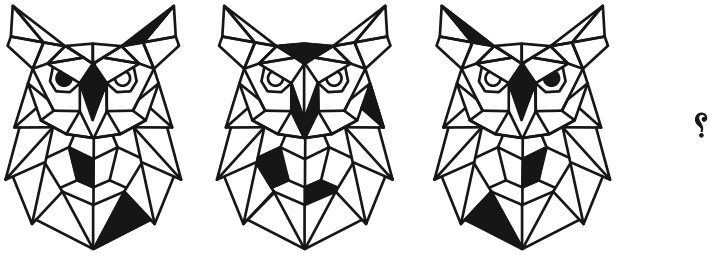
۲) 

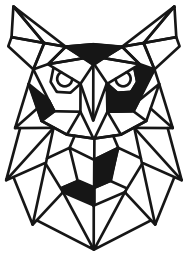
۳) 

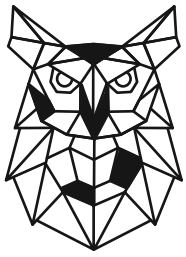
۴)

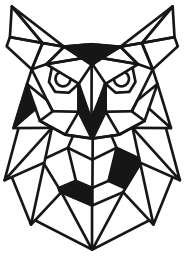
در دو پرسش بعدی، شکل جایگزین علامت سؤال الگو را تعیین کنید.

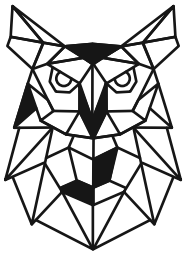
۲۸۷-



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۸۸-

؟

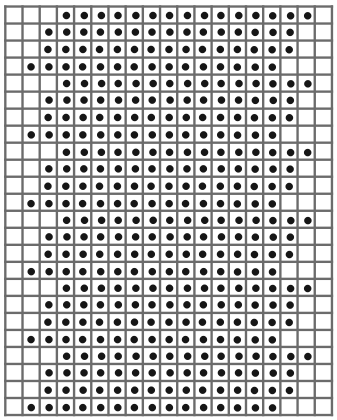
۱)

۲)

۳)

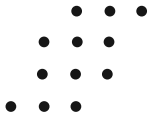
۴)

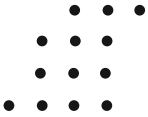
۲۸۹- شکل زیر با تکرار بدون تغییر کدام گزینه حاصل می‌شود؟



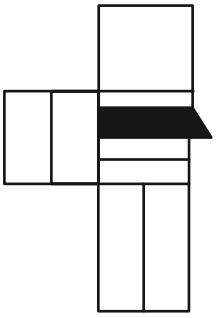
۱)

۲)

۳) 

۴) 

۲۹۰- چند مستطیل در شکل زیر هست که حداقل در بخشی از حداقل یکی از اضلاع خود (و نه نقطه)، با حداقل بخشی از یکی از اضلاع پنج‌ضلعی رنگی اشتراک داشته باشد؟



۱) ۱۲ ۲) ۱۳ ۳) ۱۴ ۴) ۱۵

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

دفترچهٔ پاسخ

آزمون جامع ۲۹ خرداد ۱۴۰۵

اختصاصی دوازدهم ریاضی

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	ریاضی‌پایه و حسابان ۲	محمدمصطفی ابراهیمی-کاظم اجلالی-شاهین پروازی-علی پسندیده-روح‌اله حسنی-علی اصغر شریفی فرشاد صدیقی‌فر-حمید علیزاده-کیان کریمی‌خراسانی-سیدسپهر متولیان-حامد معنوی-میلاد منصوری سروش موئینی-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام
	هندسه و آمارو ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-عباس الهی-روح‌اله حسنی-افشین خاصه‌خان-محمد خندان-محمد شاه‌محمدی عزیزاله علی‌اصغری-نرگس کارگر-درنا کربلایی-مهرداد ملوندی-نیلوفر مهدوی-محمد ناری‌ابیانه
	فیزیک	خسرو ارغوانی‌فرد-بابک اسلامی-عبدالرضا امینی‌نسب-زهره آقامحمدی-امیرمهدی جعفری-محمدعلی راست‌پیمان سعید شرق-علی قائمی-مسعود قره‌خانی-محسن قندچلر-کتایون کاروانی-مصطفی کیانی-علیرضا گونه امیرحسین مجوزی-غلامرضا محبی-حسین مخدومی-سیدعلی میرنوری-شادمان ویسی
	شیمی	عین‌اله ابوالفتحی-سیدعلی اشرفی‌دوست‌سلماس-محمدرضا پورجاوید-سعید تیزرو-مجید جلیل‌ناغونی محمدرضا جمشیدی-ندا حسین‌پورمقدم-پیمان خواجوی‌مجد-عبدالرضا دادخواه-حمید ذبحی علیرضا رضایی‌سراب-علی رمضانی-احسان روستایی-رضا سلیمانی-مبینا سیدحسینی-ندا سیفی‌زاده-آترین صبا امیرحسین طیبی-رسول عابدینی‌زواره-محمد عظیمیان‌زواره-سیدمهدی غفوری-سپهر کاظمی-محسن مجنونی مجتبی محجوب

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی‌پایه وحسابان ۲	هندسه و آمارو ریاضیات‌گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	مجتبی محجوب
گروه ویراستاری	مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	حسین بصیر ترکمبور زهره آقامحمدی	احسان پنجه‌شاهی امیرحسین توحیدی
ویراستاران رتبه برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی	سینا صالحی	آترین صبا
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	حسام نادری	مجتبی محجوب
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	ابراهیم نوری	علیرضا نجفی
ویراستاران مستندسازی	سجاد سلیمی-معصومه صنعت‌کار-مهسا محمدنیا-پارسا باتقوا		امیرعباس محمدی سجاد بهارلویی	فاطمه الهی رزیتا حبیب‌اله محسن دستجردی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری — مسئول دفترچه: علیرضا همایون‌خواه
حروف‌نگار	فرزانه فتح اله‌زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

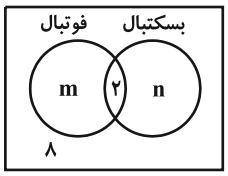
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین – پلاک ۹۲۳ – کانون فرهنگی آموزش – تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

ریاضیات

۱- **گزینهٔ «۳»** *(جوانبخش نیکنام)*

با توجه به نمودار ون داریم:



$$\begin{cases} m+n+2=46 \\ m+2=3(n+2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m+n=44 \\ m=3n+4 \end{cases} \Rightarrow (3n+4)+n=44$$

$$\Rightarrow n=10 \quad , \quad m=34$$

بنابراین ۳۴ نفر فقط در تیم فوتبال عضو هستند.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۲- **گزینهٔ «۱»** *(سیدسپهر متولیان)*

برای به دست آوردن اختلاف S_1 و S_2 می‌توانیم به صورت زیر عمل کنیم:

$$\begin{cases} S_2 = a_2 + a_4 + \dots + a_n \\ S_1 = a_1 + a_3 + \dots + a_{n-1} \end{cases}$$

$$\Rightarrow S_2 - S_1 = \underbrace{(a_2 - a_1)}_{d} + \dots + \underbrace{(a_n - a_{n-1})}_{d} = \frac{n}{2} \times d$$

$$\Rightarrow \frac{nd}{2} = 20 \Rightarrow nd = 40 \qquad (*)$$

چون میان ۱۱ و ۴۶، $n-2$ واسطهٔ حسابی درج کردیم، می‌توانیم قدرنسبت را به صورت زیر به دست آوریم:

$$d = \frac{46-11}{n-2+1} = \frac{35}{n-1} \Rightarrow nd - d = 35 \xrightarrow{(*)} \begin{cases} d=5 \\ n=8 \end{cases}$$

$$S = \frac{n}{2}(a_1 + a_n) = \frac{8}{2}(11+46) = 228$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲ تا ۴)

۳- **گزینهٔ «۱»** *(میلاد منصوری)*

راه‌حل اول:

دقت کنید: $A = a^2 - 4a + 4 = (a-2)^2$

بنابراین: $B = A^2 - 10A + 9 = (A-9)(A-1)$

$$= ((a-2)^2 - 9)((a-2)^2 - 1)$$

$$= (a-2-3)(a-2+3)(a-2-1)(a-2+1)$$

$$= (a-5)(a+1)(a-3)(a-1) = (a^2-1)(a-3)(a-5)$$

راه‌حل دوم: اگر $a=2$ باشد، آنگاه $A=0$ شده و $B=9$ می‌شود. تنها گزینه‌ای که مقدار آن به ازای $a=2$ برابر ۹ می‌شود، گزینهٔ «۱» است.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۴- **گزینهٔ «۱»** *(سروش موئینی)*

$$ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \dfrac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a} \\ x_2 = \dfrac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a} \end{cases} \Rightarrow |x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

اختلاف دو ریشه $|x_1 - x_2| = \dfrac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$ است که در این معادله می‌شود $\dfrac{\sqrt{\Delta}}{3}$. پس داریم:

$$\frac{\sqrt{\Delta}}{3} = 2 \Rightarrow \sqrt{\Delta} = 6 \Rightarrow \Delta = 36$$

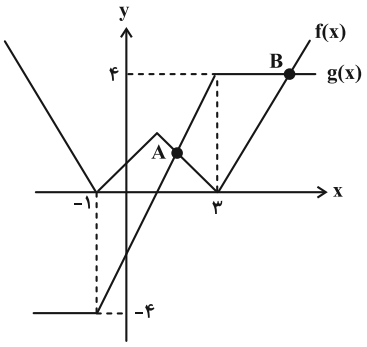
حالا عرض نقطهٔ ماکزیمم سهمی f برابر است با:

$$y_S = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{36}{4\times(-3)} = 3$$

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۷ تا ۹)

۵- **گزینهٔ «۴»** *(سیدسپهر متولیان)*

برای حل این معادله بهتر است از روش هندسی استفاده کنیم. بنابراین نمودار توابع $g(x) = |x+1| - |x-3|$ و $f(x) = ||x-1|-2|$ را رسم می‌کنیم.



همان‌طور که پیداست برای این‌که f از g کمتر باشد، x باید بین طول‌های دو نقطهٔ A و B باشد؛ پس x_A و x_B را به دست می‌آوریم.

$$A: 1 < x < 3 \Rightarrow \begin{cases} ||x-1|-2| = |x-3| = -x+3 \\ |x+1| - |x-3| = x+1+x-3 = 2x-2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow -x+3 = 2x-2 \Rightarrow x_A = \frac{5}{3}$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

$$B: ۳ < x \Rightarrow \begin{cases} ||x-۱|-۲| = |x-۳| = x-۳ \\ |x+۱|-|x-۳| = x+۱-x+۳ = ۴ \end{cases}$$

$$\Rightarrow x-۳ = ۴ \Rightarrow x_B = ۷$$

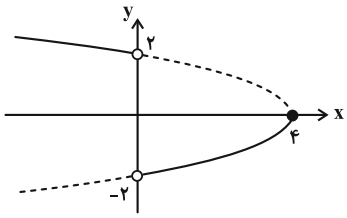
جواب بازهٔ $(\frac{۵}{۳}, ۷)$ است که شامل ۵ عدد صحیح است.

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۶- **گزینهٔ «۳»** *(سیدسپهر متولیان)*

ابتدا دامنه و برد تابع f را با استفاده از رسم به دست می‌آوریم.

$$y = \begin{cases} \sqrt{۴-x} & ; \quad x < ۰ \\ -\sqrt{۴-x} & ; \quad ۰ < x \le ۴ \end{cases}$$



مطابق شکل، دامنه و برد تابع f به صورت زیر بوده که دامنه و برد تابع g از روی آن به دست می‌آید.

$$\begin{cases} D_f = (-\infty, ۴] - \{۰\} \Rightarrow D_g = (-\infty, ۷] - \{۳\} \\ R_f = (-۲, ۰] \cup (۲, +\infty) \Rightarrow R_g = (-\infty, ۰) \cup [۲, ۴) \end{cases}$$

$$\Rightarrow D_g \cap R_g = (-\infty, ۰) \cup [۲, ۴) - \{۳\}$$

همان‌طور که پیداست تنها عدد طبیعی در اشتراک دامنه و برد g، ۲ است.

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

(حسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۷- **گزینهٔ «۲»** *(علی پسندیده)*

تابع g را در f جای‌گذاری می‌کنیم:

$$f(g(x)) = ۰ \Rightarrow g^۲(x) - g(x) - ۶ = ۰$$

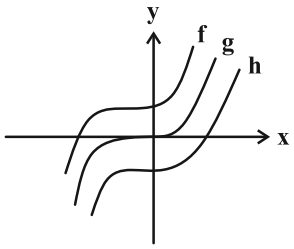
$$\Rightarrow (g(x)-۳)(g(x)+۲) = ۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases} g(x) = ۳ \Rightarrow ۳-۲x = ۳ \Rightarrow x = ۰ \\ g(x) = -۲ \Rightarrow ۳-۲x = -۲ \Rightarrow x = ۲/۵ \end{cases} \Rightarrow |\Delta x| = ۲/۵$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۸- **گزینهٔ «۳»** *(روح‌اله حسنی)*

برای این‌که نمودار تابع $y = (x+a)^۳ + b$ فقط از دو ناحیه عبور کند، باید این تابع از مبدأ بگذرد. (به نمودار زیر دقت کنید.)



تنها g که مبدأ گذر است، فقط از دو ناحیه می‌گذرد. پس گزینهٔ «۳» می‌تواند مناسب باشد.

توجه: شما می‌توانستید با امتحان کردن گزینه‌ها نیز به جواب برسید.

(حسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

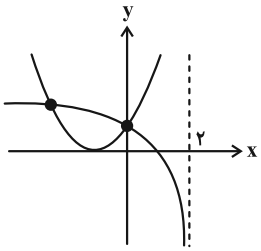
۹- **گزینهٔ «۳»** *(غلامرضا نیازی)*

عبارت جلوی لگاریتم در بازهٔ $(-\infty, ۲)$ مثبت است؛ یعنی $x = ۲$ جلوی لگاریتم را برابر صفر می‌کند.

$$ax + ۴ = ۰ \xrightarrow{x=۲} ۲a + ۴ = ۰ \Rightarrow a = -۲$$

حال نمودار توابع f و g را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:

$$\begin{cases} f(x) = \log_۲(-۲x+۴) \\ g(x) = ۲|x+۱|^۲ = ۲(x+۱)^۲ \end{cases}$$



این دو نمودار در دو نقطه متقاطع هستند.

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

۱۰- **گزینهٔ «۳»** *(سیدسپهر متولیان)*

جرم این ماده پس از هر ماه ۰/۹۶ برابر می‌شود. پس جرم آن به صورت زیر به دست می‌آید:

$$M = m_۰(۰/۹۶)^t \Rightarrow ۱۴۰ = ۲۱۰(۰/۹۶)^t$$

$$\Rightarrow (۰/۹۶)^t = \frac{۲}{۳} \Rightarrow t.\log ۰/۹۶ = \log\frac{۲}{۳}$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

$$\Rightarrow t=\frac{\log 2-\log 3}{5\log 2+\log 3-2}=\frac{-0/176}{-0/018}\simeq 9/7$$

پس تقریباً پس از ده ماه ۷۰ گرم از جرم ماده از دست می‌رود.

توجه: $0/96=2^5\times 3\times 10^{-2}$

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

۱۱- **گزینهٔ «۲»** *(سروش موئینی)*

داریم:

$$\sin(\pi+\frac{\alpha}{2}).\cos(\frac{\pi}{2}-\frac{\alpha}{2})=(-\sin\frac{\alpha}{2})\sin\frac{\alpha}{2}$$

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

از طرف دیگر:

$$\tan\alpha=2\sqrt{2}\Rightarrow 1+\tan^2\alpha=9=\frac{1}{\cos^2\alpha}$$

$$\Rightarrow \cos\alpha=\pm\frac{1}{3}\xrightarrow{0<\alpha<\frac{\pi}{2}}\cos\alpha=\frac{1}{3}$$

پس جواب می‌شود:

$$-\frac{1-\frac{1}{3}}{2}=-\frac{1}{3}$$

(حسابان ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۱۲)

۱۲- **گزینهٔ «۴»** *(حمید علیزاده)*

ضابطهٔ تابع را ساده‌تر کرده و به صورت $y=a\tan(b\pi x)-2a$ می‌نویسیم. با توجه به شکل داده شده، این تابع در سه دورهٔ تناوب رسم شده است. پس:

$$\left.\begin{array}{l}3T=\frac{5}{4}-(-\frac{1}{4})\Rightarrow 3T=\frac{3}{2}\Rightarrow T=\frac{1}{2}\\ y=a\tan(b\pi x)-2a\Rightarrow T=\frac{\pi}{|b\pi|}=\frac{1}{|b|}\end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}=\frac{1}{|b|}\Rightarrow b=\pm 2$$

$$f(0)=2\Rightarrow -2a=2\Rightarrow a=-1$$

تابع تانژانت داده شده، در هر بازه صعودی است پس $ab>0$ بوده و در نتیجه $b=-2$ می‌شود. در نهایت می‌توان گفت $a+b=-3$ است.

(حسابان ۲- مثلثات؛ صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

۱۳- **گزینهٔ «۲»** *(شاهین پروازی)*

$$\cos 3x=\sin x=\cos(\frac{\pi}{2}-x)$$

$$\begin{cases}3x=2k\pi+\frac{\pi}{2}-x\Rightarrow x=\frac{2k\pi+\frac{\pi}{2}}{4}=\frac{(4k+1)\pi}{8}\\ \xrightarrow{-\pi<x<\pi}x=-\frac{7\pi}{8},-\frac{3\pi}{8},\frac{\pi}{8},\frac{5\pi}{8}\\ 3x=2k\pi-\frac{\pi}{2}+x\Rightarrow x=\frac{2k\pi-\frac{\pi}{2}}{2}=\frac{(4k-1)\pi}{4}\\ \xrightarrow{-\pi<x<\pi}x=-\frac{\pi}{4},\frac{3\pi}{4}\end{cases}$$

جمع جواب‌ها می‌شود:

$$-\frac{7\pi}{8}-\frac{3\pi}{8}+\frac{\pi}{8}+\frac{5\pi}{8}-\frac{\pi}{4}+\frac{3\pi}{4}=0$$

(حسابان ۲- مثلثات؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

۱۴- **گزینهٔ «۴»** *(جهانبخش نیکنام)*

$$\lim_{x\to 0}\frac{\cos 2x-4\cos x+3}{x^4}=\lim_{x\to 0}\frac{2\cos^2 x-1-4\cos x+3}{x^4}$$

$$=\lim_{x\to 0}\frac{2(\cos x-1)^2}{x^4}=\lim_{x\to 0}\frac{2(-2\sin^2\frac{x}{2})^2}{x^4}=8\lim_{x\to 0}\frac{\sin^4\frac{x}{2}}{x^4}$$

$$=8\times\frac{1}{16}=\frac{1}{2}=0/5$$

در آخرین حد از هم‌ارزی روبه‌رو استفاده شد: $u\to 0\Rightarrow \sin u\sim u$

(حسابان ۱- حد و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

۱۵- **گزینهٔ «۴»** *(حامد معنوی)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) $$\lim_{x\to 0^-}\frac{x^2-3}{x-|x|}=\lim_{x\to 0^-}\frac{x^2-3}{2x}=\frac{-3}{0^-}=+\infty$$

۲) $$\lim_{x\to 4}\frac{x+2}{(x-4)^2}=\frac{6}{0^+}=+\infty$$

۳) $$\lim_{x\to 0^+}\frac{\sin x}{1-\cos x}=\lim_{x\to 0^+}\frac{2\sin\frac{x}{2}\cos\frac{x}{2}}{2\sin^2\frac{x}{2}}=\lim_{x\to 0^+}\cot\frac{x}{2}=+\infty$$

۴) $$\lim_{x\to 3}\frac{\cos x}{(x-3)^2}=\frac{\overbrace{\cos 3}^{-}}{0^+}=-\infty$$

توجه: ۳ رادیان در بازهٔ $(\frac{\pi}{2},\pi)$، یعنی در ناحیهٔ دوم مثلثاتی قرار دارد.

(حسابان ۲- حدهای نامتناهی، حد در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۴۶ تا ۵۵)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۶- **گزینهٔ «۲»** *(کیان کریمی‌خراسانی)*

با توجه به این‌که جواب حد در بی‌نهایت، متناهی و برابر عدد یک دوم شده است، پس $n = ۲$ و $a = ۲$. حالا می‌توانیم حد بعدی را حساب کنیم:

$$\lim_{x\to ۳}\frac{x^۲-۳x}{۲x^۲-۷x+۳}=\lim_{x\to ۳}\frac{x(x-۳)}{(۲x-۱)(x-۳)}$$

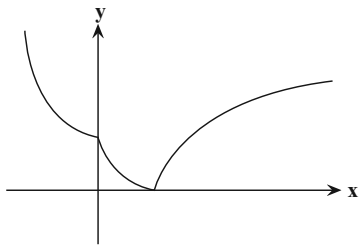
$$=\lim_{x\to ۳}\frac{x}{۲x-۱}=\frac{۳}{۵}=۰/۶$$

(حسابان ۱- حد و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

(حسابان ۲- حدهای نامتناهی، حد در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲)

۱۷- **گزینهٔ «۱»** *(علی‌اصغر شریفی)*

نمودار تابع را رسم می‌کنیم.



این تابع در تمام نقاط پیوسته ولی در $x = ۱$ و $x = ۰$ مشتق‌ناپذیر است.

(حسابان ۱- حد و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

(حسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

۱۸- **گزینهٔ «۲»** *(فرشاد صدیقی‌فر)*

ابتدا پیوستگی تابع fog را در $x = ۰$ بررسی می‌کنیم.

$$\begin{cases}\lim\limits_{x\to ۰^+} f(g(x))=\lim\limits_{x\to ۰^+} f(\frac{x}{۲})=۰\\ \lim\limits_{x\to ۰^-} f(g(x))=\lim\limits_{x\to ۰^-} f(x)=۰\\ f(g(۰))=۰\end{cases}$$

حال تابع fog را تشکیل می‌دهیم:

$$\begin{cases}x\ge ۰: f(g(x))=f(\frac{x}{۲})=۴(\frac{x}{۲})=۲x\\ x<۰: f(g(x))=f(x)=۲(x)=۲x\end{cases}\Rightarrow fog(x)=۲x$$

$$\Rightarrow (fog)'(x)=۲\Rightarrow (fog)'(۰)=۲$$

(حسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۸۴ تا ۱۰۱)

۱۹- **گزینهٔ «۳»** *(محمدمصطفی ابراهیمی)*

$$f(x)=\frac{۱}{۳}x^۳+ax^۲+bx+c\Rightarrow f'(x)=x^۲+۲ax+b$$

جدول تعیین‌علامت مشتق، باید به شکل زیر باشد:

x		−۱		۳	
f′(x)	+	۰	−	۰	+
f(x)	↗		↘		↗

یعنی ۱− و ۳ ریشه‌های مشتق هستند. پس:

$$\begin{cases}\text{جمع ریشه‌ها}: \frac{-۲a}{۱}=۳+(-۱)\Rightarrow a=-۱\\ \text{ضرب ریشه‌ها}: \frac{b}{۱}=۳(-۱)\Rightarrow b=-۳\end{cases}$$

در نتیجه: $b-a=-۳-(-۱)=-۲$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۶)

۲۰- **گزینهٔ «۱»** *(کاظم اجلالی)*

ابتدا طول نقاط بحرانی را حساب می‌کنیم:

$$f'(x)=\frac{۲x(x+۱)-x^۲}{(x+۱)^۲}=\frac{x^۲+۲x}{(x+۱)^۲}=۱-\frac{۱}{(x+۱)^۲}$$

$$f'(x)=۰\Rightarrow x=۰,-۲$$

همچنین در $x = -۱$ مشتق وجود ندارد. از طرف دیگر برای f'' نیز داریم:

$$f''(x)=\frac{۲}{(x+۱)^۳}$$

بنابراین جدول تعیین علامت f' و f'' به صورت زیر است:

x	−∞		−۲		−۱		۰		+∞
f′(x)		+	۰	−		−	۰	+	
f″(x)		−		−		+		+	

بنابراین تابع f روی بازهٔ $(-۲,-۱)$ و هر زیرمجموعه‌ای از آن، نزولی با تقعر به سمت پایین است. پس حداکثر مقدار $b-a$ برابر $-۱-(-۲)=۱$ است.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲ و ۱۲۷ تا ۱۳۰)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۱- **گزینهٔ «۱»** *(نرگس کارگر)*

هر مجموعهٔ n عضوی دارای 2^n زیرمجموعه است، بنابراین مجموعهٔ $A\cap B$ دارای ۳ عضو است.

از آنجا که $A\cap B\subseteq A$ و $A\cap B\subseteq B$ است، پس مجموعه‌های A و B هر کدام حداقل ۳ عضو دارند. برای ضرب دکارتی این دو مجموعه داریم:

$$n(A\times B)=20\Rightarrow n(A)\times n(B)=20\times 1=10\times 2=5\times 4$$

با توجه به توضیحات فوق، تنها حالت ممکن برای دو مجموعهٔ A و B آن است که یکی از دو مجموعه دارای ۵ عضو و دیگری دارای ۴ عضو باشد. داریم:

$$n(A\cup B)=n(A)+n(B)-n(A\cap B)=5+4-3=6$$

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱۷، ۱۸ و ۳۰)

۲۲- **گزینهٔ «۳»** *(روح‌اله حسنی)*

ابتدا سمت راست عبارت شرطی را ساده می‌کنیم:

$$\sim[(p\Rightarrow q)\wedge\sim q]\vee\sim p\equiv[\sim(p\Rightarrow q)\vee q]\vee\sim p$$
$$\equiv[\sim(\sim p\vee q)\vee q]\vee\sim p$$
$$\equiv[(p\wedge\sim q)\vee q]\vee\sim p$$
$$\equiv[(p\vee q)\wedge\overbrace{(\sim q\vee q)}^{T}]\vee\sim p$$
$$\equiv(p\vee q)\vee\sim p$$
$$\equiv q\vee(p\vee(\sim p))\equiv q\vee T\equiv T$$

بنابراین عبارت داده شده به صورت $r\Leftrightarrow T$ می‌باشد و ارزش آن هم‌ارز با r می‌باشد.

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۴ تا ۱۱)

۲۳- **گزینهٔ «۲»** *(محمد خندان)*

اگر تعداد داده‌ها و میانگین آن‌ها به ترتیب n و $\bar{x}$ باشد، داریم:

$$\sigma^2=\frac{\sum(x_i-\bar{x})^2}{n}\Rightarrow\sum(x_i-\bar{x})^2=\sigma^2 n$$

با اضافه کردن ۷۰ داده مساوی با میانگین، میانگین و $\sum(x_i-\bar{x})^2$ ثابت مانده اما تعداد داده‌های جدید برابر $n+70$ می‌شود. با توجه به این‌که مخرج کسر بزرگ شده است، پس انحراف معیار داده‌های جدید ۲۵ درصد کاهش یافته است، بنابراین:

$$\sigma_2=\frac{3}{4}\sigma_1\Rightarrow\sigma_2^2=\frac{9}{16}\sigma_1^2$$

$$\Rightarrow\frac{\sum(x_i-\bar{x})^2+0}{n+70}=\frac{9}{16}\frac{\sum(x_i-\bar{x})^2}{n}\Rightarrow\frac{1}{n+70}=\frac{9}{16n}$$

$$\Rightarrow 7n=70\times 9\Rightarrow n=90$$

بنابراین تعداد داده‌های اولیه برابر ۹۰ است.

(آمار و احتمال- آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹)

۲۴- **گزینهٔ «۳»** *(عزیزاله علی‌اصغری)*

اگر پیشامد ابتلای این فرد به کرونا و آنفولانزا را به ترتیب با A و B نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$P(A'\cap B')=P[(A\cup B)']=1-P(A\cup B)$$
$$=1-(P(A)+P(B)-P(A\cap B))$$
$$\Rightarrow 0/15=1-(0/3+0/8-P(A\cap B))$$
$$\Rightarrow P(A\cap B)=0/25$$

احتمال اینکه این فرد فقط به یک بیماری مبتلا شود، برابر است با:

$$P[(A-B)\cup(B-A)]=P(A)+P(B)-2P(A\cap B)$$
$$=0/3+0/8-2(0/25)=0/6$$

(آمار و احتمال- احتمال: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۲۵- **گزینهٔ «۲»** *(محمد تاری‌ابیانه)*

در بین ۷ مهرهٔ موجود در کیسهٔ سوم، ۲ مهره از ابتدا به کیسهٔ اول، ۲ مهره از ابتدا به کیسهٔ دوم و ۳ مهره از ابتدا به کیسهٔ سوم تعلق داشته‌اند، پس طبق نمودار درختی زیر و قانون احتمال کل، احتمال قرمز بودن مهرهٔ خارج شده از این کیسه برابر است با:

$$\begin{cases}\text{کیسهٔ اول}\Rightarrow\frac{2}{7}\xrightarrow{\text{قرمز}}\frac{1}{2}\\ \text{کیسهٔ دوم}\Rightarrow\frac{2}{7}\xrightarrow{\text{قرمز}}0\\ \text{کیسهٔ سوم}\Rightarrow\frac{3}{7}\xrightarrow{\text{قرمز}}1\end{cases}$$

$$P(\text{قرمز})=\frac{2}{7}\times\frac{1}{2}+\frac{2}{7}\times 0+\frac{3}{7}\times 1=\frac{4}{7}$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

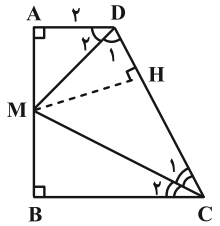
طبق قانون بیز داریم:

$$P(\text{قرمز}|\text{کیسهٔ سوم}) = \frac{\frac{۳}{۷}\times ۱}{\frac{۴}{۷}} = \frac{۳}{۴}$$

(آمار و احتمال- احتمال: صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۲۶- **گزینهٔ «۴»** *(محمد خندان)*

فرض کنیم نیمساز رئوس C و D روی نقطهٔ M واقع بر AB یکدیگر را قطع کنند. هر نقطهٔ واقع بر نیمساز از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است. بنابراین اگر از نقطهٔ M بر CD عمود رسم کنیم، داریم:



$$\begin{cases} \text{نیمساز } MD \Rightarrow AM = MH \\ \text{نیمساز } MC \Rightarrow MH = MB \end{cases} \Rightarrow AM = MB = \frac{AB}{۲} = ۳ = MH$$

دو مثلث AMD و DMH هم‌نهشت هستند، پس: $AD = DH = ۲$

دو زاویهٔ C و D مکمل هم هستند، بنابراین:

$$\hat{C}_۱ + \hat{D}_۱ + D\hat{M}C = ۱۸۰^\circ \Rightarrow \underbrace{\frac{\hat{C}}{۲} + \frac{\hat{D}}{۲}}_{۹۰^\circ} + D\hat{M}C = ۱۸۰^\circ$$

$$\Rightarrow D\hat{M}C = ۹۰^\circ$$

پس مثلث DMC قائم‌الزاویه است و طبق روابط طولی در این مثلث داریم:

$$MH^۲ = DH \times CH \Rightarrow ۳^۲ = ۲ \times CH \Rightarrow CH = ۴/۵$$

$$\Rightarrow CD = DH + CH = ۲ + ۴/۵ = ۶/۵$$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال: صفحه‌های ۱۱ و ۱۲

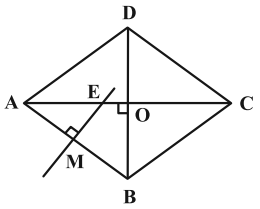
+ قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحهٔ ۴۲)

۲۷- **گزینهٔ «۳»** *(محمد خندان)*

در لوزی قطرها عمودمنصف یکدیگرند، بنابراین طبق قضیهٔ فیثاغورس داریم:

$$\begin{cases} AO = CO = ۲ \\ BO = DO = ۱/۵ \end{cases} \xrightarrow{\text{فیثاغورس در مثلث ABO}}$$

$$AO^۲ + BO^۲ = AB^۲ \Rightarrow AB = ۲/۵ \Rightarrow AM = MB = \frac{۵}{۴}$$



حال با توجه به تشابه دو مثلث AEM و ABO خواهیم داشت:

$$\overset{\Delta}{AEM} \sim \overset{\Delta}{ABO} \Rightarrow \frac{AE}{AB} = \frac{AM}{AO} \Rightarrow \frac{AE}{\frac{۵}{۲}} = \frac{\frac{۵}{۴}}{۲} \Rightarrow AE = \frac{۲۵}{۱۶}$$

$$\Rightarrow EO = AO - AE = ۲ - \frac{۲۵}{۱۶} = \frac{۷}{۱۶}$$

$$\Rightarrow CE = CO + EO = ۲ + \frac{۷}{۱۶} = \frac{۳۹}{۱۶}$$

حال نسبت طول پاره‌خط CE و AE را به دست می‌آوریم:

$$\frac{CE}{AE} = \frac{\frac{۳۹}{۱۶}}{\frac{۲۵}{۱۶}} = \frac{۳۹}{۲۵} = \frac{۳۹\times ۴}{۲۵\times ۴} = ۱/۵۶$$

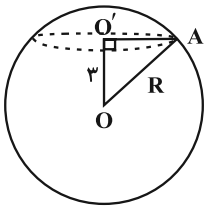
(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۸

+ چندضلعی‌ها: صفحهٔ ۶۱)

۲۸- **گزینهٔ «۱»** *(اسحاق اسفندیار)*

از تقاطع صفحهٔ P و کره، دایره‌ای به مرکز O' و شعاع r حاصل می‌شود:

(سطح مقطع) $S = \pi r^۲ \Rightarrow ۱۶\pi = \pi r^۲ \Rightarrow r^۲ = ۱۶$



اگر شعاع کره را با R نمایش دهیم، داریم:

$$\overset{\Delta}{OO'A} : OA^۲ = OO'^۲ + O'A^۲ \Rightarrow R^۲ = ۹ + ۱۶ = ۲۵ \Rightarrow R = ۵$$

(هندسه ۱- تجسم فضایی: صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۲۹- **گزینهٔ «۲»** *(محمد شاه‌محمدی)*

فرض کنید شعاع دایرهٔ بزرگ‌تر برابر R و شعاع دایرهٔ کوچک‌تر برابر r باشد.

$$OM = OA - AM = R - ۴$$
$$ON = OC - CN = R - ۳$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

خط‌المرکزین دو دایرهٔ مماس داخل از نقطهٔ تماس دو دایره عبور می‌کند، بنابراین BM قطر دایرهٔ کوچک‌تر است. می‌دانیم قطر عمود بر یک وتر، آن وتر را نصف می‌کند، بنابراین $OP = ON = R - ۳$ است و در نتیجه طبق روابط طولی در دایرهٔ کوچک‌تر داریم:

$$ON \times OP = OM \times OB \Rightarrow (R-۳)^۲ = R(R-۴)$$

$$\Rightarrow R^۲ - ۶R + ۹ = R^۲ - ۴R \Rightarrow ۲R = ۹ \Rightarrow R = ۴/۵$$

$$BM = AB - AM \Rightarrow ۲r = ۹ - ۴ = ۵ \Rightarrow r = ۲/۵$$

$$\text{مساحت ناحیهٔ سایه‌زده} = \pi R^۲ - \pi r^۲ = ۴/۵^۲\pi - ۲/۵^۲\pi$$

$$= (۴/۵ + ۲/۵)(۴/۵ - ۲/۵)\pi = ۱۴\pi$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳)

۳۰- **گزینهٔ «۴»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

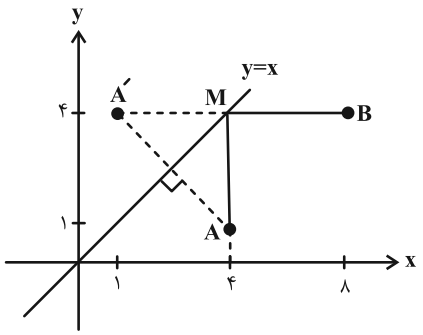
هرگاه نیمسازهای زوایای داخلی یک چندضلعی در یک نقطه همرس باشند، آن چندضلعی محیطی است و هرگاه عمودمنصف‌های اضلاع یک چندضلعی همرس باشد، آن چندضلعی محاطی است. طبق یکی از تمرین‌های کتاب هندسهٔ یازدهم اگر یک ذوزنقه هم محیطی و هم محاطی باشد، مساحت این ذوزنقه برابر حاصل‌ضرب میانگین حسابی دو قاعدهٔ آن ضرب در میانگین هندسی آن‌ها است، بنابراین:

$$S = \frac{a+b}{۲} \times \sqrt{ab} = \frac{۲+۸}{۲} \times \sqrt{۲ \times ۸} = ۵ \times ۴ = ۲۰$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹)

۳۱- **گزینهٔ «۲»** *(محمد خندان)*

طبق روش هرون ابتدا قرینهٔ نقطهٔ A را نسبت به خط $y = x$ پیدا کرده و آن را A' می‌نامیم.



طبق ویژگی بازتاب اگر M نقطهٔ تقاطع $A'B$ با خط $y = x$ (محور بازتاب) باشد، آن‌گاه $MA = MA'$ است و در نتیجه داریم:

$$MA + MB = MA' + MB = A'B$$

بنابراین کافی است مختصات نقطهٔ A' و سپس طول پاره‌خط $A'B$ را محاسبه کنیم.

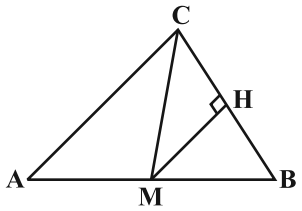
$$\begin{cases} A(۴,۱) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به خط } y=x} A'(۱,۴) \\ A'B = \sqrt{(۸-۱)^۲ + (۴-۴)^۲} = ۷ \\ AB = \sqrt{(۸-۴)^۲ + (۴-۱)^۲} = ۵ \end{cases}$$

$$\text{محیط } \overset{\Delta}{ABM} = \underbrace{MA + MB}_{A'B} + AB = ۷ + ۵ = ۱۲$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحهٔ ۵۲)

۳۲- **گزینهٔ «۳»** *(نیلوفر مهدوی)*

اگر S و p به ترتیب مساحت و نصف محیط مثلث ABC باشد، طبق قضیهٔ هرون داریم:



$$p = \frac{a+b+c}{۲} = \frac{۹+۱۵+۱۸}{۲} = ۲۱$$

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} = \sqrt{۲۱ \times ۱۲ \times ۶ \times ۳} = ۱۸\sqrt{۱۴}$$

CM میانهٔ نظیر ضلع AB است، پس داریم:

$$S_{BMC} = \frac{۱}{۲} S_{ABC} = ۹\sqrt{۱۴}$$

$$S_{BMC} = \frac{۱}{۲} MH \times BC \Rightarrow ۹\sqrt{۱۴} = \frac{۱}{۲} \times MH \times ۹$$

$$\Rightarrow MH = ۲\sqrt{۱۴}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۳۳- **گزینهٔ «۴»** *(درنا کربلایی)*

اگر بردار $\vec{b}'$ تصویر قائم بردار $\vec{b}$ بر امتداد بردار $\vec{a}$ باشد، آن‌گاه داریم:

$$|\vec{b}'| = \frac{|\vec{b}.\vec{a}|}{|\vec{a}|} \Rightarrow |\vec{a}.\vec{b}| = |\vec{b}'||\vec{a}|$$

حجم متوازی‌السطوحی که روی سه بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ و $\vec{a}\times\vec{b}$ بنا می‌شود، برابر است با:

$$V = |(\vec{a}\times\vec{b}).(\vec{a}\times\vec{b})| = |\vec{a}\times\vec{b}|^2 = 12$$

حال طبق رابطهٔ $|\vec{a}\times\vec{b}|^2 + |\vec{a}.\vec{b}|^2 = |\vec{a}|^2|\vec{b}|^2$ داریم:

$$12 + |\vec{b}'|^2|\vec{a}|^2 = |\vec{a}|^2|\vec{b}|^2 \Rightarrow |\vec{a}|^2 \underbrace{(|\vec{b}|^2 - |\vec{b}'|^2)}_{6} = 12$$

$$\Rightarrow |\vec{a}|^2 = 2 \Rightarrow |\vec{a}| = \sqrt{2}$$

(هندسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۴)

۳۴- **گزینهٔ «۳»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

ابتدا وارون ماتریس A را محاسبه می‌کنیم:

$$|A| = 2\times 4 - (-1)\times 3 = 11$$

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow A^{-1} = \frac{1}{11}\begin{bmatrix} 4 & 1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix}$$

حال مقادیر A، A^{-1} و I را در رابطهٔ صورت سوال قرار می‌دهیم:

$$\alpha A + \beta I = A^{-1} \Rightarrow \begin{bmatrix} 2\alpha & -\alpha \\ 3\alpha & 4\alpha \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta & 0 \\ 0 & \beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{4}{11} & \frac{1}{11} \\ -\frac{3}{11} & \frac{2}{11} \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 2\alpha+\beta & -\alpha \\ 3\alpha & 4\alpha+\beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{4}{11} & \frac{1}{11} \\ -\frac{3}{11} & \frac{2}{11} \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} 2\alpha+\beta = \frac{4}{11} \\ -\alpha = \frac{1}{11} \end{cases}$$

$$\alpha + \beta = (2\alpha+\beta) - \alpha = \frac{4}{11} + \frac{1}{11} = \frac{5}{11}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۰ تا ۲۳)

۳۵- **گزینهٔ «۱»** *(عباس الهی)*

ابتدا ماتریس A را به صورت $A = \begin{bmatrix} 4|A| & 0 & 0 \\ 0 & 4|A| & 0 \\ 0 & 0 & 4|A| \end{bmatrix}$ تعریف می‌کنیم و سپس از طرفین رابطه دترمینان می‌گیریم:

$$|A| = 64|A|^3 \Rightarrow 64|A|^3 - |A| = 0 \Rightarrow |A|(64|A|^2 - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} |A| = 0 \quad \text{غ‌ق‌ق} \\ 64|A|^2 - 1 = 0 \Rightarrow |A|^2 = \frac{1}{64} = \frac{1}{2^6} \end{cases}$$

با توجه به این‌که $|\lambda A_{n\times n}| = \lambda^n |A|$ است، عبارت خواسته شده در صورت سؤال برابر است با:

$$\left|\frac{4A}{|4A|}\right| = \left|\frac{4A}{64|A|}\right| = \left|\frac{1}{2^4|A|}A\right| = \frac{1}{2^{12}|A|^3}|A|$$

$$= \frac{1}{2^{12}} \times \frac{1}{|A|^2} = \frac{1}{2^{12}} \times 2^6 = 2^{-6} = 2^k \Rightarrow k = -6$$

تذکر: $|A| = 0$ غیرقابل قبول است. چون اگر $|A| = 0$ باشد در این صورت ماتریس A وارون‌پذیر نخواهد بود.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

۳۶- **گزینهٔ «۲»** *(افشین خاصه‌خان)*

با توجه به خاصیت بازتابندگی بیضی، زاویه‌های حاده‌ای که پاره‌خط‌های MF و MF' با خط d می‌سازند، برابر یکدیگر است، پس داریم:

$$F\widehat{M}F' = 180^\circ - (45^\circ + 45^\circ) = 90^\circ$$

در مثلث قائم‌الزاویهٔ FMF'، OM میانهٔ وارد بر وتر است، پس طول آن نصف طول وتر است و در نتیجه داریم:

$$OM = \frac{FF'}{2} = 5 \Rightarrow FF' = 10 \Rightarrow 2c = 10 \Rightarrow c = 5$$

خروج از مرکز: $\frac{c}{a} = \frac{\sqrt{5}}{3} \Rightarrow \frac{5}{a} = \frac{\sqrt{5}}{3} \Rightarrow a = 3\sqrt{5}$

می‌دانیم مجموع فواصل هر نقطهٔ واقع بر بیضی از دو کانون آن، برابر طول قطر بزرگ بیضی یعنی $2a$ است، پس با فرض $MF = x$ داریم:

$$MF + MF' = 6\sqrt{5} \xrightarrow{MF=x} MF' = 6\sqrt{5} - x$$

$$\overset{\Delta}{MFF'}: MF^2 + MF'^2 = FF'^2 \Rightarrow x^2 + (6\sqrt{5} - x)^2 = (10)^2$$

$$\Rightarrow x^2 + x^2 - 12\sqrt{5}x + 180 = 100$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 12\sqrt{5}x + 80 = 0 \Rightarrow x^2 - 6\sqrt{5}x + 40 = 0$$

$$\Delta = 180 - 4(40) = 20$$

$$x = \frac{6\sqrt{5} \pm 2\sqrt{5}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 4\sqrt{5} \\ x_2 = 2\sqrt{5} \end{cases}$$

با توجه به این‌که $MF < MF'$ است، مقدار $MF = 2\sqrt{5}$ قابل قبول است.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۳۷- **گزینهٔ «۳»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

فرض کنید $(5a+1, 3a+2)=d$ باشد. در این صورت داریم:

$$\left.\begin{array}{l} d \mid 3a+2 \xrightarrow{\times 5} d \mid 15a+10 \\ d \mid 5a+1 \xrightarrow{\times 3} d \mid 15a+3 \end{array}\right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} d \mid 7$$

اگر $d \neq 1$ باشد، آن‌گاه $d=7$ است و داریم:

$$7 \mid 3a+2 \Rightarrow 3a+2 \overset{7}{\equiv} 0 \Rightarrow 3a \overset{7}{\equiv} -2 \overset{7}{\equiv} -9$$

$$\Rightarrow \xrightarrow[(3,7)=1]{+3} a \overset{7}{\equiv} -3 \Rightarrow a = 7k-3 \qquad (k \in \mathbb{Z})$$

حال تعداد اعداد دو رقمی a را به دست می‌آوریم:

$$10 \le a \le 99 \Rightarrow 10 \le 7k-3 \le 99 \Rightarrow 13 \le 7k \le 102$$

$$\xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} 2 \le k \le 14 \Rightarrow k \text{ تعداد صحیح } = 14-2+1 = 13$$

یعنی به ازای ۱۳ مقدار دو رقمی a، دو عدد $3a+2$ و $5a+1$ نسبت به هم اول نیستند.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد: صفحه‌های ۱۳ و ۲۵)

۳۸- **گزینهٔ «۴»** *(محمد خندان)*

اندازهٔ فضای نمونه‌ای برابر تعداد توابع پوشا از مجموعهٔ پنج عضوی به مجموعهٔ سه عضوی است که برابر است با:

$$n(S) = 3^5 - (3 \times 2^5 - 3) = 150$$

برای محاسبهٔ اندازهٔ پیشامد ابتدا یک نفر از بین سه نفر انتخاب کرده و سه خودکار از بین پنج خودکار را مشخص کرده و به این فرد می‌دهیم. سپس دو خودکار باقی‌مانده را به دو نفر به دو حالت با شرط این‌که به هر نفر حداقل یک خودکار برسد، می‌دهیم. بنابراین:

$$n(A) = \binom{3}{1} \times \binom{5}{3} \times 2 = 60$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{60}{150} = 0/4$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحهٔ ۷۸)

۳۹- **گزینهٔ «۲»** *(مهرداد ملوندی)*

تعداد کل حالات برابر تعداد مربع لاتین‌های مرتبهٔ سه است که برابر ۱۲ می‌باشد. برای به دست آوردن خواستهٔ مسئله، تعداد حالتی که احمدی در روز شنبه به مرکز A مراجعه می‌کند را از کل حالات کم می‌کنیم. اگر فرض کنیم احمدی a، کریمی b و عباسی c باشد، داریم:

	A	B	C
شنبه	a	b	c
یکشنبه	b	c	a
دوشنبه	c	a	b

a	b	c
c	a	b
b	c	a

a	c	b
b	a	c
c	b	a

a	c	b
c	b	a
b	a	c

$12-4=8$: تعداد حالاتی که احمدی در روز شنبه به مرکز A مراجعه نمی‌کند

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ تا ۷۳)

۴۰- **گزینهٔ «۱»** *(محمد خندان)*

اگر a یکی از رئوس گراف G باشد، آن‌گاه $N_G[a]$ مجموعهٔ همسایگی بستهٔ رأس a و شامل رأس a و تمام رأس‌های مجاور با a در گراف G است. اگر $N_G[a]=N_G[b]$ باشد، آن‌گاه حتماً یال ab در گراف G وجود دارد و چون این فرض برای هر دو رأس دلخواه از گراف G برقرار است، پس گراف G، یک گراف کامل است و گراف $\bar{G}$ تهی است و چون در $\bar{G}$ تمام رئوس تنها هستند، بنابراین $\gamma(\bar{G})=p$ است. داریم:

$$\begin{cases} \Delta(G) = p-1 \\ q(G) = \dfrac{p(p-1)}{2} \\ \gamma(\bar{G}) = p \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta(G)+q(G)+\gamma(\bar{G}) = (p-1)+\frac{p(p-1)}{2}+p = 26$$

$$\Rightarrow p^2+3p-54=0 \Rightarrow \begin{cases} p=6 \\ p=-9 \quad \text{غ‌ق‌ق} \end{cases}$$

خواستهٔ مسئله به دست آوردن تعداد دورهای به طول ۳ در گراف K_6 است. با توجه به این‌که گراف کامل است، انتخاب هر سه رأس از شش رأس این گراف تشکیل یک دور به طول ۳ می‌دهد. بنابراین:

$$K_6 \text{ تعداد دور به طول سه در گراف}: \binom{6}{3} = \frac{6 \times 5 \times 4}{6} = 20$$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸ و ۴۴ تا ۴۶)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

فیزیک

۴۱- گزینهٔ «۴» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

در روش‌های انتقال گرما، روش تابش می‌تواند در خلأ نیز رخ دهد، ولی دو روش همرفت و رسانش حتماً نیاز به محیط مادی دارند.

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۷)

۴۲- گزینهٔ «۴» *(شادمان ویسی)*

با توجه به قاعدهٔ دست راست، میدان مغناطیسی ناشی از جریان سیم افقی در نقطهٔ M برون‌سو ($\odot$) و میدان ناشی از جریان سیم عمودی در نقطهٔ M درون سو است ($\otimes$)، اما چون اندازهٔ جریان عبوری از سیم‌ها و فاصلهٔ نقطهٔ M از سیم‌ها یکسان است ($\theta = 45^\circ$)، اندازهٔ میدان هر دو سیم برابر است و چون در این نقطه میدان‌ها در خلاف جهت یکدیگر هستند، پس میدان برایند در نقطهٔ M صفر است و جهت ندارد.

(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۴۳- گزینهٔ «۴» *(حسین مفرومی)*

α همان $^{4}_{2}He^{2+}$ است. پس با موازنه عدد جرمی و عدد اتمی دو طرف واکنش داریم:

$$^{238}_{92}X \rightarrow ^{226}_{86}Y + n(^{4}_{2}He)$$

$$\begin{cases} 238 = 226 + 4n \\ 92 = 86 + 2n \end{cases} \Rightarrow n = 3$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۵)

۴۴- گزینهٔ «۲» *(مصطفی کیانی)*

با توجه به این‌که در سری الکتریسیتهٔ مالشی (تریبوالکتریک) پلاستیک پایین‌تر از پشم قرار دارد، پارچهٔ پشمی الکترون از دست می‌دهد و میلهٔ پلاستیکی الکترون به‌دست می‌آورد. طبق اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی، تعداد الکترون‌هایی که از پارچهٔ پشمی به میلهٔ پلاستیکی منتقل می‌شوند، برابر است با:

$$|q| = ne \xrightarrow[e=1/6\times10^{-19}C]{|q|=11/2\times10^{-9}C}$$

$$11/2\times10^{-9} = n\times1/6\times10^{-19} \Rightarrow n = 7\times10^{10}$$ الکترون

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۳ تا ۵)

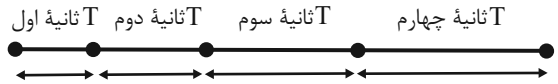
۴۵- گزینهٔ «۴» *(خسرو ارغوانی‌فرد)*

هر دو متحرک روی خط راست حرکت می‌کنند اما بین دو لحظهٔ t_1 و t_2، متحرک A تغییر جهت دارد. پس مسافت طی شده توسط آن با بزرگی جابه‌جایی‌اش یکسان نیست. اما طبق نمودار، جابه‌جایی دو متحرک با هم برابر است؛ زیرا هر دو در لحظه‌های t_1 و t_2 در مکان‌های x_1 و x_2 قرار دارند.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۴۶- گزینهٔ «۲» *(محسن قندچلر)*

با توجه به رابطهٔ مکان ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت که به‌صورت $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$ است، اگر مسیر حرکت را به بازه‌های زمانی T ثانیه‌ای تقسیم کنیم،جابه‌جایی در T ثانیهٔ n ام از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:



$$\Delta x_n = \frac{1}{2}(2n-1)aT^2 + v_0T$$

$$\xrightarrow[n=2,n'=4]{T=2s} \frac{13}{9} = \frac{\frac{7}{2}a(2)^2 + v_0(2)}{\frac{3}{2}a(2)^2 + v_0(2)} \Rightarrow v_0 = 6a$$

که در بین گزینه‌ها، فقط گزینهٔ ۲ در رابطهٔ $v_0 = 6a$ صدق می‌کند.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۴۷- گزینهٔ «۲» *(کتایون کاروانی)*

در ابتدا معادلهٔ حرکت دو متحرک را می‌نویسیم. دقت کنید که در لحظهٔ به‌هم رسیدن دو متحرک، $x_A = x_B$ بوده و از طرفی مدت زمان حرکت متحرک‌های A و B تا این لحظه به‌ترتیب $10s$ و $2s$ است.

$$\begin{cases} x_B = v_Bt_B + x_{0B} \\ x_A = \frac{1}{2}a_At_A^2 + v_{0A}t_A + x_{0A} \end{cases}$$

$$\xrightarrow[x_{0A}=x_{0B}=0,v_{0A}=0]{x_A=x_B,t_B=2s,t_A=10s} v_B\times2 = \frac{1}{2}\times a_A\times10^2$$

$$\Rightarrow v_B = 25a_A$$

در لحظه‌ای که $v_A = v_B$ است:

$$v_A = v_B \xrightarrow[v_{0A}=0]{v_A=a_At'_A+v_{0A}}$$

$$a_A\times t'_A = 25a_A \Rightarrow t'_A = 25s$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

اما متحرک B، ۸ ثانیه دیرتر از متحرک A از مبدأ مکان عبور کرده است، پس:

$$t'_B = t'_A - ۸ = ۲۵ - ۸ \Rightarrow t'_B = ۱۷s$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

۴۸- **گزینهٔ «۳»** *(سعید شرق)*

ابتدا کل مدت زمان سقوط جسم را محاسبه می‌کنیم. با در نظر گرفتن جهت مثبت محور y به سمت بالا و محل رها کردن جسم به عنوان مبدأ مکان، داریم:

$$y = -\frac{۱}{۲}gt^۲ + y_۰ \Rightarrow -۵۱/۲ = -\frac{۱}{۲}\times ۱۰t^۲ + ۰$$

$$\Rightarrow t^۲ = ۱۰/۲۴ \Rightarrow t = ۳/۲s$$

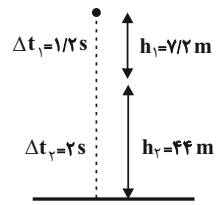
حال جابه‌جایی متحرک را در $۳/۲ - ۲ = ۱/۲s$ ابتدایی حرکت محاسبه کرده و به کمک آن، جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیهٔ آخر حرکت را می‌یابیم. داریم:

$$y = -\frac{۱}{۲}gt^۲ + y_۰$$

$$\Rightarrow -h_۱ = -\frac{۱}{۲}\times ۱۰\times (۱/۲)^۲ + ۰ \Rightarrow h_۱ = ۷/۲m$$

بنابراین مسافت طی شده توسط متحرک در ۲ ثانیهٔ آخر حرکت، برابر است با:

$$h_{کل} = h_۱ + h_۲ \Rightarrow ۵۱/۲ = ۷/۲ + h_۲ \Rightarrow h_۲ = ۴۴m$$



(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۴۹- **گزینهٔ «۲»** *(غلامرضا محبی)*

با استفاده از قانون اول نیوتون در راستای قائم، داریم:

$$F_N - F_۳ - mg = ۰ \Rightarrow F_N = F_۳ + mg = ۳۰ + ۴۵\times ۱۰$$

$$\Rightarrow F_N = ۴۸۰N$$

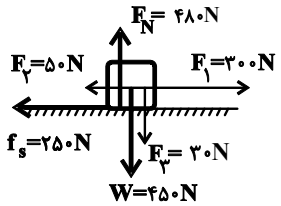
اندازهٔ بیشینهٔ نیروی اصطکاک ایستایی، برابر است با:

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = ۰/۶\times ۴۸۰ \Rightarrow f_{s,max} = ۲۸۸N$$

اندازهٔ برایند دو نیروی $\vec{F}_۱$ و $\vec{F}_۲$ که در راستای افقی بر جسم وارد می‌شوند، برابر است با:

$$F_{net} = F_۱ - F_۲ = ۲۵۰N$$

چون $F_{net} < f_{s,max}$ است، جسم هم‌چنان ساکن می‌ماند و اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر آن $f_s = F_{net} = ۲۵۰N$ می‌شود.

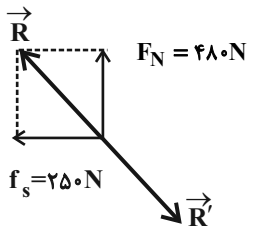


لذا بردار نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، در SI، به‌صورت زیر می‌باشد:

$$\vec{R} = -f_s\vec{i} + F_N\vec{j} = -۲۵۰\vec{i} + ۴۸۰\vec{j}$$

بنابراین طبق قانون سوم نیوتون، اندازهٔ نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، برابر است با:

$$\vec{R}' = -\vec{R} = ۲۵۰\vec{i} - ۴۸۰\vec{j}$$



(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۳)

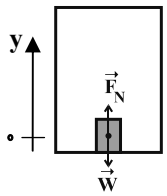
۵۰- **گزینهٔ «۱»** *(خسرو ارغوانی‌فرد)*

ابتدا به کمک نمودار سرعت – زمان، شتاب حرکت را در دو ثانیهٔ اول و ثانیهٔ آخر محاسبه می‌کنیم:

$$a_۱ = \frac{v_۲ - v_۰}{۲ - ۰} = \frac{۲ - ۰}{۲} \Rightarrow a_۱ = ۱\frac{m}{s^۲}$$

$$a_۲ = \frac{v_{۱۱} - v_{۱۰}}{۱۱ - ۱۰} = \frac{۰ - ۲}{۱} \Rightarrow a_۲ = -۲\frac{m}{s^۲}$$

با انتخاب جهت مثبت به طرف بالا، قانون دوم نیوتون را برای جسم داخل آسانسور در هر قسمت می‌نویسیم:



$$F_{net} = ma \Rightarrow F_N - mg = ma \Rightarrow F_N = m(g + a)$$

در دو ثانیهٔ اول حرکت: $(F_N)_۱ = m(۱۰ + ۱) = ۱۱m\ (N)$

در ثانیهٔ آخر حرکت: $(F_N)_۲ = m(۱۰ - ۲) = ۸m\ (N)$

$$\Rightarrow \frac{(F_N)_۱}{(F_N)_۲} = \frac{۱۱m}{۸m} = \frac{۱۱}{۸}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۵۱- **گزینهٔ «۴»** *(بابک اسلامی)*

$$rpm = (\frac{۱\ \text{دور}}{T(s)})(\frac{۶۰s}{۱min}) = (\frac{۱\ \text{دور}}{۰/۲s})(\frac{۶۰s}{۱min}) = ۳۰۰\ \text{دور / دقیقه}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

۵۲- **گزینهٔ «۳»** *(امیرمهدی جعفری)*

می‌دانیم که نیروی مرکزگرای حرکت دایره‌ای ماهواره برابر نیروی وزن ماهواره است. پس:

$$mg = \frac{mv^۲}{r} \Rightarrow g = \frac{v^۲}{r} \Rightarrow v = \sqrt{gr}$$

$$\xrightarrow[g_A=g_B]{r_A=r_B} v_A = v_B$$

هم‌چنین داریم:

$$T = \frac{۲\pi r}{v} \xrightarrow{v=\sqrt{gr}} T = ۲\pi\sqrt{\frac{r}{g}}$$

$$\xrightarrow[g_A=g_B]{r_A=r_B} T_A = T_B$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۶)

۵۳- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین مهوزی)*

با استفاده از معادلهٔ نوسان حرکت هماهنگ ساده، داریم:

$$x = A\cos(\omega t) \Rightarrow \frac{A}{۲} = A\cos(\omega t) \Rightarrow \cos(\omega t) = \frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \omega t_۱ = \frac{\pi}{۳} \Rightarrow \frac{۲\pi}{T}t_۱ = \frac{\pi}{۳} \Rightarrow t_۱ = \frac{T}{۶} \\ \omega t_۲ = \frac{۵\pi}{۳} \Rightarrow \frac{۲\pi}{T}t_۲ = \frac{۵\pi}{۳} \Rightarrow t_۲ = \frac{۵T}{۶} \end{cases}$$

$$t_۲ - t_۱ = \frac{۵}{۳}s \Rightarrow \frac{۵T}{۶} - \frac{T}{۶} = \frac{۵}{۳} \Rightarrow T = \frac{۵}{۲}s$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۵۴- **گزینهٔ «۲»** *(سیدعلی میرنوری)*

در امواج صوتی که از نوع طولی هستند، فاصلهٔ بین دو تراکم و یا دو انبساط متوالی به عنوان طول‌موج تعریف می‌شود.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

۵۵- **گزینهٔ «۲»** *(زهره آقامحمدی)*

با استفاده از رابطهٔ شدت صوت، داریم:

$$I = \frac{P}{A} \Rightarrow \frac{I_۲}{I_۱} = \frac{P_۲}{P_۱}(\frac{r_۱}{r_۲})^۲ \xrightarrow[r_۲=۲r_۱]{P_۲=۰/۸P_۱} \frac{I_۲}{I_۱} = ۰/۸ \times \frac{۱}{۴} = ۰/۲$$

حال با استفاده از رابطهٔ تغییرات تراز شدت صوت، داریم:

$$\Delta\beta = ۱۰\log\frac{I_۲}{I_۱} = ۱۰\log ۰/۲ = ۱۰[\log ۲ + \log ۱۰^{-۱}] = ۱۰[۰/۳ - ۱]$$

$$\Rightarrow \Delta\beta = -۷dB$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۵۶- **گزینهٔ «۲»** *(مصطفی کیانی)*

با استفاده از رابطهٔ ضریب شکست، می‌توان نوشت:

$$n = \frac{c}{v} \xrightarrow[c=۳\times۱۰^۸ m/s]{n=۱/۵} ۱/۵ = \frac{۳\times۱۰^۸}{v}$$

$$\Rightarrow v = \frac{۳\times۱۰^۸}{۱/۵} = ۲\times۱۰^۸ m/s = ۲\times۱۰^۵ km/s$$

(فیزیک ۳-برهم‌کنش‌های موج : صفحهٔ ۹۷)

۵۷- **گزینهٔ «۴»** *(مصطفی کیانی)*

چون در طول تار ۵ گره تشکیل شده است. تار هماهنگ چهارم $(n = ۵ - ۱ = ۴)$ خود را تولید می‌کند. بنابراین با استفاده از رابطه‌های $f_n = \frac{nv}{۲L}$ و $v = \frac{۲}{D}\sqrt{\frac{F}{\pi\rho}}$ چگالی تار را به صورت زیر می‌یابیم:

$$f_n = \frac{nv}{۲L} \xrightarrow[L=۴۰cm=۰/۴m]{n=۴, f=۵۰۰Hz} ۵۰۰ = \frac{۴\times v}{۲\times ۰/۴} \Rightarrow v = ۱۰۰\frac{m}{s}$$

$$v = \frac{۲}{D}\sqrt{\frac{F}{\pi\rho}} \xrightarrow[F=۳۰N]{D=۱mm=۱۰^{-۳}m} ۱۰۰ = \frac{۲}{۱۰^{-۳}} \times \sqrt{\frac{۳۰}{۳\times\rho}}$$

$$\rho = ۴۰۰۰\frac{kg}{m^۳} \xrightarrow{\div ۱۰۰۰} \rho = ۴\frac{g}{cm^۳}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۵۸- **گزینهٔ «۳»** *(مسعود قره‌خانی)*

ابتدا باید طول‌موج فوتون‌ها را محاسبه کنیم:

$$\frac{hc}{\lambda} = W_۰ + K_{max} \Rightarrow \frac{۱۲۵۰eV.nm}{\lambda} = ۴/۵ + ۸$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{۱۲۵۰eV.nm}{۱۲/۵eV} \Rightarrow \lambda = ۱۰۰nm = ۱۰^{-۷}m$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

حال می‌توانیم بسامد فوتون‌ها را به‌دست آوریم:

$$f=\frac{c}{\lambda}=\frac{3\times10^{8}}{10^{-7}}=3\times10^{15}Hz=3\times10^{9}\times10^{6}Hz=3\times10^{6}GHz$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

۵۹- **گزینهٔ «۲»** *(زهره آقامحمدی)*

برای سومین خط در رشتهٔ پاشن داریم: $n'=3\ ,\ n=6$

طبق معادلهٔ ریدبرگ داریم: $\frac{1}{\lambda}=R(\frac{1}{n'^{2}}-\frac{1}{n^{2}})$

$$\frac{1}{\lambda_1}=0/01(\frac{1}{9}-\frac{1}{36})=0/01(\frac{1}{12})\Rightarrow\lambda_1=1200nm$$

می‌دانیم که طول‌موج‌های مرئی را در رشتهٔ بالمر به ازای $n=3,4,5,6$ و $n'=2$ داریم. برای بلندترین طول‌موج مرئی $n=3$ است و داریم:

$$\frac{1}{\lambda_2}=0/01(\frac{1}{4}-\frac{1}{9})=0/01(\frac{5}{36})\Rightarrow\lambda_2=720nm$$

اختلاف این دو طول موج برابر است با: $1200-720=480nm$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

۶۰- **گزینهٔ «۴»** *(کتاب آبی)*

نیروی هسته‌ای در مقایسه با نیروی کولنی بسیار قوی بوده ولی کوتاه‌برد است، یعنی هر نوکلئون فقط به نوکلئون‌های مجاور خود نیروی جاذبه وارد می‌کند. اما نیروی کولنی یک نیروی بلندبرد است، زیرا علاوه بر این که یک پروتون بر پروتون مجاور خود نیروی رانشی وارد می‌کند، بر پروتون‌های دیگر نیز نیروی رانشی وارد می‌کند.

(فیزیک۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحهٔ ۱۴۰)

۶۱- **گزینهٔ «۲»** *(زهره آقامحمدی)*

ابتدا طبق رابطهٔ $F=E|q|$، میدان حاصل از بار q' را در فاصلهٔ $40cm$ به‌دست می‌آوریم:

$$F=E|q|\Rightarrow1/35=E\times3\times10^{-6}\Rightarrow E=4/5\times10^{+5}N/C$$

حال با استفاده از رابطهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای، داریم:

$$E=k\frac{|q|}{r^{2}}\Rightarrow\frac{E'}{E}=(\frac{r}{r'})^{2}\Rightarrow\frac{2\times10^{5}}{4/5\times10^{5}}=(\frac{40}{r'})^{2}\Rightarrow\frac{4}{9}=(\frac{40}{r'})^{2}$$

$$\Rightarrow\frac{2}{3}=\frac{40}{r'}\Rightarrow r'=60cm$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۶۲- **گزینهٔ «۲»** *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

ابتدا انرژی خازن را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$U=\frac{1}{2}CV^{2}=\frac{1}{2}\times200\times10^{-6}\times(200)^{2}=4J$$

حال به کمک رابطهٔ توان الکتریکی، داریم:

$$P_{av}=\frac{U}{t}\Rightarrow2\times10^{3}=\frac{4}{t}\Rightarrow t=\frac{4}{2\times10^{3}}=2\times10^{-3}s=2ms$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۶۳- **گزینهٔ «۳»** *(امیرحسین مهوزی)*

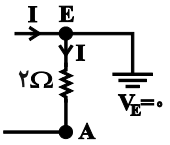
با توجه به این‌که مقاومت‌های دو اُهمی با یکدیگر موازی هستند، جریان عبوری از آن‌ها یکسان و برابر با I است. بنابراین طبق قاعدهٔ انشعاب، جریان عبوری از مقاومت R برابر با $2I$ خواهد شد. با توجه به این که توان مصرفی همهٔ مقاومت‌ها یکسان است، داریم:

$$P_{2\Omega}=P_R\Rightarrow2\times I^{2}=R\times(2I)^{2}\Rightarrow R=\frac{1}{2}\Omega$$

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

۶۴- **گزینهٔ «۲»** *(غلامرضا مهبی)*

جریان الکتریکی عبوری از مدار برابر است با:



$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{12}{3+1}=3A$$

اگر از زمین به سمت نقطهٔ A حرکت کنیم و تغییرات پتانسیل الکتریکی دو سر اجزای مدار را جمع جبری کنیم، پتانسیل نقطهٔ A برابر است با:

$$V_E-2I=V_A\Rightarrow0-2\times3=V_A\Rightarrow V_A=-6V$$

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

۶۵- **گزینهٔ «۲»** *(زهره آقامحمدی)*

با استفاده از رابطهٔ چگالی داریم: $m=\rho V=\rho AL$

$$m_A=m_B\Rightarrow\rho_A A_A L_A=\rho_B A_B L_B\Rightarrow\frac{L_B}{L_A}=\frac{\rho_A}{\rho_B}\times(\frac{r_A}{r_B})^{2}$$

$$\xrightarrow[r_B=2r_A]{\rho_A=3/2\rho_B}\frac{L_B}{L_A}=3/2\times\frac{1}{4}=0/8$$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

با استفاده از رابطهٔ بین مقاومت الکتریکی یک سیم و ویژگی‌های فیزیکی آن، داریم:

$$R=\rho\frac{L}{A}$$

$$\Rightarrow\frac{R_B}{R_A}=\frac{\rho_B}{\rho_A}\times\frac{L_B}{L_A}\times(\frac{r_A}{r_B})^2\Rightarrow 1=\frac{\rho_B}{\rho_A}\times 0/8\times\frac{1}{4}\Rightarrow\frac{\rho_B}{\rho_A}=5$$

$$\Rightarrow\frac{\rho_A}{\rho_B}=\frac{1}{5}=0/2$$

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

۶۶- **گزینهٔ «۴»** *(محمدعلی راست‌پیمان)*

با توجه به رابطهٔ بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل یک سیملوله، داریم:

$$B=\frac{\mu_0 NI}{\ell}\Rightarrow\Delta B=\frac{\mu_0 N}{\ell}\Delta I\Rightarrow 12\times10^{-4}=\frac{12\times10^{-7}\times N}{60\times10^{-2}}\times(6-4)$$

$$\Rightarrow N=300 \text{ دور}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۶۷- **گزینهٔ «۳»** *(محمدعلی راست‌پیمان)*

در ۵ ثانیهٔ اول و ده ثانیهٔ دوم، شیب‌های نمودار ثابت هستند، بنابراین چون شیب نمودار شار- زمان متناسب با نیروی محرکهٔ القایی متوسط است، در نتیجه اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در دو ثانیهٔ اول با ۵ ثانیهٔ اول و اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در ۵ ثانیهٔ سوم با ده ثانیهٔ دوم برابر است. در نتیجه داریم:

$$|\varepsilon_{av,1}|=\left|-N\frac{\Delta\Phi_1}{\Delta t_1}\right|=\left|-1\times\frac{(12-(-8))\times10^{-3}}{5}\right|=4\times10^{-3}V$$

$$|\varepsilon_{av,2}|=\left|-N\frac{\Delta\Phi_2}{\Delta t_2}\right|=\left|-1\times\frac{(-8-12)\times10^{-3}}{10}\right|=2\times10^{-3}V$$

بنابراین:

$$\frac{|\varepsilon_{av,1}|}{|\varepsilon_{av,2}|}=\frac{4\times10^{-3}}{2\times10^{-3}}=2$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۷)

۶۸- **گزینهٔ «۴»** *(علیرضا گونه)*

با توجه به نمودار $I_{max}=4A$ است و چون $\frac{3}{4}$ دوره برابر با $10ms$ است، داریم:

$$\frac{3}{4}T=10\times10^{-3}\Rightarrow T=\frac{1}{75}s$$

$$I=I_m\sin\left(\frac{2\pi}{T}\right)t\Rightarrow I=4\sin\left(\frac{2\pi}{\frac{1}{75}}\right)t\Rightarrow I=4\sin150\pi t$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۶)

۶۹- **گزینهٔ «۳»** *(علیرضا گونه)*

هنگامی‌که قطعه فلز را در ظرف پر از مایع وارد می‌کنیم، حجم مایعی که از ظرف به بیرون می‌ریزد برابر با حجم قطعه فلز است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\rho_{\text{مایع}}=1200\frac{kg}{m^3}=1/2\frac{g}{cm^3}$$

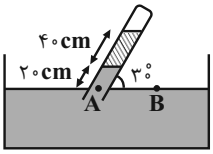
$$V_{\text{مایع}}=V_{\text{فلز}}\Rightarrow\rho_{\text{مایع}}=\frac{m_{\text{مایع}}}{V_{\text{فلز}}}\Rightarrow 1/2=\frac{192}{V_{\text{فلز}}}\Rightarrow V_{\text{فلز}}=160cm^3$$

$$\rho_{\text{فلز}}=\frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{فلز}}}\Rightarrow 1/5=\frac{m_{\text{فلز}}}{160}\Rightarrow m_{\text{فلز}}=240g$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۷۰- **گزینهٔ «۲»** *(سعید شرق)*

ابتدا فشار ستون قائم مایع‌های (۱) و (۲) را برحسب سانتی‌متر جیوه به‌دست می‌آوریم:



$$\rho_1h_1=\rho_{\text{جیوه}}h_{\text{جیوه}}\Rightarrow 6/8\times(20\sin30^\circ)=13/6h_{1\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{1\text{جیوه}}=5cm\Rightarrow P_1=5cmHg$$

$$\rho_2h_2=\rho_{\text{جیوه}}h_{2\text{جیوه}}\Rightarrow 3/4\times(40\sin30^\circ)=13/6h_{2\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{2\text{جیوه}}=5cm\Rightarrow P_2=5cmHg$$

حال با توجه به اصل برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:

$$P_A=P_B\Rightarrow P_1+P_2+P_{\text{گاز}}=P_0\Rightarrow 5+5+P_{\text{گاز}}=75$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}}=65cmHg$$

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

۷۱- **گزینهٔ «۱»** *(علی قائمی)*

به دلیل اینکه حجم قطعه چوب نصف می‌شود و جرم آن ثابت است، چگالی قطعه چوب دو برابر می‌شود. اگر چگالی اولیهٔ قطعه چوب را با ρ_1 و چگالی ثانویه آن را با ρ_2 نشان دهیم، داریم:

$$\rho_1=\frac{m}{V_1}$$

$$\rho_2=\frac{m}{V_2}=\frac{m}{\frac{V_1}{2}}=2\frac{m}{V_1}=2\rho_1=2\times0/2=0/4\frac{g}{cm^3}$$

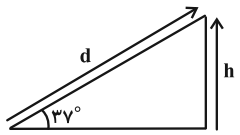
konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

می‌بینیم که چگالی ثانویهٔ قطعه چوب از چگالی آب کمتر است. بنابراین قطعه چوب بر روی آب شناور می‌ماند. در این حالت نیروی شناوری برابر با وزن چوب می‌باشد و چون وزن چوب تغییری نکرده است، بنابراین اندازهٔ نیروی شناوری ثابت می‌ماند.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۷۲- **گزینهٔ «۴»** *(زهره آقامحمدی)*

اگر جابه‌جایی جسم روی سطح شیبدار را با d و تغییر ارتفاع جسم را با h نشان دهیم، داریم:



$$h = d\sin 37^\circ = 5\times 0/6 = 3m$$

اگر سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم، برای رفت و برگشت جسم روی سطح داریم: $W_f = E_2 - E_1$

مسیر رفت: $-f_k d = U_2 - K_1$

مسیر برگشت: $-f_k d = K_2 - U_2$

اگر دو رابطه را از هم کم کنیم، داریم:

$$2U_2 - K_1 - K_2 = 0 \Rightarrow 2U_2 = K_1 + K_2$$

$$\Rightarrow 2mgh = \frac{1}{2}m(v_1^2 + v_2^2) \Rightarrow 2\times 10\times 3 = \frac{1}{2}(64 + v_2^2)$$

$$\Rightarrow 120 = 64 + v_2^2 \Rightarrow v_2 = 2\sqrt{14}\,\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۷۳- **گزینهٔ «۱»** *(غلامرضا محبی)*

ابتدا با توجه به قسمت اول نمودار، جرم ماده را می‌یابیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 42000 = m\times 2100\times(273-263) \Rightarrow m = 2kg$$

حال برای تغییر حالت جسم می‌توان نوشت:

$$Q = mL_F \Rightarrow \frac{Q'}{Q''} = \frac{m'}{m''} \Rightarrow \frac{(714-42)\times 10^3}{(210-42)\times 10^3} = \frac{2}{m''}$$

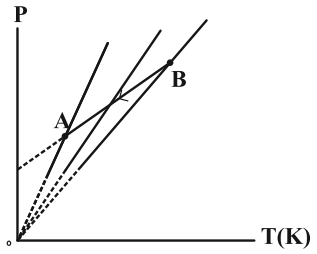
$$\Rightarrow m'' = 0/5kg$$

بنابراین: جرم باقی‌مانده $= m - m'' = 2 - 0/5 = 1/5kg$

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

۷۴- **گزینهٔ «۳»** *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

اگر حجم گاز ثابت باشد، طبق رابطهٔ $P = \frac{nR}{V}T$، نمودار فشار برحسب دمای مطلق، خطی راست است که امتداد آن از مبدأ می‌گذرد. در نمودار داده شده، چون امتداد نمودار از مبدأ نمی‌گذرد، پس حجم ثابت نیست. مطابق شکل زیر، اگر چند نمودار هم‌حجم رسم کنیم، شیب این خط‌ها (یعنی $\frac{nR}{V}$) از B به A افزایش می‌یابد، بنابراین طبق رابطهٔ $\frac{nR}{V}$ که معرف شیب نمودار است و افزایش یافته، حجم گاز کاهش پیدا کرده است.



$$\left(\frac{nR}{V}\right)\uparrow \Rightarrow \xrightarrow{nR=\text{ثابت}} V\downarrow$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۹)

۷۵- **گزینهٔ «۳»** *(زهره آقامحمدی)*

می‌دانیم که تغییر انرژی درونی در یک چرخه، صفر است:

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = 0 \Rightarrow \Delta U_{ab} + \Delta U_{bc} + \Delta U_{ca} = 0$$

با توجه به قانون اول ترمودینامیک، داریم:

$$\xrightarrow{\Delta U = Q + W} (Q_{ab} + Q_{bc} + Q_{ca}) + (W_{ab} + W_{bc} + W_{ca}) = 0 \quad (1)$$

چون فرایند bc هم‌حجم است، $W_{bc} = 0$ می‌باشد. با توجه به اینکه فرایند ca یک انبساط بی‌دررو است، پس کار در این فرایند منفی است. یعنی داریم: $W_{ca} = -2800J$

از طرفی در نمودار $P - V$، مساحت زیر نمودار برابر قدرمطلق کار انجام شده است. داریم:

$$W_{ab} = +(8-2)\times 10^{-3}\times 1/5\times 10^5 = 9\times 10^2 = 900J$$

پس داریم: $\xrightarrow{(1)} Q_{abc} + 900 + 0 - 2800 = 0 \Rightarrow Q_{abc} = 1900J$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۴۰)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

شیمی

۷۶- **گزینهٔ «۴»** *(مجتبی محبوب)*

با توجه به این‌که X و Y با یکدیگر ایزوتوپ می‌باشند، پس عدد اتمی آن‌ها با یکدیگر برابر است و می‌توان آن‌ها را با یکدیگر مساوی قرار داد. همچنین با توجه به این‌که تعداد نوترون‌های آن‌ها ۲ واحد با یکدیگر اختلاف دارد پس عدد جرمی آن‌ها نیز ۲ واحد با یکدیگر اختلاف دارد و در نهایت می‌توانیم برای تعیین مقادیر a و b یک دستگاه دو معادله دو مجهول تشکیل دهیم.

$$\left.\begin{array}{l}4a+1=3b+2\\(9a+1)-(8b-5)=2\end{array}\right\}\Rightarrow\left\{\begin{array}{l}4a-3b=1\\9a-8b=-4\end{array}\right.\Rightarrow a=4\ ,\ b=5$$

پس این دو ایزوتوپ همان ایزوتوپ‌های طبیعی $^{35}_{17}Cl$ و $^{37}_{17}Cl$ کلر می‌باشند که تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن در ایزوتوپ سنگین‌تر برابر با ۳ می‌باشد. $(20-17=3)$

کلر در دمای اتاق به آرامی (نه به سرعت!) با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. (نادرستی گزینهٔ ۱). اختلاف عدد اتمی آن با گاز نجیب پیش از خود یعنی $_{10}Ne$ $(17-10=7)$ عددی فرد است (نادرستی گزینهٔ ۳) و این عنصر نافلزی از گروه هالوژن‌های جدول تناوبی است که توانایی گرفتن الکترون (و نه از دست دادن آن!) و تبدیل شدن به آنیون (نه کاتیون!) را دارد. (نادرستی گزینهٔ ۲).

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۵، ۱۰، ۱۱ و ۳۷)

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۷۷- **گزینهٔ «۲»** *(ندا سیفی‌زاده)*

عبارت‌های دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، $^{5}_{1}H$ است. ($^{3}_{1}H$ ساختگی نیست.)

عبارت سوم: کمترین نیم‌عمر بین همهٔ ایزوتوپ‌های هیدروژن متعلق به $^{7}_{1}H$ است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحهٔ ۶)

۷۸- **گزینهٔ «۳»** *(محمد عظیمیان‌زواره)*

کلسیم سولفید	CaS
پتاسیم اکسید	K_2O

$$1=2\times\frac{1}{2}$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) در ترکیب یونی MBr_3 عنصر M نمی‌تواند منیزیم (Mg) باشد.

۲) ترکیبات یونی از نظر بار الکتریکی خنثی هستند زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون و آنیون در آن‌ها برابر است.

۴) فرمول سولفید عنصر A می‌تواند به صورت AS باشد.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۷۹- **گزینهٔ «۲»** *(رسول عابدینی‌زواره)*

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»: از سوختن زغال‌سنگ اکسیدهای کربن و گوگرد و نیتروژن (SO_2، CO_2 و NO_2) و بخار آب تولید می‌شود.

عبارت «ت»: از سوختن ناقص هیدروکربن‌ها گاز CO تولید می‌شود.

ساختارهای لوویس CO و N_2 از نظر شمار الکترون‌های پیوندی و الکترون‌های ناپیوندی مشابه‌اند.

:C≡O:

:N≡N:

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۸۰- **گزینهٔ «۲»** *(محمدرضا جمشیدی)*

معادلهٔ واکنش سوختن کامل گاز بوتان در حضور گاز اکسیژن به‌صورت زیر است:

$$2C_4H_{10}+13O_2\rightarrow 8CO_2+10H_2O$$

با توجه به معادله، به ازای سوختن ۲ مول بوتان (معادل ۱۱۶ گرم بوتان)، ۱۳ مول گاز اکسیژن (معادل ۴۱۶ گرم گاز اکسیژن) مصرف شده که تفاوت شمار مول‌های بوتان و اکسیژن مصرف شده برابر ۱۱ مول می‌شود. پس می‌توان گفت برای مصرف ۵۳۲ گرم واکنش‌دهنده، تفاوت شمار مول‌های بوتان و اکسیژن مصرف شده برابر با ۱۱ مول است.

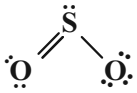
واکنش‌دهنده $53/2g$ = تفاوت حجم $?L$

$$\frac{\text{تفاوت شمار مول واکنش‌دهنده‌ها}\ 11mol}{\text{واکنش‌دهنده}\ 532g}\times\frac{\text{تفاوت حجم}\ 22/4L}{\text{تفاوت شمار مول}\ 1mol}=24/64L$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

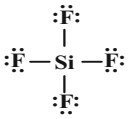
۸۱- **گزینهٔ «۳»** *(سید مهدی غفوری)*

۱) SO_2 :



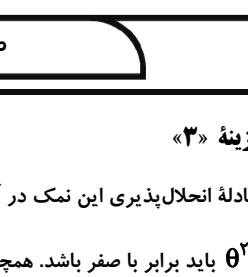
۶جفت ناپیوندی / ۳جفت پیوندی $\Rightarrow \frac{6}{3}=2$

۲) SiF_4 :



۱۲جفت ناپیوندی / ۴جفت پیوندی $\Rightarrow \frac{12}{4}=3$

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۳) CO_3^{2-} :  $\frac{\text{۸جفت ناپیوندی}}{\text{۴جفت پیوندی}} \Rightarrow \frac{8}{4}=2$

۴) CS_2 : $:\ddot{S}=C=\ddot{S}:$ $\frac{\text{۴جفت ناپیوندی}}{\text{۴جفت پیوندی}} \Rightarrow \frac{4}{4}=1$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ + آب آهنگ زندگی: صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۸۲- **گزینهٔ «۲»** *(محمدرضا جمشیدی)*

ابتدا از فرمول ppm، گرم حل‌شونده را به دست می‌آوریم:

$$ppm=\frac{\text{گرم حل‌شونده}}{\text{گرم محلول}}\times 10^6 \Rightarrow 470=\frac{x\,g}{200\,g}\times 10^6$$

$$\Rightarrow x\,g \text{ حل‌شونده } = 0/094\,g$$

حال می‌دانیم برای تبدیل مول به گرم یک ماده، کافی است مول آن را در جرم مولی آن ضرب کنیم. مول × جرم مولی = گرم

$$(5\times10^{-4})\times \text{جرم مولی} = 94\times10^{-3}\,g$$

$$\Rightarrow M(NO_3)_2 \text{ جرم مولی} = 188\,g.mol^{-1}$$

$$\xrightarrow{\text{حال داریم}} M \text{ جرم مولی} + (62\times2) = 188$$

عنصر مورد نظر ^{64}Cu است $\Rightarrow M$ جرم مولی $= 64\,g.mol^{-1}$

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۸۳- **گزینهٔ «۴»** *(عبدالرضا دارخواه)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) مطابق نمودار ۲ صفحهٔ ۱۰۲ کتاب درسی، انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در آب، با افزایش دما، کاهش می‌یابد.

۲) انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات و پتاسیم کلرید در دمای اتاق، بیش از ۱g در ۱۰۰ گرم آب می‌باشد و از آن‌جایی‌که مواد محلول در آب بیش از ۱g در ۱۰۰g آب حل می‌شوند، پس این مواد، در آب محلول می‌باشند.

۳) در افرادی که به سنگ‌کلیه مبتلا می‌شوند، مقدار نمک‌های کلسیم‌دار در ادرار از انحلال‌پذیری آن‌ها بیشتر است، از این رو مقدار اضافی این نمک‌ها در کلیه‌ها رسوب می‌کنند.

۴) از آن‌جایی‌که در ۱۰۰ گرم آب، مقدار ۲۰۵ گرم شکر حل می‌شود، پس در ۲۰۰ گرم آب، مقدار ۴۱۰ گرم شکر حل خواهد شد، بنابراین از ۵۰۰ گرم شکر اضافه شده، ۴۱۰ گرم حل شده و مقدار ۹۰ گرم ته‌نشین می‌شود.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۸۴- **گزینهٔ «۳»** *(مجتبی محبوب)*

چون معادلهٔ انحلال‌پذیری این نمک در آب برحسب دما خطی است، پس ضریب θ^2 باید برابر با صفر باشد. همچنین وقتی با افزایش دما انحلال‌پذیری این نمک در آب کاهش می‌یابد، پس ضریب θ باید منفی باشد. با توجه به این موارد می‌توانیم b را به دست آوریم:

$$\left.\begin{array}{l} b^2-0/36=0 \Rightarrow b^2=0/36 \\ -2b<0 \Rightarrow b>0 \end{array}\right\} \Rightarrow b=0/6 \Rightarrow S=-1/2\theta+84$$

اکنون از اختلاف جرم محلول و آب مقطر اولیه، مقدار نمک حل شده در ۲۵۰ گرم آب، برابر با ۱۵۰ گرم به دست می‌آید و با استفاده از یک تناسب ساده مقدار نمک حل شده در ۱۰۰ گرم آب در این دما را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{مقدار نمک حل شده}}{\text{مقدار آب}}=\frac{150}{250}=\frac{x}{100} \Rightarrow x=60\,g$$

در نهایت با استفاده از معادلهٔ انحلال‌پذیری، دمای خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$S=-1/2\theta+84 \Rightarrow 60=-1/2\theta+84 \Rightarrow \theta=20^\circ C$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۸۵- **گزینهٔ «۳»** *(احسان روستایی)*

با تقطیر مانند دو روش دیگر، فلزهای سمی حذف می‌شوند.

سایر گزینه‌ها با توجه به شکل کتاب درسی درست می‌باشند.

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی: صفحهٔ ۱۱۹)

۸۶- **گزینهٔ «۴»** *(سیدعلی اشرفی‌دوست‌سلماس)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) با صرف‌نظر ازگاز نجیب، در این دوره سه عنصر P، S، Cl نافلز و سه عنصر Al و Mg و Na فلز هستند.

۲) در دورهٔ سوم از چپ به راست، شمار لایه‌های الکترونی اتم‌ها ثابت است، زیرا $n=3$ است.

۳) اتم‌های عناصر کلر، گوگرد، فسفر، آلومینیم، منیزیم، سدیم با تشکیل یون ($Na^+, Mg^{2+}, Al^{3+}, P^{3-}, S^{2-}, Cl^-$) به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسند.

۴) کلر در دمای اتاق به‌صورت گاز است، نه جامد!!

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۶ تا ۹)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۸۷- **گزینهٔ «۲»** *(سعید تیزرو)*

فراوردهٔ مذاب واکنش ترمیت، آهن است:

$$Fe_2O_3(s)+2Al(s)\rightarrow Al_2O_3(s)+2Fe(l)$$

$$\text{بازده درصدی آهن}=\frac{\text{مقدارعملی}}{\text{مقدار نظری}}\times 100\Rightarrow 50=\frac{11/2}{xg}\times 100=22/4g$$

$$?gFe_2O_3=22/4gFe\times\frac{1molFe}{56gFe}\times\frac{1molFe_2O_3}{2molFe}$$

$$\times\frac{160gFe_2O_3}{1molFe_2O_3}\times\frac{100gFe_{\text{ناخالص}}}{80gFe_{\text{خالص}}}=40gFe_2O_3\ \text{ناخالص}$$

روش دوم:

$$\frac{50\times 80\times xgFe_2O_3}{100\times 100\times 1\times 160}=\frac{11/2gFe}{2\times 56}\Rightarrow xgFe_2O_3=40g$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۸۸- **گزینهٔ «۱»** *(امیرحسین طیبی)*

نفت کوره : D، گازوئیل : C، نفت سفید : B، بنزین و خوراک پتروشیمیایی : A

بررسی گزینه‌های نادرست:

۲) گازوئیل نسبت به بنزین و خوراک پتروشیمیایی نقطهٔ جوش بالاتری داشته و در ارتفاعات پایین‌تر از برج تقطیر خارج می‌شود.

۳) نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن است.

۴) نفت برنت دریای شمال درصد بیشتری از A نسبت به نفت سنگین کشورهای عربی دارد.

(شیمی۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۴۴، ۴۵ و ۴۷)

۸۹- **گزینهٔ «۳»** *(عین‌اله ابوالفتحی)*

نفتالن با فرمول $C_{10}H_8$ دارای جرم مولی ۱۲۸ گرم بر مول است. یک آلکان n کربنه دارای جرم مولی $14n+2$ است. پس:

$$14n+2=128\Rightarrow n=9$$

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) آلکان مورد نظر C_9H_{20} بوده که از سوختن کامل هر مول از آن ۱۰ مول آب تولید می‌شود.

۲) مجموع شمار پیوندهای اشتراکی C_9H_{20} برابر ۲۸ پیوند بوده در حالی که دومین عضو آلکن‌ها C_3H_6 با جرم مولی ۴۲ گرم بر مول است.

۳) شمار اتم‌های کربن این آلکان ۹ بوده و نصف شمار اتم‌های کربن در گریس با فرمول مولکولی تقریبی $C_{18}H_{38}$ است.

۴) C_9H_{20} در دمای اتاق مایع بوده و نسبت شمار پیوندهای $C-C$ به $C-H$ در آن ۸ به ۲۰ بوده که برابر ۰/۴ است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰ و ۴۳)

۹۰- **گزینهٔ «۳»** *(محسن مجنونی)*

ارزش سوختی، گرمای آزاد شده $(\Delta H<0)$ بر اثر سوختن یک گرم مادهٔ سوختی است.

$$\text{آنتالپی سوختن}:1molC_2H_5OH\times\frac{46gC_2H_5OH}{1molC_2H_5OH}$$

$$\times\frac{30kJ}{1gC_2H_5OH}=-1380kJ$$

گرمای حاصل از سوختن ۹ گرم اتانول

$$9gC_2H_5OH\times\frac{30kJ}{1gC_2H_5OH}=270kJ$$

$$Q=m.c.\Delta\theta\rightarrow m=\frac{270kJ}{0/3kJ.kg^{-1}.^{\circ}C^{-1}\times(50-5)^{\circ}C}=20kg$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰، ۷۲ و ۷۳)

۹۱- **گزینهٔ «۳»** *(علیرضا رضایی‌سراب)*

با استفاده از آنتالپی واکنش (۱) و آنتالپی پیوندهای داده شده، آنتالپی پیوند $H-H$ را محاسبه می‌کنیم:

$$+488=[4\Delta H_{(O-H)}]-[2\Delta H_{(H-H)}+\Delta H_{(O=O)}]$$

$$+488=[4(460)]-[2(x)+490]$$

$$2x=1840-490-488\Rightarrow x=431kJ.mol^{-1}:\Delta H_{(H-H)}$$

مطابق واکنش (۲) آنتالپی پیوند $I-I$ برابر با $+150\frac{kJ}{mol}$ است. بنابراین ΔH واکنش $H_2(g)+I_2(g)\rightarrow 2HI(g)$ برابر است با:

$$\Delta H=(431+150)-(2\times 300)=-19kJ$$

اما در این سوال حالت یُد به‌صورت جامد است. بنابراین به اندازهٔ $62kJ$ گرما نیاز است تا یُد تصعید گردد و ΔH واکنش برابر است با:

$$\Delta H=-19+62=+43kJ$$

(شیمی ۲- درپی غذای سالم: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰ و ۷۴ تا ۷۷)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۹۲- **گزینهٔ «۳»** *(محمدرضا پورجاوید)*

نگهداری و بسته‌بندی روغن‌های مایع در ظرف‌های مات و کدر، مانع از رسیدن نور به آن‌ها شده و زمان ماندگاری آن‌ها را افزایش می‌دهد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹ و ۸۳)

۹۳- **گزینهٔ «۳»** *(سپهر کاظمی)*

ابتدا باید واکنش را بر طبق نمودار بنویسیم. تغییرات ماده A و مادهٔ C برابر و تغییرات مادهٔ B نصف تغییرات آن‌هاست. بنابراین ضریب مادهٔ A و C در واکنش باید برابر و دو برابر ضریب مادهٔ B در واکنش باشد یعنی:

$$2A(s) \rightarrow B(s) + 2C(g)$$

حال با استفاده از جدول زیر (برحسب مول) سؤال را حل می‌کنیم.

	$2A(s)$	$\rightarrow B(s)$	$+2C(g)$
مقدار اوّلیه	۵	۰	۰
تغییرات	$-2x$	$+x$	$+2x$
مقدار تعادلی	$5-2x$	x	$2x$

با توجه به اینکه ظرف درباز است مادهٔ C از ظرف خارج شده و در لحظهٔ مورد نظر سؤال تنها مادهٔ A و مادهٔ B در ظرف موجود است.

بنابراین داریم: $(5-2x)+x=3/5 \rightarrow 5-x=3/5 \rightarrow x=1/5$

با توجه به جدول، تغییرات مادهٔ C در بازهٔ زمانی داده شده برابر $2x=3mol$ است. بنابراین:

$$\bar{R}_C=\frac{\Delta n_C}{\Delta t}=\frac{(3mol)}{10s\times\frac{1min}{60s}}=18mol.min^{-1}$$

(شیمی ۲- درپی غذای سالم: صفحه‌های ۸۵ تا ۹۳)

۹۴- **گزینهٔ «۴»** *(مینا سیدحسینی)*

در تفلون با فرمول شیمیایی $(C_2F_4)_n$ هیدروژن وجود ندارد. در ساختار سایر پلیمرهای موجود در صورت سوال اتم هیدروژن یافت می‌شود.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحهٔ ۱۰۶)

۹۵- **گزینهٔ «۴»** *(پیمان خواجوی‌مجد)*

دی آمین و دی اسید سازندهٔ این پلیمر به صورت زیر است:

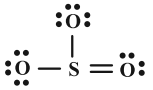
۱) شمار اتم‌های دی اسید سازنده برابر ۱۱ است. این در حالی است که در فرمول اتانول C_2H_5OH در مجموع ۹ اتم وجود دارد.

۲) در پلیمر داده شده همانند پلیمر کولار که در ساختن جلیقهٔ ضدگلوله به کار می‌رود گروه عاملی آمیدی وجود دارد.

$$(\overset{O}{\overset{\|}{C}}-N)$$

۳) در دی آمین سازندهٔ پلیمر در مجموع ۶ اتم کربن وجود دارد. این در حالی است که در بنزآلدهید (C_7H_6O) ۷ اتم کربن وجود دارد.

۴) در ساختار دی اسید به کار رفته ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. همچنین در ساختار SO_3 نیز ۸ الکترون پیوندی وجود دارد.



(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۷)

۹۶- **گزینهٔ «۴»** *(محمدرضا پورجاوید)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: فرمول مولکولی وازلین $C_{25}H_{52}$ بوده و یک آلکان به شمار می‌رود که در فرمول پیوند- خط آن ۲۴ خط (مربوط به پیوندهای $C-C$) وجود دارد.

گزینهٔ «۲»: اتیلن گلیکول و متانول هر دو الکل هستند و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارند.

گزینهٔ «۳»: بیش از ۲۰ درصد جرمی اوره با فرمول $CO(NH_2)_2$ از اکسیژن تشکیل شده است:

$$\text{درصد جرمی اکسیژن در اوره}=\frac{(1\times16)gO}{60g\text{اوره}}\times100\simeq26/6\%$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۴ و ۵)

۹۷- **گزینهٔ «۳»** *(حمید زبحی)*

ابتدا غلظت اولیهٔ محلول اسید HX را حساب می‌کنیم: (توجه شود که چون K_a خیلی کوچک نیست، پس نمی‌توان تقریب زد.)

$$K_a=\frac{[H^+]^2}{M-[H^+]}\Rightarrow 2/5\times10^{-3}mol.L^{-1}=\frac{(10^{-2})^2}{M-10^{-2}}$$

$$\Rightarrow M=0/05mol.L^{-1}$$

حال می‌توان جرم اسید حل شده را محاسبه کرد:

$$\Rightarrow M=\frac{n}{V}=\frac{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم‌مولی}}}{V}\Rightarrow 0/05=\frac{\frac{m}{50}}{0/2}\Rightarrow m=0/5gHX$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۹۸- **گزینهٔ «۲»** *(رضا سلیمانی)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) درجهٔ یونش HX نصف درجهٔ یونش HY است.

$$\left.\begin{array}{l} HX: [H^+] = M\alpha \Rightarrow [H^+]_1 = \frac{20}{80}\alpha_1 \\ HY: [H^+] = M\alpha \Rightarrow [H^+]_2 = \frac{20}{160}\alpha_2 \end{array}\right\}$$

$$\xrightarrow{[H^+]_1=[H^+]_2} \alpha_2 = 2\alpha_1$$

۲) چون مقدار یون هیدرونیوم در هر دو محلول برابر است غلظت آنیون‌های دو محلول نیز یکسان است.

۳)

$$HX \rightleftharpoons H^+ + X^-$$

$$\frac{1}{4} - x \quad x \quad x$$

$$HY \rightleftharpoons H^+ + Y^-$$

$$\frac{1}{8} - x \quad x \quad x$$

با توجه به معادلهٔ تفکیک دو اسید مجموع شمار گونه‌ها متفاوت است.

۴) چون غلظت یون هیدرونیم برابر است، در نخستین لحظه، سرعت واکنش نوار منیزیم با محلول هر دو ظرف یکسان است. ولی در نهایت گاز هیدروژن یکسانی آزاد نمی‌شود چون مقدار مول اولیهٔ اسیدها با یکدیگر برابر نیست.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵)

۹۹- **گزینهٔ «۴»** *(آترین صبا)*

با توجه به صورت سوال متوجه میشویم که E° فلز منیزیم از E° روی کوچک‌تر است بنابراین قدرت کاهندگی بیشتری نسبت به روی دارد.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): قدرت اکسندگی Zn^{2+} از قدرت اکسندگی Mg^{2+} بیشتر است.

گزینهٔ (۲): چون قدرت کاهندگی منیزیم نسبت به روی بیشتر است بنابراین در مواجههٔ Zn^{2+} با فلز منیزیم، منیزیم با آن واکنش داده و Zn^{2+} را می‌کاهد، پس نمی‌توانیم محلول روی اکسید را در ظرفی از جنس منیزیم نگهداری کنیم.

گزینهٔ (۳): الکترون‌ها در سلول‌های گالوانی از سمت آند به سمت کاتد حرکت می‌کنند که در اینجا منیزیم نقش آند و روی نقش کاتد را ایفا می‌کند.

گزینهٔ (۴): واکنش انجام شده در این سلول به‌صورت زیر است:

$$Mg(s) + Zn^{2+}(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + Zn(s)$$

به‌ازای هر ۲ مول الکترون مبادله شده ۲۴ گرم (۱ مول) از جرم تیغهٔ منیزیمی کاسته و ۶۵ گرم (۱ مول) به جرم تیغهٔ روی افزوده می‌شود بنابراین تفاوت جرم تیغه‌ها برابر ۸۹ گرم می‌شود:

$$\text{تفاوت جرم تیغه‌ها ؟}: 6/02\times10^{23}\,e^- \times \frac{1\,mol\,e^-}{6/02\times10^{23}\,e^-}$$

$$\times \frac{89\,g\ \text{تفاوت جرم}}{2\,mol\,e^-} = 44/5\,g$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۸)

۱۰۰- **گزینهٔ «۳»** *(علی رمضانی)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) از آهن گالوانیزه (آهن سفید) نمی‌توان در ساخت قوطی کنسرو استفاده کرد زیرا فلز Zn موجود در آهن گالوانیزه سبب فساد مواد غذایی می‌شود.

۲) اگر فلز M قلع باشد نمی‌تواند در صورت ایجاد خراش از آهن در برابر خوردگی محافظت کند.

۳) برای حفاظت از آهن باید لایهٔ محافظ، E° کمتری نسبت به آهن داشته باشد و در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد، پایین‌تر از آهن قرار بگیرد.

۴) نیم‌واکنش کاتدی در شرایط خنثی به‌صورت: $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$ می‌باشد.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۱۰۱- **گزینهٔ «۲»** *(مجتبی محبوب)*

واکنش موازنه شدهٔ تولید آلومینیم در فرایند هال به صورت زیر است:

$$2Al_2O_3(l) + 3C(s) \rightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g)$$

$$y\,mol\,e^- \times \frac{1\,mol\,Al}{3\,mol\,e^-} \times \frac{3\,mol\,CO_2}{4\,mol\,Al} \times \frac{44\,g\,CO_2}{1\,mol\,CO_2}$$

$$\times \frac{1\,L\,CO_2}{22\,g\,CO_2} = x\,L\,CO_2 \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{2}$$

کربن واکنش‌دهنده از بخش آند بوده و با انجام واکنش از جرم گرافیت آند کم می‌شود.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۱۰۲- **گزینهٔ «۴»** *(مجید جلیل ناخونی)*

اگر به جای اتم کربن در مولکول کربونیل سولفید (SCO)، اتم گوگرد و به جای اتم گوگرد اتم اکسیژن قرار گیرد، مولکول حاصل گوگرد دی‌اکسید (SO_2) خواهد بود.

بررسی گزینه‌ها:

۱) درست؛ شکل هندسی مولکول‌های SCO و SO_2 به ترتیب، خطی و خمیده است.

۲) درست؛ در مولکول SCO، اتم گوگرد تنها در مجاورت با اتم کربن قرار دارد ولی در مولکول SO_2، با دو اتم اکسیژن پیوند داده است. از آنجا که خصلت نافلزی اکسیژن از کربن بیشتر است، بنابراین توزیع بار الکتریکی در اطراف اتم گوگرد متفاوت خواهد بود.

۳) درست؛ مطابق با ساختارهای لوویس رسم شده، نسبت خواسته شده افزایش می‌یابد.

۴) نادرست؛ نوع نیروی جاذبهٔ بین مولکولی در هر دو مولکول، از نوع واندروالسی است.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

(برگرفته از تیر ۱۴۰۴ داخل ریاضی)

۱۰۳- **گزینهٔ «۴»** *(پیمان خواجوی‌مجد)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ چگالی فولاد از تیتانیم بیشتر است پس در جرم برابر از این دو ماده حجم فولاد کمتر است.

۲) نادرست؛ نقطهٔ ذوب تیتانیم از فولاد بیشتر است و مقاومت هر دو ماده در برابر سایش عالی است.

۳) نادرست؛ عدد اکسایش تیتانیم در TiO_2 برابر ۴+ است در حالی‌که عدد اکسایش کربن در $CHCl_3$ برابر ۲+ است.

۴) درست؛ ذوب و مخلوط کردن تیتانیم و نیکل منجر به تولید آلیاژ هوشمند می‌شود. نیکل در لایهٔ سوم خود ۱۶ الکترون دارد.

$$_{28}Ni: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^8\ 4s^2$$

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۷، ۸۵، ۸۷ و ۸۸)

۱۰۴- **گزینهٔ «۳»** *(ندا حسین‌پور مقدم)*

توری پلاتینی و پودر روی کاتالیزگرهای این واکنش هستند. کاتالیزگر با کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش را بالا می‌برد. (درستی گزینهٔ ۳)

هر دو عامل توری پلاتینی و جرقه باعث انجام واکنش به صورت انفجاری می‌شوند (نادرستی گزینهٔ ۲)

با افزودن کاتالیزگر، ΔH واکنش و سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده بدون تغییر می‌ماند و فقط انرژی فعال‌سازی واکنش کاهش می‌یابد (نادرستی گزینه‌های ۱ و ۴)

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۱۰۵- **گزینهٔ «۴»** *(مجتبی محبوب)*

با توجه به داده‌های سؤال داریم:

$$2AB_3(g) \rightleftharpoons 2AB_2(g) + B_2(g)$$

مول اولیه	n	0	0
تغییر مول	$-2x$	$+2x$	$+x$
مول در تعادل	$n-2x$	$2x$	x

$$nAB_2 = 2x \Rightarrow 2x = 0/8 \Rightarrow x = 0/4\,mol$$

$$\Rightarrow n - 2x = 0/8 \Rightarrow n = 2x + 0/8$$

$$\Rightarrow n = 2(0/4) + 0/8 \Rightarrow n = 1/6\,mol$$

$$\Rightarrow K = \frac{[AB_2]^2[B_2]}{[AB_3]^2} \Rightarrow 8\times10^{-2} = \frac{(\frac{0/8}{V})^2(\frac{0/4}{V})}{(\frac{0/8}{V})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{0/4}{V} = 8\times10^{-2} \Rightarrow V = 5L$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

(برگرفته از کنکور ۱۴۰۰ داخل ریاضی)

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

دفترچهٔ پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۹ خرداد ماه ۱۴۰۵

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

تعلیم و تربیت اسلامی

۲۵۱- گزینهٔ «۴» *(یاسین ساعدی)*

در قرآن کریم، برای توصیف انبیاء (ع) عبارات متعددی به‌کار رفته است؛ ولی آن‌چه بیش از همه استفاده شده، تعبیر «یعلّمهم الکتاب و الحکمة و یزکّیهم» است که نشان می‌دهد کار پیامبران (ع)، تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است.

(همهٔ رشته‌ها: مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلّمی، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۲۵۲- گزینهٔ «۱» *(یاسین ساعدی)*

امام سجاد (ع) در دعای مکارم‌الاخلاق از خدا می‌خواهد: «الهی انطقنی بالهدی و الهمنی التّقوی: خدایا زبانم را به هدایت باز کن و تقوا را به من الهام کن» انسانی که به این مقام برسد، خدایی می‌شود و همین که خدایی شد، می‌تواند همهٔ امکانات و ابزارها را در مسیر رضای خدا به‌کار گیرد و انسان‌های خدایی تربیت کند و این موضوع، بیانگر این امتیاز معلمی است که تربیت کار خداست.

(همهٔ رشته‌ها: مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلّمی، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۲۵۳- گزینهٔ «۱» *(مرتضی ممسنی کبیر)*

از آیهٔ دوازده سورهٔ فاطر به‌دست می‌آید که بعضی دریاها شور و بعضی شیرین هستند؛ اما اگر انسان ماهیگیر باشد، می‌تواند از هر دو دریا صید کند؛ اگر ناخدا باشد، می‌تواند در هر دو دریا کشتی‌رانی کند و اگر غواص باشد، می‌تواند از هر دو دریا، لؤلؤ و مرجان به‌دست آورد. آری شرایط مختلف در افراد ماهر، جوهردار، مصمم و باعزم و اراده، خیلی تأثیر ندارد.

داشتن عزم در سه آیه از قرآن کریم، کلید موفقیت معرفی شده و در هر سه آیه، صبر، نشانهٔ عزم دانسته شده است.

(همهٔ رشته‌ها: مهارت معلمی، صفات معلّم، صفحهٔ ۶۶)

۲۵۴- گزینهٔ «۱» *(مرتضی ممسنی‌کبیر)*

استادی موفق است که مخاطبین، او را عادل بدانند و ضوابط را فدای روابط و دوستی‌ها نکند. مثلاً خدای تعالی به حضرت لوط (ع) فرمود: «الّا امرأته کانت من الغابرین : ما همسر تو را از قهر خود نجات نمی‌دهیم» همچنین خدای تعالی در قرآن با تندترین کلمات از عموی پیامبر (ص) یاد کرده است: «تبّت یدا ابی لهب و تبّ : بریده باد دو دست ابولهب و نابود باد.»

(همهٔ رشته‌ها: مهارت معلمی، صفات معلّم، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۲۵۵- گزینهٔ «۴» *(مرتضی ممسنی‌کبیر)*

اگر انسان فقط به مشکلات خود توجه کند، ناراحت، گلایه‌مند و بی‌نشاط می‌شود، اما اگر نیم نگاهی به مشکلات دیگران داشته باشد، ظرفیت او بالا، روح او بزرگ و در برابر مشکلات مقاوم‌تر می‌شود. قرآن به پیامبرش (ص) می‌گوید: «مقاومت و صبر داشته باش.» این‌که پیامبران اولوالعزم (ع) دیگر صبر کردند: «فاصبر کما صَبَرَ اولوالعزم من الرّسل» لذا آشنایی با مقاومت و صبر دیگران، برای انسان مایهٔ تسلّی و دلداری است، به‌ویژه در حوزهٔ تعلیم و تربیت، چرا که علما و دانشمندان، هم در تعلیم و تدریس و هم در پژوهش و تحقیق تلاش‌های کم تسکین کرده‌اند و در زندگینامه و خاطرات آنان، بخش‌هایی از آن تلاش‌ها و صبرها آمده است.

(همهٔ رشته‌ها: مهارت معلمی، وظایف معلّم، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۲۵۶- گزینهٔ «۱» *(مرتضی ممسنی کبیر)*

خداوند در آیهٔ ۷۲ سورهٔ آل‌عمران می‌فرماید: «یا ایّها الّذینَ آمنوا لا تتّخذوا بطانةً من دونکم لا یألونکم خبالاً ودّوا ما عنتّم قد بدت البغضاء من افواهم و ما تخفی صدورهم اکبر قدَ بَیِنَّا لکم الآیات إن کنتم تعقلون : ای کسانی که ایمان آورده‌اید! از غیر خودتان هم راز نگیرید. آنان در تباهی شما کوتاهی نمی‌کنند، آن‌ها رنج‌بردن شما را دوست دارند. همانا کینه و دشمنی از [گفتار] دهانشان پیداست و آن‌چه دلشان در بر دارد، بزرگتر است. ما آیات [روشنگر و افشاگر توطئه‌های دشمن] را برای شما بیان کردیم، اگر تعقل کنید.»

در این آیه بیان شده است که دشمنان خود را بشناسید و هشیار باشید، چرا که آنان ذره‌ای در توطئه و فتنه علیه شما کوتاهی نمی‌کنند؛ و با شگردهای گوناگون در صدد ضربه‌زدن به شما هستند؛ شگردهایی همچون: نفاق، «ما تخفی صدورهم اکبر»

ابراهیم (ع) فرمود: «و تالله لاکیدنّ اصنامکم : به خداوند سوگند که در غیاب شما، نقشه‌ای برای [نابودی] بت‌هایتان خواهیم کشید.»

(همهٔ رشته‌ها: مهارت معلمی، وظایف معلّم، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۸ و ۱۰۹)

۲۵۷- گزینهٔ «۳» *(یاسین ساعدی)*

برای حرکت در مسیر هدف، وجود اسوه و الگوهایی که راه را با موفقیت طی کرده و به مقصد رسیده‌اند، بسیار ضروری است. زیرا وجود این الگوها اولاً به ما ثابت می‌کند که این راه موفقیت‌آمیز است؛ ثانیاً می‌توان از تجربه آنان استفاده نمود و مانند آنان عمل کرد و از همه مهم‌تر این‌که می‌توان از آنان کمک گرفت و با دنباله‌روی از آنان سریع‌تر به هدف رسید.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، آهنگ سفر، صفحهٔ ۱۰۳)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی۱، آهنگ سفر، صفحهٔ ۱۰۱)

۲۵۸- گزینهٔ «۱» *(یاسین ساعدی)*

برخی می‌گویند: اگر قلب انسان با خدا باشد کافی است و عمل به دستورات او ضرورتی ندارد، آن‌چه اهمیت دارد، درون و باطن انسان است نه ظاهر او، اما این توجیه با کلام خداوند سازگار نیست. خداوند عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر (ص) ارسال شده است، شرطی اصلی دوستی با خود اعلام می‌کند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۳)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۵۹- گزینهٔ «۳» *(یاسین ساعدی)*

امام خمینی (ره) بر اساس دو پایهٔ استوار دینداری که تولّی و تبرّی هستند، به مسلمانان جهان این‌گونه سفارشی می‌کنند: «باید مسلمانان، فضای سراسر عالم را از محبت و عشق نسبت به ذات حق و نفرت و بغضی عملی نسبت به دشمنان خدا لبریز کنند.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، دوستی با خدا، صفحهٔ ۱۱۵)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، دوستی با خدا، صفحهٔ ۱۲۱)

۲۶۰- گزینهٔ «۳» *(محمد رضایی‌بقا)*

اگر فرد هر سال یک ماه، روزه را تکرار کند، سال به سال باتقواتر می‌شود. چنین فردی کم‌کم به جایی می‌رسد که احساس می‌کند که هرکاری را که خداوند دستور داده است، می‌تواند به آسانی انجام دهد و احساس سختی نمی‌کند و مفهوم روزه و ثمرهٔ آن، یعنی تقوا در آیهٔ شریفهٔ «یا ایّها الّذینَ آمنوا کتب علیکم الصّیام کما کتب علی الّذین مِن قَبلِکُم لَعَلَکُم تَتَّقون» اشاره شده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، یاری از نماز و روزه، صفحهٔ ۱۲۹)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، یاری از نماز و روزه، صفحهٔ ۱۳۵)

۲۶۱- گزینهٔ «۳» *(فردین سماقی)*

تکرار دائمی نماز در طول شبانه‌روز، آراستگی و پاکی را در طول روز حفظ می‌کند و زندگی را پاک و باصفا می‌سازد. نیاز به مقبولیت در دورهٔ جوانی و نوجوانی نمود بیشتری دارد و سبب می‌شود که نوجوان و جوان بیشتر به خود بپردازد و توانایی‌ها و استعدادهای خود را کشف و شکوفا کند.

در حد مطلوب و صحیح به برآورده‌کردن همهٔ نیازها توجه‌داشتن، همان مفهوم عفاف است. امام علی (ع) می‌فرماید: «مبادا خود را برای جلب توجه دیگران بیارایی که در این صورت ناچار می‌شوی با انجام گناه به جنگ با خدا بروی.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی۱، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۰)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶)

۲۶۲- گزینهٔ «۴» *(فردین سماقی)*

امام صادق (ع) فرمود: «لباس نازک و بدن‌نما نپوشید، زیرا چنین لباسی نشانهٔ ضعف و سستی در دینداری فرد است.»

خداوند زنان را زیباتر از مردان آفریده است برای حفظ همین نعمت (زیبایی)، خداوند احکام ویژه‌ای برای زن قرار داده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، فضیلت آراستگی، صفحهٔ ۱۴۰)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، فضیلت آراستگی، صفحهٔ ۱۴۶)

۲۶۳- گزینهٔ «۱» *(فردین سماقی)*

مخاطب آیهٔ ۵۹ سورهٔ احزاب، زنان و دختران پیامبر (ص) و زنان مؤمنان است. نزدیک‌تر کردن پوشش به خود سبب می‌شود تا زنان به پاکی و عفاف شناخته شوند و مورد آزار و اذیت قرار نگیرند و افراد بی‌بند و بار که اسیر هوی و هوس خود هستند، به خود اجازهٔ تعرّض ندهند. در انتهای آیه به صفات «غفور» و «رحیم» بودن خداوند اشاره شده است و خداوند با آمر زندگی و مهربانی، بی‌حجابی گذشته را می‌بخشد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، زیبایی پوشیدگی، صفحهٔ ۱۴۸)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، زیبایی پوشیدگی، صفحهٔ ۱۵۴)

۲۶۴- گزینهٔ «۱» *(مرتضی محسنی کبیر)*

این سخن امیرالمؤمنین علی (ع) مربوط به «راه‌های تقویت عزت» و «توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او» است.

همچنین دو حدیث علوی «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است از این جهت غیرخدا در نظر انسان کوچک است» و «بندهٔ کسی مثل خودت نباش؛ زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است» از راه‌های تقویت عزت‌نفس و موضوع «توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او» است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزّت نفس، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۱)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، عزّت نفس، صفحه‌های ۱۹۸ و ۱۹۹)

۲۶۵- گزینهٔ «۴» *(یاسین ساعدی)*

خداوند در قرآن می‌فرماید: «لِلَّذینَ أحسَنوا الحُسنی و زیادَةٌ وَلا یَرهَقُ وُجُوهَهُم قَتَرٌ وَلا ذِلَّة: برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردند، پاداشی نیک و چیزی فزون‌تر است و برچهره آنان غبار خواری و ذلت نمی‌نشیند.»

امام حسین (ع) فرمودند: «مرگ باعزت از زندگی با ذلت، برتر است.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزّت نفس، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۱)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، عزّت نفس، صفحه‌های ۱۹۷ و ۲۰۰)

۲۶۶- گزینهٔ «۱» *(محمد رضایی‌بقا)*

سخن حضرت زینب (س) به حاکم کوفه، نشان از عزت‌نفس ایشان است که درآیهٔ مبارکهٔ «من کان یرید العزة فلله العزة جمیعاً» به آن اشاره شده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزّت نفس، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۱)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، عزّت نفس، صفحه‌های ۱۹۷ و ۲۰۰)

۲۶۷- گزینهٔ «۴» *(یاسین ساعدی)*

پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نمایند، مهر و عشق یه همسر و فرزندان را در خود پرورش می‌دهند، با گذشت و مدارا و تحمل سختی‌ها و ناگواری‌های زندگی، به درجات معنوی بالاتری نایل می‌شوند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقدّس، صفحهٔ ۱۵۳)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحهٔ ۲۱۶)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

پاسخ سؤالات همهٔ رشته‌ها به‌جز انسانی

۲۶۸- گزینهٔ «۴» *(فردین سماقی)*

پس از تعیین هدف ازدواج، موضوع انتخاب همسر مناسب مطرح می‌شود و لازمهٔ تصمیم‌گیری به بهترین شکل و دوری از حسرت و پشیمانی در امر ازدواج، آن است که محیط خانواده، محیط همدلی، اعتماد به بزرگ‌ترها، شنیدن نظرات یکدیگر و محیط محبت و خیرخواهی باشد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقدّس، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)

۲۶۹- گزینهٔ «۳» *(فردین سماقی)*

پیشوایان ما همواره دختران و پسران را به ازدواج تشویق و ترغیب کرده و از پدران و مادران خواسته‌اند که با کنار گذاشتن رسوم غلط، شرایط را برای آنان فراهم کنند و به‌خاطر پندارهایی باطل همچون فراهم‌شدن همهٔ امکانات زندگی، فرزندان خود را به گناه نکشانند و جامعه را گرفتار آسیب نسازند. تأخیر در ازدواج سبب افزایش فشارهای روحی و روانی، روابط نامشروع و آسیب‌های اجتماعی می‌شود.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقدّس، صفحه‌های ۱۵۵ و ۱۵۶)

۲۷۰- گزینهٔ «۳» *(یاسین ساعدی)*

پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «برای دختران و پسران خود امکان ازدواج فراهم کنید تا خداوند اخلاقشان را نیکو کند و در رزق و روزی آن‌ها توسعه دهد و عفاف و غیرت آن‌ها را زیاد گرداند.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقدّس، صفحهٔ ۱۵۶)

پاسخ سؤالات ویژهٔ انسانی

۲۶۸- گزینهٔ «۴» *(مرتضی ممسنی کبیر)*

با توجه به آیهٔ ۳۸ سورهٔ زمر که می‌خوانیم: «قُل اَفَرأیتم ما تدعون فی دون اللهِ ان ارادنی الله بضرّ هل هُنَّ کاشفات ضُرّه او ارادنی برحمة، هل هُنَّ مُمسکات رحمة، قل حسبی الله ....: بگو چه می‌پندارند دربارهٔ آن‌چه جز خدا می‌خواهند؟ اگر خدا خواهد که به من زیانی رسد، آیا آنان دورکنندهٔ گزند او هستند؟ یا اگر رحمتی برای من خواهد، آیا آنان بازدارندهٔ رحمت او هستند؟ بگو خدا برای من کافی است...» می‌فهمیم بر غیرخدا نمی‌توان توکل کرد؛ زیرا آنان دورکنندهٔ گزند و بازدارندهٔ رحمت نیستند، لذا باید بگوییم «قل حسبی‌الله: بگو او برایم کافی است».

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، اعتماد بر او، صفحهٔ ۱۱۰)

۲۶۹- گزینهٔ «۳» *(فردین سماقی)*

برای این‌که یک ازدواج موفق داشته باشیم، لازم است که در راستای تشکیل خانواده به هر چهار هدف (پاسخ به نیاز جنسی – انس با همسر – رشد و پرورش فرزندان – رشد اخلاقی و معنوی) توجه شود و هدف چهارم (رشد اخلاقی و معنوی) را در مرتبهٔ برتر قرار دهیم.

بر اثر ازدواج و پاسخ صحیح به نیاز جسمی هر یک از مرد و زن به یک آرامش روانی می‌رسند.

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحه‌های ۲۱۵ و ۲۱۶)

۲۷۰- گزینهٔ «۳» *(میثم هاشمی)*

تحقیق دربارهٔ همسر آینده را نباید با معاشرت‌هایی که منشأ آن تنها هوس‌های زودگذر است، اشتباه کرد. تجربه نشان داده است که این‌گونه معاشرت‌ها هرچند با عنوان‌هایی مانند شناخت روحیهٔ همسر و امتحان او باشد، نتیجه‌بخش نیست و آثار زیانباری دارد که به‌خاطر همان آثار، خداوند اجازهٔ این‌گونه معاشرت‌ها را به ما نداده است. در این معاشرت‌ها، معمولاً احساسات بر هر دو نفر حاکم می‌شود (علت نادرستی گزینهٔ «۳»، تأکید صرف بر دختران است) و دختر و پسر شخصیت واقعی خود را پنهان می‌کنند. هر طرف اصرار دارد خود را بهتر از آن‌چه هست، نشان دهد تا محبوب دیگری واقع شود. معمولاً هم بیشتر این معاشرت‌ها به سستی رابطه و جدایی می‌انجامد.

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، پیوند مقدّس، صفحهٔ ۲۲۴)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

هوش و استعداد معلّمی

۲۷۱- گزینهٔ «۳» *(حامد کریمی)*

واژهٔ «حیاتی» در متن معنایی مرتبط با «حیات: زندگی، زیست» ندارد. «اجتناب» نیز معنای «دوری» دارد. «نقش حیاتی» در متن یعنی «نقشی که نمی‌توان آن را انکار کرد.»

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۲- گزینهٔ «۳» *(حامد کریمی)*

معلوم است که اطلاقِ واژهٔ «آینه‌ای» به نورون‌های آینه‌ای، نه به دلیلِ تنوّع آن‌ها، بلکه به دلیل تقلید و تکرارِ احساس و رفتارِ دیگران است.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۳- گزینهٔ «۳» *(حامد کریمی)*

متن از اختلال در نورون‌های آینه‌ای می‌گوید، یعنی منجر می‌شود به این که فرد در توانایی درکِ نشانه‌های اجتماعی، همدلی، و تقلیدِ رفتارها به شکل درستی عمل نکند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۴- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

عبارت زیر درستی گزینهٔ پاسخ را تأیید می‌کند: «معبد چغازنبیل، که یک زیگوراتِ عظیم است، گواهی بر مهارتِ ایلامی‌ها در مهندسی و سازماندهیِ نیروی کارِ انبوه است.» و «. . . اطّلاعاتِ ارزشمندی را .. حتّی دربارهٔ ... الگوهای شهرنشینیِ آن دوران به دست می‌دهند.»

در متن، از مقایسهٔ توانایی تولید مواد اوّلیه در تمدّن ایلام با دیگر تمدّن‌ها سخنی نیست. همچنین با این متن، نمی‌توان گفت استحکاماتِ دفاعی در تمدّن ایلام، عمدتاً در معابد تعبیه شده است، چه برسد به آن که دلیلی برای آن بتراشیم. همچنین ساختِ طاق‌های هلالی در معماری ایلامی نیست که نشانه‌ای از مهارتِ آنان در سازماندهیِ نیروی کارِ انبوه است، معبدِ عظیمِ چغازنبیل گواه این موضوع است.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

۲۷۵- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

استفاده از «و حتّی» در پایانِ عبارت «این سیستم‌ها می‌توانند در تشخیصِ زودهنگامِ بیماری‌هایی مانندِ سرطان، رتینوپاتیِ دیابتی و بیماری‌های قلبی، به پزشکان کمک کنند و حتّی . . .» به این معناست که در ادامهٔ متن، باید جنبهٔ مثبت دیگری از این سیستم‌ها و ترجیحاً در راستای تشخیصِ زودهنگامِ بیماری‌ها نوشته شود. البتّه که گزینهٔ «۱» عبارت نادرستی است، چرا که مسائل اخلاقی و بالاخص حریمِ خصوصی، همواره اهمّیّت دارند. گزینه‌های «۳» و «۴» نیز از ویژگی‌های مثبتی برای این سیستم‌ها سخن نمی‌گویند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۶- گزینهٔ «۳» *(کتاب استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

متن‌های گزینه‌های «۲» و «۴» به‌درستی به تعمیم نادرست متن اشاره کرده‌اند: از وجود دو سرمربّی مرد سیاه‌پوست در یک لیگ فوتبال در یک کشور، نه می‌توان نتیجه گرفت تبعیض نژادی در آن کشور کم شده است و نه می‌توان نتیجه گرفت تبعیض نژادی در فوتبال آن کشور کاهش یافته است. متن گزینهٔ «۱» نیز به‌درستی به مقایسهٔ نتایج یک مربّی سفیدپوست و یک مربّی سیاه‌پوست پرداخته و تبعیض علیه مربّی سیاه‌پوست را نشان داده است.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

۲۷۷- گزینهٔ «۲» *(کتاب استعدادتحلیلی هوش کلامی)*

متن می‌گوید اگر ارزش پول ملّی کشور «الف» در قیاس با پول ملّی کشور «ب» کم شود، کشور «الف» محصولاتش را راحت‌تر می‌تواند به کشور «ب» صادر کند. ولی این حدّاقل به شرطی است که افزایش ارزش پول ملّی کشور «ب»، به افزایش قیمت محصولات کشور «الف» منجر نشود. مثلاً اگر محصولات اوّلیه خود وارداتی باشد، قیمت آن‌ها هم بیشتر می‌شود که به افزایش قیمت محصول نهایی منجر می‌شود.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۷۸- گزینهٔ «۱» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

ابتدا جدول داده‌ها را رسم می‌کنیم. می‌دانیم لیام و کیان پیتزا سفارش نداده‌اند. پس چون دو نفر باید پیتزا سفارش داده‌باشند، تیام و هومان پیتزا سفارش داده‌اند.

هومان، مرغ‌سوخاری و همبرگر سفارش نداده است. پس ساندویچ سفارش داده است. همچنین می‌دانیم تیام مرغ‌سوخاری سفارش نداده‌است. پس مرغ‌سوخاری را نیز کیان و لیام سفارش داده‌اند.

	پیتزا	مرغ سوخاری	همبرگر	ساندویچ
کیان	×	✓		
لیام	×	✓		
تیام	✓	×		
هومان	✓	×	×	✓

حال می‌دانیم تیام و کیان دقیقاً یک غذای مشترک سفارش داده‌اند. به ستون ساندویچ نگاه کنید که هومان آن را انتخاب کرده است. پس، از بین کیان و لیام و تیام، تنها یکی باید این غذا را انتخاب کرده باشد. تیام و کیان، دقیقاً یک غذای مشترک از بین همبرگر و ساندویچ سفارش داده‌اند. اگر آن غذای مشترک تیام و کیان، ساندویچ باشد، در آن صورت تعداد کسانی که ساندویچ سفارش داده‌اند سه تن خواهد بود که ممکن نیست. پس ساندویچ را لیام سفارش داده است و جدول به شکل زیر کامل می‌شود، که همهٔ شروط را رعایت کرده است:

	پیتزا	مرغ سوخاری	همبرگر	ساندویچ
کیان	×	✓	✓	×
لیام	×	✓	×	✓
تیام	✓	×	✓	×
هومان	✓	×	×	✓

نام غذای مشترک تیام و کیان، همبرگر است که یک‌نقطه‌ای است.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۷۹- گزینهٔ «۴» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

طبق پاسخ پیشین، ساندویچ غذای مشترک لیام و هومان است.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۰- گزینهٔ «۴» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

طبق پاسخ‌های پیشین، معلوم است که هومان پیتزا و ساندویچ سفارش داده است، یعنی هومان، بیش از همه پول پرداخته است.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۱- گزینهٔ «۲» *(حمید کنبی)*

کسر کارها را محاسبه می‌کنیم. در هر ساعت:

$$\text{حلما + باران} = \frac{۱}{۲\times۶}$$

$$\text{باران + یسنا} = \frac{۱}{۳\times۸}$$

$$\text{یسنا + حلما} = \frac{۱}{۳\times۶}$$

یعنی اگر از هر کدام از اشخاص دوتا داشتیم، مجموعاً در هر ساعت، $\frac{۱۳}{۷۲}$ از کار انجام می‌شد: $\frac{۱}{۱۲}+\frac{۱}{۲۴}+\frac{۱}{۱۸}=\frac{۶+۳+۴}{۷۲}=\frac{۱۳}{۷۲}$

پس اکنون در هر ساعت، $\frac{۱۳}{۱۴۴}$ از کار انجام می‌شود. پس $\frac{۱۴۴}{۱۳}=۱۱\frac{۱}{۱۳}$ ساعت طول می‌کشد تا کار انجام شود.

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۲- گزینهٔ «۲» *(حمید کنبی)*

قیمت خرید: $۱۰۰ \to ۹۰$

قیمت فروش: $۱۰۰ \to ۱۱۰\times\frac{۹۰}{۱۰۰}\times\frac{۹۰}{۱۰۰}=۸۹/۱$

نسبت خواسته‌شده:

$$\frac{۸۹/۱-۹۰}{۱۰۰}=\frac{-۰/۹}{۱۰۰}$$

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۳- گزینهٔ «۳» *(حمید کنبی)*

اگر سن فرزند x و اختلاف سن پدر و مادر y باشد، داریم:

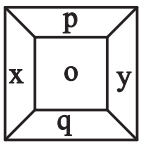
$$\left.\begin{array}{l} x-۲=y \\ x+۳=۲y \end{array}\right\} \Rightarrow x+۳=۲x-۲$$

$$\Rightarrow x=۲x-۷ \Rightarrow x=۷$$

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۴- گزینهٔ «۱» *(فاطمه راسخ)*

در هر شکل الگوی صورت سؤال، داریم:



$$\frac{(x+y)}{(p-q)}=o \Rightarrow \frac{?+۷}{۸-۶}=۹ \Rightarrow ?=۱۸-۷=۱۱$$

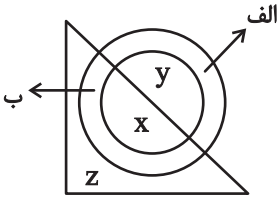
(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

---

konkurirani.ir | Original exam publisher: Kanoon

۲۸۵- گزینهٔ «۲» *(فاطمه راسخ)*

در الگوی صورت سؤال، اگر الف رنگی باشد، $x = y \times y$ است و اگر ب رنگی باشد، $x = z \times z$ است.

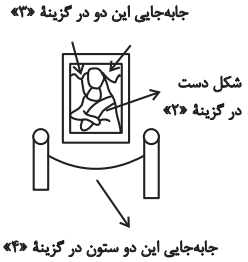


$\Rightarrow ? \times ? = ۴ \Rightarrow ? = ۲$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینهٔ «۱» *(فاطمه راسخ)*

بخش‌های متفاوت در سایر گزینه‌ها:



(قرینه‌یابی و دوران، هوش غیرکلامی)

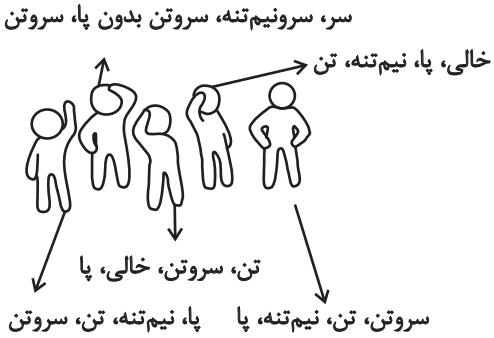
۲۸۷- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

شکل‌های مراحل اول و سوم در الگوی صورت سؤال قرینهٔ همند. با قرارگیری شکل گزینهٔ «۳» به‌جای علامت سؤال، شکل‌های مراحل دوم و چهارم نیز قرینهٔ هم خواهند بود.

(الگوهای تصویری خطی، هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینهٔ «۴» *(حمید اصفهانی)*

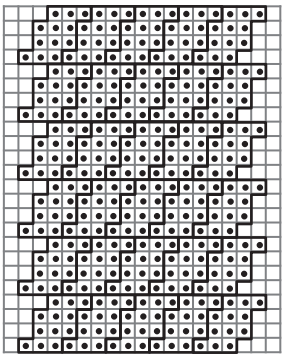
تصویر زیر سه بار در الگوی صورت سؤال هست و تغییراتی دارد که با این شرح است:



(الگوهای تصویری خطی، هوش غیرکلامی)

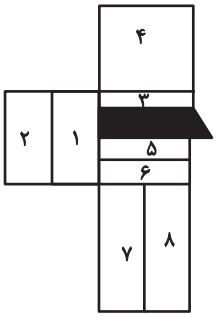
۲۸۹- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

تکرارهای مدّنظر:



(الگوهای تصویری غیرخطّی، هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینهٔ «۲» *(حمید کنجی)*



مستطیل‌های مدّنظر:

(۱), (۱,۲), (۳), (۳,۴), (۵), (۵,۶), (۵,۶,۷,۸)

(۳,۵), (۳,۵,۶), (۳,۵,۶,۷,۸), (۳,۴,۵)

(۳,۴,۵,۶), (۳,۴,۵,۶,۷,۸)

(شمارش تصویری، هوش غیرکلامی)