



پنجمه

آزمون مسابقه

دوره سوم ریاضی

مهرماه ۱۳۹۷

دبیرستان ، آموزشگاه ، پانسیون مطالعاتی
ابتدای خیابان درختی ، مجتمع آبادگران
۳۳۵۰۵۰۷۰-۳۳۵۲۵۲۵۴

۱. گزینه ۳ «ا» واج آرای «الف» / اسلوب معادله: مصراع دوم مثال مصراع اول است.
گزینه ۲ «تلمیح: اشاره به داستان آب حیات که حضرت خضر آن را نوشید / تشبیه: دعای زنده دلان در شب به آب حیات در ظلمات تشبیه شده است.
- گزینه ۳ «بیت اسلوب معادله ندارد / جناس: هزار به معنای «بلبل» و «عدد هزار»
گزینه ۴ «ایهام ← نوا: ۱- حال نیکو ۲- نغمه / کنایه: «دل تهی کردن از خود» کنایه از «ترک تکبر»
۲. گزینه ۲ در این گزینه، بر لزوم توبه و عذر تقصیر به درگاه خداوند تأکید شده است.
در سایر گزینه‌ها، ناتوانی انسان از شکر و سپاس خداوند و بیان عظمت پروردگار مطرح شده است.
۳. گزینه ۲ تعب: رنج و سختی، تجرید: تنهایی گزیدن، ترک گناهان
۴. گزینه ۲ مفهوم گزینه‌های دیگر:
- گزینه ۱ بیانگر مرحله حیرت است.
گزینه ۳: پر شوری و سوزان بودن عاشق.
گزینه ۴: سختی راه عشق.
۵. گزینه ۱ الفلاحون مرفوع است در حالیکه در جای خالی نیاز به مفعول به می‌باشد. زیرا جمله منفی است و فعل مورد نظر متعدی است و مفعول می‌خواهد همه‌ی گزینه‌ها مفعول به و منصوب می‌توانند باشند غیر از گزینه ۱ چون (ون) مرفوع است.
۶. گزینه ۳ «مُحَبِّو» فاعل و مرفوع می‌باشد ولی در گزینه‌های دیگر کلمات بعد از «إِلَّا» مستثنی منصوب هستند. ولی در گزینه ۳ مستثنی منه حذف شده است.
۷. گزینه ۴ «مَنْ» در گزینه ۴ مستثنی و محلاً منصوب است، نوع استثنا «تام» است و مستثنی منه «احد» در آن آمده است. در سایر گزینه‌ها مستثنی مفرغ است، یعنی مستثنی منه در آن حذف شده است. در ۳ گزینه دیگر «حُسْن»، «المُحَطِّي» و «مَنْ» فاعل و مرفوع هستند.
۸. گزینه ۱ زیرا «لَا يَنْتَهِي» فعل لازم است و فاعلش قبل الّا نیامده و به بعد از الّا رفته است: «مَنْ» مستثنای مفرغ در نقش فاعل
۹. گزینه ۴ یکی از راه‌های وصول معرفت عمیق تر درباره‌ی خداوند تفکر درباره‌ی نیازمند بودن جهان در پیدایش خود به آفریننده و خالق است.
- علت سهل الوصول بودن معرفت برتر برای جوانان و نوجوانان پاک و صفای قلب است.
۱۰. گزینه ۲ این آیه بیانگر «خدا نور هستی است» یعنی تمام موجودات «وجود» خود را از او می‌گیرند و به سبب او پیدا و اشکار می‌شوند (منشأ وجود تمام مخلوقات خداست) در واقع هر موجودی در حد خودش تجلی بخش خداوند است (در هر چیزی خدا را مشاهده می‌کند و هر چیزی در جهان آیه‌ای از آیات الهی محسوب می‌شود).
- مطالب فوق با حدیث حضرت علی (ع) که می‌فرماید: «ما رایت شیئاً الا و رایت الله قبله و بعده و معه» ارتباط معنایی دارد.
۱۱. گزینه ۴ خداوند به مشرکین در ولایت می‌گوید: بگو آیا غیر از او سرپرستانی گرفته‌اید که حتی اختیار سود و زیان خود را ندارند و در پاسخ خداوند به پیامبر در مورد مشرکین می‌فرماید: «بگو آیا نابینا و بینا برابر است؟» آیا تاریکی و روشنایی‌ها برابر است؟
۱۲. گزینه ۴ صفحه ۲۰ «الله خالق کل شیء» خداوند در کار آفرینش همتایی ندارد.
صفحه ۱۹ «قل هو الله احد» او بی همتا و شریکی ندارد.

نسل قدیم و جدید اغلب بدون توجه به زبان، آداب و رسوم اجتماعی و خلاقیت یا تکنولوژی و با گفتن "آن ها هیچی نمی فهمند" در خانه و محیط های اجتماعی خود را از همدیگر جدا می دانند. آنها به ارزش های اخلاقی، دیدگاه های سیاسی و عقاید مذهبی یکدیگر توجهی نمی کنند. کمبود ارتباط بین نسل قدیم و نسل جدید باعث شده که شکافی بین نسل آنها ایجاد شود که آن "فاصله نسل ها" نامیده می شود. پس چگونه می توان نسل قدیم و نسل جدید را به یکدیگر ربط داد؟ در حالی که نسل قدیم یا تلویزیون نداشتند و یا تلویزیون سیاه، سفید تماشا می کردند در حالی که نسل جدید با موبایل های خود تلویزیون تماشا می کنند!

با وجود اینکه تفاوت زیادی بین نسل ها وجود دارد، همچنین با وجود عقاید مخالف چگونه دو طرف می توانند ایده های متضاد را درک کنند و از کشمکش (مناقشه) پرهیز کنند؟

هر دو نسل باید بدانند که جهان تغییر کرده است و پاسخ ها و واکنش های جدیدی برای بسیاری از مشکلات جامعه نیاز استبرای مثال با تکنولوژی جدید و کاربرد ارتباطات دیجیتال نسل قدیم بیشتر باید به مهارت های نسل جدید در زمینه تکنولوژی افتخار کند تا اینکه به عنوان یک مشکل به آن بپردازد و بجای آن نسل قدیم باید خود را در مسیر تکنولوژی قرار دهد و آن را یاد بگیرد.

از طرف دیگر مردمی که دهه های زیادی زندگی کرده اند تجربه و دانایی بیشتری برای به اشتراک گذاشتن با نسل جدید دارند. با گوش کردن و توجه کردن به بزرگ تر ها می توان پی برد که چه چیزهایی در زندگی مهم است در حالی که آنها تصمیم نهایی را به جوان ترها واگذار می کنند.

در همین زمان نسل جدید نیز پیشنهادات و نظرات جدیدی برای ارائه دادن و به اشتراک گذاشتن دارد. اینگونه به اشتراک گذاشتن تجارب و ارائه ایده ها (رد و بدل کردن آنها) باعث غنی شدن و قوی تر شدن ارتباط بین نسل ها می شود.

در پایان برای اینکه نسل ها توجه مردم را جلب کنند باید به یکدیگر انرژی مثبت منتقل کنند. آنها می توانند لبخند بزنند، یکدیگر را در آغوش بگیرند، حرف های موافق و محبت آمیز رد و بدل کنند همچنین یکدیگر را مورد تقدیر و تحسین قرار دهند و مردم را با شیوه ای مثبت به یکدیگر جذب کنند. آنها باید از دور کردن افراد از طریق بی احترامی و مخالفت با یکدیگر و اصرار سختگیرانه نسبت به عقایدشان پرهیز کنند.

گذراندن وقت با یکدیگر به گونه ای با کیفیت می تواند پایه های عشق و علاقه را بین آنها بسازد و بدین گونه آنها احساس امنیت و دلگرمی می کنند و از سلامت عاطفی برخوردار خواهند شد.

۱۳. **گزینه ۳** اطلاعات موجود در متن بر اساس سازماندهی شده است.

گزینه (۳): تعریف فاصله نسل ها و لیست کردن روش های پل زدن بین آن.

۱۴. **گزینه ۴** متن تمام موارد زیر را به عنوان عواملی که در بهبود روابط خوب به صورت مثبت نقش دارند ذکر می کند به جز

گزینه (۴): این که جوانان باید مشتاق به گوش دادن و اطاعت کردن از آن چه به آن ها گفته می شود، باشند.

۱۵. **گزینه ۳** کدام یک از موارد زیر دیدگاه نسل سالمند را نسبت به استفاده بچه ها از موبایل و دیگر وسایل ارتباطی توصیف می کند؟

گزینه (۳): مشکل دار

۱۶. **گزینه ۳** در پاراگراف اول، هدف از جمله ی نقل قول " آن ها هیچی نمی فهمند! "

گزینه (۳): نشان دادن عدم اعتماد و احترام بین افراد جوان و والدینشان است.

۱۷. گزینه ۲

ابتدا طول های اکسترمم نسبی را می یابیم:

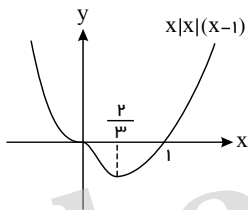
$$y = x\sqrt{4-x^2} \Rightarrow y' = \sqrt{4-x^2} - \frac{2x^2}{2\sqrt{4-x^2}} = 0$$

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

نقاط اکسترمم نسبی تابع $(\sqrt{2}, 2)$ و $(-\sqrt{2}, -2)$ هستند که روی خط $y = \sqrt{2}x$ قرار دارند.۱۸. گزینه ۲ هر جا که f' نزولی باشد، مشتق آن یعنی f'' منفی است و لذا تفرع نمودار f به سمت پایین می باشد. با توجه به شکل، f' تنها در فاصله $(\pi, 2\pi)$ نزولی است.۱۹. گزینه ۱ ابتدا $f(x)$ را به یک تابع چند ضابطه ای تبدیل نموده و سپس f' را تعیین علامت می کنیم.

$$f(x) = \begin{cases} x(x^2-x) & ; x \geq 0 \\ -x(x^2-x) & ; x < 0 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 3x^2-2x & ; x \geq 0 \\ -3x^2+2x & ; x < 0 \end{cases}$$

x	0	$\frac{2}{3}$		
$x(3x-2)$	0	$-$	0	$+$
$-x(3x-2)$	$-$	0		
f'	$-$	0	$-$	$+$
	\searrow		\searrow	\nearrow
			min	

تابع فقط در $x = \frac{2}{3}$ یک مینیمم دارد. نمودار تابع به شکل زیر است.۲۰. گزینه ۱ چون نمودار تابع از نقطه $(1, -1)$ می گذرد، پس $f(1) = -1$ بنا بر این:

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

چون تابع در هر نقطه مشتق پذیر است و طول نقطه اکسترمم تابع برابر ۱ است. پس $f'(1) = 0$ بنا بر این:

$$f'(x) = 4x^2 + a \Rightarrow f'(1) = 4 + a = 0 \Rightarrow a = -4 \Rightarrow b = 2$$

در نتیجه:

$$a - b = -6$$

۲۱. گزینه ۲

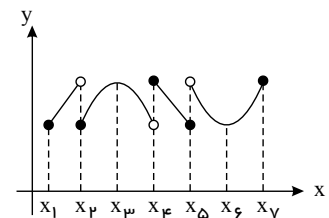
$$x = x_2 \rightarrow \text{نسبی min}$$

$$x = x_3 \rightarrow \text{نسبی max}$$

$$x = x_4 \rightarrow \text{نسبی max}$$

$$x = x_5 \rightarrow \text{نسبی min}$$

$$x = x_6 \rightarrow \text{نسبی min}$$

این تابع در دو نقطه $x = x_3$ و $x = x_4$ ماکزیمم نسبی دارد.۲۲. گزینه ۴ توجه کنید که تابع در کل بازه (d, e) بیشترین y را دارد و در این بازه ماکزیمم مطلق دارد. پس گزینه ۴ غلط است و جواب تست نیز همین گزینه است.در ضمن چون تابع در بازه (d, e) تابع ثابت است. در این بازه هم ماکزیمم نسبی و هم مینیمم نسبی نیز دارد.

۲۳. گزینه ۱ با توجه به آن که نقاط $A(0, 2)$ و $B(0, 1)$ به صورت متقارن روی سهمی قرار دارند پس خط عمودمنصف AB یعنی

$$\text{خط } y = \frac{1+2}{2} = \frac{3}{2} \text{ محور سهمی می باشد. این سهمی افقی و دهانه آن به راست باز می شود پس معادله آن}$$

$(y-k)^2 = 4a(x-h)$ می باشد. در این سهمی خط $y = k$ محور تقارن است پس $y = \frac{3}{2} = k$ در مرحله بعد معادله سهمی را با

فرض $k = \frac{3}{2}$ نوشته و نقاط $A(0, 2)$ و $C(2, 0)$ که روی سهمی قرار دارند را در آن صدق می دهیم:

$$\text{معادله سهمی: } (y - \frac{3}{2})^2 = 4a(x - h)$$

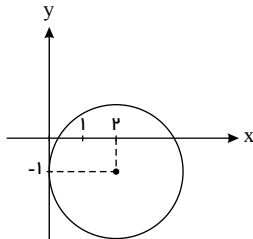
$$A(0, 2) \in \text{ سهمی} \xrightarrow{\text{صدق}} (2 - \frac{3}{2})^2 = 4a(0 - h) \Rightarrow \frac{1}{4} = -4ah \quad (1)$$

$$C(2, 0) \in \text{ سهمی} \xrightarrow{\text{صدق}} (0 - \frac{3}{2})^2 = 4a(2 - h) \Rightarrow \frac{9}{4} = 8a - 4ah$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{9}{4} = 8a + \frac{1}{4} \Rightarrow 8a = 2 \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

۲۴. گزینه ۲

مختصات مرکز دایره $O(2, -1)$ و شعاع دایره ۲ می باشد. مطابق شکل این دایره در نواحی اول و چهارم است.



۲۵. گزینه ۳ با معلوم بودن مختصات رأس و کانون سهمی، سهمی به شکل منحصر به فرد مشخص می شود یعنی می توان فاصله

کانونی، خط هادی محور تقارن و جهت باز شدن دهانه سهمی را تعیین کرد.

تذکر: همه مشخصات سهمی وابسته به ۳ فاکتور k, h, a (مختصات رأس) و a (فاصله کانونی سهمی) می باشد هم چنین به این نکته توجه

نمائید که فاصله رأس تا کانون مقدار a می باشد.

۲۶. گزینه ۱

نکته: زیر مجموعه D از مجموعه رئوس گراف G را مجموعه احاطه گر نامند هر گاه هر رأس از گراف یا در D باشد یا حداقل با یکی از رئوس D مجاور باشد.

با توجه به نکته فوق مجموعه $A = \{a, c, g, i\}$ یک مجموعه احاطه گر نیست زیرا هیچ یک از رئوس مجموعه A رأس e را احاطه نمی کند.

۲۷. گزینه ۴ تذکر: یک مجموعه از مجموعه رئوس گراف را مینیمال نامند هر گاه احاطه گر بود و با حذف هر کدام از رئوسش دیگر

احاطه گر نباشد.

تمام مجموعه های احاطه گر مینیمال این گراف عبارتند از:

$$\{a\}, \{b, e\}, \{c, f\}, \{c, e\}, \{b, f, d\}$$

۲۸. گزینه ۳ چون درجه رأس a مساوی ۴ است، پس در هر یک از زیر گراف های مورد نظر، رأس a با ۴ یال به رئوس b, c, d, e و

متصل است (تمام این زیر گراف ها لزوماً از مرتبه ۵ هستند). در این صورت از ۶ یال باقی مانده در گراف صورت سؤال، یکی باید به

دلخواه انتخاب شود که در نتیجه ۶ زیر گراف با مشخصات داده شده قابل رسم است.

۲۹. گزینه ۱ ابتدا با استفاده از معادله مکان - زمان، بسامد زاویه ای را محاسبه می کنیم:

$$x = A \cos(\omega t) \xrightarrow[t=0,4s, x=-1cm]{A=2cm} -1 = 2 \cos(\omega \cdot 0,4)$$

$$\Rightarrow \cos(0,4\omega) = -\frac{1}{2} \Rightarrow 0,4\omega = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \omega = \frac{5\pi}{3} \text{ rad/s}$$

حال بیشینه تندی نوسانگر را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$v_{max} = A\omega = 2 \times 10^{-2} \times \frac{5\pi}{3} \Rightarrow v_{max} = \frac{\pi}{30} \text{ m/s}$$

در حرکت هماهنگ ساده، تندی زمانی بیشینه می‌شود که نوسانگر از مبدأ نوسان عبور کند و این اتفاق برای دومین بار در لحظه

$$t = \frac{3}{4}T \text{ رخ می‌دهد، داریم:}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{5\pi}{3} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 1,2s$$

$$t = \frac{3}{4}T \xrightarrow{T=1,2s} t = \frac{3}{4} \times 1,2 = 0,9s$$

۳۰. گزینه ۳ در انتشار موج از یک نقطه به نقطه دیگر، انرژی منتقل می‌شود نه ماده. بقیه گزینه‌ها عبارات‌های صحیحی هستند.

۳۱. گزینه ۴

$$U_{max} = E = 3,4J$$

با توجه به نمودار می‌توان نوشت:

هنگامی که جسم در مکان $x = +2cm$ قرار دارد، انرژی پتانسیل آن $0,2J$ می‌باشد. پس:

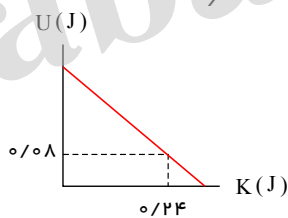
$$E = K + U \Rightarrow 3,4 = K + 0,2 \Rightarrow K = 3,2J$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 3,2 \times 10^{-1} = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-1} v^2 \Rightarrow v^2 = 16 \Rightarrow |v| = 4m/s$$

طبق نمودار در این لحظه، نوسانگر در مکان‌های مثبت قرار دارد و چون بزرگی سرعت آن در این لحظه در حال کاهش است. پس حرکت آن کندشونده بوده و نوسانگر در حال دور شدن از مبدأ مختصات می‌باشد. پس حرکت آن در جهت محور بوده و $v > 0$ است. بنابراین سرعت نوسانگر معادل $4m/s$ است.

۳۲. گزینه ۴ برای محاسبه معادله حرکت باید در رابطه $x = A \cos(\omega t)$ به جای A و ω مقدار هر یک را قرار دهیم. بنابراین ابتدا از رابطه $E = U + K$ انرژی مکانیکی را به دست می‌آوریم:

$$E = U + K \xrightarrow[U=0,08J]{K=0,24J} E = 0,08 + 0,24 \Rightarrow E = 0,32J$$



سپس با استفاده از رابطه $E = 2\pi^2 m f^2 A^2$ دامنه نوسان را حساب می‌کنیم.

$$E = 2\pi^2 m f^2 A^2$$

$$\xrightarrow[m=100g=0,1kg]{\pi^2=10, f=2Hz} 3,2 \times 10^{-2} = 2 \times 10 \times 0,1 \times 4 \times A^2$$

$$\Rightarrow A^2 = 4 \times 10^{-2} m \Rightarrow A = 2 \times 10^{-1} m \Rightarrow A = 0,2m$$

در نهایت ω را حساب می‌کنیم و معادله حرکت را می‌نویسیم:

$$\omega = 2\pi f \xrightarrow{f=2Hz} \omega = 2\pi \times 2 \Rightarrow \omega = 4\pi \text{ rad/s} \rightarrow x = A \cos(\omega t) \Rightarrow x = 0,2 \cos(4\pi t)$$

۳۳. گزینه ۴ نوسانگر بر روی پاره خطی حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و طول پاره خط دو برابر دامنه است.

$$L = 2A \Rightarrow 10 = 2A \Rightarrow A = 5cm$$

هرگاه نوسانگر، دو بار طول پاره خط را طی کند، یک نوسان کامل انجام داده است. بنابراین در مدت $5s$ ، ده نوسان کامل انجام می‌دهد

و داریم:

$$T = \frac{5}{10} = \frac{1}{2} s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 4\pi \text{ rad/s}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow 4\pi = \sqrt{\frac{k}{0.5}} \Rightarrow k = 80 \text{ N/m}$$

از طرفی انرژی مکانیکی نوسانگر از رابطه $E = \frac{1}{2} k A^2$ به دست می آید:

$$E = \frac{1}{2} \times 80 \times \left(\frac{5}{100}\right)^2 \Rightarrow E = 0.1 \text{ J}$$

۳۴. گزینه ۲ دوره یک آونگ ساده از رابطه زیر به دست می آید:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \xrightarrow{T_1 = 1.3 T_2} \frac{L_2}{L_1} = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^2 = (1.3)^2 = 1.69$$

بنابراین:

$$\text{درصد تغییرات طول آونگ} : \frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = \left(\frac{L_2}{L_1} - 1\right) \times 100 = (1.69 - 1) \times 100 = 69\%$$

۳۵. گزینه ۴ جهت زدودن آلاینده‌ها باید به بررسی ساختار و رفتار ذره‌های سازنده آلاینده‌ها و مواد شوینده و نیز نیروهای بین مولکولی آن‌ها پرداخت.

۳۶. گزینه ۲ عبارت‌های (الف) و (پ) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) مخلوط ناهمگن حاصل، حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است.

(ت) کلئیدها را می‌توان همانند پلی بین محلول و سوسپانسیون در نظر گرفت.

۳۷. گزینه ۳ (آ) اتیلن گلیکول دارای فرمول شیمیایی $C_2H_6O_2$ است.

(پ) در ساختار لوویس باید جفت الکترون‌های ناپیوندی نیز نمایش داده شود.

N یک جفت و O دو جفت الکترون ناپیوندی دارند.

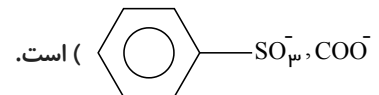
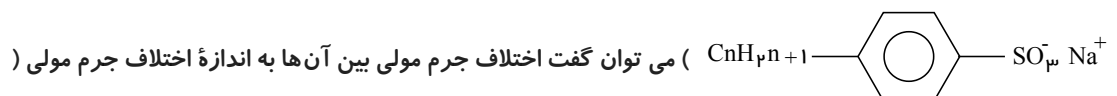
بقیه موارد درست می‌باشند.

۳۸. گزینه ۱ صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری مانند روغن زیتون یا دنبه با سدیم

هیدروکسید تهیه می‌کنند. بر اثر ریختن صابون درون مخلوط آب و روغن یک کلئید ایجاد می‌شود.

۳۹. گزینه ۱ پاک‌کننده‌های صابونی بر خلاف پاک‌کننده‌های غیر صابونی، آروماتیک نیستند و در آب‌های سخت، خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ نمی‌کنند و با فرض برابر بودن تعداد اتم‌های کربن زنجیر هیدروکربنی، اختلاف جرم مولی آن بیشتر از ۳۶ گرم بر مول است.

با توجه به ساختار پاک‌کننده‌های صابونی ($C_nH_{2n+1}COONa^+$) و پاک‌کننده‌های غیر صابونی



$$\Rightarrow 158 - 44 = 114 > 36$$

۴۰. گزینه ۴ امید به زندگی در شهرهای مختلف یک کشور با هم متفاوت است، زیرا این شاخص به عوامل مختلفی بستگی دارد و در کل شاخص امید به زندگی در مناطق کم‌برخوردار در مقایسه با مناطق توسعه یافته و برخوردار کم‌تر است.