



نام و نام خانوادگی :

زمان آزمون :

پایه تحصیلی :

نام درس :

نام دبیر :

نام آموزشگاه :

عنوان آزمون : بانک تست فیزیک دوازدهم
ریاضی (فصل ۶ آشنایی با فیزیک اتمی)
تاریخ برگزاری ۱۴۰۴/۰۵/۰۲

۱) معنی چند واژه روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟
«وجه: وجود / اکراه: ناخوشایند بودن / وسیم: دارای نشان پیامبری / مُطاع: فرمانبر / قدوم: گام‌ها / کایدان: حيله‌گر / عداوت: دشمنی / إعتبار: پند گرفتن / وَقَب: عذاب / مَخْمَصَه: تنگنا / تَسْلًا: آرامش یافتن / کَلَّه: برآمدگی پشت پای اسب»

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۲) کدام گزینه با بیت زیر قرابت مفهومی دارد؟ «هر که جز ماهی ز آبش سیر شد / هر که بی‌روزی است روزش دیر شد»
۱) نشود تشنگی حرص کم از آب گهر / این نهنگی است که هرگز نشود سیر در آب
۲) سیری از خون نبود سخت‌دلان را صائب / نرود تشنه لبی از دم شمشیر در آب
۳) داروی بیهوشی باده‌کشان پرگویی است / نشود ماهی خاموش نفس‌گیر در آب
۴) تو دیدی هیچ عاشق را که سیری بود از این سودا / تو دیدی هیچ ماهی را که او شد سیر از این دریا
۳) پیام و مفهوم همه‌ی گزینه‌ها جز گزینه‌ی یکسان است.

۱) سیمرغ جان کجا کند در گلخن (زباله‌دان) آشیان / کاو را هوای تربت آن سبز گلشن است
۲) ای مگس، عرصه‌ی سیمرغ نه جولانگه‌ی توست / عرض (آبروی) خود می‌بری و زحمت ما می‌داری
۳) بال بگشا و صفیر از شجر طوبی زن / حیف باشد چو تو مرغی که اسیر قفسی
۴) من نه آن مرغم که با دام طبیعت خو کنم / باش تا باز آیدم از شاخه‌ی طوبی صفیر
۴) از دیدگاه قرآن کریم، عدم ثبات شخصیت به همراه ناآرامی انسان‌هایی که حلقه‌ی بندگی بت درون به گردن نهاده‌اند، تابع و متبوع چیست؟

۱) «مَنْ اتَّخَذَ إِلَهَهُ» - «خَيْرَ الدُّنْيَا وَالْآخِرَةِ»
۲) «مَنْ اتَّخَذَ إِلَهَهُ» - «أَفَأَنْتَ تَكُونُ عَلَيْهِ وَكَيْلًا»
۳) «مَنْ يَعْْبُدُ اللَّهَ عَلَى حَرْفٍ» - «أَفَأَنْتَ تَكُونُ عَلَيْهِ وَكَيْلًا»
۴) «مَنْ يَعْْبُدُ اللَّهَ عَلَى حَرْفٍ» - «خَيْرَ الدُّنْيَا وَالْآخِرَةِ»

۵) «يجب علينا ألا نُصَرَّ على نقاط الخلاف بيننا لأنَّه لا ينتفع به إلَّا عملاء العدو!» عین الترجمة الصحيحة:
۱) ما می‌بایست بر نقاط اختلافمان اصرار نورزیم، چرا که با آن فقط به مزدوران دشمنان نفع می‌رسانیم!
۲) بر ماست که بر نقاط اختلاف میانمان پافشاری ننماییم، چه این کار تنها به دست‌نشانده‌های دشمن سود می‌رساند!
۳) ما نباید بر نقاط اختلاف بینمان پافشاری کنیم، چون با آن تنها مزدوران دشمن نفع می‌برند!
۴) ما نباید بر نقاط اختلاف میان خودمان اصرار می‌کردیم، چه با آن تنها مزدوران دشمن سود می‌برند!

۶ عین الصحیح:

- ۱ ما اشتريت من معرض الكتاب الدّولى إلّا أربعة كتبٍ دراسيّة! از نمایشگاه بین‌المللی کتاب جز چهار کتاب درسی نخریدم!
- ۲ لم يدرس أخی الأكبر إلّا بمدرسة «سلام»: فقط برادر بزرگ‌ترم در مدرسهٔ سلام درس خوانده است!
- ۳ ما طالعت ليلة الإمتحان کتبی إلّا کتاب العربيّة! در شب امتحان تنها کتاب عربی را مطالعه نمودم!
- ۴ لم نُشاهد فی مباراة كرة القدم إلّا هدفین! در مسابقهٔ فوتبال فقط دو گل ندیدیم!

۷ عین المستثنى و المستثنى منه اسمی مکان:

- ۱ وجدتُ مصادر جميع الكتب في المكتبة إلّا مصدر هذا الكتاب!
- ۲ بنى المهندسون عُرفاً متعدّدة في هذه المدرسة إلّا مخزناً للکُتب!
- ۳ سافر السيّاحُ إلى کُلّ المناطق في البلاد الأخرى إلّا منطقة في الشّرق!
- ۴ وصلنا إلى المطار متأخّرين لأنّ الشوارع كانت مزدحمة إلّا الشّارع الأخير!

۸ عین الأصحّ و الأدقّ فی الجواب للترجمة أو التعريب أو المفهوم. عین الصّحیح عن المفردات:

- ۱ «الجّزارة»: وسيلة لانستخدمها إلّا لجّر السيّارات إلى موقف تصليح السيّارات!
- ۲ «الهاوی»: هو الّذى يعمل على هوى نفسه و يعبد إلهاً غيرالله!
- ۳ «تلفاز»: وسيلة لنشر الأخبار اليوميّة و البرامج المفرّجة للاطفال فقط!
- ۴ «مرصوص»: صفة تدلّ على وجود الاستحکام فى اشياء!

۹ «هیچ خبری در گفتار نیست مگر همراه با عمل» عین التعريب الصحیح:

- ۱ لا خیر فی قولٍ الّا مع الفعل.
- ۲ لاخیراً فی القول الّا مع الفعل.
- ۳ ليس فی القول خیرٌ الّا مع العمل.
- ۴ ليس خیرٌ فی کلامٍ الّا و له عملٌ.

۱۰ «لأنّنى صديقات أيام دراستي أبداً، و أنا قد أتذكّرهنّ مُشتاقَةً!» عین الترجمة الصحيحة:

- ۱ دوستان ایّام تحصیلم هرگز فراموش نمی‌شوند و من گاهی مشتاقانه آنان را به یاد می‌آورم!
- ۲ هیچ‌گاه دوستانم در روزهای تحصیلی را از یاد نبردم و شاید من با اشتیاق به یادشان آورم!
- ۳ دوستان روزهای درسی‌ام هرگز فراموش نمی‌شوند و من گاهی مشتاق دیدار آنان هستم!
- ۴ رفقایم در روزهای تحصیل هیچ‌گاه مرا از یاد نمی‌برند درحالی‌که من به یادشان هستم!

۱۱ عین الصّحیح:

- ۱ كان الرّجل قد تعجّب من عمل صديقه: مرد از کار دوستش به شگفت می‌آمد.
- ۲ و عندما كان صديقه يقطف الفواكه من الحديقة: و هنگامی که دوستش میوه‌ها را از باغ چید.
- ۳ قال له: لا قدرة في العالم فوق قدرة خالقك: به او گفت: هیچ قدرتمندی بالاتر از خالق قدرتمندت در جهان نیست.
- ۴ ليت النّاس يفهمون هذه الحقيقة الواضحة! ای کاش مردم این حقیقت آشکار را بفهمند!

۱۲

معادله مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.4 \cos(10\pi t)$ است. از لحظه‌ی $t_1 = \frac{1}{30} s$ تا

$t_2 = \frac{7}{40} s$ چند ثانیه بردار شتاب و سرعت نوسانگر در یک جهت می‌باشند؟

۱
۴۰ (۴)

۳
۶۰ (۳)

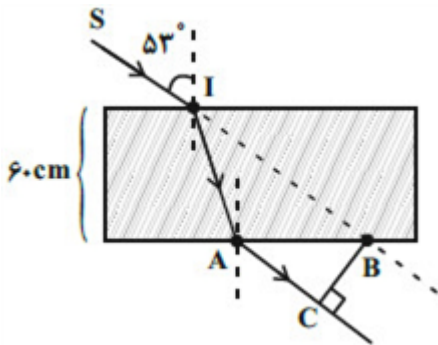
۲
۱۵ (۲)

۱
۴۰ (۱)

۱۳

در شکل مقابل، پرتوی SI با زاویه 53° از هوا به یک تیغه شفاف با ضریب شکست $\frac{4}{3}$ و ضخامت 6.0 cm می‌تابد و در

نقطه A از تیغه خارج می‌شود. اگر راستای پرتوی SI در نقطه B از تیغه شفاف خارج شود، $\overline{BC}$ چند سانتی‌متر است؟
($\sin 53^\circ = 0.8$)



۳۵ (۴)

۵۵ (۳)

۲۱ (۲)

۴۵ (۱)

۱۴

در اتم هیدروژن الکترون از مدار n به n' می‌رود و نوری با بسامد $5.45 \times 10^{14} \text{ THz}$ تابش می‌کند. n و n' به ترتیب کدام‌اند؟
($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$, $R = 0.1 \text{ nm}^{-1}$)

۳ و ۵ (۴)

۲ و ۴ (۳)

۱ و ۳ (۲)

۱ و ۲ (۱)

۱۵

وزنه‌ای به جرم 2 kg را به فنر سبکی به طول 40 cm که از سقف آسانسور ساکنی آویزان است، وصل می‌کنیم. بعد از رسیدن وزنه به حالت تعادل، فاصله‌ی آن از کف آسانسور 140 cm است. اگر آسانسور با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ رو به بالا

شروع به حرکت کند، فاصله‌ی وزنه از کف آسانسور به 136 cm می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$$

۲ (۴)

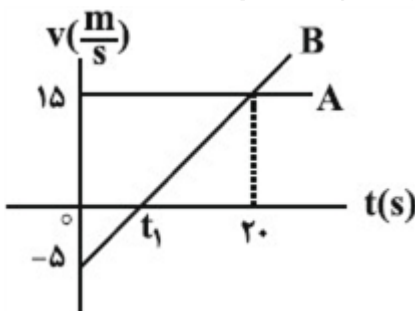
$\frac{3}{2}$ (۳)

۱ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

۱۶

نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که در مبدأ زمان هر دو از یک نقطه در مسیری مستقیم عبور کرده‌اند، به صورت زیر است. تا لحظه‌ای که دو متحرک به یکدیگر می‌رسند، چند ثانیه جهت حرکت دو متحرک یکسان است؟



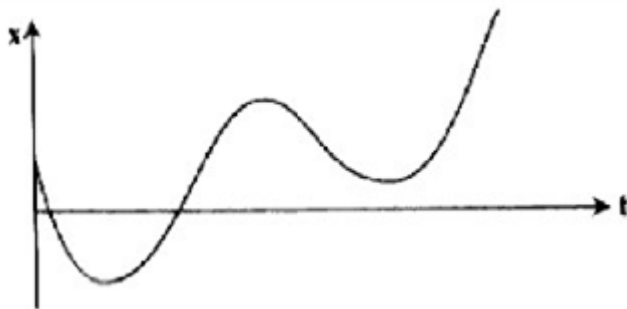
۲۰ (۴)

۳۵ (۳)

۴۰ (۲)

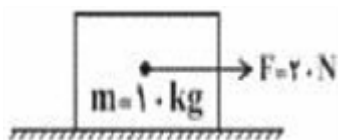
۵ (۱)

۱۷) نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند به شکل مقابل است. در مدت نشان داده شده در شکل، کدامیک از موارد زیر در مورد این حرکت درست است؟



- ۱) جهت حرکت دو مرتبه عوض شده است. ۲) جهت شتاب دو مرتبه عوض شده است.
۳) جهت حرکت یک مرتبه عوض شده است. ۴) جهت شتاب یک مرتبه عوض شده است.

۱۸) در شکل مقابل، نیروی افقی $F = 20\text{ N}$ بر جسمی به جرم 10 kg وارد می‌شود و جسم همچنان ساکن است. در این صورت کدام یک از گزینه‌های زیر، الزاماً صحیح است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- ۱) ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جسم کوچکتر از $0/2$ است.
۲) ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جسم بزرگتر یا مساوی $0/2$ است.
۳) ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح و جسم کوچکتر از $0/2$ است.
۴) ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح و جسم بزرگتر یا مساوی $0/2$ است.

۱۹) یک صفحه افقی دوار در هر دقیقه ۱۵ دور می‌چرخد. اگر حداکثر فاصله‌ی سکه‌ای که روی صفحه قرار دارد از محور آن ۲ متر باشد، سکه نمی‌لغزد. ضریب اصطکاک ایستایی بین صفحه و سکه چه قدر است؟

$$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \pi^2 = 10\right)$$

- ۱) $0/5$ ۲) $0/6$ ۳) $0/8$ ۴) $1/0$

۲۰) اتومبیلی که با سرعت $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال حرکت است، اتومبیل دیگری را که با سرعت $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در همان جهت حرکت می‌کند، در فاصله‌ی ۵۰ متری جلوی خود می‌بیند. حداقل اندازه‌ی شتاب ترمز چه قدر باشد تا برخوردی صورت نگیرد؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۱) کدام مورد، نادرست است؟

- ۱) رنگ‌دانه‌های معدنی TiO_2 و Fe_2O_3 ، به عنوان نوعی کلویید، برای رنگ پوششی سطوح استفاده می‌شوند.
۲) یکی از دلایل استفاده از تیتانیوم در ساخت پروانه کشتی، واکنش‌پذیری ناچیز آن با ذره‌های موجود در آب دریاست.
۳) در جامد یونی، آرایش یون‌ها از یک الگوی تکراری پیروی می‌کند و هر چه نیروی جاذبه میان یون‌ها قوی‌تر باشد، استحکام شبکه یونی بیشتر است.
۴) فلزهای دسته d ، همانند فلزهای دسته s و p ، رسانایی گرمایی و الکتریکی دارند، اما در ویژگی‌هایی مانند سختی، نقطه ذوب و تنوع عدد اکسایش تفاوت دارند.

۲۲

چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- * سیلیسیم دی اکسید، مانند کربن دی اکسید، ترکیبی مولکولی است.
- * کوارتز، نمونه خالص و ماسه، نمونه خالص فراوانترین اکسید موجود در پوسته جامد زمین است.
- * در شبکه بلوری سیلیس، هر اتم سیلیسیم به چهار اتم اکسیژن و هر اتم اکسیژن به دو اتم سیلیسیم متصل است.
- * آنتالپی پیوندهای موجود در سیلیسیم از آنتالپی پیوندهای موجود در سیلیس بیشتر است.

۴ صفر

۳ ۴

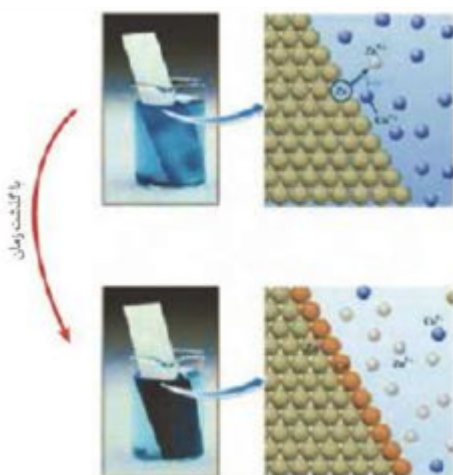
۲ ۳

۱ ۲

۲۳

با توجه به شکل روبه‌رو، کدام عبارت(ها) نادرست هستند؟

- الف- قدر کاهندگی فلز Zn بیش‌تر از Cu است.
- ب- با گذشت زمان، دمای محلول افزایش می‌یابد.
- ج- کاهنده گونه‌ای است که در انتهای واکنش، لایه‌ای از آن بر روی سطح تیغه کشیده می‌شود.
- د- شدت رنگ اولیه محلول به دلیل مصرف شدن گونه اکسند کاهش می‌یابد.



۴ ب - ج - د

۳ الف - د

۲ ب - ج

۱ ج

۲۴

مقداری فلز آلومینیم در یک ظرف دارای ۲ لیتر محلول ۱ مولار سدیم هیدروکسید انداخته شده و طبق معادله موازنه

نشده: $Al(s) + H_2O(l) + OH^-(aq) \rightarrow Al(OH)_4^-(aq) + H_2(g)$ ، وارد واکنش شده است. اگر سرعت متوسط

تولید گاز H_2 برابر $50 mL \cdot s^{-1}$ باشد، pH محلول در ثانیه‌ی چندم پس از آغاز واکنش، به ۱۳ می‌رسد؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش، برابر ۲۵L است. فرض کنید فراورده‌ی محلول در آب، خاصیت بازی چندانی ندارد.)

۴ ۱۳۵۰

۳ ۱۱۰۰

۲ ۶۷۵

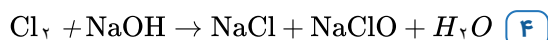
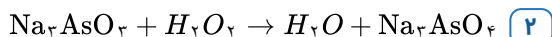
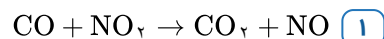
۱ ۱۵۰

۲۵

کدام عبارت درست است؟

- ۱ انرژی پیوند کربن - کربن الماس از انرژی پیوند آن در گرافیت کم‌تر است.
- ۲ فاصله‌ی میان لایه‌ها در گرافیت از فاصله‌ی میان اتم‌ها در لایه‌های گرافیت کم‌تر است.
- ۳ زاویه‌ی پیوندی در الماس، بزرگ‌تر از زاویه‌ی پیوندی در گرافیت است.
- ۴ دگر شکل یا آلوتروپ، به شکل‌های مختلف یک عنصر، گفته می‌شود که می‌توان آن‌ها را ساخت.

۲۶ در کدام واکنش اعداد اکسایش عنصرها تغییر نمی‌کند؟



۲۷ اگر $A^2 - 3A = 4I$ باشد و وارون ماتریس $A + 2I$ برابر $mA + nI$ باشد، $n - m$ کدام است؟

۱ ۳ ۲ -۲ ۳ ۱ ۴ -۳

۲۸ طول وتری که دایره به معادله $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0$ روی خط d به معادله $2x - y = -1$ جدا می‌کند، کدام است؟

۱ ۸ ۲ ۴ ۳ ۱۰ ۴ ۲

۲۹ اگر $A = [(i - j)]_{2 \times 2}$ ، دترمینان ماتریس $\frac{1}{4}A$ کدام است؟

۱ $\frac{1}{4}$ ۲ $\frac{1}{64}$ ۳ $\frac{1}{16}$ ۴ صفر

۳۰ چند ماتریس مانند $A_{2 \times 2}$ وجود دارد که $A \times \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 8 & 4 \end{bmatrix}$ باشد.

۱ صفر ۲ ۱ ۳ بی‌شمار ۴ ۲

۳۱ محل تلاقی مجانب‌های تابع هموگرافیک $y = \frac{ax + 3}{(a + 1)x + (a - 1)}$ ، نقطه مینیمم تابع $y = \frac{3}{4}x^2 + x + \frac{5}{4}$ است.

نمودار این تابع هموگرافیک، محور x ها را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

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

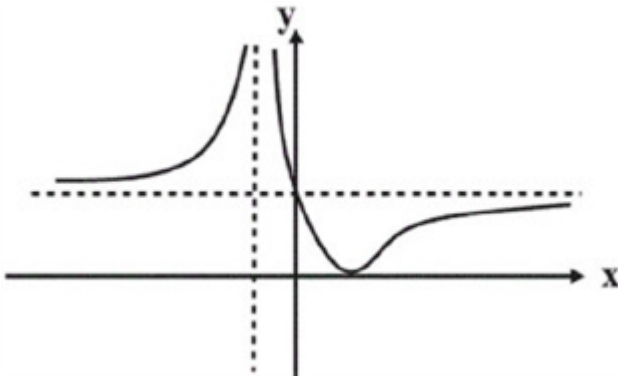
۳۲ نمودار تابع $f(x) = x^2 + ax^2 + bx$ در سه نقطه با نمودار تابع $g(x) = x^2 + 2$ تلاقی دارد. طول دو تا از این نقاط تلاقی، $x = 1$ و $x = -2$ است. طول نقطه‌ی تلاقی سوم کدام است؟

۱ -۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ -۳

۳۳ اگر $f(x) = 2x^2 + ax^2 + bx + 3$ به‌طوری که $f(x) + 1$ بر $x - 2$ بخش‌پذیر باشد و $f(x + 2)$ بر $x - 1$ بخش‌پذیر باشد، مقدار $b + a$ چه عددی است؟

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ -۲ ۴ -۱

۳۴ شکل زیر نمودار تابع $f(x) = \frac{x^2 - 2x + a}{x^2 + bx + 1}$ را نمایش می‌دهد. حاصل $a + b$ کدام است؟



۱-۴

۲-۳

۳-۲

۱-صفر

۳۵ بیش‌ترین مقدار تابع $y = 2 \sin 3x - 1$ در چه نقاطی رخ می‌دهد؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

۴ $x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$

۳ $x = \frac{2k\pi}{3}$

۲ $x = k\pi + \frac{\pi}{2}$

۱ $x = 2k\pi$

۳۶ اگر $f(x) = (1+x) \cdot (1-x)^{100}$ ، مقدار $f'(-1)$ کدام است؟

۴ -5050

۳ -4950

۲ 4950

۱ 5050

۳۷ رقم یکان $7a - 4$ و $8a - 9$ ($a \in \mathbb{N}$) برابرند، رقم یکان $3a + 2$ کدام است؟

۲-۵

۱-۳

۴ اطلاعات مسئله کافی نیست.

۳-۷

۳۸ اعداد صحیح a و b در معادله‌ی $11 = 29b + 17a$ صدق می‌کنند، باقی‌مانده‌ی تقسیم عدد b بر عدد ۱۷ کدام است؟

۴-صفر

۳-۵

۲-۸

۱-۱

۳۹ در گرافی از مرتبه‌ی ۴، $\Delta = 5$ و $\delta = 2$ است. حداکثر اندازه‌ی گراف کدام است؟

۴-۱۳

۳-۱۲

۲-۱۱

۱-۱۰

۴۰ مثال‌های «جوان بیکاری که کارآفرین شده است» و «فرزند وزیری که کارمند شده است» به‌ترتیب بیانگر کدام نوع تحرک اجتماعی است؟

۲ نزولی درون‌نسلی - صعودی میان‌نسلی

۱ نزولی میان‌نسلی - صعودی درون‌نسلی

۴ صعودی درون‌نسلی - نزولی میان‌نسلی

۳ صعودی درون‌نسلی - نزولی درون‌نسلی

- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معنی درست واژه‌ها: مُطاع: فرمانروا، اطاعت شده، کسی که دیگری فرمان او را می‌برد / قدوم: آمدن، قدم نهادن، فرارسیدن / کایدان: جمع کاید، حيله‌گران / وَقَب: هر فرو رفتگی اندام چون گودی چشم
- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و گزینه «۴»: این است که عاشق از غوطه خوردن در آب عشق و معرفت، سیر نمی‌شود. تشریح گزینه‌های دیگر: گزینه «۱»: سیری ناپذیری انسان‌های حریص. گزینه «۲»: سیری ناپذیری انسان‌های سخت‌دل و ستم‌گر از خونریزی. گزینه «۳»: ستایش سکوت و خاموشی
- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مفهوم سایر ابیات «بازگشت به سوی خدا و به سوی عالم معنا است» ولی گزینه‌ی (۲) می‌گوید: ای مگس (ای انسان ناتوان) میدان مبارزه‌ی با سیمرغ (موجودات قدرتمند و توانا یا کارهای بزرگ و دشوار) جایگاه تو نیست. با اقدام به این کار، آبروی خودت را می‌ریزی و به ما زحمت و دردسر می‌دهی. به عبارتی عاشقی، کار هر کسی نیست.
- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عدم ثابت شخصیت به همراه ناآرامی که از مصادیق آن در قرآن کریم تغییر حالت به هنگام وقوع حوادث تلخ و شیرین می‌باشد، تابع پرستش و بندگی از روی تردید و یک‌طرفه می‌باشد که عبارت شریفه «مَنْ يَعْْبُدُ اللَّهَ عَلَى حِزْفٍ» بیانگر آن است و متبوع خسران انسان در دنیا و آخرت «خُسِرَ الدُّنْيَا وَالْآخِرَةُ» می‌باشد.
- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی کلمات مهم: بیننا: میانمان/ عملاء العدو: مزدوران دشمن
اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:
(۱) نقاط اختلافمان (—) نقاط اختلاف بینمان، نفع می‌رسانیم (—) نفع می‌برند، دشمنان (—) دشمن، «العدو» مفرد است.
(۲) «کار» اضافی است، سود می‌رساند (—) سود می‌برند
(۴) اصرار می‌کردیم (—) اصرار کنیم
- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
البته ترجمه این گزینه به این صورت نیز صحیح است: «از نمایشگاه بین‌المللی کتاب، فقط چهار کتاب درسی خریدم.»
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه (۲): جای «فقط» در ترجمه اشتباه است. (ترجمه کامل: «برادر بزرگ‌ترم فقط در مدرسه سلام درس خوانده است.»)
گزینه (۳): با توجه به اسلوب استثناء، ترجمه صحیح به این ترتیب است: «در شب امتحان، کتابهایم را نخواندم، جز کتاب عربی.»
گزینه (۴): این گزینه اسلوب حصر است و در صورتی که در ترجمه از «فقط» یا «تنها» استفاده می‌کنیم باید فعل جمله مثبت ترجمه شود. ترجمه صحیح این جمله به این ترتیب است: «در مسابقه فوتبال فقط دو گل دیدیم.»
- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. صورت سؤال به دنبال مستثنی و مستثنی‌منه است که هر دو اسم مکان باشند.
گزینه‌ی ۱ مصادر و مصدر هر دو اسم مکان هستند.
- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. «مرصوص» (استوار) — صفتی که دلالت بر وجود استحکام در اشیا دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه (۱): تراکتور — وسیله‌ای که تنها برای کشاندن ماشین‌ها به تعمیرگاه ماشین‌ها به‌کار می‌رود. (نادرست)
گزینه (۲): علاقه‌مند — کسی که از روی میل نفسش عمل می‌کند و معبودی جز خدا را می‌پرستد. (نادرست)
گزینه (۳): تلویزیون — وسیله‌ای که فقط برای پخش اخبار روزانه و برنامه‌های شادکننده برای کودکان به‌کار می‌رود. (نادرست)

۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اسم لای نفی جنس تنوین نمی‌پذیرد، پس گزینه‌ی ۲ حذف می‌شود. با توجه به واژه «هیچ» در عبارت فارسی که دلالت بر نفی کامل دارد کاربرد «لیس» برای تعریب این جمله مناسب نیست.

۱۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. «لَا تُنْسَى»: (فعل مضارع مجهول) فراموش نمی‌شوند / «قَدْ أَتَذْكُرُهُنَّ»: گاهی آنان را به یاد می‌آورم / «مُشْتَاقَةً»: مشتاقانه، با اشتیاق
نکته: قد + مضارع = گاهی + مضارع اخباری و یا شاید + مضارع التزامی

۱۱ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. غلط‌های گزینه‌ها:
گزینه‌ی ۱: به‌شگفت آمده بود.
گزینه‌ی ۲: می‌چید
گزینه‌ی ۳: هیچ قدرتی در جهان بالای قدرت خالقت نیست.

۱۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$t_1 = \frac{1}{30} s \Rightarrow x_1 = 0.4 \cos \left(10\pi \times \frac{1}{30} \right) = 0.4 m$$

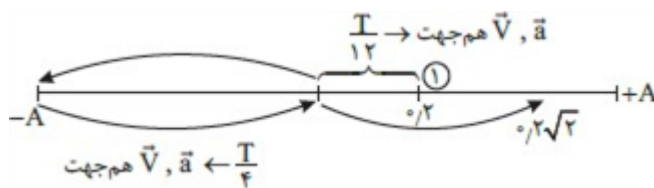
$$t_2 = \frac{1}{40} s \Rightarrow x_2 = 0.4 \cos \left(10\pi \times \frac{1}{40} \right)$$

$$= 0.4 \sqrt{2} m$$

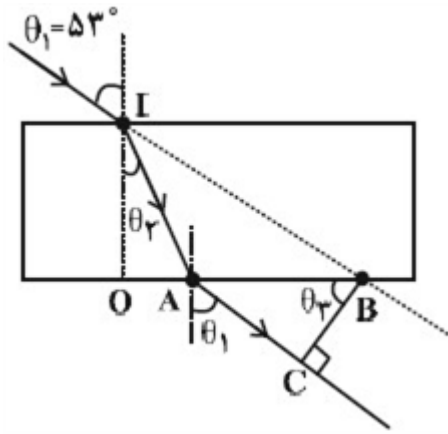
هنگامی که نوسانگر به سمت مرکز نوسان حرکت می‌کند، بردار شتاب و بردار سرعت هم‌جهت می‌باشد و حرکت تندشونده است.

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

$$\Delta t = \frac{T}{12} + \frac{T}{4} = \frac{T}{3} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{15} s$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به کمک قانون شکست نور، زاویه θ_r را به دست می‌آوریم.



$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_r$$

$$\Rightarrow 1 \times \sin 53^\circ = \frac{4}{3} \sin \theta_r \Rightarrow \sin \theta_r = 0.75$$

$$\Rightarrow \theta_r = 48.7^\circ$$

$$\tan \theta_r = \frac{\overline{OA}}{\overline{OI}} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{\overline{OA}}{6.0} \Rightarrow \overline{OA} = 4.5 \text{ cm}$$

در مثلث $\triangle OAI$ داریم:

در مثلث $\triangle OBI$ داریم:

$$\tan \theta_r = \frac{\overline{OB}}{\overline{OI}} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{\overline{OB}}{6.0} \Rightarrow \overline{OB} = 8.0 \text{ cm} \Rightarrow AB = 8.0 - 4.5 = 3.5 \text{ cm}$$

زاویه $\theta_r = \theta_1$ است، بنابراین در مثلث $\triangle ABC$ داریم:

$$\cos \theta_r = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} \Rightarrow \cos 53^\circ = \frac{\overline{BC}}{3.5} \Rightarrow \overline{BC} = 3.5 \times 0.6 = 2.1 \text{ cm}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\lambda = \frac{C}{f} = \frac{3 \times 10^8}{\frac{562}{5} \times 10^{12}} = \frac{3 \times 10^{-4}}{562/5} = \frac{3000}{562} \times 10^{-7} \cong 500 \text{ nm}$$

بنابراین محدوده نور مرئی است و رشته با نمودار داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

با محاسبه می‌توانیم n را به دست آوریم اما در گزینه‌ها فقط گزینه‌ی «۳» می‌تواند جواب باشد.

$$\frac{1}{\frac{562}{5}} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow n = 4$$

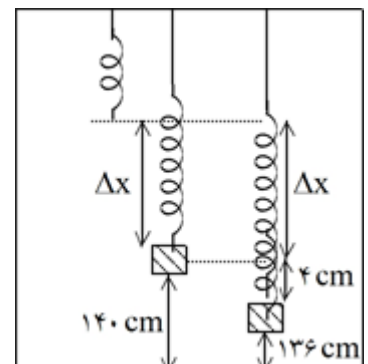
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در حالت ۱ که آسانسور ساکن است:

$$mg = k\Delta x \Rightarrow k\Delta x = 20$$

$$k(\Delta x + 4) = m(g + a) = 24$$

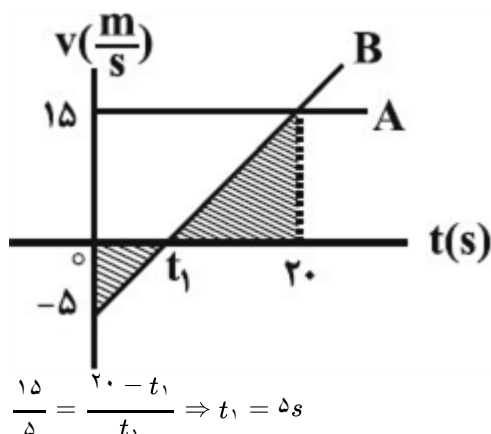
در حالت دوم:

$$\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\Delta x + 4}{\Delta x} = \frac{24}{20} \Rightarrow \Delta x = 20 \text{ cm} \Rightarrow k = 1 \frac{N}{\text{cm}}$$



۱۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در شکل زیر با استفاده از نسبت اضلاع در دو مثلث هاشور خورده، لحظه t_1 را می یابیم. (سرعت هر دو متحرک از لحظه t_1 به بعد هم جهت و مثبت می شود.)



حال می توان ابتدا شتاب متحرک B را یافت، سپس معادله مکان - زمان دو متحرک را تشکیل داد. در بازه ۵s تا ۲۰s داریم:

$$a_B = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{15 - (-5)}{20 - 5} = 1 \frac{m}{s^2}$$

پس:

$$\begin{cases} x_B = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{B0} t + x_{B0} \Rightarrow \Delta x_B = \frac{1}{2} t^2 + (-5)t \\ x_A = v_A t + x_{A0} \Rightarrow \Delta x_A = 15t \end{cases}$$

چون هر دو متحرک در مبدأ زمان از یک نقطه عبور کرده اند، زمانی که دو متحرک به یکدیگر می رسند، داریم:

$$\Delta x_A = \Delta x_B \Rightarrow \frac{1}{2} t^2 - 5t = 15t \Rightarrow 20t = \frac{1}{2} t^2 \Rightarrow t = 40s$$

$$40 - 5 = 35s$$

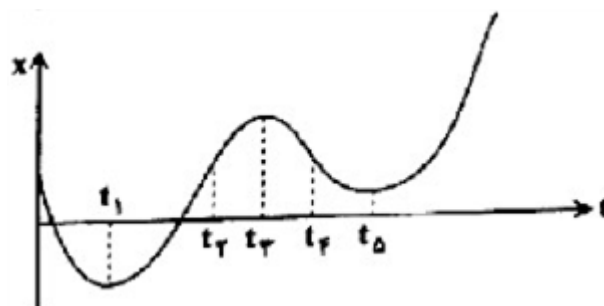
در نتیجه بازه زمانی خواسته شده برابر است با:

۱۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. صعودی یا نزولی بودن نمودار مکان - زمان علامت سرعت (جهت حرکت) را معین می کند. جهت تقعر منحنی مکان - زمان علامت شتاب را معین می کند.

در t_1, t_2, t_3 جهت حرکت عوض شود.

در t_4 و t_5 جهت شتاب عوض می شود.



۱۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون جسم ساکن است، بنابراین مقصود سؤال ضریب اصطکاک ایستایی است و گزینه های «۱» و «۲» نمی توانند جواب این سؤال باشند. از طرف دیگر چون جسم با نیروی $F = 20N$ ساکن مانده است، نیروی اصطکاک در آستانه حرکت بزرگتر و یا مساوی با $20N$ است و داریم:

$$f_s \geq 20 \Rightarrow mg\mu_s \geq 20 \Rightarrow \mu_s \geq \frac{20}{10 \times 10} \Rightarrow \mu_s \geq 0.2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۹

تعداد دور زمان

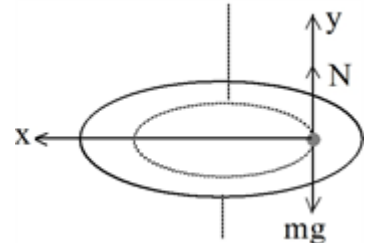
$$\frac{60s}{T} = 15 \rightarrow T = 4s \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2} = \frac{\text{rad}}{s}$$

$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow N = mg$$

$$\Sigma F_x = ma \rightarrow f_s = mr\omega^2$$

بیشترین شعاع مسیر سکه وقتی است که بزرگی اصطکاک ایستایی بیشینه باشد.

$$f_{s\max} = mr\omega^2 \rightarrow \mu_s N = mr\omega^2 \rightarrow \mu_s mg = mr\omega^2 \rightarrow \mu_s = \frac{r\omega^2}{g} = \frac{2 \times \frac{\pi^2}{4}}{10} = 0.5$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از مفهوم حرکت نسبی استفاده می‌کنیم. اگر اتومبیل جلوی ساکن فرض شود:

$$V_{\text{نسبی}} = 30 - 20 = 10 \frac{m}{s}$$

$$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 10^2 = 2a \times 50 \Rightarrow a = -1 \text{ m/s}^2 \rightarrow |a| = 1 \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. Fe_2O_3 و TiO_2 رنگدانه‌های معدنی هستند و با مخلوط شدن در حلال، کلوئید می‌شود. ۲۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی عبارتهای نادرست: ۲۲

عبارت اول: سیلیسیم دی‌اکسید جامدی کووالانسی و کربن دی‌اکسید ترکیبی مولکولی است.

عبارت چهارم: آنتالپی پیوند $\text{Si} - \text{O}$ بیش‌تر از پیوند $\text{Si} - \text{Si}$ است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۳

با توجه به شکل، واکنش انجام شده به صورت $\text{Zn}(s) + \text{Cu}^{2+}(aq) \rightarrow \text{Cu}(s) + \text{Zn}^{2+}(aq)$ است که انجام‌پذیر بوده و در نتیجه دمای محلول افزایش می‌یابد. با توجه به واکنش می‌توان گفت که گونه‌های اکسند و کاهنده به ترتیب Cu^{2+} و Zn می‌باشند و در انتهای واکنش، لایه‌ای از فلز مس بر روی سطح تیغه روی کشیده می‌شود و شدت رنگ محلول به دلیل مصرف شدن یون‌های Cu^{2+} کاهش می‌یابد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مولی ابتدایی OH^- :

$$\text{OH}^- \text{ مول} = 2 \times 1 = 2 \text{ mol}$$

مول OH^- در زمان موردنظر:

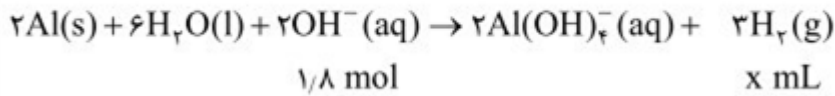
$$[\text{OH}^-] = 10^{\text{pH}-14} = 10^{-1} = 0.1$$

$$\Rightarrow \text{OH}^- \text{ مول} = \text{غلظت مولار} \times \text{حجم مول} = 2 \times 0.1 = 0.2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{OH}^- \text{ مصرفی مول} = 2 - 0.2 = 1.8 \text{ mol}$$

$$2 \times 1 \text{ mol}$$

$$3 \times 25000 \text{ mL}$$



$$1.8 \text{ mol}$$

$$x \text{ mL}$$

$$\Rightarrow x = \frac{3 \times 25000 \times 1.8}{2} = 67500 \text{ mL H}_2$$

با روش تناسب، حجم H_2 تولیدی را حساب می‌کنیم:

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta V}{\bar{R}} = \frac{67500}{50} = 1350 \text{ s}$$

پس با توجه به سرعت H_2 ، زمان را به دست می‌آوریم:

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱- پیوند کربن - کربن در گرافیت به علت وجود پیوند دوگانه‌ی رزونانسی دارای طول کوتاه‌تر

و انرژی پیوند بیش‌تری است.

۲- فاصله‌ی میان لایه‌ها بیش‌تر است.

۳- زاویه‌ی پیوندی در الماس 109.5° و در گرافیت 120° است.

۴- آلوتروپ باید در طبیعت یافت شود، نه آن‌که مصنوعی ساخته شود.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در این گزینه اتم‌های کروم و گوگرد دارای عدد اکسایش +۶ بوده و تغییر عدد نداشته‌اند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. باید به رابطه‌ای نظیر $(A + 2I)\square = I$ برسیم و از آن‌جایی که در صورت سؤال ضریب A برابر

$$A^2 - 3A = 4I$$

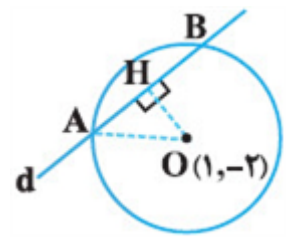
۳- است از اتحاد $(A + 2I)(A - 5I) = A^2 - 3A - 10I$ کمک می‌گیریم.

$$A^2 - 3A - 10I = -6I$$

$$(A + 2I)(A - 5I) = -6I$$

$$(A + 2I)^{-1} = \frac{-1}{6}(A - 5I) = \frac{-1}{6}A + \frac{5}{6}I \Rightarrow n - m = \frac{5}{6} + \frac{1}{6} = 1$$

۲۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$d: 2x - y + 1 = 0$$

$$x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0$$

$$O\left(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2}\right) = (1, -2)$$

$$r = \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + b^2 - 4c} = \frac{1}{2}\sqrt{4 + 16 + 16} = 3$$

$$OH = \frac{|2(1) - (-2) + 1|}{\sqrt{2^2 + (-1)^2}} = \frac{5}{\sqrt{5}} = \sqrt{5}$$

طبق قضیه فیثاغورس داریم:

$$OA^2 = OH^2 + AH^2 \Rightarrow 9 = 5 + AH^2 \Rightarrow AH = 2 \xrightarrow{\text{طول وتر}} AB = 4$$

۲۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نکته: اگر A یک ماتریس $n \times n$ و λ یک عدد حقیقی باشد، آن‌گاه:

$$|\lambda A| = \lambda^n |A|$$

$$A = [i - j]_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 0 & -1 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow |A| = 0 + 1 \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 0 \end{vmatrix} - 2 \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = 2 - 2 = 0$$

$$\Rightarrow \left| \frac{1}{4} A \right| = \frac{1}{4^2} |A| = 0$$

۳۰ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$A \times \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ \lambda & 4 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ \lambda & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 2a & a \\ 2c & c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ \lambda & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} 2a = 0 \\ a = 0 \\ 2c = \lambda \\ c = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \\ c = 4 \end{cases}$$

و b و d هر مقدار می‌تواند باشد پس بی‌شمار ماتریس برای A وجود دارد.

۳۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. محل تلاقی مجانب‌ها همان مجانب‌های قائم و افقی تابع است.

$$\text{مجانب قائم } x = \frac{-(a-1)}{a+1} \text{ و } \text{مجانب افقی } y = \frac{a}{a+1}$$

$$x = -\frac{b}{2a} = \frac{-1}{3} \quad \text{طول نقطه مینیمم:}$$

$$\frac{-(a-1)}{a+1} = \frac{-1}{3} \Rightarrow a = 2 \quad \text{با مساوی قرار دادن دو تا x داریم:}$$

پس تابع هموگرافیک داده شده به صورت $y = \frac{2x+3}{3x+1}$ می‌باشد که محل تلاقی آن با محور طولها $x = \frac{-3}{3}$ است.

۳۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از اطلاعات مسئله داریم:

$$f(1) = g(1), f(-2) = g(-2)$$

$$\begin{cases} 1 + a + b = 3 \\ -8 + 4a - 2b = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b = 2 \\ 4a - 2b = 14 \end{cases} \Rightarrow a = 3, b = -1$$

بنابراین:

لذا $f(x) = x^3 + 3x^2 - x$ است. در نتیجه باید معادله $f(x) = g(x)$ را حل کنیم که به صورت زیر است:

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

$$\Rightarrow (x + 2)(x^2 - 1) = 0 \Rightarrow (x + 2)(x - 1)(x + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -2 \\ x = 1 \\ x = -1 \end{cases}$$

بنابراین طول نقطه‌ی تلاقی سوم، $x = -1$ است.

۳۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$f(x) + 1 = (x - 2)q(x) \xrightarrow{x=2} f(2) + 1 = 0$$

$$f(x + 2) = (x - 1)q(x) \xrightarrow{x=1} f(3) = 0$$

$$\begin{cases} 16 + 4a + 2b + 3 + 1 = 0 \\ 54 + 9a + 3b + 3 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a + b = -10 \\ 3a + b = -19 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -9 \\ b = 8 \end{cases} \Rightarrow a + b = -1$$

۳۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار تابع در همسایگی مجانب قائم آن، عبارت مخرج باید ریشه مضاعف

داشته باشد.

$$\Rightarrow \Delta_{\text{مخرج}} = b^2 - 4 = 0 \Rightarrow b = \pm 2$$

از طرفی این مجانب قائم در سمت چپ محور لایها قرار دارد، بنابراین $b = 2$ قابل قبول است. خط $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 1$ مجانبافقی است و نمودار تابع مجانب افقی خود را در $x = 0$ قطع کرده است. بنابراین داریم:

$$f(0) = a = 1 \Rightarrow a + b = 3$$

۳۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بیشترین مقدار تابع $y = 2 \sin 3x - 1$ در نقاطی رخ می‌دهد که $\sin 3x$ برابر ۱ باشد.می‌دانیم $y = \sin x$ در $x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$ بیشترین مقدار خود را دارد، پس $y = \sin 3x$ در $3x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$ ماکزیمم می‌شود.

$$3x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$$

۳۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا عبارت $1 - x^{100}$ را تجزیه کرده و $f(x)$ را به دست می‌آوریم. داریم:

$$1 - x^{100} = (1 + x)(1 - x + x^2 - x^3 + \dots - x^{99}) \Rightarrow f(x) = \frac{1 - x^{100}}{1 + x}$$

$$= \frac{(1 + x)(1 - x + x^2 - x^3 + \dots - x^{99})}{1 + x} = 1 - x + x^2 - x^3 + \dots - x^{99}$$

$$\Rightarrow f'(x) = -1 + 2x - 3x^2 + \dots - 99x^{98} \Rightarrow f'(-1) = -1 - 2 - 3 - \dots - 99$$

$$= \frac{-99 \times 100}{2} = -4950$$

۳۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$4a - 7 \equiv 7a - 8 \Rightarrow 3a \equiv 1 \Rightarrow 3a \equiv (1) + (20)$$

$$\Rightarrow a \equiv 7 \Rightarrow 3a + 2 \equiv 3(7) + 2 \equiv 23 \equiv 3$$

۳۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$ac \equiv bc \Rightarrow a \equiv_{\frac{m}{(m,c)}} b$$

نکته: می‌توان به یک طرف یا هر دو طرف یک رابطه‌ی هم‌نهشتی، مضربی از پیمانه را اضافه کرد:

$$a \equiv b \Rightarrow a \equiv mk + b, a + mk \equiv b, a + mk \equiv b + mk$$

با استفاده از نکات بالا داریم:

$$17a + 29b = 11 \Rightarrow 17a + 29b \equiv 11 \Rightarrow 0 + 29b \equiv 11 \Rightarrow 12b \equiv 11 \Rightarrow 12b$$

$$12b \equiv 11 + 17 \xrightarrow[+4]{(4, 17) = 1} 3b \equiv 28$$

$$\Rightarrow 3b \equiv 7 + 17 \xrightarrow[+3]{(3, 17) = 1} b \equiv 24$$

بنابراین باقی‌مانده‌ی تقسیم عدد b بر ۱۷ برابر ۸ است.

۳۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گراف k_6 دارای دنباله‌ای به صورت ۵، ۵، ۵، ۵، ۵ و ۵ است. با حذف ۳ یال از یک رأس، $\Delta = 5$ و $\delta = 2$ می‌شود.

$$\max(q) = \binom{6}{2} - 3 = 12$$

گراف کامل

۴۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

1	1	2	3	4
2	1	2	3	4
3	1	2	3	4
4	1	2	3	4
5	1	2	3	4
6	1	2	3	4
7	1	2	3	4
8	1	2	3	4
9	1	2	3	4
10	1	2	3	4
11	1	2	3	4
12	1	2	3	4
13	1	2	3	4
14	1	2	3	4
15	1	2	3	4
16	1	2	3	4
17	1	2	3	4
18	1	2	3	4
19	1	2	3	4
20	1	2	3	4
21	1	2	3	4
22	1	2	3	4
23	1	2	3	4
24	1	2	3	4
25	1	2	3	4
26	1	2	3	4
27	1	2	3	4
28	1	2	3	4
29	1	2	3	4
30	1	2	3	4
31	1	2	3	4
32	1	2	3	4

33	1	2	3	4
34	1	2	3	4
35	1	2	3	4
36	1	2	3	4
37	1	2	3	4
38	1	2	3	4
39	1	2	3	4
40	1	2	3	4

