

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۴

جمعه ۱۴۰۰/۰۵/۲۹



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درسه را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

سوالات آزمون

پایه یازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۹۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سوال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از				
۱۰ دقیقه	۱۰	۱	اجباری	۱۰	فارسی ۱	۱
۱۰ دقیقه	۲۰	۱۱	اجباری	۱۰	عربی زبان قرآن ۱	۲
۱۰ دقیقه	۳۰	۲۱	اجباری	۱۰	انگلیسی ۱	۳
۴۰ دقیقه	۵۰	۳۱	اجباری	۲۰	ریاضی ۱ / هندسه ۱	۴
	۶۰	۵۱	اختیاری	۱۰	ریاضی ۱ / هندسه ۱	
	۷۰	۶۱		۱۰	حسابان ۱ / هندسه ۲	
۲۰ دقیقه	۸۰	۷۱	اجباری	۱۰	فیزیک ۱	۵
	۸۵	۸۱	اختیاری	۵	فیزیک ۱	
	۹۰	۸۶		۵	فیزیک ۲	
۱۵ دقیقه	۱۰۰	۹۱	اجباری	۱۰	شیمی ۱	۶
	۱۰۵	۱۰۱	اختیاری	۵	شیمی ۱	
	۱۱۰	۱۰۶		۵	شیمی ۲	



- ۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «مهیب - هیئت - جسارت - توش» اشاره شده است؟
- (۱) ناگوار - شکل - دلیری - اندازه
(۲) ترسناک - انجمن - ناتوانی - اندوخته
(۳) ترس آور - دسته - بی‌باکی - حد
(۴) هولناک - گروه - گستاخی - توشه
- ۲- در کدام بیت غلط املائی وجود دارد؟
- (۱) گر بار دگر دامن کامی به کف آرم
(۲) ترسم که نمانم من از این رنج دریغا
(۳) قاصد رود از پارس به کشتی به خراسان
(۴) فریاد که گر جور فراغ تو نویسم
- ۳- در کدام گزینه همه آرایه‌های «استعاره - کنایه - تلمیح - نغمه حروف - تشبیه - جناس ناقص» وجود دارد؟
- (۱) تو بودی کام دل ای نخل خوش‌پیوند، جانم را
(۲) نگیرم رونمای گوهر دل، هر دو عالم را
(۳) ز بار دل بهار زندگی دامن کشید از من
(۴) به حرفی عقل شد بیگانه از من، عشق را نازم
- ۴- تمامی آرایه‌های کدام گزینه در بیت زیر به کار رفته است؟
- «ز شور عشق تو در کام جان خسته من
ایهام تناسب - استعاره - حس آمیزی - تناقض
تشخیص - واج آرایی - حس آمیزی - جناس تام
- ۵- در همه بیت‌ها «شیوه بلاغی» به کار رفته است، به جز
- (۱) بزرگان نکردند در خود نگاه
(۲) چو استاده‌ای بر مقامی بلند
(۳) یکی حلقه کعبه دارد به دست
(۴) بزرگی به ناموس و گفتار نیست
- ۶- در همه گزینه‌ها «واو ربط» وجود دارد، به جز
- (۱) برو ای زاهد و بر دردکشان خرده مگیر
(۲) آن چه او ریخت به پیمانۀ ما نوشیدیم
(۳) من نخواهم کرد ترک لعل یار و جام می
(۴) دل و دینم شد و دلبر به ملامت برخاست
- ۷- در همه گزینه‌ها «جمله مرکب» وجود دارد، به جز
- (۱) اگر جستم از دست این تیرزن
(۲) مخور هول ابلیس تا جان دهد
(۳) نگهبانی ملک و دولت بلاست
(۴) خداوند از آن بنده خرسند نیست
- ۸- کدام گزینه با آیه شریفه ﴿أَلَا بِذِكْرِ اللَّهِ تَطْمَئِنُّ الْقُلُوبُ﴾ تناسب معنایی بیش تری دارد؟
- (۱) هر چیز به جز ذکر خدا وسوسه است
(۲) به نام خدای جهان‌آفرین
(۳) شورش عشق است دل‌ها را نشان زندگی
(۴) توقع است که از عاشقان بی دل و دین
- جواب تلخ تو شیرین تر از شکر می‌گشت»
- (۲) ایهام - حس آمیزی - حسن تعلیل - واج آرایی
(۴) تلمیح - ایهام تناسب - تشخیص - تضاد
- خدابینی از خویش‌تن‌بین مخواه
بر افتاده گر هوشمندی مهند
یکی در خراباتی افتاده مسست
بلندی به دعوی و پندار نیست
- که ندادند جز این تحفه به ما روز الست
اگر از خمر بهشت است وگر باده مسست
زاهدان معذور داریدم که اینم مذهب است
گفت با ما منشین کز تو سلامت برخاست
- من و موش و ویرانه پی‌رزن
همان کس که دندان دهد نان دهد
گدا پادشاه است و نامش گداست
که راضی به قسم خداوند نیست
- شرمی ز خدا بدار این وسوسه چند؟
کسز اوی اسست آرام و از او یقین
هر دلی کز عشق خالی گشت صائب دل مخوان
نظر دریغ ندارند مالکان قلوب



- ۹- کدام گزینه با بیت «مپندار این شعله افسرده گردد / که بعد از من افروزد از مدفن من» ارتباط معنایی بیش‌تری دارد؟
- (۱) چون آتش عشق تو برآرد شعله
(۲) سخن عشق کند در دل افسرده اثر
(۳) گهر در گوش بسیاری نماند لیک بعد از من
(۴) بگشای تربتم را بعد از وفات و بنگر
- ۱۰- کدام گزینه با پیام عبارت «همه تاریخ این‌جا حاضر است؛ بدر و حنین و عاشورا این‌جاست.» تناسب معنایی بیشتری دارد؟
- (۱) آیین مردی و ره مردان مرد این است
(۲) ظالم به ظلم خویش گرفتار می‌شود
(۳) خلق را ظالم ز دینت دور کرد
(۴) بیابا برگوز حال شاه ظالم
- با ظلم و ظالم هر زمان هر جا ستیزیدن
از پیچ و تاب نیست رهایی کمند را
ظلم ظالم خود مرا رنجور کرد
که از ظلم است مجرم یا که سالم



زبان عربی

■ عَيْنُ الْأَصْحَ وَالْأَدَقُّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ أَوْ التَّعْرِيبِ أَوْ الْمَفْهُومِ (۱۵ - ۱۱):

- ۱۱- « لَا تَتَحَرَّكَ عَيْنُ الْبُومَةِ وَلَكِنَّ الْبُومَةَ تُحَرِّكُ رَأْسَهَا فِي كُلِّ نَاحِيَةٍ لِتَعْبُوضِ هَذَا النِّقْصِ! »:
- (۱) چشم جغد حرکت داده نمی‌شود ولی جغد سر خود را به همه طرف حرکت می‌دهد تا این کمبود را جبران کند!
(۲) جغد چشمش را حرکت نمی‌دهد بلکه جغد سرش را به اطراف می‌چرخاند تا این نقص را جبران کند!
(۳) چشم جغد حرکت نمی‌کند ولی جغد سرش را به هر طرفی برای جبران این نقص حرکت می‌دهد!
(۴) چشم جغد نمی‌چرخد بلکه جغد سر خود را به هر طرفی می‌گرداند برای جبران این کمبود!
- ۱۲- «ضوء المصباح في ساحة جارنا يحوّل ظلام بيتنا إلى نهار مضيء نستطيع فيه النقاط الصور!»:
- (۱) نور چراغ در حیاط همسایه‌مان تاریکی خانه‌مان را به روزی روشن تبدیل می‌کند که در آن می‌توانیم عکس بگیریم!
(۲) روشنایی چراغ در حیاط همسایه‌مان تاریکی‌های خانه ما را به روشنایی روز تبدیل می‌کند و در آن قادر به عکس گرفتن هستیم!
(۳) چراغ‌های نورانی در محوطه همسایه ما تاریکی‌های خانه‌مان را به روشنایی روز بدل می‌کند تا بتوانیم در آن عکس بگیریم!
(۴) روشنی چراغ حیاط همسایه ما ظلمت و تاریکی خانه‌مان را به روز روشنی می‌گرداند که در آن قادر به عکس گرفتن هستیم!
- ۱۳- «بعض الغدد في جسمنا تفرز سائلات تنفعنا وبعض الغدد تضرر جسمنا!»:
- (۱) تعدادی از غده‌ها در بدن ما از مایعاتی ترشح می‌شوند که به ما سود می‌رسانند و برخی دیگر برای بدنمان مضر هستند!
(۲) برخی غده‌ها در بدن ما مایعاتی را ترشح می‌کنند که به ما سود می‌رسانند و برخی از غده‌ها به بدنمان زیان می‌رسانند!
(۳) بعضی از غده‌ها هستند که در بدن ما مایعات را ترشح می‌کنند و ما از آن بهره‌مند می‌شویم و برخی از غده‌ها به بدنمان زیان می‌رسانند!
(۴) بعضی از غدد مایعات را در بدنمان ترشح می‌کردند که به ما سود می‌رساند و برخی دیگر از غده‌ها به بدنمان زیان می‌رسانند!
- ۱۴- «نمی‌توانم باور کنم که گربه زخمش را می‌لیسد تا بهبود یابد!»؛ عَيْنُ الصَّحِيحِ:
- (۱) لَا أَسْتَطِيعُ أَنْ أُصَدِّقَ أَنَّ الْقَطَّ يَلْعَقُ الْجُرْحَ حَتَّى يَلْتَمَ!
- (۲) لَا أَقْدِرُ عَلَى التَّصْدِيقِ أَنَّ الْقَطَّ يَلْعَقُ جُرْحَهُ حَتَّى يَلْتَمَ!
- (۳) لَا أَقْدِرُ عَلَى أَنْ أُصَدِّقَ أَنَّ الْقَطَّ يَلْعَقُ جُرْحَهُ حَتَّى يَلْتَمَ!
- (۴) لَا أَسْتَطِيعُ تَصْدِيقَ الْقَطِّ الَّذِي يَلْعَقُ جُرْحَهُ حَتَّى يَلْتَمَ!
- ۱۵- عَيْنُ الصَّحِيحِ فِي مَفْهُومِ هَذِهِ الْعِبَارَةِ: «عِدَاوَةُ الْعَاقِلِ خَيْرٌ مِنْ صِدَاقَةِ الْجَاهِلِ!»:
- (۱) دشمن دانا که غم جان بود / بهتر از آن دوست که نادان بود
(۲) تو نیکی می‌کنی و در دجله انداز / که ایزد در بیابانت دهد باز
(۳) آسایش دو گیتی تفسیر این دو حرف است / با دوستان مروت با دشمنان مدارا
(۴) تو که از محنت دیگران بی‌غمی / نشاید که نامت نهند آدمی



سایت کنکور

Konkur.in



سایت کنکور

Konkur.in



سایت کنکور

Konkur.in



سایت کنکور

Konkur.in



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات اختیاری ۱ (ریاضی ۱ و هندسه ۱، شماره ۵۱ تا ۶۰) و اختیاری ۲ (حسابان ۱ و هندسه ۲، شماره ۶۱ تا ۷۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

اختیاری ۱

ریاضی ۱ و هندسه ۱ (سوالات ۵۱ تا ۶۰)

۵۱- اگر $x=1$ ریشه بزرگ‌تر معادله $2x^2 - 3ax + a^2 = 0$ باشد، ریشه دیگر کدام است؟

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

۵۲- به ازای کدام مقدار m ، خط $y = mx - m$ سهمی $y = 3 - 4x^2$ را قطع نمی‌کند؟

- (۱) -8 (۲) صفر (۳) ۱ (۴) -3

۵۳- اگر $f = \{(1, m), (2, -1), (1, m^2 - 2), (m, 0), (0, m+1)\}$ تابع باشد، دامنه و برد آن دارای چند عضو مشترک می‌باشند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۴- به ازای کدام مجموعه مقادیر a ، نمودار سهمی $y = ax^2 + \sqrt{3}x + a + 1$ همواره زیر محور x ها قرار دارد؟

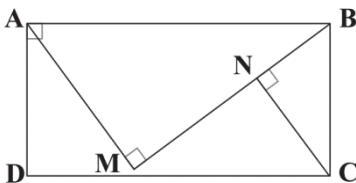
- (۱) $(-\frac{3}{2}, \frac{1}{2})$ (۲) $(\frac{1}{2}, +\infty)$ (۳) $(0, \frac{1}{2})$ (۴) $(-\infty, -\frac{3}{2})$

۵۵- کدام گزینه مساحت یک نیم‌دایره با شعاع r را به صورت تابعی از محیط آن بیان می‌کند؟

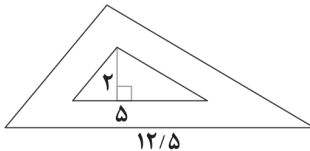
- (۱) $S(P) = \frac{\pi}{2} (\frac{P}{\pi+2})^2$ (۲) $S(P) = \frac{P^2}{2\pi}$ (۳) $S(P) = \frac{P^2}{8\pi}$ (۴) $S(P) = \pi \sqrt{\frac{P}{2}}$

۵۶- اگر $ABCD$ مستطیل، $AB=10$ ، $BC=5$ و $MN=5$ باشد، طول NC کدام است؟

- (۱) ۴
(۲) ۵
(۳) $2 + \sqrt{14}$
(۴) $4 - \sqrt{14}$



۵۷- اضلاع دو مثلث شکل زیر نظیر به نظیر با هم موازی می‌باشند، با توجه به اندازه‌های شکل، مساحت مثلث بزرگ‌تر کدام است؟



- (۱) $32/75$
(۲) $31/25$
(۳) $63/75$
(۴) $62/5$

(۴) 180°

(۳) 270°

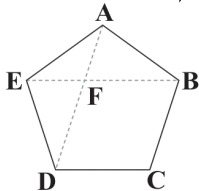
۵۸- تعداد قطرهای یک ۱۸ ضلعی چندتا است؟

- (۱) ۱۳۵ (۲) ۱۴۴ (۳) ۲۷۰ (۴) ۱۸۰

۵۹- کدام گزینه در مورد یک متوازی‌الاضلاع صحیح نیست؟

- (۱) زوایای مجاور مکمل‌اند. (۲) اضلاع مقابل برابرند. (۳) قطرهای با هم برابرند. (۴) قطرهای منصف یک‌دیگرند.

۶۰- در پنج‌ضلعی منتظم $ABCDE$ ، قطرهای AD و BE یک‌دیگر را در نقطه F قطع می‌کنند. نوع چهارضلعی $FBCD$ کدام است؟



- (۱) مستطیل
(۲) لوزی
(۳) متوازی‌الاضلاع
(۴) نامشخص

اختیاری ۲

حسابان ۱ و هندسه ۲ (سوالات ۶۱ تا ۷۰)

۶۱- مجموع ۲۰ جمله اول دنباله حسابی $..., -5a, -2a+4, -a$ کدام است؟

- (۱) 2020 (۲) 1010 (۳) 980 (۴) 1960

محل انجام محاسبات



۶۲- به ازای کدام مقادیر از a ، معادله $|x-1|=2ax+1$ دو جواب دارد؟

(۱) $|a| > 1$ (۲) $|a| < 1$ (۳) $|a| < \frac{1}{2}$ (۴) $|a| > \frac{1}{2}$

۶۳- نقاط $A(3, 2)$ ، $B(-2, -3)$ و $C(5, 11)$ سه رأس مثلث ABC هستند. اگر H پای ارتفاع AH باشد، مجموع طول و عرض آن کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۶۴- برد تابع $y = x + \frac{4}{x-1}$ کدام است؟

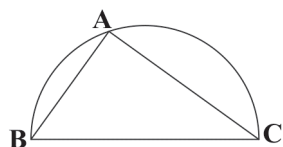
(۱) \mathbb{R} (۲) $[-3, 5]$ (۳) $(-\infty, -1] \cup [3, +\infty)$ (۴) $(-\infty, -3] \cup [5, +\infty)$

۶۵- نمودار تابع رادیکالی $y = 1 - \sqrt{x+1}$ از کدام نواحی مختصاتی می‌گذرد؟

(۱) دوم و چهارم (۲) اول و چهارم (۳) فقط دوم (۴) فقط چهارم

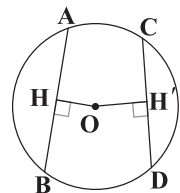
۶۶- مثلث ABC درون نیم‌دایره‌ای قرار دارد، به طوری که BC قطر نیم‌دایره است. اگر ضلع BC ثابت و A روی نیم‌دایره حرکت کند، مکان

هندسی مرکز ثقل مثلث (نقطه G) کدام است؟



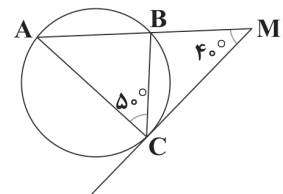
(۱) نیم‌دایره به شعاع AC (۲) نیم‌دایره به شعاع $\frac{BC}{6}$ (۳) پاره‌خط موازی BC (۴) نیم‌دایره‌ای به قطر $\frac{BC}{6}$

۶۷- اگر بدانیم وتر AB نسبت به وتر CD به مرکز دایره نزدیک‌تر، $AB = 2m - 8$ و $CD = 24 - 4m$ باشد، مجموعه جواب m کدام است؟



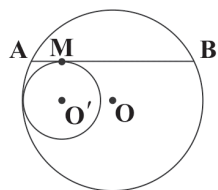
(۱) $4 < m < 6$ (۲) $m > 4$ (۳) $m > \frac{16}{3}$ (۴) $\frac{16}{3} < m < 6$

۶۸- در صورتی که خط MC بر دایره مماس باشد، اندازه \widehat{AC} چند درجه است؟



(۱) 150° (۲) 160° (۳) 170° (۴) 195°

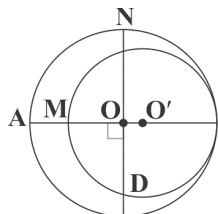
۶۹- دایره‌های C و C' به شعاع‌های به ترتیب ۷ و ۳ سانتی‌متر، بر هم مماس هستند. اگر خط AB مماس بر دایره C' بوده و با خط OO' موازی



باشد، $AM \times MB$ کدام است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۳۳ (۴) ۴۰

۷۰- در شکل زیر، دو دایره مماس داخل‌اند. اگر $AM = 16$ و $ND = 40$ باشد، شعاع دایره بزرگ‌تر چقدر است؟



(۱) ۹ (۲) ۱۷ (۳) ۲۵ (۴) ۳۳

محل انجام محاسبات



۷۱- انرژی جنبشی جسم متحرک A، $\frac{1}{4}$ انرژی جنبشی جسم متحرک B است. اگر جسم A سرعتش را به اندازه $5 \frac{m}{s}$ افزایش دهد، انرژی جنبشی دو متحرک برابر می‌شود. اگر جرم جسم A، ۴ برابر جرم جسم B باشد، سرعت متحرک B چند متر بر ثانیه است؟ (فرض کنید سرعت هر دو جسم، مثبت است.)

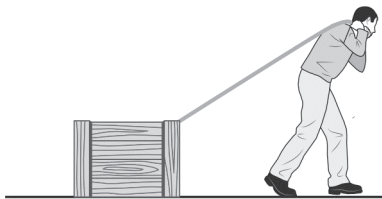
۲۰ (۴)

۱۶ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۷۲- شخصی جسمی را یک بار با طنابی بلند (شکل «الف») و بار دیگر با طنابی کوتاه‌تر (شکل «ب») روی سطحی هموار می‌کشد. اگر جابه‌جایی و کاری که این شخص روی جعبه انجام می‌دهد در هر دو حالت یکسان باشد و اصطکاک ناچیز فرض شود، کدام گزینه در مورد مقایسه نیروی وارد شده به جعبه درست است؟



(الف)



(ب)

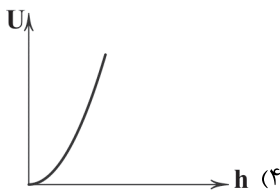
(۱) شخص در شکل «الف» نیروی بیشتری وارد کرده است.

(۲) شخص در شکل «ب» نیروی بیشتری وارد کرده است.

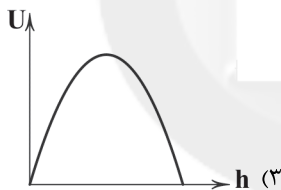
(۳) نیروی وارد شده در هر دو شکل یکسان است.

(۴) هر یک از گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) می‌توانند درست باشند.

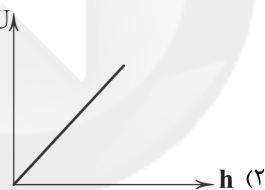
۷۳- جسمی را با سرعت اولیه در راستای قائم، رو به بالا پرتاب می‌کنیم. کدام نمودار تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسم را بر حسب ارتفاع از نقطه پرتاب، در زمان رفت و برگشت نشان می‌دهد؟ (مقاومت هوا ناچیز است و نقطه پرتاب را مبدأ پتانسیل در نظر می‌گیریم.)



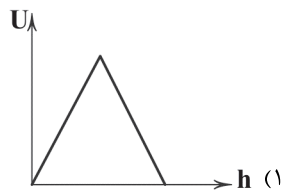
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۷۴- جسمی به جرم 5 kg روی سطح شیب‌داری که با سطح افق زاویه 30° می‌سازد به طور آزاد با سرعت ثابت لغزیده و به اندازه 4 متر جابه‌جا می‌شود. کار نیروی اصطکاک در این جابه‌جایی در SI کدام است؟ ($\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)

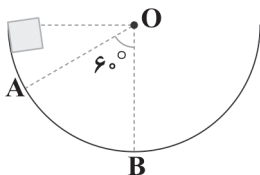
-۱۰√۳ (۴)

-۱۰ (۳)

-۲۰ (۲)

-۲۰√۳ (۱)

۷۵- جسم m به جرم 200 g درون نیم‌کره صیقلی به قطر 12 cm به پایین می‌لغزد، کار نیروی وزن بر روی جسم از نقطه A تا B چند ژول است؟



$$\left(\cos 60^\circ = \frac{1}{2}, \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, g = 10 \frac{N}{kg} \right)$$

۰/۶ (۲)

۰/۰۶ (۱)

۱/۲ (۴)

۰/۱۲ (۳)

۷۶- جرم گلوله یک تفنگ قدیمی، 10 g است. فنر این تفنگ هنگام شلیک $7/5$ ژول انرژی ذخیره می‌کند. اگر 40% انرژی گلوله هنگام عبور از لوله تفنگ تلف شود، تندی گلوله هنگام خروج از لوله تفنگ چند متر بر ثانیه است؟

۳۰ (۴)

۵ (۳)

۳/۵ (۲)

۲۰ (۱)



۷۷- توان ورودی دو تلمبه برقی A و B یکسان و برابر با $2/5kW$ است، ولی بازده تلمبه A، 30% درصد بیشتر از بازده تلمبه B است. اگر تلمبه A در هر دقیقه یک متر مکعب آب را با تندی ثابت از عمق ۱۲ متری به سطح زمین بیاورد، تلمبه B در چند ثانیه این کار را انجام

$$\text{می دهد؟} \left(g = 10 \frac{m}{s^2}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3} \right)$$

۹۶ (۴)

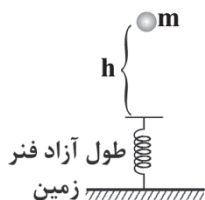
۷۵ (۳)

۶۰ (۲)

۴۵ (۱)

۷۸- مطابق شکل زیر، جسمی را از ارتفاع h نسبت به سطح آزاد فنر رها می‌کنیم تا به سمت پایین حرکت کرده و فنر را فشرده کند. کدام گزینه

نادرست است؟



(۱) حداکثر انرژی ذخیره شده در فنر برابر با mgh است.

(۲) وقتی فنر به حداکثر فشردگی می‌رسد، انرژی جنبشی جسم صفر می‌شود.

(۳) از لحظه رها شدن تا لحظه آخر فشرده شدن فنر، علامت کار نیروی وزن مثبت است.

(۴) در حین فشرده شدن، فنر به جسم نیرویی به سمت بالا وارد می‌کند.

۷۹- کار انجام شده توسط چه تعداد از نیروهای زیر برابر صفر است؟

(الف) کار نیروی عمودی سطح در جابه‌جایی جسم روی سطح افقی (ب) کار نیروی وزن در حرکت ماهواره‌ای به دور زمین

(ج) کار نیروی کشش نخ در حرکت دورانی یک آونگ (د) کار نیروی وزن در حرکت با سرعت ثابت به سمت بالا

(ه) کار نیروی فنر هنگام فشرده شدن فنر در حالت قائم

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۸۰- یک ماشین برای بالا بردن یک جسم ۴ کیلوگرمی با سرعت ثابت از سطح زمین به ارتفاع معینی، 16° ژول انرژی مصرف کرده است. اگر جسم از

این ارتفاع سقوط کند و تندی آن هنگام رسیدن به سطح زمین $8 \frac{m}{s}$ باشد، بازده ماشین چند درصد است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر می‌کنیم).

۸۰ (۴)

۷۰ (۳)

۶۰ (۲)

۵۰ (۱)

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات اختیاری ۱ (فیزیک ۱، شماره ۸۱ تا ۸۵) و اختیاری ۲ (فیزیک ۲، شماره ۸۶ تا ۹۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

اختیاری ۱

فیزیک ۱ (سؤالات ۸۱ تا ۸۵)

۸۱- جسمی تحت تأثیر نیروهای \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 و \vec{F}_3 با تندی ثابت در حرکت است. اگر در جابه‌جایی d، کار نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 به ترتیب برابر با ۵۵J و

$18J$ باشد، کار نیروی \vec{F}_3 در این جابه‌جایی چند ژول است؟

-۲۷ (۴)

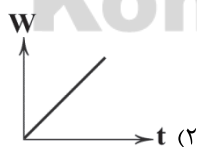
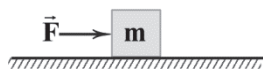
۳۷ (۳)

۲۷ (۲)

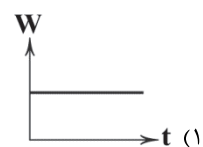
-۳۷ (۱)

۸۲- جسمی به جرم m بر روی سطح بدون اصطکاک، ساکن است. اگر نیروی ثابت \vec{F} به جسم وارد شود، کدام نمودار کار انجام شده توسط

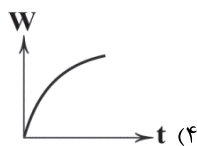
نیروی \vec{F} را برحسب زمان به طور دقیق تر نشان می‌دهد؟



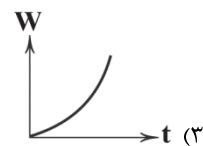
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

محل انجام محاسبات



۸۳- جسمی به جرم ۳ کیلوگرم را با نیروی ثابت و افقی $\vec{F} = 40\text{N}$ به اندازه ۲ متر روی سطح افقی بدون اصطکاک، هم جهت با \vec{F} جابه‌جا می‌کنیم. کار هر یک از نیروهای وارد بر جسم در این جابه‌جایی چقدر است؟

$$W_{\text{عمودی سطح}} = 0, W_{\text{وزن}} = 0, W_F = 80\text{J} \quad (2) \quad W_{\text{عمودی سطح}} = 30\text{J}, W_{\text{وزن}} = 30\text{J}, W_F = 80\text{J} \quad (1)$$

$$W_{\text{عمودی سطح}} = 0, W_{\text{وزن}} = 0, W_F = 40\text{J} \quad (4) \quad W_{\text{عمودی سطح}} = 30\text{J}, W_{\text{وزن}} = 30\text{J}, W_F = 40\text{J} \quad (3)$$

۸۴- از آبخاری به ارتفاع ۱۰ متر در هر ثانیه ۳ متر مکعب آب، روی پره‌های توربینی می‌ریزد. اگر تندی خروج آب از توربین $7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، توان

متوسط این توربین چند کیلووات است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

$$325/7 \quad (4) \quad 320 \quad (3) \quad 226/5 \quad (2) \quad 212/7 \quad (1)$$

۸۵- شکل زیر گلوله‌ای را نشان می‌دهد که از سقف کلاس آویزان شده و دانش‌آموزی آن را از وضعیت تعادل خارج کرده و در برابر نوک بینی خود گرفته است. اگر دانش‌آموز هنگام رها کردن گلوله، آن را هل دهد، هنگام برگشت کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟



(۱) گلوله قطعاً با همان تندی اولیه به نوک بینی شخص می‌رسد.

(۲) گلوله با تندی بیش از تندی اولیه به نوک بینی شخص می‌رسد.

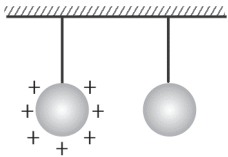
(۳) گلوله قطعاً به ارتفاع بینی شخص نمی‌رسد.

(۴) گلوله می‌تواند به ارتفاع بینی شخص برسد.

اختیاری ۲

فیزیک ۲ (سوالات ۸۶ تا ۹۰)

۸۶- مطابق شکل زیر، کره رسانایی را که دارای بار مثبت است به کره رسانای سمت راست که خنثی است و از سقف آویزان است، نزدیک می‌کنیم. کدام یک از گزینه‌های زیر درست‌تر است؟



(۱) دو کره یکدیگر را جذب می‌کنند.

(۲) دو کره یکدیگر را دفع می‌کنند.

(۳) ابتدا یکدیگر را جذب می‌کنند، اما ممکن است بعد یکدیگر را دفع کنند.

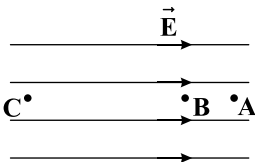
(۴) ابتدا یکدیگر را دفع می‌کنند، اما ممکن است بعد یکدیگر را جذب کنند.

۸۷- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = +2\mu\text{C}$ و q_2 به فاصله 10cm از یکدیگر قرار دارند. اگر در نقطه‌ای به فاصله 2cm از بار q_1 ، در خارج فاصله بین دو بار و در امتداد پاره خط واصل بین دو بار، اندازه برابری میدان الکتریکی حاصل از بارها صفر باشد، بار q_2 چند میکروکولن است؟

$$-12 \quad (4) \quad 12 \quad (3) \quad -72 \quad (2) \quad 72 \quad (1)$$

۸۸- در میدان الکتریکی یکنواخت شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B برابر با ۲۰ ولت است و $AC = 4AB = 40\text{cm}$ است.

اگر بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -5\text{nC}$ را از نقطه A تا نقطه C جابه‌جا کنیم، کار نیروی میدان الکتریکی بر روی این بار چند ژول است؟



$$4 \times 10^{-7} \quad (1)$$

$$-4 \times 10^{-7} \quad (2)$$

$$16 \times 10^{-9} \quad (3)$$

$$-16 \times 10^{-9} \quad (4)$$

محل انجام محاسبات



۸۹- مطابق شکل زیر، اگر یک الکترون با سرعت اولیه \vec{v}_0 ، وارد میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه باردار شود، حرکت آن چگونه خواهد بود؟ (از نیروی وزن صرف نظر کنید).

+++++

- (۱) با سرعت ثابت در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود.
- (۲) با سرعت ثابت در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود.
- (۳) با شتاب ثابت در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود.
- (۴) با شتاب ثابت در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود.

۹۰- ظرفیت خازن تختی که دی‌الکتریک بین صفحات آن هوا است، برابر با C می‌باشد. مساحت هر صفحه آن را به اندازه ۲۵ درصد مساحت اولیه افزایش می‌دهیم و بین آن‌ها را با دی‌الکتریک با ثابت K به طور کامل پر می‌کنیم. اگر ظرفیت خازن جدید، دو برابر ظرفیت خازن قبلی شود، مقدار K چقدر است؟

۸ (۴)

۴ (۳)

۲/۵ (۲)

۱/۶ (۱)



DriQ.com

شیمی



۹۱- از تجزیه ۶۳/۲ گرم پتاسیم پرمنگنات در اثر گرما، ۳۹/۴ گرم پتاسیم منگنات، ۱۷/۴ گرم منگنز (IV) اکسید و مقداری گاز اکسیژن به دست می‌آید. گاز اکسیژن تولیدشده شامل چه تعداد اتم است؟ ($O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱/۲۰۴ × ۱۰^{۲۳} (۴)۲/۴۰۸ × ۱۰^{۲۳} (۳)۱/۲۰۴ × ۱۰^{۲۲} (۲)۲/۴۰۸ × ۱۰^{۲۲} (۱)

۹۲- در کدام گزینه، تمام ویژگی‌های ذکرشده در اکسیژن، کم‌تر از اوزون است؟

- (۱) انحلال‌پذیری در آب، پایداری، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی
- (۲) واکنش‌پذیری، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی، نقطه جوش
- (۳) انحلال‌پذیری در آب، شدت رنگ در حالت مایع، واکنش‌پذیری
- (۴) پایداری، نقطه جوش، شدت رنگ در حالت مایع

۹۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که به سوی زمین تابیده می‌شود، به وسیله کره زمین جذب می‌شود.

(ب) بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی که به سوی زمین تابیده می‌شود، به وسیله هواکره، جذب و بخشی دیگر بازتابیده شده و به فضا برمی‌گردد.

(پ) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب‌شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

(ت) برخی گازهای موجود در هواکره مانع از خروج کامل گرمای آزادشده توسط زمین می‌شوند و در نتیجه زمین را گرم‌تر می‌کنند.

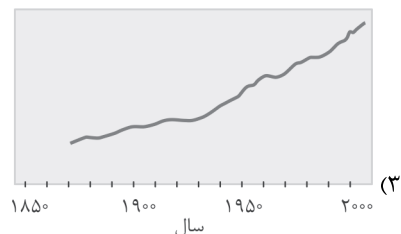
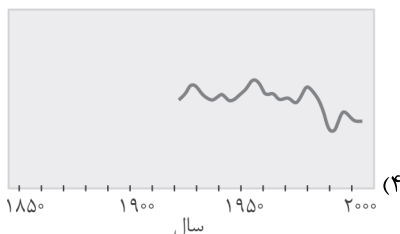
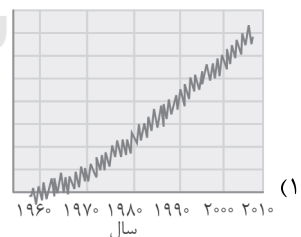
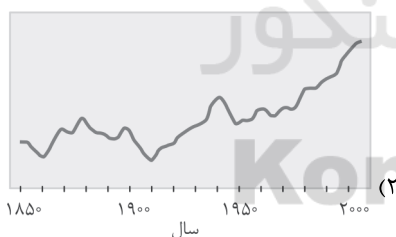
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۹۴- کدام یک از نمودارهای زیر را می‌توان به میانگین جهانی دمای سطح زمین در ۱۵۰ سال اخیر نسبت داد؟



محل انجام محاسبات



۹۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(آ) گازهای اکسیژن و اوزون، آلوتروپ (هم شکل) یک دیگر محسوب می شوند.

(ب) اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر می گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

(پ) شیمی سبز به دنبال آن است که بتوان کیفیت زندگی را با بهره گیری از منابع طبیعی افزایش داد و همزمان از طبیعت محافظت کرد.

(ت) هرگاه کارخانه ها، کالاهایی را تولید کنند که قیمت تمام شده تولید کالا برای کارخانه کاهش یابد، سبب رشد واقعی کشور می شود.

(۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «ت» (۳) «ب»، «پ» (۴) «پ»، «ت»

۹۶- در هر کدام از واکنش های زیر پس از موازنه، ضریب هیچ دو ماده ای با هم برابر نیست، به جز



۹۷- کدام مطالب زیر در مورد سوخت های مختلف شامل بنزین، گاز طبیعی، زغال سنگ و گاز هیدروژن درست اند؟

(آ) سوختی که در مقایسه با بقیه قیمت بالاتری دارد، هیچ گونه گاز گلخانه ای تولید نمی کند.

(ب) زغال سنگ در مقایسه با بقیه سوخت ها، ارزان تر بوده و فراورده های حاصل از سوختن آن نیز متنوع تر است.

(پ) مقایسه گرمای آزاد شده از آن ها برحسب $KJ.g^{-1}$ به صورت هیدروژن < بنزین < گاز طبیعی < زغال سنگ است.

(ت) نوع فراورده های حاصل از سوختن بنزین و گاز طبیعی یکسان هستند.

(۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «پ» (۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»

۹۸- چه تعداد از مطالب زیر در مورد گلخانه ها درست است؟

(آ) گلخانه ها زمین های کشاورزی ویژه ای هستند که دور تا دور آن ها را تا ارتفاع معینی با لایه ای از پلاستیک های کدر می پوشانند.

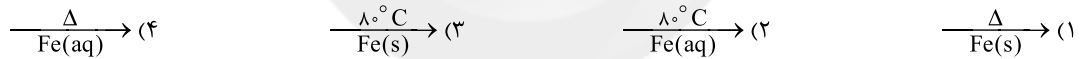
(ب) در گلخانه ها در تمام فصول سال به ویژه در زمستان، فراورده های کشاورزی کشت می شود.

(پ) در گلخانه ها فراورده های کشاورزی مانند قارچ، خیار، گوجه فرنگی و توت فرنگی کشت می شود.

(ت) تغییرات دمای درون گلخانه در یک روز زمستانی در حدود $1^\circ C$ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۹- کدام نماد در مورد واکنشی که در محلول آبی در دمای 80° درجه سلسیوس و در مجاورت فلز آهن به عنوان کاتالیزگر انجام می شود، درست است؟



۱۰۰- تبدیل گاز نیتروژن به اوزون تروپوسفری شامل سه واکنش است که در واکنش گاز NO تولید و در واکنش گاز O_۳ مصرف

می شود. (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید).

(۱) ۲، ۲ (۲) ۳، ۲ (۳) ۲، ۱ (۴) ۳، ۱

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات اختیاری ۱ (شیمی ۱، شماره ۱۰۱ تا ۱۰۵) و اختیاری ۲ (شیمی ۲، شماره ۱۰۶ تا ۱۱۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

اختیاری ۱

Konkur.in

شیمی ۱ (سؤالات ۱۰۱ تا ۱۰۵)

۱۰۱- عبارتهای زیر در مورد سوخت های بنزین، گاز طبیعی، زغال سنگ و هیدروژن است. کدام دو عبارت مربوط به یک سوخت است؟

(آ) تولید این سوخت، صرفه اقتصادی ندارد.

(ب) در مقایسه با سایر سوخت ها، استفاده از آن، آلاینده های بیشتری ایجاد می کند.

(پ) یک گرم از آن در مقایسه با همین مقدار از سایر سوخت ها، گرمای کمتری آزاد می کند.

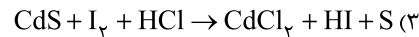
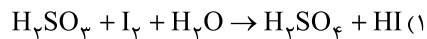
(ت) گران ترین سوخت فسیلی است (بر مبنای گرم).

(۱) «آ»، «ب» (۲) «ب»، «ت» (۳) «ب»، «پ» (۴) «آ»، «ت»

محل انجام محاسبات



۱۰۲- در کدام یک از واکنش‌های زیر، پس از موازنه، مجموع ضریب‌های مولی واکنش‌دهنده‌ها، بزرگ‌تر از مجموع ضریب‌های مولی فراورده‌هاست؟



۱۰۳- در اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی چه تعداد از آلاینده‌های زیر وارد هوا کره می‌شوند؟

NO •	C _x H _y •	CO •
	N _p O •	SO _p •
۲ (۴)	۵ (۳)	۴ (۲)
		۳ (۱)

۱۰۴- کدام عبارت‌های زیر درست است؟

آ) برای دفن گاز CO_p در مکان‌های عمیق و امن در زیر زمین، ابتدا باید آن را با یک اکسید فلزی واکنش دهند.

ب) گاز اوزون در هر دو لایه تروپوسفر و استراتوسفر وجود دارد.

پ) رنگ آبی آسمان ناشی از وجود گاز اوزون در لایه استراتوسفر یا همان لایه اوزون است.

ت) در لایه اوزون، علاوه بر گاز O_p، گاز O_p نیز وجود دارد.

(۱) «آ» و «ب» (۲) «ب» و «ت» (۳) «آ» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۱۰۵- زغال سنگ، نفت خام، گاز طبیعی، باد، گرمای زمین و انرژی خورشید می‌توانند به عنوان منبع تولید برق به کار روند. اگر هر کدام از آن‌ها یک

کیلووات ساعت برق تولید کنند، کدام یک از آن‌ها به ترتیب بیشترین و کم‌ترین مقدار CO_p را تولید می‌کنند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) زغال سنگ - گرمای زمین (۲) زغال سنگ - باد (۳) نفت خام - گرمای زمین (۴) نفت خام - باد

۲ اختیاری

شیمی ۲ (سؤالات ۱۰۶ تا ۱۱۰)

۱۰۶- کدام یک از مطالب زیر در مورد پتاسیم نادرست است؟

(۱) واکنش پذیری آن در مقایسه با سدیم و نیز کلسیم، بیشتر است.

(۲) در شماری از کودهای شیمیایی، این عنصر به صورت ترکیب وجود دارد.

(۳) جزو فلزهای قلبی است.

(۴) بیشترین شعاع اتمی را در بین عناصر دوره سوم جدول دارد.

۱۰۷- برای شناسایی یون‌های آهن (II) و آهن (III) از محلول آبی کدام ماده می‌توان استفاده کرد؟

(۱) سدیم کلرید (۲) سدیم هیدروکسید (۳) سدیم نیترات (۴) سدیم سولفات

۱۰۸- بر اثر تجزیه ۴۹ گرم پتاسیم کلرات (KClO_p) ناخالص، ۳/۳۶ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید شده است. جرم ناخالصی‌های

پتاسیم کلرات، چند برابر جرم پتاسیم کلرات خالص است؟ (ناخالصی‌های پتاسیم کلرات تجزیه نمی‌شوند.)



۳ (۱)	۴ (۲)	۳ (۳)	۵ (۴)
-------	-------	-------	-------

۱۰۹- ۲۵ گرم کلسیم کربنات را با گرما تجزیه می‌کنیم تا واکنش $\text{CaCO}_3(s) \rightarrow \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$ انجام شود. قبل از این‌که واکنش به طور

کامل انجام شود، مجموع جرم مواد جامد موجود در ظرف برابر با ۱۶/۲ گرم اندازه‌گیری شده است. در لحظه مورد نظر، چند درصد از

واکنش‌دهنده، تجزیه شده است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

۸۰ (۱)	۷۵ (۲)	۶۰ (۳)	۹۰ (۴)
--------	--------	--------	--------

۱۱۰- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست انجام شده است؟

آ) شعاع اتمی: $\text{C} < \text{B} < \text{Be} < \text{Li}$

ب) واکنش پذیری: $\text{Be} < \text{Mg} < \text{Na} < \text{K}$

پ) خصلت نافلزی: $\text{Si} < \text{P} < \text{S} < \text{Cl}$

ت) شمار الکترون‌های ظرفیتی: $\text{V} < \text{Mn} < \text{Fe} < \text{Cu}$

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

محل انجام محاسبات

نظرسنجی وبسایت گاج مارکت

دانش آموز گرامی؛

لطفاً بعد از پایان آزمون به سوالات ۱ تا ۵ در قسمت نظرسنجی با دقت پاسخ دهید.

۱- تا چه اندازه با فروشگاه اینترنتی گاج مارکت آشنا هستید؟

(۱) نمی‌شناسم (۲) تا حدودی آشنایی دارم

(۳) عضو سایت هستم و خرید انجام نداده‌ام (۴) عضو سایت هستم و خرید انجام داده‌ام

۲- تنوع و کیفیت محصولات و کالاهای فروشگاه اینترنتی گاج مارکت را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

(۱) کم و بدون کیفیت (۲) زیاد و بدون کیفیت (۳) کم و باکیفیت (۴) زیاد و باکیفیت

۳- پشتیبانی و خدمت مشتریان فروشگاه اینترنتی گاج مارکت را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

(۱) خیلی خوب (۲) خوب (۳) متوسط (۴) ضعیف

۴- در مقایسه با سایر رقبا ما را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

(۱) خیلی خوب (۲) خوب (۳) متوسط (۴) ضعیف

۵- عملکرد کلی فروشگاه اینترنتی گاج مارکت از نظر شما چگونه است؟

(۱) خیلی خوب (۲) خوب (۳) متوسط (۴) ضعیف



دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۴

جمعه ۱۴۰۰/۰۵/۲۹

آزمون‌های سراسر کاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۹۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۱	۱۰	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی زبان قرآن ۱	۱۰	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	انگلیسی ۱	۱۰	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	ریاضی ۱ / هندسه ۱	۲۰	۳۱	۵۰	۴۰ دقیقه
	ریاضی ۱ / هندسه ۱	۱۰	۵۱	۶۰	
	حسابان ۱ / هندسه ۲	۱۰	۶۱	۷۰	
۵	فیزیک ۱	۱۰	۷۱	۸۰	۲۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۵	۸۱	۸۵	
	فیزیک ۲	۵	۸۶	۹۰	
۶	شیمی ۱	۱۰	۹۱	۱۰۰	۱۵ دقیقه
	شیمی ۱	۵	۱۰۱	۱۰۵	
	شیمی ۲	۵	۱۰۶	۱۱۰	

به نام خدا

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

- ۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.
- ۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.
- ۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایه‌ش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.
- ۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.
- ۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.
- ۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.
- ۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

• مراجعه به نمایندگی.

۸- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

- برگزاری جلسه مشاوره حضوری به صورت انفرادی حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
- بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقضی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



فارسی

۹ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): جاودانگی عشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) ویرانگری و گدازندگی عشق
- (۲) بی‌تأثیر بودن عشق در دل نالایق
- (۳) جاودانگی سخن

۱۰ ۱ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۱): ظلم‌ستیزی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۲) عاقبت وخیم ظلم / مکافات عمل
- (۳) ستمگری مانع دین‌داری و عامل رنج است.
- (۴) توصیه به افشای ظلم

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها: مهیب: ترسناک، ترس‌آور، هولناک /

هیئت: گروه، دسته، انجمن / جسارت: دلیری، بی‌باکی و گستاخی / توش: توشه و اندوخته، توانایی تحمل سنگینی یا فشار

۲ ۴ املاي درست واژه: فراق: دوری، هجران (فراغ: آسایش)

۳ ۳ استعاره: بهار زندگی (به یک تعبیر، بهار استعاره از

جان‌بخشی به بهار زندگی / نسبت دادن چکیدن به آتش / کنایه:

دامن کشیدن / آتش چکیدن / تلمیح: اشاره به داستان حضرت موسی (ع) /

نغمه حروف: تکرار صامت‌های «ن»، «د» / تشبیه: خود به نخل طور / جناس

ناقص: بار، بهار

۴ ۱ بررسی آرایه‌های گزینه (۱):

ایهام تناسب: شور: ۱- هیجان ۲- مزه شور (تناسب با تلخ و شیرین)

استعاره: کام جان (اضافه استعاری)

حس آمیزی: جواب تلخ

تناقض: شیرین‌تر از شکر بودن جواب تلخ

۵ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بزرگان نکردند در خود نگاه: (تقدیم فعل)

(۲) چو استاده‌ای بر مقامی بلند: (تقدیم فعل) / بر افتاده‌گر هوشمندی مخند:

(تقدیم بخشی از جمله جواب شرط، بر جمله شرطی)

(۳) یکی حلقه کعبه دارد به دست: (تقدیم فعل) / یکی در خراباتی افتاده مست:

(تقدیم فعل)

۶ ۳ در این گزینه «او عطف» به کار رفته است.

۷ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر (پیوند وابسته‌ساز) جستم از دست این تیرزن (جمله وابسته) من و

موش و ویرانه پیرزن (جمله هسته)

(۲) مخور هول ابلیس (جمله هسته) تا (پیوند وابسته‌ساز) جان دهد. (جمله

وابسته) / همان کس نان دهد (جمله هسته) که (پیوند وابسته‌ساز) دندان دهد

(جمله وابسته)

(۴) خداوند از آن بنده خرسند نیست (جمله هسته) که (پیوند وابسته‌ساز)

راضی به قسم خداوند نیست. (جمله وابسته)

۸ ۲ مفهوم مشترک آیه شریفه سؤال و گزینه (۲): یاد خداوند

آرامش‌بخش دل‌هاست.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) نگوئش پرداختن به غیر خدا / تنها حقیقت، یاد خداست.

(۳) شورانگیزی عشق / بی‌ارزش بودن دل بی‌بهره از عشق

(۴) طلب عنایت از معشوق



۱۹ ۲ رمضان: مضاف‌إلیه

ترجمه: «ماه رمضان (ماهی است) که در آن قرآن نازل شد.»

۲۰ ۳ در این گزینه «أصوات» جمع مکسر است و نقش فاعل را دارد.

ترجمه: صداهای پرنندگان از میان درختان به گوشمان رسید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) أحادیث: جمع مکسر و مجرور به حرف جرّ / الأئمة: جمع مکسر و

مضاف‌إلیه

(۲) الأنبياء: جمع مکسر و مفعول

(۴) الأطباء: جمع مکسر و مبتدا / الأعشاب: جمع مکسر و مفعول /

الأمرأض: جمع مکسر و مضاف‌إلیه

زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه، تعریب و یا مفهوم مشخص کن (۱۵ - ۱۱):

۱۱ ۳ ترجمه کلمات مهم: لا تتحرّك: حرکت نمی‌کند [رد سایر گزینه‌ها]

تحرّك: حرکت می‌دهد [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

کل ناحية: هر طرفی [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

۱۲ ۱ ترجمه کلمات مهم: ضوء: نور، روشنایی، روشنی [رد گزینه (۳)]

في ساحة: در حیاط [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

ظلام: تاریکی؛ مفرد است. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

نهار مضيء: روزی روشن، روز روشنی؛ ترکیب وصفی است. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

۱۳ ۲ ترجمه کلمات مهم: تُفرّج: ترشح می‌کنند [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

تَنفَع: سود می‌رسانند [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

تَضُر: زیان می‌رسانند [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

۱۴ ۲ تعریب کلمات مهم: زخمش: جرحه [رد گزینه (۱)]

می‌لیسد: یلّع [رد گزینه (۳)]

که گربه: أن القطّ [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

توجه: «الذي» در گزینه (۴) زائد است.

۱۵ ۱ ترجمه: دشمنی عاقل بهتر از دوستی نادان است.

■ گزینه مناسب در پاسخ به سوالات زیر را مشخص کنید (۲۰-۱۶):

۱۶ ۲ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۱) ذَنب (ذم) ← أذنان / ذُنْب (گناه) ← ذُنُوب

(۳) جاسوس ← جواسیس

(۴) حَبَل ← جبال

۱۷ ۱ «حَدَث» فعل ماضی و بدون حروف زائد است.

دقت کنید: «تعرف» در این جا مصدر است و فعل نیست.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) آشنایی برخی با برخی دیگر، در کلاس اتفاق افتاد.

(۲) مادر در تربیت فرزندان خود تلاش می‌کند.

(۳) آن غده‌ها مایع پاک‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند.

(۴) آن زبانی خاص دارد برای این‌که با دیگران ارتباط برقرار کند و یک‌دیگر را بفهمند.

۱۸ ۱ أعطی: فعل ماضی

ترجمه: پروردگار نعمت‌های بسیاری در زندگی‌ام به من داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) أُرْسِل: فعل مضارع اول شخص

ترجمه: پیامبران را برای هدایت بشر می‌فرستم.

(۳) تُعَلِّم: فعل مضارع سوم شخص مفرد مؤنث

ترجمه: معلّم اخلاق خوب را یاد می‌دهد.

(۴) تُكْرَم: فعل مضارع سوم شخص مفرد مؤنث

ترجمه: این دانش‌آموز معلّمش را در همه احوال گرامی می‌دارد.



زبان انگلیسی

۲۱ ۲ بچه‌ها توانستند در طول سفر اتوبوس با نقاشی کردن و خواندن داستان‌های مصور، خودشان را سرگرم کنند.

توضیح: در صورتی که فاعل و مفعول جمله هر دو به یک شخص یا گروه اشاره داشته باشد، به جای مفعول از ضمائر انعکاسی استفاده می‌کنیم. ضمیر انعکاسی مناسب برای "the children" (بچه‌ها)، "themselves" است.

۲۲ ۲ او پشت یک نیمکت چوبی قهوه‌ای بزرگ تمیز نشست و تکالیف خودش را انجام داد.

توضیح: با توجه به ترتیب صحیح قرار گرفتن (از چپ به راست) صفات قبل از اسم، گزینه (۲) صحیح است.

+ شکل و فرم ظاهر + سن + اندازه + صفت کیفیت یا عقیده + عدد
اسم + هدف + جنس + طرح + ملیت + رنگ

	<u>a</u>	<u>neat</u>	<u>big</u>	<u>brown</u>	<u>wooden</u>	<u>desk</u>
اسم		صفت کیفیت یا	صفت	صفت	صفت	تعریف‌کننده
		عقیده	اندازه	رنگ	جنس	

۲۳ ۴ اگر تعدادی تعمیر جزئی روی خانه‌تان انجام دهید، هزینه زیادی نخواهد داشت، اما یقیناً ارزش خانه را افزایش خواهد داد.

- (۱) کارکرد، عملکرد
(۲) مورد، نمونه
(۳) عدد؛ تعداد؛ شماره
(۴) ارزش؛ قیمت، بها

۲۴ ۱ او برای کاهش وزن، مصرف قرص را به جای انجام ورزش منظم امتحان کرد، اما موفقیت اندکی داشت.

- (۱) موفقیت
(۲) انرژی
(۳) تحقیق، پژوهش
(۴) باور، اعتقاد

۲۵ ۱ کارآگاه داستانی بریتانیایی شرلوک هولمز همواره قادر بود حتی سخت‌ترین پرونده‌ها را حل کند.

- (۱) حل کردن
(۲) کسب کردن، به دست آوردن
(۳) اختراع کردن؛ ابداع کردن
(۴) سعی کردن، تلاش کردن؛ امتحان کردن

تلسکوپ فضایی هابل در ارتفاع بالای زمین قرار دارد. آن تلسکوپی در فضا است. هابل از سیارات، ستاره‌ها، و سایر اشیاء فضایی، عکس‌هایی را می‌گیرد. تلسکوپ فضایی هابل هر ۹۷ دقیقه یک چرخش کامل [به دور زمین] می‌زند. اگر یک ماشین می‌توانست به آن سرعت حرکت کند، می‌توانست در کم‌تر از ۱۰ دقیقه از نیویورک به کالیفرنیا برود!

هابل از [سال] ۱۹۹۰ در فضا بوده است. بعد از پرتاب هابل، چند مأموریت سرویس (تعمیر) به آن وجود داشته است. فضانوردان در جریان هر مأموریت سرویس موفقیت‌آمیز، تعمیراتی را انجام دادند، قطعات را به‌روز کردند، یا قطعاتی را اضافه کردند. آخرین مأموریت سرویس [هابل] در سال ۲۰۰۹ کامل شد. در آن مأموریت سرویس، [به هابل] یک دوربین بزرگ اضافه شد. هابل به دلیل [وجود] این دوربین، قادر بوده است اعماق بیش‌تری از فضا را رؤیت کند. دانشمندان [ی به نام] کین کارپنتر می‌گوید: «این مأموریت آخر هابل از همه سخت‌تر بود. آن [مأموریت] به خاطر سخت‌کوشی فضانوردان در فضا و کارکنان در زمین موفقیت‌آمیز بود. اکنون هابل در بهترین وضعیتی است که تاکنون بوده است!»

هابل چگونه این تعداد عکس فوق‌العاده می‌گیرد؟ آن دید فوق‌العاده‌ای دارد! آن ۳۵۰ مایل بالای زمین، در مدار قرار دارد. مدار، مسیری است که یک جسم فضایی دور یک جسم فضایی دیگر حرکت می‌کند. تعمیرات هابل در سال ۲۰۰۹، آخرین [تعمیرات] هابل [بودند]. هابل به زودی در سال ۲۰۱۹، توسط تلسکوپ جیمز وب جایگزین خواهد شد.

۲۶ ۱ ما در کجا می‌توانیم تلسکوپ هابل را پیدا کنیم؟

- (۱) در مدار دور زمین
(۲) در مدار سایر سیارات
(۳) نزدیک سیارات و ستارگان مختلف (۴) در تصاویر تلویزیون ناسا
۲۷ ۳ کلمه "it" که در پاراگراف اول زیر آن خط کشیده شده به "car" اشاره دارد.

- (۱) تلسکوپ هابل
(۲) مدار
(۳) اتومبیل، ماشین
(۴) زمین

۲۸ ۱ پاراگراف دوم متن عمدتاً چه چیزی را شرح می‌دهد؟

- (۱) مأموریت‌های سرویس (تعمیر) تلسکوپ هابل
(۲) [این‌که] تلسکوپ هابل چگونه درست شد
(۳) اولین مأموریت سرویس (تعمیر) تلسکوپ هابل
(۴) [این‌که] اشیاء در فضا چگونه در مدار می‌مانند

۲۹ ۲ کلمه "mission" (مأموریت) به شکلی که در متن استفاده شده به چه معنی است؟

- (۱) گروهی که به کشور دیگری فرستاده می‌شود
(۲) کار خاصی که به یک شخص یا گروه از افراد محول می‌شود
(۳) نامه‌ای که از شخصی به دیگری فرستاده می‌شود
(۴) دلیل انجام کاری یا درست کردن چیزی

۳۰ ۳ معنی کدام یک از کلمات یا عبارات زیر در متن ارائه شده است؟

- (۱) پرتاب (پاراگراف ۲)
(۲) فضانورد (پاراگراف ۲)
(۳) مدار (پاراگراف ۳)
(۴) جایگزین کردن؛ جایگزین شدن (پاراگراف ۳)



چون معادله ریشه مضاعف دارد باید $\Delta = 0$ باشد (شرط اول) و

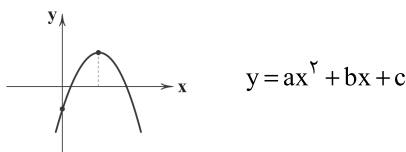
چون ریشه مضاعف آن مثبت است باید $x = \frac{-b}{2a} = \frac{m}{2} > 0$ باشد (شرط دوم).

$$\Delta = b^2 - 4ac \xrightarrow{\Delta=0} \Delta = m^2 - 4(3)(4) = 0$$

$$\Rightarrow m^2 - 48 = 0 \Rightarrow m^2 = 48 \Rightarrow m = \pm\sqrt{48} = \pm 4\sqrt{3}$$

با توجه به شرط دوم، m باید مثبت باشد، بنابراین $m = 4\sqrt{3}$ قابل قبول می‌باشد.

با توجه به علامت‌های a ، b و c می‌توان به جواب



مورد نظر رسید:

$c < 0$: عرض از مبدأ = محل تلاقی با محور y ها $\Leftarrow c < 0$

سهمی رو به پایین $\Leftarrow a < 0$

مختصات طول رأس سهمی:

$$x = \frac{-b}{2a} > 0 \Rightarrow -b < 0 \Rightarrow b > 0$$

بنابراین با توجه به علامت‌های به دست آمده، جواب گزینه (۱) می‌باشد.

۲ ۳۸

$$P(x) = \frac{2x^2 + 3}{x+4} - 1 = \frac{2x^2 + 3 - x - 4}{x+4} = \frac{2x^2 - x - 1}{x+4}$$

$$\begin{cases} 2x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow x = 1, x = -\frac{1}{2} \\ x + 4 = 0 \Rightarrow x = -4 \end{cases}$$

	-4	$-\frac{1}{2}$	1	
$2x^2 - x - 1$	+	+	-	+
$x + 4$	-	+	+	+
$P(x)$	-	+	-	+

تن

بنابراین $P(x)$ در بازه $[-\frac{1}{2}, 1]$ و $(-\infty, -4)$ نامثبت است و لذا:

$b = 1$ بیشترین مقدار

با توجه به جدول، $\frac{4}{9}$ ریشه یک عبارت درجه اول است و چون

علامت سمت راست جدول، موافق علامت ضریب x می‌باشد، پس ضریب x منفی است. در بین گزینه‌ها، تنها در گزینه‌های (۲) و (۴)، ضریب x منفی

است و از بین این دو گزینه، $\frac{4}{9}$ ریشه عبارت $8 - 18x$ است، پس گزینه (۲)

جواب است.

ریاضیات

۳۱ ۳ با فرض $d > 0$ اضلاع مثلث را به صورت $x-d$ ، x و $x+d$

در نظر می‌گیریم (d قدرنسبت دنباله حسابی)، بنا به رابطه فیثاغورس داریم:

$$(x+d)^2 = x^2 + (x-d)^2 \Rightarrow x^2 + d^2 + 2xd = x^2 + x^2 + d^2 - 2xd$$

$$\Rightarrow x^2 - 4xd = 0 \Rightarrow x(x-4d) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \text{ (غ.ق.)} \\ x = 4d \text{ (*)} \end{cases}$$

$$48 = \frac{1}{2}x(x-d) = 48 \Rightarrow x(x-d) = 96$$

$$\xrightarrow{(*)} 4d(4d-d) = 96 \Rightarrow 12d^2 = 96 \Rightarrow d^2 = \frac{96}{12} = 8$$

$$\xrightarrow{d>0} d = \sqrt{8} \Rightarrow \text{وتر} = x+d = 4d+d = 5d = 5\sqrt{8} = 10\sqrt{2}$$

۳۲ ۳ فرض کنید $x^2 + 1 = u$ باشد تا کار آسان تر شود، داریم:

$$(x^2 + 1)^2 - 4(x^2 + 1) + 3 = 0 \xrightarrow{x^2 + 1 = u} u^2 - 4u + 3 = 0$$

$$\xrightarrow{1+3-4=0} \begin{cases} u = 1 \xrightarrow{u=x^2+1} x^2 + 1 = 1 \Rightarrow x^2 = 0 \Rightarrow x = 0 \\ u = 3 \xrightarrow{u=x^2+1} x^2 + 1 = 3 \Rightarrow x^2 = 2 \\ \Rightarrow x = \pm\sqrt{2} \end{cases}$$

پس معادله سه جواب حقیقی $x = 0, \pm\sqrt{2}$ دارد.

۳۳ ۲ همواره اختلاف سن مجید و پدرش ۲۵ سال است. بنابراین

اگر سن کنونی مجید x باشد، پدرش $(x+25)$ سال سن دارد، ۵ سال دیگر داریم:

$$(x+5)(x+25+5) = 600 \Rightarrow (x+5)(x+30) = 600$$

$$\Rightarrow x^2 + 35x + 150 - 600 = 0 \Rightarrow x^2 + 35x - 450 = 0$$

$$\Rightarrow (x-10)(x+45) = 0 \xrightarrow{x>0} x = 10 \text{ سن مجید}$$

$$\Rightarrow x + 25 = 35 \text{ سن پدرش} \xrightarrow{\text{مجموع}} 45$$

۳۴ ۲ دقت کنید چون مجموع ضرایب در معادله درجه دوم داده شده

برابر صفر است، پس یک ریشه برابر ۱ و ریشه دیگر برابر $\frac{c}{a} = \sqrt{2}$ می‌باشد:

$$m = 1, n = \sqrt{2}$$

$$\frac{m^4 + n^4}{m^2 + n^2} = \frac{1 + 4}{1 + 2} = \frac{5}{3}$$

در نتیجه:

۳۵ ۲ یک بیان مهم! وقتی می‌گوییم دو معادله هیچ نقطه مشترکی

ندارند، یعنی معادله تقاطع آن‌ها فاقد جواب است:

$$2x^2 - 4x - 1 = x - k \Rightarrow 2x^2 - 5x + k - 1 = 0$$

$$\xrightarrow{\text{معادله فاقد جواب}} \Delta = 25 - 4(2)(k-1) < 0$$

$$\Rightarrow 25 - 8k + 8 < 0 \Rightarrow -8k < -33 \Rightarrow k > \frac{33}{8}$$



بررسی گزینه‌ها:

$$1) |x-1| < 1 \Rightarrow -1 < x-1 < 1 \xrightarrow{+1} 0 < x < 2$$

$$2) |2x-1| < 1 \Rightarrow -1 < 2x-1 < 1 \xrightarrow{+1} 0 < 2x < 2$$

$$\xrightarrow{\div 2} 0 < x < 1$$

$$3) |x+1| < 2 \Rightarrow -2 < x+1 < 2 \xrightarrow{+(-1)} -3 < x < 1 \checkmark$$

$$4) |2x+1| < 3 \Rightarrow -3 < 2x+1 < 3 \xrightarrow{+(-1)} -4 < 2x < 2$$

$$\xrightarrow{\div 2} -2 < x < 1$$

روش دوم: کافی است عدد وسط ۱ و -۳ را از طرفین نامساوی $-3 < x < 1$ کم کنیم:

$$-3 < x < 1 \xrightarrow{-\left(\frac{-3+1}{2} = -1\right)} -3 - (-1) < x - (-1) < 1 - (-1)$$

$$\Rightarrow -2 < x+1 < 2 \Rightarrow |x+1| < 2$$

۴۱ | ۱ با توجه به این که هر دو زوج مرتب بیانگر یک نقطه هستند،

پس هر دو زوج مرتب باید با هم برابر باشند، بنابراین داریم:

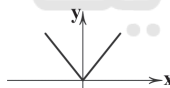
$$\begin{cases} 2x - y = 7 \\ x + y = 2 \end{cases} \xrightarrow{\text{جایگذاری در معادله دوم}} y = -1$$

$$3x = 9 \Rightarrow x = 3$$

$$\Rightarrow xy = 3(-1) = -3$$

۴۲ | ۲ اگر همه (x, y) ها را در دستگاه مختصات در نظر بگیریم،

نمودار تابع به صورت زیر خواهد بود:



۴۳ | ۱ با توجه به زوج مرتب‌های $(2, m^3 + 36)$ ، $(2, 3m + 18)$ و $(m^2, 3m + 18)$ ابتدا با برابر قرار دادن m^2 و $3m + 18$ معادله حاصل را حل می‌کنیم:

$$m^2 = 3m + 18 \Rightarrow m^2 - 3m - 18 = 0$$

$$\Rightarrow (m+3)(m-6) = 0 \Rightarrow m = 6 \text{ یا } m = -3$$

حال کافی است ببینیم به ازای جواب‌های حاصل آیا معادله $m^2 = m^3 + 36$ برقرار است یا نه:

$$m^2 = m^3 + 36 \xrightarrow{m=-3} (-3)^2 \stackrel{?}{=} (-3)^3 + 36 \Rightarrow 9 \stackrel{?}{=} 9 \checkmark$$

$$m^2 = m^3 + 36 \xrightarrow{m=6} (6)^2 \stackrel{?}{=} 6^3 + 36 \neq$$

پس فقط $m = -3$ قابل قبول است.

۴۴ | ۱ برای به دست آوردن $f(5)$ ، ابتدا باید ببینیم که $2x+1$

به ازای چه مقداری از x برابر ۵ می‌شود:

$$2x+1=5 \Rightarrow 2x=4 \Rightarrow x=2$$

بنابراین اگر $x=2$ را جای‌گذاری کنیم، داریم:

$$f(2x+1) = x + \frac{1}{x} \xrightarrow{x=2} f(5) = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

همچنین برای به دست آوردن $f(3)$ نیز باید ببینیم که $2x+1$ به ازای چه مقداری از x برابر ۳ می‌شود:

$$2x+1=3 \Rightarrow 2x=2 \Rightarrow x=1$$

بنابراین اگر $x=1$ را جای‌گذاری کنیم، داریم:

$$f(2x+1) = x + \frac{1}{x} \xrightarrow{x=1} f(3) = 1 + 1 = 2$$

$$\frac{f(5)}{f(3)} = \frac{\frac{5}{2}}{2} = \frac{5}{4}$$

در نتیجه:

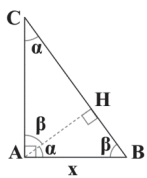
۴۵ | ۴ با توجه به تست، باید تابعی را بیابیم که برد آن شامل تنها یک

عضو باشد. تنها تابع $y=2$ است که برد آن شامل عدد ۲ می‌باشد.

تذکر: دقت کنید $x=3$ بیانگر تابع نیست. (در حالت کلی $x=a$ بیانگر

خطی موازی محور y ها می‌باشد.)

۴۶ | ۲



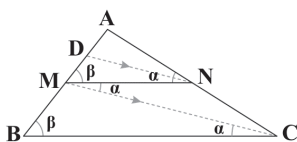
$$\Delta ABH \sim \Delta ABC \Rightarrow \frac{S_{\Delta ABH}}{S_{\Delta ABC}} = \left(\frac{BH}{AB}\right)^2$$

$$= \frac{25}{100} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{BH}{AB} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{BH}{AB} = \frac{AH}{AC} = \frac{AB}{BC} = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} BC = 2AB = 2x \\ BH = \frac{1}{2}AB = \frac{1}{2}x \end{cases}$$

$$CH = BC - BH = 2x - \frac{1}{2}x = \frac{3}{2}x \Rightarrow \frac{CH}{BH} = \frac{\frac{3}{2}x}{\frac{1}{2}x} = 3$$

۴۷ | ۲



$MN \parallel BC$ ← عکس تالس → N وسط AC و M وسط AB

$$\xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{MN}{BC} = \frac{AN}{AC} = \frac{1}{2}$$

$$\Delta MBC \sim \Delta MDN \text{ (زج)} \Rightarrow \frac{S_{\Delta MDN}}{S_{\Delta MBC}} = \left(\frac{MN}{BC}\right)^2 = \frac{1}{4}$$



۳ ۵۳

$$(1, m) \in f, (1, m^2 - 2) \in f \Rightarrow m = m^2 - 2 \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} f = \{(1, -1), (2, -1), (-1, 0), (0, 0)\} \checkmark \\ f = \{(1, 2), (2, -1), (2, 0), (0, 3)\} \times \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{دامنه} = \{1, 2, -1, 0\} \\ \text{بردار} = \{-1, 0\} \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} \{-1, 0\}$$

۴ ۵۴ برای آن که نمودار یک سهمی همواره زیر محور Xها باشد، باید

دو شرط زیر را داشته باشیم:

$$1) x^2 < 0 \Rightarrow a < 0$$

$$2) \Delta < 0 \Rightarrow (\sqrt{3})^2 - 4a(a+1) < 0 \Rightarrow 3 - 4a^2 - 4a < 0$$

$$\Rightarrow 4a^2 + 4a - 3 > 0$$

برای تعیین علامت عبارت فوق، ابتدا ریشه‌ها را می‌یابیم:

$$\Delta = 16 - 4(4)(-3) = 16 + 48 = 64$$

$$\Rightarrow \text{ریشه‌ها} = \frac{-4 \pm 8}{2(4)} = \frac{1}{2} \text{ یا } -\frac{3}{2}$$

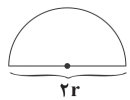
$$\Rightarrow \begin{array}{c|cc} a & -\frac{3}{2} & \frac{1}{2} \\ \hline 4a^2 + 4a - 3 & + & - & + \\ & \frac{1}{2} & - & \frac{3}{2} \end{array}$$

$$\Rightarrow \text{جواب شرط (2)} = (-\infty, -\frac{3}{2}) \cup (\frac{1}{2}, +\infty)$$

با اشتراک شروط (1) و (2) جواب نهایی به صورت $(-\infty, -\frac{3}{2})$ می‌شود.

۱ ۵۵ مساحت نیم‌دایره با شعاع r برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} \pi r^2 \quad (1)$$

محیط نیم‌دایره با شعاع r برابر است با: $P = \pi r + 2r = (\pi + 2)r \quad (2)$ 

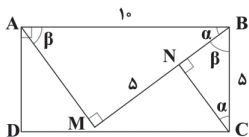
حال با استفاده از رابطه (2) شعاع را برحسب محیط

حساب کرده و در رابطه (1) جای‌گذاری می‌کنیم:

$$(2): P = (\pi + 2)r \Rightarrow r = \frac{P}{\pi + 2} \quad (*)$$

$$(1): S = \frac{1}{2} \pi r^2 \xrightarrow{(*)} S = \frac{1}{2} \pi \left(\frac{P}{\pi + 2} \right)^2 = \frac{\pi}{2} \left(\frac{P}{\pi + 2} \right)^2$$

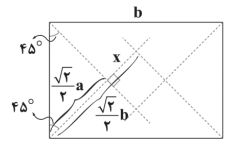
۱ ۵۶ دو مثلث قائم‌الزاویه AMB و BNC متشابه‌اند، بنابراین:



$$\frac{AM}{BN} = \frac{BM}{NC} = \frac{AB}{BC} \Rightarrow \frac{\delta + BN}{NC} = \frac{1}{\delta} = 2$$

$$\Rightarrow \delta + BN = 2NC \Rightarrow BN = 2NC - \delta \quad (*)$$

۳ ۴۸ از تلاقی نیمسازهای داخلی یک مستطیل به ابعاد a و b،

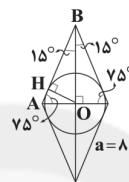
مربعی به طول ضلع $x = \frac{\sqrt{2}}{2}(b-a)$ به دست می‌آید، بنابراین:

$$x = \frac{\sqrt{2}}{2}(6-4) = \sqrt{2} \Rightarrow S = x^2 = 2$$

۴ ۴۹ مرکز دایره داخلی لوزی مطابق شکل، محل تلاقی قطرهای

می‌باشد. چون قطرهای لوزی نیمساز زوایا می‌باشند، در نتیجه محل تلاقی

قطرها از همه اضلاع به یک فاصله است:



$$r = OH$$

$$\Delta OAB: \hat{ABO} = 15^\circ \Rightarrow OH = \frac{1}{4} AB = \frac{8}{4} = 2$$

$$\text{مساحت لوزی} = 4 \times S_{\Delta OAB} = 4 \left(\frac{1}{2} OH \times AB \right) = 2 \times 2 \times 8 = 32$$

$$\text{مساحت دایره} = \pi r^2 = \pi \times 2^2 = 4\pi$$

$$\Rightarrow \text{مساحت مطلوب} = 32 - 4\pi = 4(8 - \pi)$$

۴ ۵۰ بنا به قضیه خطوط موازی و مورب و مطابق شکل داریم:



$$x = 180^\circ - (90^\circ - \alpha) = 90^\circ + \alpha$$

۲ ۵۱

$$2x^2 - 3ax + a^2 = 0 \xrightarrow{x=1} 2 - 3a + a^2 = 0 \Rightarrow a^2 - 3a + 2 = 0$$

$$\Rightarrow (a-1)(a-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = 2 \end{cases}$$

$$x_1 x_2 = \frac{a^2}{2} \xrightarrow{x_1=1} x_2 = \frac{a^2}{2} = \begin{cases} \frac{1}{2} & \frac{x_2 < x_1=1}{a=1} \\ \frac{1}{2} & \end{cases}$$

۱ ۵۲ باید معادله تلاقی خط و سهمی فاقد ریشه باشد:

$$3 - 4x^2 = mx - m \Rightarrow 4x^2 + mx - 3 - m = 0$$

$$\Delta < 0 \Rightarrow m^2 - 4(4)(-3-m) < 0 \Rightarrow m^2 + 16(3+m) < 0$$

$$\Rightarrow m^2 + 16m + 48 < 0 \Rightarrow (m+12)(m+4) < 0$$

$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -12 < m < -4$$

تنها $m = -8$ در این بازه قرار دارد.



$$\left. \begin{aligned} \Delta \text{ (زاویه خارجی AFB)} \quad \hat{F} = \hat{A}_\gamma + \hat{B}_\gamma \stackrel{(*)}{=} \hat{A}_\gamma + \hat{A}_\gamma = \hat{A} = \hat{C} \\ \hat{B}_\gamma = \hat{D}_\gamma \end{aligned} \right\} (۳)$$

FBCD یک لوزی است $\Rightarrow (۱), (۲), (۳)$

۶۱ با توجه به این که $۱-a, ۴-۲a, ۳-۵a$ سه جمله متوالی

دنباله حسابی هستند، داریم:

$$۱-a+۳-۵a=۲(۴-۲a) \Rightarrow ۴-۶a=۸-۴a$$

$$\Rightarrow -۴=۲a \Rightarrow a=-۲$$

با قرار دادن $a=-۲$ ، جملات دنباله به صورت $۳, ۸, ۱۳, \dots$ به دست می‌آید. قدرنسبت این دنباله ۵ بوده و مجموع ۲۰ جمله اول آن برابر است با:

$$S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d] \Rightarrow S_{20} = \frac{20}{2}[2(۳) + (20-1)(۵)]$$

$$\Rightarrow S_{20} = 10(6+95) = 1010$$

۶۲ ابتدا قدرمطلق را با توجه به ریشه عبارت داخل آن، بازبندی

می‌کنیم:

$$(۱) \begin{cases} x \geq 1: 2ax + x - 1 = 1 \Rightarrow x = \frac{2}{2a+1} \geq 1 \Rightarrow \frac{2}{2a+1} - 1 \geq 0 \\ \Rightarrow \frac{1-2a}{2a+1} \geq 0 \Rightarrow -\frac{1}{2} < a \leq \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$(۲) \begin{cases} x < 1: 2ax + 1 - x = 1 \Rightarrow (2a-1)x = 0 \\ \text{اگر } 2a-1=0 \text{ باشد، آن‌گاه به ازای هر } x, \text{ معادله‌ی } (2a-1)x=0 \text{ برقرار است و معادله بی‌شمار جواب دارد، پس برای این‌که معادله ۲ جواب داشته باشد، باید ضریب متغیر مخالف صفر باشد، بنابراین} \\ 2a-1 \neq 0 \Rightarrow a \neq \frac{1}{2} \end{cases} \text{ داریم:}$$

$$(۱) \cap (۲) \Rightarrow -\frac{1}{2} < a < \frac{1}{2} \Rightarrow |a| < \frac{1}{2}$$

۶۳ برای به دست آوردن مختصات نقطه H، ابتدا معادله خط

گذرنده از نقاط B و C را می‌نویسیم:

$$m = \frac{y_C - y_B}{x_C - x_B} = \frac{۱۱ - (-۳)}{۵ - (-۲)} = \frac{۱۴}{۷} = ۲$$

$$\text{معادله خط: } y - (-۳) = ۲(x - (-۲)) \Rightarrow y + ۳ = ۲x + ۴$$

$$\Rightarrow y = ۲x + ۱$$

حال باید معادله خطی را بیابیم که بر خط بالا عمود بوده و از نقطه A بگذرد:

$$m \times m' = -1 \Rightarrow m' = -\frac{1}{2}$$

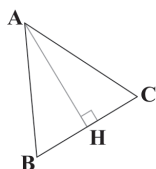
$$\text{معادله خط: } y - ۲ = -\frac{1}{2}(x - ۳) \Rightarrow y = -\frac{1}{2}x + \frac{۷}{۲}$$

نقطه H محل تلاقی این دو خط است:

$$2x_H + 1 = -\frac{1}{2}x_H + \frac{7}{2} \Rightarrow 2x_H + \frac{1}{2}x_H = \frac{7}{2} - 1$$

$$\Rightarrow \frac{5}{2}x_H = \frac{5}{2} \Rightarrow x_H = 1, y_H = 2(1) + 1 = 3$$

$$\Rightarrow H(1, 3), x_H + y_H = 1 + 3 = 4$$



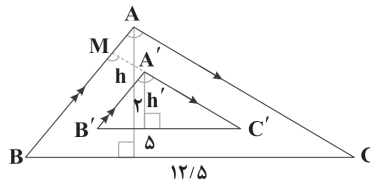
از طرفی بنا به رابطه فیثاغورس در ΔBNC داریم:

$$BN^2 + NC^2 = BC^2 \xrightarrow{(*)} (2NC - 5)^2 + NC^2 = 5^2$$

$$\Rightarrow 4NC^2 - 20NC + 25 + NC^2 = 25$$

$$\Rightarrow 5NC^2 - 20NC = 0 \Rightarrow 5NC(NC - 4) = 0 \xrightarrow{NC > 0} NC = 4$$

۵۷ با امتداد ضلع $A'C'$ و تقاطع آن با AB در نقطه M، داریم:



$$\left. \begin{aligned} MC' \parallel AC \text{ و } AB \text{ مورب} \Rightarrow \hat{A} = \hat{M} \\ A'B' \parallel AB \text{ و } MC' \text{ مورب} \Rightarrow \hat{A}' = \hat{M} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{A} = \hat{A}'$$

و به طور مشابه $\hat{C} = \hat{C}'$ و $\hat{B} = \hat{B}'$ است.

بنابراین دو مثلث ABC و $A'B'C'$ متشابه‌اند و در نتیجه:

روش اول:

$$\frac{S_{\Delta A'B'C'}}{S_{\Delta ABC}} = \left(\frac{B'C'}{BC}\right)^2 = \left(\frac{5}{12/5}\right)^2 = \left(\frac{1}{2/5}\right)^2 = \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{25}{4}$$

$$\Rightarrow S_{\Delta ABC} = \frac{25}{4} S_{\Delta A'B'C'} = \frac{25}{4} \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 5\right) = \frac{25 \times 5}{4}$$

$$= \frac{125}{4} = 31/25$$

روش دوم:

$$\frac{h'}{h} = \frac{B'C'}{BC} = \frac{5}{12/5} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{2}{h} = \frac{2}{5} \Rightarrow h = 5$$

$$\Rightarrow S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} h \times BC = \frac{1}{2} \times 5 \times 12/5 = 2/5 \times 12/5 = 31/25$$

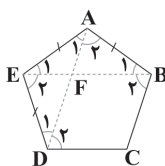
۱ ۵۸

$$\text{تعداد اقطار} = \frac{n(n-3)}{2} = \frac{n-1}{2} \times \frac{n}{2} = \frac{9 \times 15}{2} = 135$$

۵۹ در یک متوازی‌الاضلاع قطرها لزوماً برابر نیست، در واقع اگر

قطرها برابر باشد، متوازی‌الاضلاع حاصل یک مستطیل خواهد بود.

۲ ۶۰



$$\Delta ABE: \hat{E}_1 = \hat{B}_1$$

بنابراین، با توجه به تساوی‌های $\hat{A} = \hat{B} = \hat{C} = \hat{D} = \hat{E}$

$$\Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{B}_1 = \hat{E}_1 = \hat{D}_1 \quad (*)$$

داریم:

$$\left. \begin{aligned} \hat{A}_\gamma = \hat{E}_\gamma \\ \hat{B}_\gamma = \hat{D}_\gamma \\ AB = DE \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta AFB \cong \Delta EFD \Rightarrow FB = FD \quad (۱)$$

$$BC = DC \quad (۲)$$



۶۹ ۲ می‌دانیم:

$$OO' = r - r' = 7 - 3 = 4 \text{ cm}$$

چون OO' با AB موازی است، پس $O'M$ بر OO' نیز عمود است و $\widehat{MO'O} = 90^\circ$ می‌باشد.

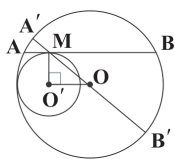
طبق رابطه فیثاغورس:

$$OM = \sqrt{OO'^2 + O'M^2} = \sqrt{16 + 9} = 5$$

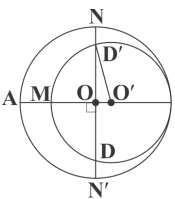
طبق روابط طولی در دایره:

$$\begin{aligned} A'M \times MB' &= AM \times MB \\ \downarrow \quad \downarrow \\ r - OM \quad r + OM \end{aligned}$$

$$\Rightarrow AM \times MB = (7 - 5)(7 + 5) = 2 \times 12 = 24$$



۷۰ ۳ AM اختلاف دو قطر دایره‌ها است، پس:



$$AM = 2(r - r') \Rightarrow r - r' = \frac{AM}{2} \Rightarrow r - r' = 8$$

به دلیل تقارن $ND' = DN' = 2r - ND$ (*)

$$ND = ND' + 2 \times OD' \stackrel{(*)}{=} 2r - ND + 2OD'$$

$$\Rightarrow 2ND - 2r = 2OD' \Rightarrow OD' = ND - r$$

در $\triangle OO'D'$ داریم:

$$OO'^2 + OD'^2 = O'D'^2 \Rightarrow (r - r')^2 + (ND - r)^2 = r'^2$$

$$\Rightarrow 64 + (40 - r)^2 = r'^2 \xrightarrow{r = 8 + r'} 64 + (32 - r')^2 = r'^2$$

$$\Rightarrow 64 + 32^2 - 2 \times 32 \times r' + r'^2 = r'^2$$

$$\Rightarrow r' = \frac{64 + 32^2}{2 \times 32} = 17 \xrightarrow{r - r' = 8} r = 8 + 17 = 25$$

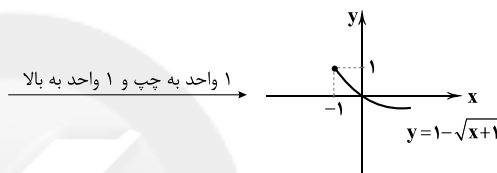
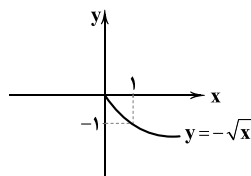
۶۴ ۴ می‌دانیم اگر $a, b > 0$ ، آن‌گاه $a + b \geq 2\sqrt{ab}$ واگر $a, b \leq 0$ ، آن‌گاه $a + b \leq -2\sqrt{ab}$ ، بنابراین:

$$x > 1 \Rightarrow y = (x - 1 + \frac{4}{x - 1}) + 1 \geq 2\sqrt{(x - 1) \frac{4}{(x - 1)}} + 1 \Rightarrow y \geq 5$$

$$x < 1 \Rightarrow y = (x - 1 + \frac{4}{x - 1}) + 1 \leq -2\sqrt{(x - 1) \frac{4}{(x - 1)}} + 1 \Rightarrow y \leq -3$$

بنابراین برد تابع به صورت $(-\infty, -3] \cup [5, +\infty)$ خواهد بود.۶۵ ۱ برای رسم $y = 1 - \sqrt{x + 1}$ کافی است نمودار $y = -\sqrt{x}$ را

یک واحد به چپ و ۱ واحد به بالا انتقال دهیم.



۱ واحد به چپ و ۱ واحد به بالا

۶۶ ۲ پاره‌خط AM (میانۀ BC)

برابر شعاع دایره است و با تغییر محل A تغییر نمی‌کند.

پس طول MG نیز ثابت است.

$$AM = R = \frac{BC}{2} \Rightarrow MG = \frac{AM}{3} = \frac{BC}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{BC}{6}$$

در نتیجه مکان هندسی مرکز ثقل مثلث، یک نیم‌دایره به شعاع $\frac{BC}{6}$ است.

۶۷ ۴ هرچه یک وتر فاصله‌اش از مرکز دایره بیشتر باشد، طول آن

کم‌تر است. بنابراین:

$$OH' > OH \Rightarrow CD < AB \Rightarrow 24 - 4m < 2m - 8$$

$$\xrightarrow{+2} 12 - 2m < m - 4 \Rightarrow 3m > 16 \Rightarrow m > \frac{16}{3} \quad (I)$$

از طرفی طول هر دو پاره‌خط AB و CD مثبت است، پس:

$$\begin{cases} 2m - 8 > 0 \Rightarrow m > 4 \quad (II) \\ 24 - 4m > 0 \Rightarrow m < 6 \quad (III) \end{cases}$$

از اشتراک (I)، (II) و (III) نتیجه می‌شود:

$$\frac{16}{3} < m < 6$$

$$\widehat{ACB} = \frac{\widehat{AB}}{2} = 50^\circ \Rightarrow \widehat{AB} = 100^\circ$$

۶۸ ۳

$$\Rightarrow \widehat{AC} + \widehat{CB} = 360^\circ - 100^\circ = 260^\circ$$

$$\widehat{M} = \frac{\widehat{AC} - \widehat{CB}}{2} = 40^\circ \Rightarrow \widehat{AC} - \widehat{CB} = 80^\circ$$

می‌دانیم:

$$\Rightarrow \begin{cases} \widehat{AC} - \widehat{CB} = 80^\circ \\ \widehat{AC} + \widehat{CB} = 260^\circ \end{cases}$$

$$2\widehat{AC} = 340^\circ \Rightarrow \widehat{AC} = 170^\circ$$



فیزیک

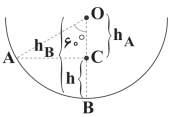
روش دوم: از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{\text{سرعت ثابت}} W_t = 0 \Rightarrow W_f + W_{mg} + W_N = 0$$

$$\Rightarrow W_f = -W_{mg} = -mgh = -mgd \sin 30^\circ$$

$$\Rightarrow W_f = -\frac{1}{2} \times 10 \times 4 \times \frac{1}{2} = -10 \text{ J}$$

۷۵ برای محاسبه تغییرات انرژی پتانسیل، ابتدا باید اختلاف ارتفاع دو نقطه A و B را محاسبه کنیم (h)، (مبدأ پتانسیل گرانشی را نقطه O فرض کرده ایم):



$$\cos 60^\circ = \frac{OC}{OA} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{OC}{6}$$

$$\Rightarrow OC = 3 \text{ cm} = 0.03 \text{ m}$$

$$h_B - h_A = h = OB - OC$$

$$\Rightarrow h = -0.06 - (-0.03) = -0.03 \text{ m}$$

حال با استفاده از رابطه کار نیروی وزن و انرژی پتانسیل گرانشی داریم:

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U = -(U_f - U_i) = -(mgh_B - mgh_A)$$

$$\Rightarrow W_{\text{وزن}} = -mg(h_B - h_A) = -0.2 \times 10 \times (-0.03) = 0.06 \text{ J}$$

۷۶ با توجه به قانون پایستگی انرژی داریم:

$$E_f - E_i = W_f$$

$$\Rightarrow (K_f + 0) - (U_i + 0) = -\frac{4}{10} U_i$$

$$\Rightarrow K_f = \frac{6}{10} U_i = \frac{6}{10} \times 7.5 = 4.5 \text{ J}$$

بنابراین:

$$K_f = \frac{1}{2} m v_f^2 \Rightarrow 4.5 = \frac{1}{2} \times 0.1 \times v_f^2 \Rightarrow v_f^2 = 90 \Rightarrow v_f = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۷۷ برای بازده داریم:

$$\text{بازده} = \frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} \Rightarrow \text{بازده} = \frac{\text{توان مفید}}{\text{توان ورودی}}$$

برای تلمبه A داریم:

$$\frac{mgh}{2500}$$

$$\text{بازده بر حسب درصد} = \frac{t}{2500} \times 100$$

$$\frac{\rho V g h}{2500}$$

$$\text{بازده بر حسب درصد} = \frac{m = \rho V}{2500} \times 100$$

$$= \frac{1000 \times 1 \times 10 \times 12}{2500} \times 100 = \frac{2000}{2500} \times 100 = 80\%$$

بنابراین برای تلمبه B داریم:

$$30\% \text{ بازده A بر حسب درصد} = \text{بازده B بر حسب درصد}$$

$$= 80\% - 30\% = 50\%$$

از طرفی:

$$\frac{\rho V g h}{2500}$$

$$\text{بازده B بر حسب درصد} = \frac{50}{100} = \frac{t}{2500}$$

$$\Rightarrow \frac{120000}{2500} = \frac{t}{2500} \Rightarrow t = \frac{120000}{0.5 \times 2500} = 96 \text{ s}$$

۴ ۷۱

ابتدا سرعت جسم A (بدون افزایش) را محاسبه می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} K_A = \frac{1}{2} m v_A^2 & \text{ بدون افزایش سرعت} \\ K'_A = \frac{1}{2} m v_A'^2 & \text{ با افزایش سرعت} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{K'_A}{K_A} = \left(\frac{v'_A}{v_A} \right)^2$$

$$\frac{K'_A = K_B}{K_A = \frac{1}{4} K_B} \rightarrow \frac{K'_A}{K_A} = \frac{K_B}{\frac{1}{4} K_B} = 4 = \left(\frac{v'_A}{v_A} \right)^2$$

$$\Rightarrow 4 = \left(\frac{v'_A}{v_A} \right)^2 \Rightarrow v'_A = 2 v_A \xrightarrow{v'_A = v_A + \Delta} v_A = \Delta \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

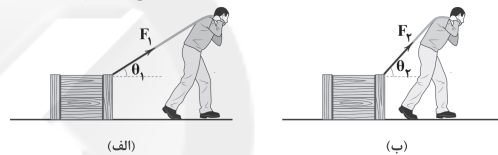
حال سرعت جسم B را محاسبه می‌کنیم:

$$K_A = \frac{1}{4} K_B \Rightarrow \frac{1}{2} m_A v_A^2 = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} m_B v_B^2 \xrightarrow{m_A = 4 m_B} \rightarrow$$

$$4 m_B v_A^2 = \frac{1}{4} m_B v_B^2 \Rightarrow 4 v_A^2 = \frac{1}{4} v_B^2$$

$$\Rightarrow 16 v_A^2 = v_B^2 \Rightarrow v_B = 4 v_A = 4 \times \Delta = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۷۲ از تعریف کار و برابر بودن اندازه کار و جابه‌جایی داریم:



$$W = (F \cos \theta) d \Rightarrow W_1 = W_2$$

$$\Rightarrow F_1 \cos \theta_1 d_1 = F_2 \cos \theta_2 d_2 \xrightarrow{d_1 = d_2} F_1 \cos \theta_1 = F_2 \cos \theta_2 (*)$$

با توجه به شکل بالا متوجه می‌شویم که هرچه طناب کوتاه‌تر باشد، θ بزرگ‌تر

$$\theta_2 > \theta_1 \Rightarrow \cos \theta_2 < \cos \theta_1 \xrightarrow{(*)} F_2 > F_1$$

است، پس:

دقت کنید: با افزایش θ بین صفر تا 90° ، $\cos \theta$ کاهش می‌یابد.

۷۳ مبدأ پتانسیل، نقطه پرتاب است، پس رابطه انرژی پتانسیل

$$U = mgh$$

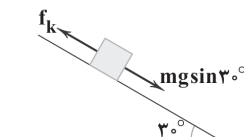
گرانشی با ارتفاع برابر است با:

این رابطه معادله یک خط راست است و بنابراین گزینه (۲) درست است. توجه کنید که نمودار مسیر برگشت جسم به محل پرتاب دقیقاً منطبق بر نمودار مسیر رفت است.

دقت کنید: فریب گزینه‌های (۱) و (۳) را نخورید در این دو گزینه h همواره در حال افزایش است، پس به سادگی می‌توان فهمید که نادرست هستند.

۷۴ این مسئله را می‌توان با دو روش حل کرد، یکی با استفاده از

آنچه درباره کار انجام شده توسط نیروی ثابت آموخته‌ایم (بخش ۳-۲ فصل ۳) و دیگری با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی:



روش اول: با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{\text{ج}} = ma \Rightarrow m g \sin \alpha - f_k = ma$$

$$\xrightarrow{\text{سرعت ثابت است}} \xrightarrow{a=0} m g \sin \alpha - f_k = 0$$

$$\Rightarrow f_k = m g \sin \alpha = \frac{1}{2} \times 10 \times \frac{1}{2} = \frac{5}{2} \text{ N}$$

کار نیروی f_k برابر است با: $W_f = f_k d \cos 180^\circ = \frac{5}{2} \times 4 \times (-1) = -10 \text{ J}$

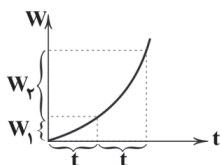


۸۱) ۱) طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار برابری نیروهای وارد بر یک جسم در یک جابه‌جایی برابر با تغییر انرژی جنبشی آن جسم است. چون تندی جسم، ثابت است، نیروی خالص وارد بر جسم و کار کل انجام‌شده روی آن صفر است، بنابراین:

$$W_t = W_1 + W_2 + W_3 \Rightarrow 0 = W_1 + W_2 + W_3$$

$$\Rightarrow 0 = 55 - 18 + W_3 \Rightarrow W_3 = -37 \text{ J}$$

۸۲) ۳) زمانی که نیروی \vec{F} به جسم ساکنی به جرم m وارد می‌شود، طبق قانون دوم نیوتون به آن شتاب می‌دهد و چون نیروی \vec{F} ثابت است، شتاب جسم نیز ثابت خواهد ماند، بنابراین سرعت جسم لحظه به لحظه بیشتر می‌شود. پس در بازه‌های زمانی برابر، میزان جابه‌جایی جسم رو به افزایش است. بنابراین میزان کار انجام‌شده در بازه‌های زمانی برابر و پشت سر هم، باید روندی افزایشی داشته باشد که فقط در گزینه (۳) این اتفاق می‌افتد.



$$W_2 > W_1$$

۸۳) ۲) از رابطه کار انجام‌شده توسط نیروی ثابت داریم:

$$W_F = (F \cos \theta) d = 40 \times 1 \times 2 = 80 \text{ J}$$

نیروی وزن و عمودی سطح بر راستای جابه‌جایی جسم، عمود هستند، پس کار انجام‌شده توسط آن‌ها در این جابه‌جایی، برابر صفر است.

۸۴) ۲

$$E_{\text{مفید}} = mgh - \frac{1}{2}mv^2 = (3 \times 1000 \times 10 \times 10 - \frac{1}{2} \times 3 \times 1000 \times 7^2)$$

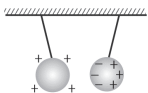
$$\Rightarrow E_{\text{مفید}} = 300000 - 73500 = 226500 \text{ J}$$

بنابراین توان متوسط این توربین برابر است با:

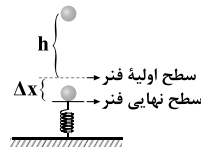
$$P_{\text{av}} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{E_{\text{مفید}}}{\Delta t} = \frac{226500}{1} = 226500 \text{ W} = 226.5 \text{ kW}$$

۸۵) ۴) وقتی گلوله را دانش‌آموز هل می‌دهد، گلوله علاوه بر انرژی پتانسیل، دارای انرژی جنبشی هم می‌شود. پس در برگشت می‌تواند تا ارتفاع اولیه و حتی بالاتر از آن بالا بیاید. (رد گزینه (۳)) اما به دلیل وجود مقاومت هوا، تندی آن در هنگام برگشت و رسیدن به نوک بینی شخص قطعاً کم‌تر از تندی آن در هنگام رفت است. (رد گزینه‌های (۱) و (۲))

۸۶) ۳) وقتی کره رسانا با بار مثبت را به کره رسانای بدون بار نزدیک می‌کنیم، در اثر القای الکتریکی در کره رسانای سمت راست، الکترون‌ها در نزدیک‌ترین فاصله از کره باردار مثبت قرار می‌گیرند و لذا دو کره یک‌دیگر را جذب می‌کنند. در صورتی که دو کره آنقدر نزدیک شوند که به یک‌دیگر تماس پیدا کنند در این صورت بار دو کره همانم شده (هر دو مثبت می‌شود) و در نتیجه هم‌دیگر را دفع می‌کنند.



۷۸) ۱) با توجه به این‌که جسم بعد از برخورد با فنر، آن را فشرده می‌کند، بنابراین انرژی پتانسیل گرانشی جسم که به انرژی پتانسیل کشسانی فنر تبدیل می‌شود برابر با $mg(h + \Delta x)$ است که Δx میزان فشرده‌گی فنر است، بنابراین گزینه (۱) نادرست است.

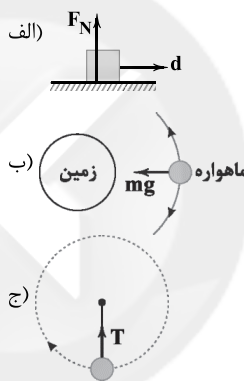


بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در فشرده‌ترین حالت فنر، جسم متوقف می‌شود و $K = 0$ خواهد بود.
(۳) جسم همواره به سمت پایین می‌آید و کار نیروی وزن در پایین آمدن مثبت است.
(۴) فنر در برابر تغییر طول مقاومت می‌کند، بنابراین در هنگام فشرده شدن جسم را به سمت بالا هل می‌دهد.

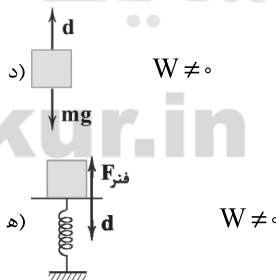
۷۹) ۳) بررسی عبارت‌ها:

در عبارت‌های «الف»، «ب» و «ج» نیرو عمود بر جابه‌جایی است، بنابراین کار انجام‌شده برابر با صفر است.



دقت کنید: در حرکت ماهواره به دور زمین و نیز حرکت آونگ، نیرو همواره بر مسیر حرکت عمود است. (شعاع همواره بر دایره عمود است.)

در عبارت‌های «د» و «ه» نیرو هم‌راستا با جابه‌جایی است، بنابراین کار انجام‌شده برابر صفر نخواهد بود.



۸۰) ۴) انرژی جسم هنگام رسیدن به سطح زمین تماماً به شکل انرژی جنبشی است، بنابراین:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 8^2 = 128 \text{ J}$$

با توجه به ناچیز بودن مقاومت هوا این مقدار برابر با مقدار انرژی پتانسیل گرانشی جسم در ارتفاع معین است، پس تفاوت این انرژی با انرژی مصرفی ماشین، برابر با انرژی تلف‌شده است. به عبارت دیگر این میزان انرژی مفید ماشین است. حال بازده ماشین را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده} = \frac{E_{\text{مفید}}}{E_{\text{کل}}} \times 100 = \frac{128}{160} \times 100 = 80\%$$



شیمی

۹۱ ۳ جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش، ثابت است. بنابراین ابتدا جرم گاز O_2 تولیدشده را به دست می‌آوریم:

$$? g O_2 = 63/2g - (39/4 + 17/4)g = 6/4 g O_2$$

$$? \text{ atom O} = 6/4 g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 g O_2} \times \frac{2 \text{ mol O}}{1 \text{ mol } O_2}$$

$$\times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ atom O}}{1 \text{ mol O}} = 2/4 \times 8 \times 10^{23} \text{ atom O}$$

۹۲ ۳ به جز پایداری که در O_2 بیشتر از O_3 بوده و نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی که در هر دو گونه برابر با $\frac{1}{4}$ است، بقیه ویژگی‌ها در O_3 کم‌تر از O_2 است.

۹۳ ۱ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

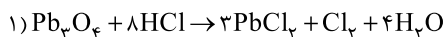
۹۴ ۲ به طور کلی میانگین جهانی دمای سطح زمین در ۱۵۰ سال اخیر، روند افزایشی داشته است. هر چند که این روند در بعضی از سال‌ها نزولی بوده است.

۹۵ ۳ بررسی عبارت‌های نادرست:

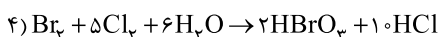
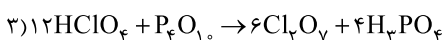
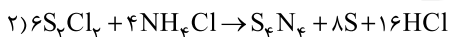
(آ) گازهای O_2 و O_3 ، آلوتروپ (دگرشکل) یک‌دیگر محسوب می‌شوند. (ت) توسعه پایدار بیان می‌کند، هرگاه در مجموع، شرکت‌ها و کارخانه‌ها، کالاهایی را تولید کنند که قیمت تمام‌شده تولید کالا برای کشور کاهش یابد، این توسعه سبب رشد واقعی کشور می‌شود.

۹۶ ۱ بررسی گزینه‌ها:

معادله موازنه‌شده هر چهار واکنش در زیر آمده است:



ضریب Pb_3O_4 و Cl_2 با هم برابر است.



۹۷ ۳ بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) هیدروژن در مقایسه با سایر سوخت‌ها، قیمت بالاتری دارد و از سوختن آن، گاز گلخانه‌ای $H_2O(g)$ تولید می‌شود.

(ب) مقایسه گرمای آزادشده از آن‌ها برحسب $kJ.g^{-1}$ به صورت هیدروژن < گاز طبیعی < بنزین < زغال سنگ است.

۹۸ ۳ به جز عبارت «آ»، سایر عبارت‌ها در مورد گلخانه‌ها درست هستند. دور تا دور گلخانه‌ها را با لایه‌ای از پلاستیک‌های شفاف می‌پوشانند.

۹۹ ۳ هر چند واکنش در محلول آبی انجام می‌شود، اما حالت فیزیکی مواد شرکت‌کننده در واکنش را روی فلش نمایش نمی‌دهند. آن‌چه که مسلم است، آهن به عنوان کاتالیزگر جامد است و در آب حل نمی‌شود.

۸۷ ۲ می‌دانیم اگر دو بار هم‌نام باشند، میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار در نقطه‌ای بین دو بار و نزدیک بار کوچک‌تر صفر می‌شود و اگر دو بار ناهم‌نام باشند میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ای خارج دو بار و نزدیک بار کوچک‌تر صفر می‌شود.

با توجه به صورت سؤال چون نقطه مورد نظر خارج دو بار است، بنابراین بارها ناهم‌نام هستند، در نتیجه بار q_2 باید منفی باشد. پس دو گزینه حذف می‌شوند.

$$q_2 \quad q_1 \quad \vec{E}_2 = \vec{E}_1 = 0$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q_2|}{r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{r_2^2} = \frac{|q_2|}{r_1^2} \Rightarrow |q_2| = 72 \mu C \Rightarrow q_2 = -72 \mu C$$

۸۸ ۱

$$\begin{cases} |\Delta V| = Ed \\ |\Delta V_{AB}| = 20V \\ AC = 4AB \end{cases} \xrightarrow{E: \text{ ثابت}} |\Delta V_{AC}| = 4|\Delta V_{AB}| = 4 \times 20 = 80V$$

بنابراین:

$$\begin{cases} W_E = -\Delta U_E \\ \Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \end{cases}$$

$$\Rightarrow W_E = -q\Delta V_{AC} = -(-5 \times 10^{-9} \times 80) = 4 \times 10^{-7} J$$

۸۹ ۳ با توجه به رابطه $\vec{F} = q\vec{E}$ نیروی الکتریکی وارد بر بار منفی همواره در خلاف جهت میدان الکتریکی در آن نقطه است. چون بار الکتریکی منفی است، بنابراین در خلاف جهت میدان الکتریکی بین دو صفحه جابه‌جا می‌شود اما از طرفی با توجه به قانون دوم نیوتون $a = \frac{F}{m}$ خواهیم داشت:

$$a = \frac{F}{m} = \frac{|q|E}{m}$$

بنابراین حرکت الکترون شتابدار خواهد بود و چون میدان الکتریکی یکنواخت است، در نتیجه شتاب حرکت الکترون نیز ثابت می‌ماند.

۹۰ ۱ از رابطه ظرفیت خازن تخت برحسب ویژگی‌های ساختاری آن داریم:

$$\begin{cases} \kappa_{\text{هوا}} = 1 \Rightarrow C = \epsilon_0 \frac{A}{d} \\ C' = \kappa \epsilon_0 \frac{A'}{d'} \end{cases} \Rightarrow \frac{C'}{C} = \kappa \times \left(\frac{A'}{A}\right) \times \left(\frac{d}{d'}\right) (*)$$

از طرفی طبق اطلاعات سؤال داریم:

$$\begin{cases} d' = d \\ A' = A + \frac{25}{100} A = A + \frac{1}{4} A = \frac{5}{4} A \xrightarrow{(*)} \frac{C'}{C} = \kappa \times \left(\frac{5}{4}\right) \times \left(\frac{d}{d}\right) \\ C' = 2C \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{5}{4} \kappa \Rightarrow \kappa = \frac{8}{5} = 1.6$$



۱۰۹ ۱ مطابق قانون پایستگی ماده (جرم)، کاهش جرم مواد در آغاز واکنش و لحظه مورد نظر، مربوط به گاز CO_2 تولید شده است:

$$[\text{مقدار عملی}] \text{CO}_2 = 25\text{g} - 16/2\text{g} = 8/8\text{g} \text{CO}_2$$

اکنون با فرض بازده ۱۰۰٪، مقدار نظری گاز CO_2 تولید شده را به دست می‌آوریم:

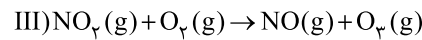
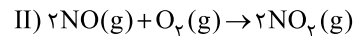
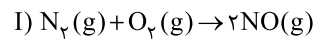
$$? \text{g CO}_2 = 25\text{g CaCO}_3 \times \frac{1\text{mol CaCO}_3}{100\text{g CaCO}_3} \times \frac{1\text{mol CO}_2}{1\text{mol CaCO}_3}$$

$$\times \frac{44\text{g CO}_2}{1\text{mol CO}_2} = 11\text{g CO}_2 [\text{مقدار نظری}]$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{8/8\text{g}}{11\text{g}} \times 100 = 72.7\%$$

۱۱۰ ۱ هر چهار مورد درست مقایسه شده‌اند.

۱۰۰ ۲ معادله واکنش‌های مورد نظر در زیر آمده است:

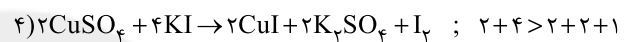
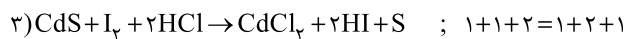
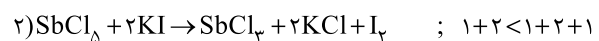
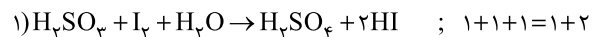


همان‌طور که می‌بینید گاز NO در واکنش‌های (I) و (III) تولید و گاز O_2 در هر سه واکنش مصرف می‌شود.

۱۰۱ ۳ عبارتهای «ب» و «پ» مربوط به زغال سنگ هستند.

عبارتهای «آ» و «ت» به ترتیب مربوط به هیدروژن و بنزین است.

۱۰۲ ۴ معادله موازنه‌شده هر چهار واکنش در زیر آمده است:



۱۰۳ ۲ به جز N_2O ، سایر آلاینده‌ها در اثر سوزاندن سوخت‌های

فسیلی وارد هواکره می‌شوند.

۱۰۴ ۲ عبارتهای «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

آ) کربن دی‌اکسید را به همان صورت گازی شکل می‌توان به جای رها کردن در هواکره در مکان‌های عمیق و امن در زیر زمین ذخیره و نگهداری کرد.

پ) رنگ آبی آسمان ارتباطی به وجود گاز اوزون در لایه استراتوسفر ندارد.

۱۰۵ ۲ اگر هر کدام از منابع مورد اشاره، یک کیلو وات ساعت برق تولید

کنند، مقایسه میان CO_2 تولیدشده توسط آن‌ها به صورت زیر خواهد بود:

باد > گرمای زمین > انرژی خورشید > گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ

۱۰۶ ۴ پتاسیم در دوره چهارم جدول جای دارد و در این دوره دارای

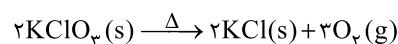
بیشترین شعاع اتمی است.

۱۰۷ ۲ محلول آبی سدیم هیدروکسید (NaOH) در واکنش با یون‌های

Fe^{2+} و Fe^{3+} ، به ترتیب رسوب‌های رنگی $\text{Fe}(\text{OH})_2$ و $\text{Fe}(\text{OH})_3$ را

تولید می‌کند. بنابراین می‌توان برای شناسایی این یون‌ها از آن استفاده کرد.

۱۰۸ ۱ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$? \text{g KClO}_3 (\text{خالص}) = 3/36\text{LO}_2 \times \frac{1\text{mol O}_2}{22/4\text{LO}_2} \times \frac{2\text{mol KClO}_3}{3\text{mol O}_2}$$

$$\times \frac{122/5\text{g KClO}_3}{1\text{mol KClO}_3} = 12/25\text{g KClO}_3 (\text{خالص})$$

$$\text{KClO}_3 \text{جرم ناخالصی‌های} = 49 - 12/25 = 36/25\text{g}$$

بنابراین نسبت مورد نظر برابر است با:

$$\frac{\text{KClO}_3 \text{جرم ناخالصی‌های}}{\text{KClO}_3 \text{جرم خالص}} = \frac{36/25}{12/25} = 3$$