

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۶

جمعه ۱۴۰۰/۰۶/۲۶



# آزمون‌های سراسری کاج

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 معنی واژه‌های کدام گزینه اشتباه وجود دارد؟

- (۱) رفیع: بلند / عزم: قصد / آیت: نشانه / عَلم کردن: مشهور کردن  
 (۲) مُفْتَحَر: سربلند / تجلّی: جلوه کردن / رُعب: دلهره / غنا: توانگری  
 (۳) هُما: فرخنده / جُنود: گناهاران / مَعْرکه: میدان جنگ / وسواس: دودلی  
 (۴) تناور: قوی جثّه / عامل: والی / نجابت: بزرگواری / طالع: سرنوشت

## ۲- معنی واژه «خیره» در کدام گزینه متفاوت است؟

- (۱) جهان را به کوشش چه جویی همی  
 (۲) چو جادو بمرد آسمان تیره گشت  
 (۳) گشاده‌ست بر ما در راستی  
 (۴) یکی بگرید بر بیهده چو مردم مست  
 گل زهر خیره چه بویی همی  
 بر آن سان که چشم اندر آن خیره گشت  
 چه کوییم خیره در کاستی  
 یکی بخندد خیره چو مردم شیدا

## ۳- در کدام بیت غلط املائی وجود دارد؟

- (۱) اوّل به دعا عنایتی کن  
 (۲) این چه سوداست کز تو در سر ماست  
 (۳) خون من خوردی و بخشودم گنه  
 (۴) فانی محظ گردد تا برهی  
 وان گنه ز وفا حکایتی کن  
 وین چه غوغاست کز تو در بر ماست  
 جان طلب کردی و بخشیدم تو را  
 راه نزدیکیک تر همی دینم

## ۴- در کدام گزینه آرایه‌های «تشبیه - تضاد - استعاره - جناس» وجود دارد؟

- (۱) جمعی که واقفانند ز خوی تو هم چو شمع  
 (۲) عذر به خون تپیدن خود کشتگان عشق  
 (۳) رم می‌کنند ز سایه دیوانه کوه غم  
 (۴) حال گهر مپرس که از گوش ماهیان  
 از سر گذشته پای به محفل نهاده‌اند  
 بر گردن مروّت قاتل نهاده‌اند  
 این بار را به مردم عاقل نهاده‌اند  
 مهر سکوت بر لب ساحل نهاده‌اند

## ۵- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «جناس - استعاره - تضاد - تلمیح - پارادوکس» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟

- (الف) دردم گذشت از حد معلوم نیست تا خود  
 (ب) دست رقیب نیز به آن لب نمی‌رسد  
 (ج) بی تو ای گل سر گل‌گشت چمن نیست مرا  
 (د) اگرچه هرچه جهانانت به دل خریدارند  
 (ه) آتش سردی که بگدازد درون سنگ را  
 سامانم از که خیزد درمانم از که باشد  
 باری به دیو شکر که خاتم نمی‌دهی  
 که تماشای گلستان شما خوش باشد  
 منت به جان بخرم تا کسی نیفزاید  
 هر که را بوده‌ست آه سرد، می‌داند که چیست

- (۱) الف - ه - ب - ج - د (۲) د - ج - الف - ب - ه (۳) ب - ه - الف - د - ج (۴) الف - ب - ج - ه - د

## ۶- در کدام گزینه «حذف فعل» وجود دارد؟

- (۱) برفت از من آن روزهای عزیز  
 (۲) در ارکان دولت نگه کرد شاه  
 (۳) طمع بود از بخت نیک‌اخترم  
 (۴) به بالا صنوبر، به دیدن چو حور  
 به پایان رسد ناگه این روز نیز  
 از این خوب‌تر لفظ و معنی خواه  
 که بال همای افکند بر سرم  
 چو خورشیدش از چهره می‌تافت نور



۷- کدام گزینه با آیه شریفه «و مکروا و مکر الله و الله خیر الماکرین» قرابت مفهومی دارد؟

- ۱) گمر رحمت خدای نبودی و فضل او
- ۲) بدین دهر فریبنده چرا غره شدی خیره؟
- ۳) این همه مکر است از خدای تعالی
- ۴) زمین نرم بود پرده دار دام فریب

۸- کدام گزینه با بیت زیر تناسب مفهومی دارد؟

- «گر دایره کوزه ز گوهر سازند  
گر دست دهد هزار جانم  
می رود وز خویش تن بینی که هست  
گر نوازی چه سعادت به از این خواهم یافت  
دل چو شاه آمد زبان چون ترجمان

۹- در کدام گزینه به مفهوم مقابل بیت زیر اشاره شده است؟

- «به فریاد آورد آمیزش ناجنس آتش را  
از صحبت ناجنس به کامل نرسد نقص  
ندارد حاصلی آمیزش خلق  
صحبت نیکان طلب کن در جهان  
ای از زبان چرب سخن گفته هم چو آب

۱۰- مفهوم نهایی حکایت زیر در همه گزینه‌ها دیده می‌شود، به جز ..... .

«ذوالنون مصری پادشاهی را گفت: شنیده‌ام فلان عامل را که فرستاده‌ای به فلان ولایت، بر رعیت درازدستی می‌کند و ظلم روا می‌دارد. گفت: روزی سزای او بدهم. گفت: بلی، روزی سزای او بدهی که مال رعیت تمام ستده باشد. پس به زجر و مصادره از وی بازستانی و در خزینه نهی، درویش و رعیت را چه سود دارد؟ پادشاه خجل گشت و دفع مضرت عامل بفرمود در حال.»

- ۱) ریاست به دست کسانی خطاست
- ۲) گر گزندت رسد ز خلق مرنج
- ۳) بداندیش توسست آن و خون خوار خلق
- ۴) خداترس را بر رعیت گمبار



### ■ عین الصحیح فی الترجمة أو المفهوم أو التعریب (۱۶ – ۱۱):

۱۱- « تراحموا بعضكم بعضاً لأنَّ الله أنزل جزءاً واحداً من رحمته لتراحم الخلق! »:

- (۱) به همدیگر مهربانی کنید، زیرا خداوند یک جزء از رحمتش را برای مهربانی کردن آفریدگان به همدیگر نازل کرد!
- (۲) با هم مهربان باشید، چرا که خدا جزئی از رحمت خود را برای رحمتش به خلق فرو فرستاد!
- (۳) به هم رحم کنید، زیرا خداوند برای رحم به خلقت رحمت را نازل کرد!

(۴) برخی از شما به برخی دیگر مهربانی کردند، زیرا خدا رحمت خود را برای مهربانی کردن به مردم نازل می‌کند!

۱۲- « أ تفكرت حتى الآن إلى كيفية نزول الثلوج من السماء والتعرف على أنواع أشكالها! »:

- (۱) تاکنون به چگونگی بارش برف از آسمان فکر می‌کنم و این‌که انواع شکل‌های آن را بشناسم!
- (۲) تا الآن فکر کردی که برف‌ها چگونه از آسمان می‌بارند و گونه‌های شکل‌های آن را شناخته‌ای؟!
- (۳) آیا فکر می‌کنی که تاکنون چگونگی بارش برف و انواع شکل‌های آن را شناخته‌ای؟!
- (۴) آیا تاکنون به چگونگی بارش برف‌ها از آسمان و شناخت انواع شکل‌های آن اندیشیده‌ای؟!

۱۳- « عندما كان الناس نائمين، نُهبَت أموالهم بأيدي الأعداء! »:

- (۱) زمانی که مردم خوابیده‌اند، دشمنان با دستان خود اموالشان را غارت کردند!
- (۲) اموال مردم به دست دشمنان غارت شد، زمانی که مردم خفته بودند!
- (۳) زمانی که مردم خواب بودند، اموالشان به دستان دشمنان غارت شد!
- (۴) آن‌گاه که مردم در خوابند، دارایی‌های آن‌ها به دست مزدوران غارت می‌شود!

۱۴- عین الصحیح:

- (۱) طلبني معلّمی أن يأتي والداي غداً إلى المدرسة! معلّم من خواست که پدرم فردا به مدرسه بیاید!
- (۲) لي قِطٌّ يلعق جرحه عدّة مرّاتٍ حتى يلتئم! گربه‌ای دارم که زخمش را چند بار می‌لیسید تا بهبود یابد!
- (۳) أستعينُ بالله للنجاح في دروسي و حياتي! از خدا برای موفقیتیم در درس و زندگی‌ام یاری می‌جویم!
- (۴) ما كنتُ أصدّق أنّ هذه الظواهر تكون حقيقة! باور نمی‌کردم که این پدیده‌ها حقیقت باشد!

۱۵- «كلاغ به منزلة جاسوسى از جاسوس‌های جنگل است زیرا او جاسوسى می‌کند و به حیوانات در هنگام خطر هشدار می‌دهد!»: الغراب .....»

- (۱) جاسوسٌ من الجواسيس في الغابة فإنه يتجسس و يحذّر الحيوانات الأخرى في الخطر!
- (۲) يُشبهه بجواسيس الغابة لأنه تجسّس و حدّر الحيوانات من الخطر!
- (۳) شبيهة جاسوسٍ من جواسيس الغابة فإنه يتجسّس و يحذّر بعض الحيوانات عند الخطر!
- (۴) بمنزلة جاسوسٍ من جواسيس الغابة لأنه يتجسّس و يحذّر الحيوانات عند الخطر!

۱۶- عین غیر الصحیح لمفهوم هذه الآية: «و ما تقدّموا لأنفسكم من خير تجدوه عند الله»

(۱) هر چه کنی به خود کنی / اگر همه نیک و بد کنی

(۲) «من لا يشكر الناس لا يشكر الله»

(۳) «إن أحسنتم أحسنتم لأنفسكم و إن أسأتم فلها»

(۴) از مکافات عمل غافل مشو / گندم از گندم بروید جو ز جو

■ عین المناسب فی الجواب عن الأسئلة التالية (۲۰ – ۱۷):

۱۷- عین الصحیح للفرغ: «عندما كان العمال ..... جنب الشارع ..... السيارتان.»

(۱) يشتغل - احترق

(۲) يشتغلون - احترقت

(۳) يشتغلون - احترقتا

(۴) اشتغلوا - تحترقان





١٨- عین ما فیہ فعل الأمر:

- (١) اشتَرَكَن في مهرجان الأزهار في أول الربيع.
- (٢) استخرَجوا الذَّهَبَ مِن معادن مدينتنا.
- (٣) اجْتَنَبُوا الإساءةَ لِأَنَّ الحسنةَ وَ السَّيِّئَةَ لا تستويان.
- (٤) تَقَدَّمُوا في المجالات العلمية وَ اكتَسَبُوا جائزة نوبل.

١٩- عین الخطأ:

- (١) كَاتَبَا: فعل ماضٍ - مِن شكل فعل «مفاعلة» - له حرفان زائدان
- (٢) تَكَاتَبَا: فعل أمر - مِن شكل فعل «تفاعل» - «ت» وَ «ا» زائدان
- (٣) كَاتِبَا: فعل الأمر - مِن شكل فعل «مفاعلة» - له حرفٌ زائدٌ
- (٤) تَكَاتَبَا: فعل ماضٍ - مِن شكل فعل «تفاعل» - له حرفان زائدان

٢٠- عین عبارة ما جاء فیها الفعل المجهول:

- (١) صُنِعَ شيءٌ لانتقال الرِّبْتِ!
- (٢) هذا الرَّجُلُ اسْتُخْدِمَ لِلْمَرَّةِ الثانية!
- (٣) تُشَاهَدُ سفينةٌ عظيمةٌ جنبَ البحرِ!
- (٤) أُخْرِجُوا مِنَ الصَّفِّ، أَيُّهَا التلاميذُ!



سایت کنکور

Konkur.in





۳۱- به ازای کدام مقادیر  $x$ ، اشتراک دو بازه  $(9, x^2 - 5)$  و  $(-2, 4x - 9)$  تهی می‌باشد؟

- (۱) هیچ مقدار  $x$  (۲)  $x \in [\frac{5}{4}, +\infty)$  (۳)  $x \in (-\infty, \sqrt{14}]$  (۴)  $x \in (\frac{5}{4}, \sqrt{14})$

۳۲- کدام یک از مجموعه‌های زیر متناهی است؟

- (۱) مجموعه اعداد صحیح مثبت (۲) مجموعه اعداد اول مضرب ۳  
(۳) مجموعه اعداد حسابی زوج (۴) مجموعه اعداد حقیقی بین -۳ و ۴

۳۳- حاصل مجموعه  $(B-A)' - (A-B)'$  کدام است؟

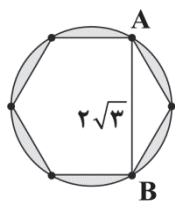
- (۱)  $A \cap B$  (۲)  $A - B$  (۳)  $A$  (۴)  $A \cup B'$

۳۴- در یک کلاس ۳۸ نفره، ۱۵ نفر در المپیاد ریاضی، ۲۰ نفر در المپیاد فیزیک و ۲ نفر هم در المپیاد ریاضی و هم در المپیاد فیزیک شرکت

کرده‌اند، چند نفر حداکثر در یک المپیاد شرکت کرده‌اند؟

- (۱) ۳۵ (۲) ۳۳ (۳) ۳۶ (۴) ۲۳

۳۵- در شکل زیر اگر  $AB = 2\sqrt{3}$  باشد، مساحت ناحیه رنگی کدام است؟ (شش ضلعی، منتظم است.)



(۱)  $4\pi - 6\sqrt{3}$

(۲)  $12\pi - 12\sqrt{3}$

(۳)  $4\pi - 12\sqrt{3}$

(۴)  $12\pi - 6\sqrt{3}$

۳۶- ساده شده عبارت  $(1 - \sin^2 x)(\tan x + \cot x)^2$  کدام است؟

- (۱)  $\cot^2 x$  (۲)  $\tan^2 x$  (۳)  $\frac{1}{\cos^2 x}$  (۴)  $\frac{1}{\sin^2 x}$

۳۷- حاصل  $\sqrt[4]{2\sqrt{2}\sqrt{2}}$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt[4]{8}$  (۲) ۱ (۳)  $2\sqrt[4]{2}$  (۴)  $\sqrt[4]{4}$

۳۸- اگر  $2a^2 + 4b^2 - 4ab - 2a + 1 = 0$ ، حاصل  $a - b$  کدام است؟

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

۳۹- اگر دو نقطه  $(a, m)$  و  $(b, m)$  روی سهمی  $y = 2x^2 + 7x + 1$  باشند، حاصل  $(a+b)^2$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{49}{2}$  (۲) ۴۹ (۳)  $\frac{49}{4}$  (۴)  $\frac{49}{16}$

۴۰- حاصل عبارت  $P(x) = \frac{(x+1)^6 (x^2 + 4x - 5)^4}{(x^3 - 8)^5}$  به ازای  $x = 1 - \sqrt{2}$  و  $x = -1 + \sqrt{2}$  به ترتیب چگونه است؟

- (۱) منفی - منفی (۲) منفی - مثبت (۳) مثبت - منفی (۴) مثبت - مثبت

محل انجام محاسبات



۴۱- اگر  $|2x-3| < 1$  باشد، عبارت  $y = |3x-4|$  در چه بازه‌ای قرار دارد؟

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

۴۲- به ازای کدام مقدار  $m$ ، رابطه  $\{(4, m^2), (3, 5), (4, 6-m), (-m, 1), (2m-1, 7)\}$  معرف یک تابع است؟

- (۱) ۲ (۲) -۳ (۳) ۲ و -۳ (۴) هیچ مقدار  $m$

۴۳- اگر دامنه تابع  $f(x) = -(x-2)^2 + 3$  برابر  $[0, 5]$  باشد، برد آن کدام است؟

- (۱)  $[-1, 3]$  (۲)  $[-6, 3]$  (۳)  $[-6, -1]$  (۴)  $[-1, 6]$

۴۴- با ارقام ۰، ۱، ۲ و ۳ چند عدد زوج سه رقمی با ارقام متمایز می‌توان نوشت؟

- (۱) ۸ (۲) ۲۴ (۳) ۱۲ (۴) ۱۰

۴۵- اگر  $\frac{P(n, n-1)}{P(n+1, n)} = \frac{1}{6}$  باشد،  $n$  کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۷

۴۶- کدام نقطه همواره داخل مثلث قرار می‌گیرد؟

- (۱) نقطه همرسی میانه‌ها (۲) نقطه همرسی عمود منصف‌ها (۳) نقطه همرسی ارتفاع‌ها (۴) مرکز دایره محیطی

۴۷- اگر عدد مثبت  $x$  واسطه هندسی بین اعداد  $y$  و  $z$  باشد و داشته باشیم  $\frac{y-3}{z} = \frac{2z+1}{12-z} = \frac{1}{4}$ ، آنگاه مقدار  $x$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۲ (۴)  $2\sqrt{2}$

۴۸- در مثلث  $ABC$ ،  $AB = \sqrt{2}$ ،  $AC = \sqrt{3}$  و میانه  $AM = \frac{\sqrt{5}}{2}$  است. مساحت مثلث چقدر است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳)  $\frac{\sqrt{6}}{2}$  (۴)  $\sqrt{6}$

۴۹- مجموع نقاط درونی و مرزی یک چندضلعی شبکه‌ای ۸ است. اگر مساحت این چندضلعی ۵ واحد باشد، تعداد نقاط درونی آن چقدر است؟

- (۱) ۸ (۲) ۲ (۳) ۶ (۴) ۴

۵۰- کدام یک از گزینه‌ها لزوماً یک صفحه را معرفی نمی‌کند؟

- (۱) سه نقطه (۲) دو خط موازی (۳) دو خط متقاطع (۴) یک خط و نقطه‌ای خارج آن

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- بین اعداد ۳ و ۲۳ چهار واسطه حسابی درج کرده‌ایم، قدرنسبت این دنباله کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۴

۵۲- مساحت متوازی‌الاضلاعی که قطرهای آن به طول ۱۵ و ۲۴ با یکدیگر زاویه  $30^\circ$  می‌سازند، کدام است؟

- (۱) ۱۸۰ (۲) ۹۰ (۳) ۴۵ (۴) ۶۰

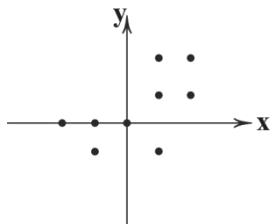
۵۳- اگر  $C$  عددی نامنفی و  $A < B$  باشد، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱)  $A+C < B+C$  (۲)  $A-C < B-C$  (۳)  $AC < BC$  (۴)  $C-A > C-B$

محل انجام محاسبات



۵۴- حداقل چند نقطه از نمودار زیر را حذف کنیم تا یک تابع به دست آید؟



- (۱) ۶  
(۲) ۴  
(۳) ۵  
(۴) ۳

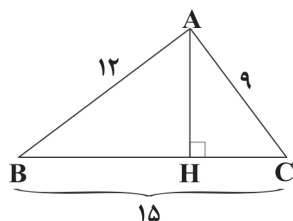
۵۵- سه کودک و سه زن را به چند طریق می توان در یک ردیف نشان داد به طوری که هیچ دو کودکی کنار هم قرار نگیرند؟

- (۱) ۱۴۴ (۲) ۷۲ (۳) ۳۶ (۴) ۲۸۸

۵۶- کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) «اگر باران بیارد، هوا سرد می شود.» گزاره ای شرطی است.  
(۲) «۹۱ عددی اول است.» گزاره ای ساده است.  
(۳) « $x + 5 > 0$ » یک گزاره است.  
(۴) «۳ عددی اول و ۴ عددی زوج است.» گزاره ای مرکب است.

۵۷- با توجه به اندازه های داده شده، محیط مثلث AHC کدام است؟



- (۱)  $21/6$   
(۲) ۱۸  
(۳)  $17/8$   
(۴) ۲۴

۵۸- یک لوزی با زاویه  $60^\circ$  و لوزی دیگری با زاویه  $120^\circ$  مفروض است. اگر قطر کوچک لوزی بزرگ تر با قطر بزرگ لوزی کوچک تر برابر باشد،

نسبت مساحت این دو لوزی چقدر است؟

- (۱)  $\sqrt{3}$  (۲) ۳ (۳)  $4\sqrt{3}$  (۴) ۱۲

۵۹- از تقاطع نیمسازهای داخلی یک چهارضلعی، یک مربع به دست آمده است. این چهارضلعی کدام است؟

- (۱) مستطیل (۲) لوزی (۳) مربع (۴) متوازی الاضلاع

۶۰- مجموع تعداد قطرهای اضلاع یک n ضلعی محدب برابر با ۶۶ است. از هر دو رأس غیرمجاور آن مجموعاً چند قطر می گذرد؟

- (۱) ۱۹ (۲) ۱۸ (۳) ۱۷ (۴) ۱۶

## اختیاری ۲

## حسابان ۱ و هندسه ۲ (سؤالات ۶۱ تا ۷۰)

۶۱- اگر نمودار تابع  $f(x) = 2x^3 + 5mx^2 - x + m + 7$  محور xها را در نقطه ای به طول -۱ قطع کند، مجموع طول های دو نقطه تلاقی دیگر آن

با محور طول ها کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲) ۱ (۳)  $\frac{7}{2}$  (۴)  $\frac{5}{2}$

۶۲- دایره ای به مرکز  $(1, 0)$  و مماس بر نیمساز ربع دوم، روی محور عرض ها پاره خطی با کدام طول را جدا می کند؟

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

محل انجام محاسبات



۶۳- اگر دو تابع  $f(x) = \frac{y}{x-3}$  و  $g(x) = \frac{ax+b}{x^2+cx+d}$  با هم مساوی باشند، حاصل قدرمطلق  $ad-bc$  کدام است؟

۶۵ (۴)

۵۱ (۳)

۶۳ (۲)

۷۵ (۱)

۶۴- ضابطه تابع وارون  $y = x + 4 + 4\sqrt{x}$  کدام است؟

 $y = x + 2\sqrt{x}$  (۴) $y = x - 2\sqrt{x}$  (۳) $y = -x - 4 + 4\sqrt{x}$  (۲) $y = x + 4 - 4\sqrt{x}$  (۱)

۶۵- معادله  $3^{2x} - 4 \times 3^{x+1} + 27 = 0$  چند جواب دارد؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

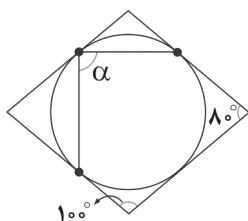
۶۶- در شکل زیر، زاویه  $\alpha$  چند درجه است؟

۹۰ (۱)

۱۰۰ (۲)

۱۳۵ (۳)

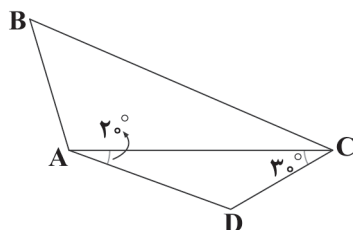
۱۴۵ (۴)



۶۷- محیط شش ضلعی منتظم ABCDEF، ۱۲ واحد است. مساحت بین دایره محاطی و محیطی آن چند واحد مربع است؟

 $18\pi$  (۴) $36\pi$  (۳) $4\pi$  (۲) $\pi$  (۱)

۶۸- اگر چهارضلعی ABCD یک چهارضلعی محاطی باشد، اندازه  $\hat{ABC}$  کدام است؟

 $3^\circ$  (۱) $5^\circ$  (۲) $10^\circ$  (۳) $13^\circ$  (۴)

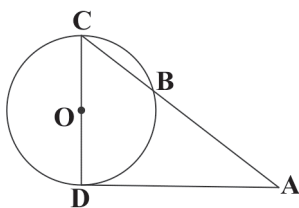
۶۹- اگر  $AB = 3/2$ ،  $BC = 1/8$  و AD مماس بر دایره به مرکز O باشد، شعاع دایره کدام است؟

۱/۵ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



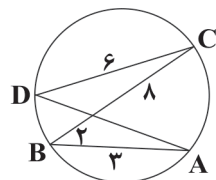
۷۰- در شکل زیر، اندازه وتر AD کدام است؟

۸ (۱)

۷ (۲)

۶ (۳)

۹ (۴)



محل انجام محاسبات



۷۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) سرعت یک کمیت فرعی و نرده‌ای است.  
(۲) طول یک کمیت اصلی و نرده‌ای است.  
(۳) نیرو یک کمیت فرعی و برداری است.  
(۴) دما یک کمیت اصلی و نرده‌ای است.

۷۲- دقت اندازه‌گیری یک زمان‌سنج رقمی ۰/۰۱ ثانیه است. چه تعداد از اندازه‌گیری‌های زیر می‌تواند توسط این زمان‌سنج انجام شده باشد؟

$$(1/30s, 10/00s, 21/342s, 0/15s, 35/6s)$$

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۷۳- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

$$(1) 5300 \text{ mm}^3 = 5/3 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$(2) 7 \text{ mm}^2 = 7 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

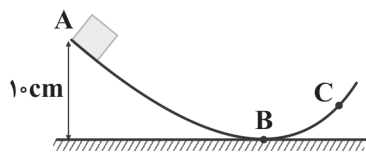
$$(3) 4 \times 10^{-6} \text{ kg} = 4 \mu\text{g}$$

$$(4) \frac{8/5 \text{ kg}}{\text{L}} = 8/5 \times 10^{-6} \frac{\text{g}}{\text{m}^3}$$

۷۴- جسمی به جرم ۶ کیلوگرم با سرعت ثابت  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  روی خط راست حرکت می‌کند. چه نیرویی برحسب نیوتون و در کدام جهت، باید در راستای حرکت به آن وارد شود تا پس از طی مسافت ۷ متر، انرژی جنبشی آن به  $1700$  ژول برسد؟

- (۱) ۲۸۵ - در جهت حرکت (۲) ۲۰۰ - در جهت حرکت (۳) ۲۸۵ - در خلاف جهت حرکت (۴) ۲۰۰ - در خلاف جهت حرکت

۷۵- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $200$  گرم از ارتفاع  $10$  سانتی‌متری سطح زمینی از نقطه A رها می‌شود و پس از این‌که تا نقطه C بالا می‌رود، برگشته و در نقطه B می‌ایستد. از لحظه رها شدن تا ایست کامل جسم به علت اصطکاک چند ژول به انرژی درونی جسم و سطح اضافه شده است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



- (۱) صفر  
(۲) ۰/۲  
(۳) ۰/۰۴  
(۴) ۰/۴

۷۶- در یک پیست مسابقه اتومبیلرانی، اتومبیلی به جرم  $800 \text{ kg}$  در مسیری افقی و روی یک خط راست برای سبقت از اتومبیل حریف، تندی خود را در مدت ۴ ثانیه از  $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  به  $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  تغییر داده است. توان متوسط موتور این اتومبیل چند کیلووات است؟ (نیروهای اتلافی را نادیده بگیرید.)

- (۱) ۲۷/۵ (۲) ۱۱۰۰۰ (۳) ۱۱ (۴) ۳۵۶/۴

۷۷- یک زیردریایی در عمق  $100$  متری از سطح اقیانوسی به آرامی حرکت می‌کند. این زیردریایی تعدادی پنجره کوچک به مساحت  $0/5 \text{ m}^2$  دارد.

اگر چگالی آب اقیانوس برابر با  $1030 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  باشد، بزرگی نیروی عمودی که آب بر سطح خارجی یکی از این پنجره‌ها وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ( $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$  .  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱)  $113 \times 10^4$  (۲)  $5/65 \times 10^5$  (۳)  $103 \times 10^4$  (۴) ۵۶۵

۷۸- یک لوله دوش به قطر داخلی ۶ سانتی‌متر به یک سر دوشی که سر آن ۱۵ سوراخ دارد و قطر هر سوراخ ۲ mm می‌باشد، وصل شده است.

اگر تندی آب در لوله  $0/2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، آب با تندی چند متر بر ثانیه از سوراخ‌ها خارج می‌شود؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

محل انجام محاسبات



۷۹- اگر دمای جسمی را  $40^{\circ}\text{C}$  افزایش دهیم، دمای آن برحسب کلوین ۲۵ درصد اضافه می‌شود. دمای اولیه جسم چند درجه سلسیوس است؟

- (۱) ۱۱۳- (۲) ۷۲- (۳) ۱۶۰ (۴) ۴۳۳

۸۰- به ۱۰۰ گرم آب با دمای  $50^{\circ}\text{C}$  در فشار یک اتمسفر،  $111/24\text{kJ}$  گرما می‌دهیم. چند گرم آن به بخار تبدیل می‌شود؟

$$(c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}, L_V = 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$$

- (۱) ۰/۰۴ (۲) ۲۱ (۳) ۴۰ (۴) ۰/۰۵

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- با ۲۰۰ گرم طلا، مکعبی ساخته‌ایم که حفره‌ای توخالی به حجم ۷ سانتی‌متر مکعب درون آن ایجاد شده است. طول ضلع مکعب چند

$$\text{سانتی‌متر است؟ } (\rho_{\text{طلا}} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

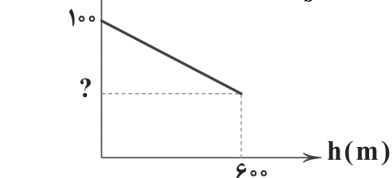
- (۱) ۹ (۲) ۸ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۲- بال‌های هواپیما طوری طراحی شده‌اند که تندی هوا در بالای بال ..... از زیر آن است. در نتیجه، فشار هوای بالای بال، ..... از فشار هوای زیر آن است. (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) بیشتر - بیشتر (۲) بیشتر - کم‌تر (۳) کم‌تر - کم‌تر (۴) کم‌تر - بیشتر

۸۳- نمودار تغییرات فشار هوا برحسب ارتفاع از سطح زمین در محلی مطابق نمودار زیر است. اگر چگالی هوا تا ارتفاع ۱۲۰۰ متری سطح زمین،

ثابت و برابر با  $1/25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  باشد. در ارتفاع ۶۰۰ متری از سطح زمین، فشار هوا چند کیلوپاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



(۱) ۷/۵

(۲) ۷۲

(۳) ۸۴/۲

(۴) ۹۲/۵

۸۴- گلوله‌ای را از سطح زمین و با تندی  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر گلوله با تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به نقطه پرتاب باز گردد و کار

نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت و برگشت بر روی گلوله یکسان باشد، ارتفاع اوج گلوله (حداکثر ارتفاعی که گلوله از سطح زمین فاصله

می‌گیرد) از سطح زمین برابر چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۸۵- درون ظرفی ۶۲۰ گرم آب با دمای صفر درجه سلسیوس وجود دارد. در اثر تبخیر سطحی، مقداری از آب بخار می‌شود و بقیه آن به یخ تبدیل

می‌شود. جرم یخ حاصل چند گرم است؟ ( $L_F = 80 \frac{\text{cal}}{\text{g}}, L_V = 540 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$ )

- (۱) ۴۶۰ (۲) ۴۸۰ (۳) ۵۲۰ (۴) ۵۴۰

محل انجام محاسبات





## اختیاری ۲

## فیزیک (۲) (سؤالات ۸۶ تا ۹۰)

۸۶- بردار میدان الکتریکی خالص در نقطه A ناشی از دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در SI به صورت  $\vec{E}_A = 10\vec{i} - 5\vec{j}$  است. اگر بردار میدان الکتریکی ناشی از بار  $q_2$  در نقطه A در SI به صورت  $\vec{E}_2 = 6\vec{i} - 2\vec{j}$  و اندازه بار  $q_1$  برابر با  $5\mu\text{C}$  باشد، فاصله بار  $q_1$  تا نقطه A چند متر

$$\text{است؟ } (k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$

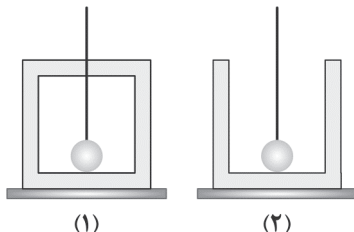
۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۸۷- مطابق شکل زیر، دو گلوله فلزی بردار مشابه را با سطح داخلی دو جعبه فلزی خنثی تماس می‌دهیم. در کدام شکل، گلوله از نظر الکتریکی خنثی نمی‌شود؟ (گلوله‌ها از نخ عایقی آویزان هستند و جعبه‌ها روی سطح نارسائیی قرار دارند).



(۱)

(۲)

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳) هر دو

۴ (۴) هیچ‌کدام

۸۸- فضای بین دو صفحه خازن تختی، خلأ و بار روی هر صفحه آن  $10\mu\text{C}$  است. اگر انرژی لازم باشد تا یک الکترون با سرعت ثابت از صفحه مثبت این خازن تا صفحه منفی آن جابه‌جا شود، ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ )

۲۰ (۴)

۴ (۳)

۰/۲۵ (۲)

۰/۴  $\times 10^{-5}$  (۱)

۸۹- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک رسانا را ۴۰ درصد و مقاومت آن را  $6\Omega$  افزایش دهیم، شدت جریان عبوری از آن ۳۰ درصد کاهش می‌یابد. مقاومت اولیه رسانا چند اهم بوده است؟ (دمای رسانا ثابت است).

۱۸ (۴)

۱۲ (۳)

۶ (۲)

۲ (۱)

۹۰- دو کابل رسانای هم‌طول و هم‌جنس A و B مفروض هستند. شعاع سطح مقطع کابل توپر A برابر با ۲mm و شعاع خارجی مقطع کابل توخالی B برابر با ۲mm و شعاع داخلی آن برابر با ۱mm است. مقاومت سیم B چند برابر مقاومت سیم A است؟

 $\frac{4}{3}$  (۴) $\frac{3}{4}$  (۳)

۲ (۲)

 $\frac{1}{2}$  (۱)

سایت کنکور

Konkur.in



DriQ.com



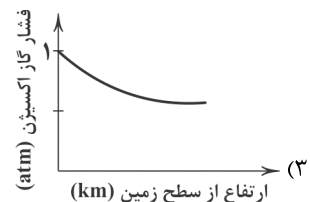
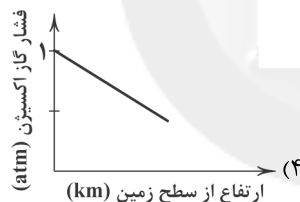
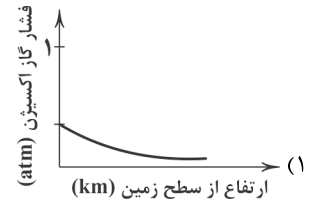
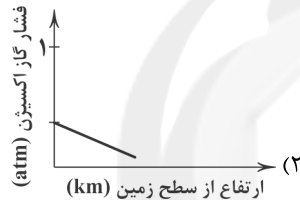
- ۹۱- عنصر A در دوره چهارم جدول دوره‌ای جای داشته و در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارد. اگر در ترکیب یونی حاصل از M و A که کاتیون و آنیون آن هم‌الکترون هستند، شمار کاتیون‌ها، نصف شمار آنیون‌ها باشد، عدد اتمی M کدام است؟
- شمار ..... در یک گرم گاز ..... ، ..... شمار اتم‌ها در یک گرم گاز ..... است.

۳۷ (۱)      ۳۸ (۲)      ۱۹ (۳)      ۲۰ (۴)

(C=۱۲, H=۱, O=۱۶, N=۱۴, F=۱۹: g.mol<sup>-1</sup>)

- ۹۲- اتم‌ها - آرگون - بیشتر از - نئون  
 (۲) اتم‌ها - کربن - مونوکسید - برابر با - نیتروژن  
 (۳) مولکول‌ها - متان - کم‌تر از - آمونیاک  
 (۴) مولکول‌ها - اکسیژن - برابر با - فلئور
- ۹۳- در بین عنصرهایی که الکترون‌های موجود در زیرلایه ۴s اتم آن‌ها، جزو الکترون‌های ظرفیتی محسوب می‌شوند، چند عنصر وجود دارد که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه دو الکترونی ختم شود؟
- ۹۴- کدام یک از نمودارهای زیر، فشار گاز اکسیژن هوا در ارتفاع‌های مختلف از سطح زمین را به درستی نشان می‌دهد؟

۱۰ (۱)      ۸ (۲)      ۱۱ (۳)      ۹ (۴)



- ۹۵- در بین موارد زیر چند ترکیب مولکولی می‌توان یافت که درست نام‌گذاری شده باشد؟

- $ICl_3$ : یدید تری کلرید
- $AlF_3$ : آلومینیم فلئورید
- $NO$ : نیتروژن اکسید
- $S_2Cl_2$ : دی‌گوگرد دی‌کلرید
- $P_2O_5$ : تترافسفر اکتااکسید
- $Li_2O$ : دی‌لیتیم مونوکسید

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

- ۹۶- چه تعداد از مطالب زیر در مورد هیدروژن درست است؟

- (آ) هیدروژن فراوان‌ترین عنصر در جهان است.  
 (ب) به صورت مولکول دواتمی در طبیعت یافت می‌شود.  
 (پ) مانند سوخت‌های فسیلی می‌تواند با اکسیژن بسوزد، اما از سوختن آن نور تولید نمی‌شود.  
 (ت) تولید، حمل و نقل و نگهداری هیدروژن بسیار پرهزینه است.

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

محل انجام محاسبات



۹۷- حجم یک نمونه گازی شکل در فشار  $1/2 \text{ atm}$  برابر  $1/4 \text{ L}$  است. اگر فشار این نمونه گازی شکل به  $9 \text{ atm}$  کاهش یابد، حجم آن چند برابر می شود؟ (دما در طول فرایند، ثابت و برابر  $42^\circ \text{ C}$  است.)

(۱)  $1/33$  (۲)  $0/75$  (۳)  $1/5$  (۴)  $0/95$

۹۸- روش اصلی برای جداسازی و استخراج سدیم کلرید از آب دریا کدام است؟

(۱) تبلور (۲) استفاده از صافی کربن (۳) تقطیر (۴) استفاده از جریان برق (برقکافت)

۹۹- اگر  $2$  دسی لیتر محلول  $0/27$  مولار آلومینیم سولفات را با  $7$  دسی لیتر محلول  $0/36$  مولار سولفوریک اسید مخلوط کنیم، غلظت یون سولفات در محلول حاصل چند مولار است؟

(۱)  $0/32$  (۲)  $0/42$  (۳)  $0/46$  (۴)  $0/34$

۱۰۰- در  $600$  گرم از محلول لیتیم سولفات، غلظت یون لیتیم برابر  $210 \text{ ppm}$  است. جرم نمک لیتیم سولفات حل شده در این محلول کدام

است؟ ( $\text{Li} = 7, \text{S} = 32, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $1/98$  (۲)  $19/8$  (۳)  $0/99$  (۴)  $9/99$

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات 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

### شیمی (۱) (سوالات ۱۰۱ تا ۱۰۵)

۱۰۱- عنصر A در گروه سیزدهم و دوره چهارم جدول جای دارد. نسبت شمار الکترون های با  $1 \leq l$  به شمار الکترون های با  $n = 4$  در آرایش الکترونی اتم آن کدام است؟

(۱)  $4/2$  (۲)  $23/3$  (۳)  $5$  (۴)  $13/3$

۱۰۲- عنصر A دارای دو ایزوتوپ بوده که تفاوت جرم آن ها برابر با  $2 \text{ amu}$  و نسبت فراوانی ایزوتوپ سبک تر به سنگین تر برابر با  $1/3$  است. جرم اتمی میانگین A برابر است با .....

(۱)  $0/75 \text{ amu}$  کم تر از جرم اتمی ایزوتوپ سنگین تر  
(۲)  $1/5 \text{ amu}$  کم تر از جرم اتمی ایزوتوپ سنگین تر  
(۳)  $0/75 \text{ amu}$  بیشتر از جرم اتمی ایزوتوپ سبک تر  
(۴)  $1/5 \text{ amu}$  بیشتر از جرم اتمی ایزوتوپ سبک تر

۱۰۳- از تجزیه  $18/16$  گرم  $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$  در شرایط STP، چند لیتر گاز تولید می شود؟ (فراورده های این واکنش شامل چهار ماده که دو مورد جزو فراوان ترین اجزای سازنده هواکره بوده و دو مورد دیگر از سوختن کامل متان حاصل می شود.)

( $\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{N} = 14; \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $12/992$  (۲)  $8/512$  (۳)  $8/96$  (۴)  $13/44$

۱۰۴- اگر تفاوت شمار الکترون ها و نوترون ها در اتم  $^{88}\text{A}$  برابر ۱۲ باشد، هر واحد فرمولی از سولفات فلز A و فسفات فلز A به ترتیب شامل چند اتم است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱)  $8, 6$  (۲)  $8, 7$  (۳)  $13, 6$  (۴)  $13, 7$

۱۰۵- چند گرم کلسیم هیدروکسید برای واکنش با  $400$  میلی لیتر محلول HCl با درصد جرمی  $36/5$  و چگالی  $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$  لازم است؟

( $\text{Ca} = 40, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35/5, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$ )

$\text{Ca(OH)}_2(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  (موازنه شود.)

(۱)  $136/8$  (۲)  $273/6$  (۳)  $177/6$  (۴)  $355/2$

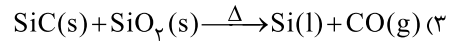
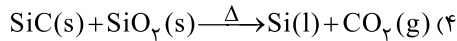
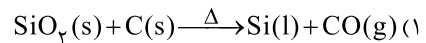
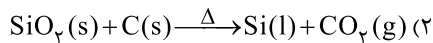
محل انجام محاسبات



## اختیاری ۲

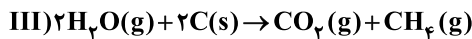
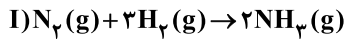
## شیمی (۲) (سوالات ۱۰۶ تا ۱۱۰)

۱۰۶- عنصر اصلی سازنده سلولهای خورشیدی از کدام واکنش زیر تهیه می‌شود؟ (واکنش‌ها موازنه شده نیستند).



۱۰۷- اگر بازده هر کدام از واکنش‌های زیر ۷۰٪ باشد، به‌ازای مصرف ۲ گرم گاز هیدروژن، در نهایت چند گرم گاز متان به دست می‌آید؟

$$(C=۱۲, H=۱, O=۱۶: \text{g.mol}^{-1})$$



$$3/92 \quad (۴)$$

$$2/744 \quad (۳)$$

$$5/6 \quad (۲)$$

$$1/829 \quad (۱)$$

۱۰۸- یون سولفات موجود در ۲/۴۵g از نمونه‌ای کود شیمیایی را با استفاده از یون باریم، جداسازی کرده و ۱/۸۶۴ گرم باریم سولفات به دست آمده است. درصد خلوص کود شیمیایی برحسب یون سولفات کدام است؟ ( $\text{Ba}=۱۳۷, \text{S}=۳۲, \text{O}=۱۶: \text{g.mol}^{-1}$ )

$$39/4 \quad (۴)$$

$$31/3 \quad (۳)$$

$$23/9 \quad (۲)$$

$$46/2 \quad (۱)$$

۱۰۹- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) اگر هیدروکربن A، خطی (غیرحلقوی) و فرمول مولکولی آن  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  باشد، می‌توان نتیجه گرفت که A، آلکین است.

(ب) نقطه ذوب نفتالن، بالاتر از نقطه ذوب دکان است.

(پ) واکنش پذیری هیدروکربن خطی  $\text{C}_7\text{H}_{14}$  بیشتر از واکنش پذیری هیدروکربن خطی  $\text{C}_7\text{H}_8$  است.

(ت) در جوشکاری کاربیدی از تولید گاز اتین، دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود.

(۴) «ب»، «ت»

(۳) «ب»، «پ»

(۲) «آ»، «ت»

(۱) «آ»، «ب»

۱۱۰- عنصری با عدد اتمی ..... در گروه چهاردهم جدول دوره‌ای جای دارد که در مقایسه با عنصر ..... و هم‌گروه با آن ..... است.

(۲) ۳۲ - پایینی - شکننده‌تر است.

(۱) ۱۴ - پایینی - چکش خوارتر است.

(۴) ۸۲ - بالایی - واکنش پذیری کم‌تری دارد.

(۳) ۵۰ - بالایی - خصلت نافلزی بیشتری دارد.

سایت کنکور  
Konkur.in



دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۶

جمعه ۱۴۰۰/۰۶/۲۶

# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه‌دو سراسری 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 سؤالات 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 سرمایش 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](http://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 نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.





## زبان عربی

- درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا تعریب مشخص کن (۱۶ - ۱۱):
- ۱۱ ۱ ترجمه کلمات مهم: تراخموا بعضکم بعضاً؛ به همدیگر مهربانی کنید (رحم کنید) [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]  
أَنْزَلَ: فرو فرستاد (نازل کرد)؛ فعل ماضی است. [رد گزینه (۴)]  
تراخُم الخلق: مهربانی کردن آفریدگان به هم [رد سایر گزینه‌ها]
- ۱۲ ۴ ترجمه کلمات مهم: تَفَكَّرْتُ: اندیشیدی، اندیشیده‌ای؛ فعل ماضی است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]  
التلوج: برف‌ها؛ جمع است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]  
کیفیتة نزول: چگونگی بارش [رد گزینه (۲)]  
التعرّف: شناخت [رد سایر گزینه‌ها]
- ۱۳ ۳ ترجمه کلمات مهم: کان الناس نائمین: مردم خواب بودند؛ «کان» به معنای «بود» است. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]  
أیدی الأعداء: دستان دشمنان؛ جمع است. [رد سایر گزینه‌ها]
- ۱۴ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) والدای (والدان + ی): پدر و مادرم  
ترجمه: معلم از من خواست که پدر و مادرم فردا به مدرسه بیایند!  
(۲) یلعق: می‌لیسد؛ فعل مضارع است.  
ترجمه: گربه‌ای دارم که زخمش را چند بار می‌لیسد تا بهبود یابد!  
(۳) للنجاح: برای موفقیت / دروسی: درس‌هایم  
ترجمه: از خدا برای موفقیت در درس‌هایم و زندگی‌ام یاری می‌جویم!
- ۱۵ ۴ تعریب کلمات مهم: جاسوس‌های جنگل: جواسیس الغابة؛ ترکیب اضافی است. [رد گزینه (۱)]  
جاسوسی می‌کند: يتجسس؛ فعل مضارع است. [رد گزینه (۲)]  
به حیوانات هشدار می‌دهد: يُحذّرُ الحيوانات [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]
- ۱۶ ۲ ترجمه عبارت سؤال: «و هر چه را از کار نیک برای خودتان پیش بفرستید، آن را نزد خدا می‌یابید.»  
ترجمه گزینه‌ها:  
(۲) «هر کس از مردم تشکر نکند، خدا را شکر نکرده است.»  
(۳) «اگر نیکی کنید به خودتان نیکی می‌کنید و اگر بدی کنید، پس به خودتان است.»  
■ گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۲۰ - ۱۷):
- ۱۷ ۲ با توجه به «العمال» که جمع است باید فعل به صورت جمع بیاید و هم‌چنین «السّیّارتان» مؤنث است و چون فاعل است فعل قبل از آن به صورت مفرد می‌آید.  
ترجمه عبارت سؤال: هنگامی که کارگران کنار خیابان کار می‌کردند دو خودرو آتش گرفت.
- ۱۸ ۳ بررسی گزینه‌ها:  
(۱) اشتَرَکَنَ ← فعل ماضی  
(۲) استَخْرَجُوا ← فعل ماضی  
(۳) اجْتَبُوا ← فعل امر / لا تستویان ← فعل مضارع  
(۴) تَقَدَّمُوا ← فعل ماضی و امر؛ اما با توجه به فعل بعدش (اکتسبوا) در جمله، ماضی است. / اکتَسَبُوا ← فعل ماضی

## فارسی

- ۱ ۳ معنی درست واژه: جُنود: جمع جُنْد، سربازان، لشکریان، سپاهیان
- ۲ ۲ واژه «خیره» در گزینه (۲) به معنی «زلزده و حیران» به کار رفته است و در سایر گزینه‌ها به معنی «بیهوده».
- ۳ ۴ محض: خالص، ناب
- ۴ ۳ تشبیه: کوه غم / تضاد: دیوانه ≠ عاقل / استعاره: بار استعاره از غم / جناس: رم، غم
- ۵ ۲ جناس (بیت «د»): جهان، جان
- استعاره (بیت «ج»): گل استعاره از معشوق / گلستان استعاره از زیبایی‌های معشوق  
تضاد (بیت «الف»): درد ≠ درمان  
تلمیح (بیت «ب»): اشاره به داستان حضرت سلیمان نبی (ع) و دیوی که انگشتی ایشان را ربود.  
پارادوکس (بیت «ه»): آتش سرد
- ۶ ۴ به بالا صنوبر [بود]. به دیدن چو حور [بود]
- ۷ ۳ مفهوم مشترک آیه شریفه و گزینه (۳): توصیه به پروا کردن از تدبیر و سلطه و عذاب خداوند
- بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) توکل به خداوند و بهره‌مندی از رحمت او موجب به دور ماندن از آسیب مکر و بددلی بدخواهان است.  
(۲) نکوهش فریفته شدن به روزگار مگّار  
(۴) نکوهش ظاهربینی و توصیه به پرهیز از مکر دشمن
- ۸ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): ظاهر آیینة باطن است.
- بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) پاک‌بازی و خاکساری عاشق  
(۲) خودبینی معشوق  
(۳) تسلیم و رضای عاشقانه
- ۹ ۱ مفهوم بیت سؤال: هم‌نشینی با بدان موجب آسیب دیدن است.  
مفهوم مقابل بیت سؤال در گزینه (۱): هم‌نشینی با بدان به نیکان آسیب نمی‌رساند.
- مفهوم سایر گزینه‌ها:  
(۲) بی‌فایده‌گی هم‌نشینی با مردم  
(۳) هم‌نشینی با بدان موجب آسیب دیدن است.  
(۴) ناسازگاری معشوق با عاشق
- ۱۰ ۲ مفهوم گزینه (۲): توصیه به بردباری در برابر آزار دیگران / همه چیز در دست خداوند است.  
مفهوم مشترک حکایت سؤال و سایر گزینه‌ها: نکوهش ظلم



## زبان انگلیسی

۲۱ ۴ امروز صبح یک کتاب تازه خریدم. امشب قصد دارم در خانه بمانم و خواندن آن را شروع کنم.

توضیح: از ساختار "be going to" برای اشاره به انجام کاری در زمان آینده با قصد و برنامه‌ریزی قبلی استفاده می‌شود.

دقت کنید: گزینه (۳) برای اشاره به برنامه‌ریزی در زمان گذشته اشاره می‌شود.

۲۲ ۲ در [ماه] اوت [سال] ۲۰۱۸ یک [خودرو] فراری ۴۸ میلیون دلار فروش رفت [که] آن را به گران‌ترین خودرو تمام دوران تبدیل کرد.

توضیح: با توجه به این‌که در این تست گران‌تر بودن یک خودرو از تمامی سایر خودروها مدنظر است، در جای خالی به صفت عالی نیاز داریم که طبق مفهوم جمله باید همراه اسم مفرد "car" به کار رود.

۲۳ ۳ مونالیزای لئوناردو داوینچی معروف‌ترین [تابلوی] نقاشی در جهان است و جاذبه اصلی موزه لوور در پاریس می‌باشد.

- (۱) مفید، سودمند؛ یاری‌رسان (۲) ممکن، امکان‌پذیر  
(۳) معروف، مشهور (۴) سریع، تند

۲۴ ۲ شرایط آب و هوایی می‌تواند به سرعت تغییر کند، بنابراین افرادی که راهی جاده‌ها هستند باید پیش‌بینی آب و هوا را بررسی کنند.

- (۱) به صورت منفی (۲) سریعاً، به سرعت  
(۳) به سختی؛ به ندرت (۴) قویاً

۲۵ ۱ در بیشتر تاریخ بشر طول عمر متوسط بسیار کم‌تر از ۵۰ سال بود. در قرن ۱۹م افزایش قابل توجه آن آغاز شد.

- (۱) طول عمر (۲) الگو؛ طرح  
(۳) حقیقت، واقعیت (۴) شرط؛ وضع

احتمالاً دربارهٔ نقشه‌های گنج داستان‌هایی خواننده یا فیلم‌هایی دیده‌اید. شاید یک دزد دریایی به دنبال [یک] گنج دفن شده بود [است]. شاید یک کاوشگر در جست‌وجوی ثروتی گمشده بود [است]. بیش‌تر نقشه‌های گنج توسط داستان‌نویس‌ها ساخته شده‌اند، اما یک نقشهٔ گنج بسیار واقعی و قدیمی وجود دارد.

طومار مسی نقشهٔ گنجی است که شبیه سایر [نقشه‌های گنج] نیست. این نقشه به جای این‌که روی کاغذ یا پوست حیوانات نوشته شود، روی مس نوشته شده است. این نقشه از خاورمیانه [به دست آمده] است و قدمتی بالغ بر ۲۰۰۰ سال دارد. از آن‌جا که این نقشه از مس ساخته شده است، آن با گذشت زمان خیلی خوب دوام نیاورد. محققان مجبور بودند نقشه را به صورت قطعه‌هایی برش دهند و سپس آن‌ها را با دقت دوباره کنار هم قرار دهند.

خواندن متن این نقشه دشوار است، بنابراین افراد مطمئن نیستند که آن [دقیقاً] چه می‌گوید. بیش‌تر [افراد] فکر می‌کنند این نقشه مکان‌هایی که نقره و طلا در آن‌ها دفن شده است را ذکر می‌کند. اما تاکنون، هیچ‌یک از گنج‌های فهرست‌شده در نقشه پیدا نشده است. با این حال، این نقشه هنوز هم حائز اهمیت است. آن به محققان کمک کرده است تا در مورد چگونگی صحبت کردن و نگارش مردم هزاران سال پیش بیش‌تر آگاهی پیدا کنند.

۱۹ ۱ له حرفان زائدان ← له حرف زائد

«کاتباً» از شکل فعل «مفاعلة» دارای یک حرف زائد است.

نکته: ملاک تشخیص حروف زائد، فعل ماضی «سوم شخص مفرد مذکر» است.

۲۰ ۴ «أخْرَجُوا» فعل امر است.

ترجمه: از کلاس خارج شوید، ای دانش‌آموزان!

بررسی و ترجمهٔ سایر گزینه‌ها:

(۱) «صُنِعَ» ← فعل مجهول

ترجمه: چیزی برای انتقال روغن ساخته شد!

(۲) «أُسْتُخِدِمَ» ← فعل مجهول

ترجمه: این مرد برای بار دوم استخدام شد!

(۳) «تُشَاهَدُ» ← فعل مجهول

ترجمه: کشتی بزرگی کنار دریا دیده می‌شود!

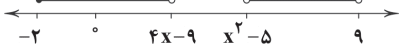




## ریاضیات

۳۱ ۴

**روش اول:** با توجه به محور و بازه‌های مشخص شده در شکل زیر، برای تهی بودن اشتراک دو بازه، باید انتهای بازه سمت چپ از ابتدای بازه سمت راست کوچک‌تر باشد.



$$\begin{cases} 4x-9 \leq x^2-5 \Rightarrow x^2-4x+4 \geq 0 \Rightarrow (x-2)^2 \geq 0 \Rightarrow x \in \mathbb{R} \\ 4x-9 > -2 \Rightarrow 4x > 7 \Rightarrow x > \frac{7}{4} \\ x^2-5 < 9 \Rightarrow x^2 < 14 \Rightarrow -\sqrt{14} < x < \sqrt{14} \end{cases}$$

از اشتراک سه جواب، به  $\frac{7}{4} < x < \sqrt{14}$  می‌رسیم.

**روش دوم:** با قرار دادن اعدادی از گزینه‌های (۲) و (۳)، نتیجه می‌شود که هر دو گزینه می‌تواند جواب باشد و گزینه (۴) که کامل‌ترین گزینه است جواب مسئله است.

۳۲ ۲

(۱)  $A = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$  نامتناهی

(۲)  $B = \{3\}$  (اعداد اول مضرب ۳ فقط یک عضو دارد.)  $\Leftarrow$  متناهی.

(۳)  $C = \{0, 2, 4, \dots\}$  نامتناهی

(۴) در بازه  $(-3, 4)$ ، بی‌نهایت عدد وجود دارد که عضو اعداد حقیقی بوده و تعداد آن‌ها قابل شمارش نیست. بنابراین نامتناهی است.

۳۳ ۲

$$\begin{aligned} (B-A)' - (A-B)' &= (B \cap A)' \cap (A-B) \\ &= (B' \cup A) \cap (A \cap B') = \underbrace{(B' \cup A) \cap A}_{\text{قانون جذب}} \cap B' \\ &= A \cap B' = A - B \end{aligned}$$

**روش اول:** در حقیقت استفاده از روش متمم، خواسته طراح این سؤال بود. تعداد افرادی که **حداکثر** در یک المپیاد شرکت کرده‌اند، برابر است با همه افراد، به‌جز افرادی که در هر دو المپیاد شرکت کرده‌اند. یعنی:

$$n(U) - n(F \cap R) = 38 - 2 = 36$$

$$n(R) = 15, n(F) = 20, n(R \cap F) = 2$$

$$n(F \cup R) = n(F) + n(R) - n(F \cap R) = 20 + 15 - 2 = 33$$

یعنی ۳۳ نفر حداقل در یکی از المپیادها شرکت کرده‌اند.

در صورت سؤال ذکر شده است که چند نفر **حداکثر** در یک المپیاد شرکت کرده‌اند؛ یعنی:

(۱) افرادی که در هیچ المپیادی شرکت نکرده‌اند.

یا

(۲) افرادی که فقط در یک المپیاد شرکت کرده‌اند.

$$(۱): n(U) - n(F \cup R) = 38 - 33 = 5$$

$$(۲): \begin{cases} n(F - R) = n(F) - n(F \cap R) = 20 - 2 = 18 \\ \text{فقط در المپیاد فیزیک شرکت کرده‌اند.} \\ n(R - F) = n(R) - n(R \cap F) = 15 - 2 = 13 \\ \text{فقط در المپیاد ریاضی شرکت کرده‌اند.} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(۱)+(۲)} 5 + 18 + 13 = 36$$

۲۶ ۴

این متن عمدتاً در چه مورد است؟

(۱) افرادی که [در مورد] زبان‌های قدیمی مطالعه می‌کنند

(۲) نقشه‌های گنج در داستان (ادبیات داستانی)

(۳) زندگی هزاران سال قبل

(۴) یک نقشه گنج قدیمی

۲۷ ۱

این نقشه (نقشه مورد اشاره در متن) چگونه با سایر نقشه‌های

گنج متفاوت است؟

(۱) آن به جای کاغذ روی مس نوشته شده است.

(۲) آن یک گنج غیرواقعی را توصیف می‌کند.

(۳) آن از یک داستان می‌آید.

(۴) آن برای محققان مهم نیست.

۲۸ ۱

کلمه "it" که در پاراگراف دوم زیر آن خط کشیده شده به

"The Copper Scroll" اشاره دارد.

(۱) طومار مسی

(۳) خاورمیانه

(۲) پوست حیوان

(۴) مس

۲۹ ۳

چرا مردم در مورد آن چه این نقشه می‌گویند نامطمئن هستند؟

(۱) این نقشه از یک کد سری استفاده می‌کند.

(۲) نوشتن روی مس دشوار است.

(۳) خواندن این نقشه سخت است.

(۴) هیچ کس زبان روی طومار را متوجه نمی‌شود.

۳۰ ۱

یک پیامد نوشته شدن این نقشه بر روی مس چیست؟

(۱) آن آسیب دیده است.

(۲) آن ارزش زیادی دارد.

(۳) آن سنگین است.

(۴) بردن آن به قطعه‌ها [ی کوچک] آسان است.



۱ ۳۷

$$\sqrt[4]{2\sqrt{2} \times 2^{\frac{1}{2}}} = \sqrt[4]{2 \times (2^{\frac{1}{2}})^2} = \sqrt[4]{2^2} = (2^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}} = 2^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{2} = \sqrt[4]{8}$$

$$2a^2 + 4b^2 - 4ab - 2a + 1 = 0$$

۲ ۳۸

با دسته‌بندی مناسب عبارات داریم:

$$\Rightarrow \underline{a^2} + \underline{a^2} + \underline{4b^2} - \underline{4ab} - \underline{2a} + \underline{1} = 0$$

$$\Rightarrow (a^2 - 2a + 1) + (a^2 + 4b^2 - 4ab) = 0$$

$$\Rightarrow (\underbrace{a-1}_{\text{صفر}})^2 + (\underbrace{a-2b}_{\text{صفر}})^2 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a-1=0 \Rightarrow a=1 \\ a-2b=0 \Rightarrow b=\frac{a}{2} \Rightarrow b=\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow a-b=1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$$

چون دو نقطه  $(a, m)$  و  $(b, m)$  دارای عرض‌های یکسانی

هستند، بنابراین محور تقارن سهمی برابر است با:

$$x = \frac{a+b}{2}$$

از طرفی محور تقارن سهمی  $y = 2x^2 + 7x + 1$  برابر است با:

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-7}{4}$$

$$\frac{a+b}{2} = \frac{-7}{4} \Rightarrow a+b = -\frac{7}{2} \Rightarrow (a+b)^2 = \frac{49}{4}$$

پس:

۴ ۴۰

$$P(x) = \frac{(x+1)^6 (x^2 + 4x - 5)^2}{(x^3 - 8)^4}$$

$$= \frac{(x+1)^6 (x^2 + 4x - 5)^2}{(x^3 - 8)^4} \times \frac{x^2 + 4x - 5}{x^3 - 8}$$

همواره منفی

کافی است عبارت  $\frac{x^2 + 4x - 5}{x^3 - 8}$  را تعیین علامت کنیم:

$$\frac{x^2 + 4x - 5}{x^3 - 8} = \frac{(x-1)(x+5)}{(x-2)(x^2 + 2x + 4)}$$

	-5	1	2	
$x^2 + 4x - 5$	+	-	+	+
$x - 2$	-	-	-	+
$P(x)$	-	+	-	+

$$x = 1 - \sqrt{2} \approx -0.4 \xrightarrow{\text{جدول تعیین علامت}} P(1 - \sqrt{2}) > 0$$

$$x = -1 + \sqrt{2} \approx 0.4 \xrightarrow{\text{جدول تعیین علامت}} P(-1 + \sqrt{2}) > 0$$

$$|2x - 3| < 1 \Rightarrow -1 < 2x - 3 < 1$$

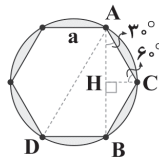
$$\xrightarrow{+3} 2 < 2x < 4 \xrightarrow{\div 2} 1 < x < 2$$

$$\Rightarrow 3 < 3x < 6 \xrightarrow{+(-4)} -1 < 3x - 4 < 2 \Rightarrow 0 \leq |3x - 4| < 2$$

۲ ۴۱

۱ ۳۵ ابتدا به دو روش می‌توان  $a$  (اندازه ضلع شش‌ضلعی) را محاسبه کرد:

روش اول:



$$AH = BH = \frac{AB}{2} = \frac{2\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$$

$$\Delta AHC: \cos 30^\circ = \frac{AH}{AC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{AC} \Rightarrow AC = 2$$

بنابراین طول ضلع شش‌ضلعی منتظم برابر است با  $a = AC = 2$ روش دوم: طول قطر کوچک و قطر بزرگ هر شش‌ضلعی منتظم به ضلع  $a$  برابر است با:

$$AD = 2a, AB = \sqrt{3}a \xrightarrow{AB=2\sqrt{3}} \sqrt{3}a = 2\sqrt{3} \Rightarrow a = 2$$

**نکته:** در شش‌ضلعی منتظم دو نوع قطر داریم. قطر کوچک و قطر بزرگ. اگر طول ضلع شش‌ضلعی برابر  $a$  باشد، در این صورت مطابق شکل طول قطر بزرگ برابر است با  $AC = 2a$  و طول قطر کوچک بنا به رابطه فیثاغورس برابر است با:



$$\Delta ABC \text{ فیثاغورس در } AB^2 + BC^2 = AC^2$$

$$\Rightarrow AB^2 = AC^2 - BC^2 = 4a^2 - a^2 = 3a^2$$

$$\Rightarrow AB^2 = 3a^2 \Rightarrow AB = a\sqrt{3}$$

ادامه حل مسأله:

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

$$\text{مساحت شش‌ضلعی منتظم} = 6 \times \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = 6 \times \frac{4\sqrt{3}}{4} = 6\sqrt{3}$$

$$\text{مساحت ناحیه رنگی} = 4\pi - 6\sqrt{3}$$

یادآوری: هر شش‌ضلعی منتظم به ضلع  $a$ ، از ۶ مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع $a$  تشکیل شده است، پس مساحت آن برابر است با:

$$S = 6 \times \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$$

روش اول: ۴ ۳۶

$$\left( \frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x} \right)^2 (\cos^2 x) = \left( \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\sin x \cos x} \right)^2 (\cos^2 x)$$

$$= \frac{1}{\sin^2 x \cos^2 x} \cdot \cos^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$$

$$(\tan^2 x + \cot^2 x + 2)(\cos^2 x)$$

روش دوم:

$$= (1 + \tan^2 x + 1 + \cot^2 x)(\cos^2 x)$$

$$= \left( \frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) (\cos^2 x) = 1 + \frac{\cos^2 x}{\sin^2 x} = 1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$$



۴ ۴۷

$$\frac{y-3}{z} = \frac{\sqrt{2z+1}}{\sqrt{12-z}} = 1 \quad (1)$$

$$(1) \Rightarrow \frac{\sqrt{2z+1}}{\sqrt{12-z}} = 1 \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} \sqrt{2z+1} = \sqrt{12-z}$$

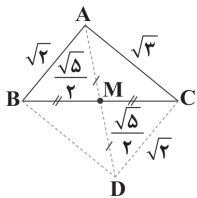
$$\Rightarrow \sqrt{2z+1} = \sqrt{12-z} \Rightarrow 2z+1 = 12-z \Rightarrow 3z = 11 \Rightarrow z = \frac{11}{3}$$

$$(2) \Rightarrow \frac{y-3}{z} = 1 \xrightarrow{z=\frac{11}{3}} \frac{y-3}{\frac{11}{3}} = 1 \Rightarrow y-3 = \frac{11}{3} \Rightarrow y = \frac{20}{3}$$

x واسطه هندسی y و z است، پس:

$$x^2 = yz = \frac{20}{3} \times \frac{11}{3} \xrightarrow{x>0} x = \sqrt{\frac{220}{9}} = \frac{2\sqrt{55}}{3}$$

۳ ۴۸ میانۀ AM را به اندازه خودش تا نقطه D امتداد می‌دهیم:



$$\left. \begin{array}{l} \triangle AMB \cong \triangle CMD \Rightarrow AB = CD = \sqrt{2} \\ \triangle AMC \cong \triangle BMD \Rightarrow BD = AC = \sqrt{3} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{ABDC متوازی الاضلاع است. (1)}$$

$$\triangle ACD: AD = 2\left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right) = \sqrt{5} \Rightarrow AD^2 = AC^2 + CD^2$$

$$\Rightarrow \hat{C} = 90^\circ \quad (2)$$

(1), (2)  $\Rightarrow$  ABDC مستطیل است.

$$\Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} S_{ABDC} = \frac{1}{2} (AB \times AC) = \frac{1}{2} (\sqrt{2} \times \sqrt{3}) = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

۴ ۴۹

$$\left\{ \begin{array}{l} i+b=8 \Rightarrow i=8-b \\ S = \frac{b}{2} + i - 1 = 5 \Rightarrow \frac{b}{2} + i = 6 \end{array} \right. \Rightarrow \frac{b}{2} + 8 - b = 6$$

$$\Rightarrow \frac{-b}{2} = 6 - 8 \Rightarrow \frac{b}{2} = 2 \Rightarrow b = 4 \xrightarrow{i=8-b} i = 4$$

۱ ۵۰ سه نقطه اگر در یک راستا باشند، یک خط را مشخص

می‌کنند و نه یک صفحه را، اما اگر این سه نقطه در یک راستا نباشند، یک صفحه را مشخص می‌کنند.

۴ ۵۱ اگر بین دو عدد a و b، n واسطه حسابی درج کنیم، قدرنسبت

برابر است با:

$$d = \frac{b-a}{n+1} \Rightarrow d = \frac{23-3}{4+1} = \frac{20}{5} = 4$$

۴ ۴۲

یک رابطه زوج مرتبی، به شرطی تابع است که هیچ زوج مرتبی، مؤلفه اول یکسان نداشته باشند و اگر دو زوج مرتب مؤلفه اول یکسان داشتند، باید مؤلفه دوم آن‌ها هم برابر باشند.

$$m^2 = 6 - m \xrightarrow{\text{شرط تابع بودن}} (4, m^2), (4, 6-m) \in f$$

$$\Rightarrow m^2 + m - 6 = 0 \Rightarrow (m+3)(m-2) = 0$$

$$\Rightarrow m = -3, m = 2$$

حال m را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$m = 2 \Rightarrow f = \{(4, 4), (3, 5), (-2, 1), (3, 7)\}$$

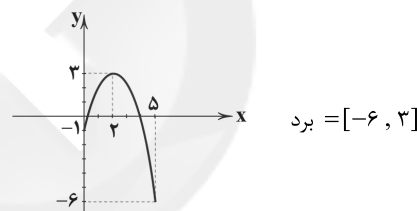
چون دو زوج مرتب (3, 5) و (3, 7) را داریم، پس به ازای m=2، رابطه f تابع نیست.

$$m = -3 \Rightarrow f = \{(4, 9), (3, 5), (3, 1), (-7, 7)\}$$

چون دو زوج مرتب (3, 5) و (3, 1) را داریم، به ازای m=-3، نیز f تابع نیست. در نتیجه این رابطه به ازای هیچ مقدار m تابع نخواهد شد.

۲ ۴۳ نمودار تابع  $f(x) = -(x-2)^2 + 3$  همان نمودار

تابع  $f(x) = x^2$  است که ابتدا 2 واحد به سمت راست رفته، سپس نسبت به محور xها قرینه شده و سرانجام 3 واحد بالا رفته است.



۴ ۴۴

رقم یکان می‌تواند صفر یا 2 باشد:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{3 \times 2 \times 1}{2} = 6 \\ \frac{2 \times 2 \times 1}{2} = 4 \end{array} \right. \xrightarrow{\text{اصل جمع}} 6 + 4 = 10$$

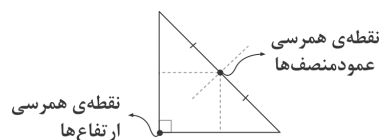
۱ ۴۵

$$\frac{P(n, n-1)}{P(n+1, n)} = \frac{\frac{n!}{(n-n+1)!}}{\frac{(n+1)!}{(n+1-n)!}} = \frac{n!}{n!} = \frac{n!}{(n+1)!} = \frac{1}{n+1}$$

$$\Rightarrow \frac{n!}{(n+1)n!} = \frac{1}{6} \Rightarrow n+1 = 6 \Rightarrow n = 5$$

۱ ۴۶

نقطه همرسی میانه‌ها همواره داخل مثلث است اما نقطه همرسی عمودمنصف‌ها که همان مرکز دایره محیطی مثلث است می‌تواند خارج مثلث یا روی مثلث نیز باشد و نقطه همرسی ارتفاع‌ها نیز می‌تواند داخل، رو یا خارج مثلث باشد.

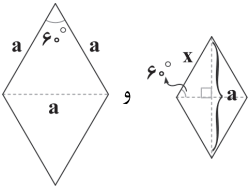




۵۸ ۲ هر دو لوزی دارای زوایای  $60^\circ$  و  $120^\circ$  می باشند:

$$120^\circ + 60^\circ = 180^\circ$$

پس هر دو لوزی با هم متشابه اند و داریم:



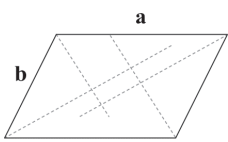
$$\Rightarrow \begin{cases} \text{طول ضلع} = \text{قطر کوچک} \\ \text{طول ضلع} = 2 \left( \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \times \text{قطر بزرگ} \end{cases}$$

اگر ضلع لوزی کوچکتر  $x$  و ضلع لوزی بزرگتر  $a$  باشد، داریم:

قطر کوچک لوزی بزرگتر = قطر بزرگ لوزی کوچکتر

$$\Rightarrow 2 \left( \frac{\sqrt{3}}{2} x \right) = a \Rightarrow \sqrt{3} x = a \Rightarrow \frac{a}{x} = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \text{نسبت مساحت دو لوزی} = \left( \frac{a}{x} \right)^2 = 3$$



۵۹ ۱ از تلاقی نیمسازهای داخلی هر

متوازی الاضلاع به اضلاع  $a$  و  $b$  یک مستطیل

به اضلاع  $|a-b| \sin \frac{\beta}{2}$  و  $|a-b| \sin \frac{\alpha}{2}$

تشکیل می گردد، که در آن  $\alpha$  و  $\beta$  زوایای

متوازی الاضلاع اند.

پس برای آن که این مستطیل یک مربع باشد باید:

$$(a-b) \sin \frac{\alpha}{2} = (a-b) \sin \frac{\beta}{2} \xrightarrow{a \neq b} \sin \frac{\alpha}{2} = \sin \frac{\beta}{2}$$

$$\frac{\alpha + \beta = 180^\circ}{\frac{\beta}{2} = 90^\circ - \frac{\alpha}{2}} \rightarrow \sin \frac{\alpha}{2} = \sin(90^\circ - \frac{\alpha}{2}) \Rightarrow \sin \frac{\alpha}{2} = \cos \frac{\alpha}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha}{2} = 45^\circ \Rightarrow \alpha = \beta = 90^\circ \Rightarrow \text{چهارضلعی اولیه یک مستطیل بوده است.}$$

توجه کنید که اگر  $a = b$  باشد، متوازی الاضلاع مفروض یک لوزی بوده و

قطرهای آن نیمساز زوایا می باشند، پس از تلاقی آن ها هیچ چندضلعی

ایجاد نمی شود.

۶۰ ۳

$$n + \frac{n(n-3)}{2} = 66 \Rightarrow 2n + n^2 - 3n = 132$$

$$\Rightarrow n^2 - n - 132 = 0 \Rightarrow (n-12)(n+11) = 0 \xrightarrow{n > 0} n = 12$$

از هر رأس  $n$  ضلعی،  $(n-3)$  قطر می گذرد. از طرفی دو رأس غیرمجاور دارای

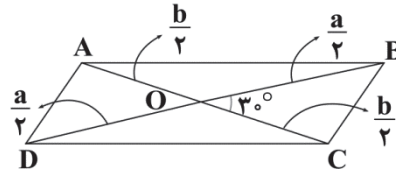
یک قطر مشترک اند، پس تعداد قطرهای گذرا از آن ها مجموعاً برابر است با:

$$(n-3) + (n-3) - 1 = 2n - 7 \xrightarrow{n=12} 2(12) - 7 = 24 - 7 = 17$$

۵۲ ۲ دو مثلث OAB و OBC در رأس B هم ارتفاع اند و

قاعده های OC و OA با هم برابرند. در نتیجه:  $S_{\triangle OAB} = S_{\triangle OBC}$  (\*)

از طرفی داریم:



$$\begin{cases} S_{\triangle OAB} = S_{\triangle ODC} = \frac{1}{2} \times \frac{a}{2} \times \frac{b}{2} \times \sin 15^\circ \\ S_{\triangle OAD} = S_{\triangle OBC} = \frac{1}{2} \times \frac{a}{2} \times \frac{b}{2} \times \sin 3^\circ \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(*)} \sin 15^\circ = \sin 3^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow S_{ABCD} = 4S_{\triangle OBC} = 4 \left( \frac{1}{2} \times \frac{15}{2} \times \frac{24}{2} \times \sin 3^\circ \right)$$

$$= 4 \left( \frac{1}{2} \times \frac{15}{2} \times \frac{24}{2} \times \frac{1}{2} \right) = \frac{2 \times 15 \times 24}{2} = 90$$

۵۳ ۳ اگر  $C = 0^\circ$  باشد، نامساوی گزینه (۳) نادرست است (در واقع

حالت تساوی رخ می دهد و هر دو طرف نامعادله صفر می گردد.)

۵۴ ۲ باید بین هر چند نقطه که در یک راستای عمودی قرار دارند،

حداکثر یک نقطه را نگه داریم و بقیه را حذف کنیم. بنابراین باید

حداقل  $1+2+1$  یعنی ۴ نقطه حذف گردد.

۵۵ ۱ ابتدا سه زن را می نشانیم، سپس سه کودک را در ۴ جای

ایجاد شده بین آن ها (مطابق شکل) می نشانیم:

– زن – زن – زن –

پس تعداد کل حالات برابر است با:

$$\binom{4}{3} \times 3! \times 3! = 4 \times 6 \times 6 = 144$$

۵۶ ۳ همه گزینه ها به جز گزینه (۳) صحیح هستند.

گزینه (۳) به ازای برخی  $x$  ها درست و به ازای برخی دیگر نادرست است، پس

نمی تواند یک گزاره باشد، زیرا ارزش آن دقیقاً مشخص نیست.

۵۷ ۱ از آن جا که داریم:

بنابراین بنا به عکس قضیه فیثاغورس  $\hat{A} = 90^\circ$  است و داریم:

$$AC^2 = CH \times BC \Rightarrow 9^2 = CH \times 15 \Rightarrow CH = \frac{81}{15} = \frac{27}{5} = 5.4$$

$$AH \times BC = AB \times AC \Rightarrow AH \times 15 = 12 \times 9$$

$$\Rightarrow AH = \frac{9 \times 12}{15} = \frac{36}{5} = 7.2$$

$$\Rightarrow \text{محیط مثلث AHC} = 7.2 + 5.4 + 9 = 21.6$$



$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 + cx + d = (x-3)^2 = x^2 - 6x + 9 \Rightarrow c = -6, d = 9 \\ a = 7 \\ \frac{b}{a} = -3 \xrightarrow{a=7} b = -21 \end{cases}$$

$$|ad - bc| = |7 \times 9 - (-21)(-6)| = |63 - 126| = |-63| = 63$$

ابتدا جای  $x$  و  $y$  را عوض می‌کنیم و سپس  $y$  را بر حسب  $x$  می‌یابیم:

$$x = y + 4 + 4\sqrt{y} \Rightarrow x = (\sqrt{y} + 2)^2 - \sqrt{y} \rightarrow \sqrt{x} = \sqrt{y} + 2 \\ \Rightarrow \sqrt{y} = \sqrt{x} - 2 \xrightarrow{\text{به توان } 2} y = (\sqrt{x} - 2)^2 \Rightarrow y = x + 4 - 4\sqrt{x}$$

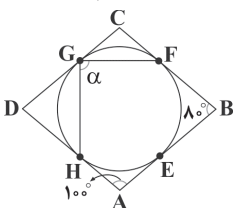
۶۵ ۳

$$3^{2x} - 4 \times 3^{x+1} + 27 = 0 \Rightarrow (3^x)^2 - 12(3^x) + 27 = 0$$

$$\xrightarrow{3^x = t} t^2 - 12t + 27 = 0 \Rightarrow (t-3)(t-9) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 3 \Rightarrow 3^x = 3 \Rightarrow x = 1 \\ t = 9 \Rightarrow 3^x = 9 \Rightarrow x = 2 \end{cases}$$

$$\alpha = \frac{\widehat{EF} + \widehat{HE}}{2}$$



۶۶ ۱ می‌دانیم:

حال طول  $\widehat{EF}$  و  $\widehat{HE}$  را محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{cases} \frac{\widehat{HGE} - \widehat{HE}}{2} = 10^\circ \\ \frac{\widehat{HGE} + \widehat{HE}}{2} = 18^\circ \end{cases} \Rightarrow \widehat{HE} = 8^\circ$$

$$\begin{cases} \frac{\widehat{EGF} - \widehat{EF}}{2} = 8^\circ \\ \frac{\widehat{EGF} + \widehat{EF}}{2} = 18^\circ \end{cases} \Rightarrow \widehat{EF} = 10^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\widehat{EF} + \widehat{HE}}{2} = \frac{10^\circ + 8^\circ}{2} = 9^\circ$$

نکته: اگر طول ضلع شش‌ضلعی منتظمی  $a$  باشد، آن‌گاه:

$$\begin{cases} \text{شعاع دایره محاطی شش‌ضلعی: } r = \frac{a}{\sqrt{3}} \times \cot \frac{18^\circ}{n} \\ \text{شعاع دایره محیطی شش‌ضلعی: } R = \frac{a}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{\sin(\frac{18^\circ}{n})} \end{cases}$$

$$a = \frac{12}{6} = 2, n = 6 \rightarrow \begin{cases} r = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \cot(3^\circ) = \sqrt{3} \\ R = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{\sin(3^\circ)} = 2 \end{cases}$$

$$S = \pi(R^2) - \pi(r^2) = \pi \times (4 - 3) = \pi$$

مساحت بین دایره محاطی و محیطی

محل برخورد تابع با محور  $x$ ها در واقع همان ریشه‌ی تابع یا صفر تابع است، پس  $f(-1) = 0$  و داریم:

$$2(-1)^3 + 5m(-1)^2 - (-1) + m + 7 = 0$$

$$\Rightarrow -2 + 5m + 1 + m + 7 = 0 \Rightarrow 6m + 6 = 0 \Rightarrow m = -1$$

پس ضابطه‌ی تابع به صورت  $f(x) = 2x^3 - 5x^2 - x + 6$  می‌باشد. می‌دانیم در تجزیه‌ی این تابع عامل  $(x+1)$  وجود دارد، پس با تقسیم ضابطه‌ی تابع بر  $x+1$  سایر عامل‌های تابع به دست می‌آید:

$$\begin{array}{r} 2x^3 - 5x^2 - x + 6 \quad | \quad x+1 \\ \underline{-(2x^3 + 2x^2)} \phantom{-x+6} \\ -3x^2 - x + 6 \\ \underline{-(-3x^2 - 3x)} \phantom{+6} \\ 2x + 6 \\ \underline{-(2x + 2)} \\ 4 \end{array}$$

$$\Rightarrow f(x) = (x+1)(2x^2 - 7x + 6)$$

پس طول‌های دو نقطه‌ی تلاقی دیگر، در واقع ریشه‌های معادله  $2x^2 - 7x + 6 = 0$  هستند که مجموع آن‌ها برابر است با:

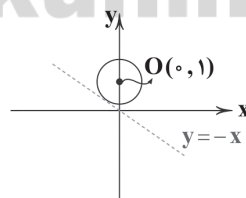
$$S = -\frac{b}{a} = -\frac{(-7)}{2} = \frac{7}{2}$$

فاصله مرکز دایره از خط مماس بر آن، برابر شعاع دایره است، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} \text{معادله نیمساز ربع دوم و چهارم: } y = -x \Rightarrow y + x = 0 \\ \text{مرکز دایره: } O(0, 1) \end{cases}$$

$$\text{فاصله مرکز دایره از خط مماس: } R = \frac{|1+0|}{\sqrt{1^2+1^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

با توجه به این‌که مرکز دایره روی محور  $y$ ها قرار دارد، فاصله مرکز دایره از محل برخورد دایره با محور  $x$ ها برابر شعاع دایره است، پس طول پاره‌خطی که دایره روی محور  $x$ ها جدا می‌کند، همان قطر دایره یا  $2R$  است که برابر است با  $\sqrt{2}$ .



برای این‌که دو تابع برابر باشند باید ضابطه‌ی  $g$  به صورت  $f(x) = g(x) = \frac{a(x-3)}{(x-3)^2}$  باشد، تا پس از ساده‌کردن به شکل ضابطه‌ی تابع  $f$  درآید (بدیهی است که اگر  $g$  به فرم گفته شده باشد، آن‌گاه دامنه‌های هر دو تابع نیز مساوی خواهد بود)، پس می‌توان نوشت:

$$f(x) = g(x) \Rightarrow \frac{a(x+b)}{x^2 + cx + d} = \frac{a(x-3)}{(x-3)^2} = \frac{7}{x-3}$$



## فیزیک

۷۱) ۱) سرعت یک کمیت فرعی و برداری است.

۷۲) ۲) هر سه زمان  $۱/۳۰$ ،  $۱۰/۱۰۰$  و  $۱/۱۵$  ثانیه دارای دقت اندازه‌گیری  $۱/۱۰$  ثانیه می‌باشند.

۷۳) ۱)

## بررسی گزینه‌ها:

$$۵۳۰ \text{ mm}^3 \times \frac{(10^{-3})^3 \text{ m}^3}{1 \text{ mm}^3} \times \frac{10^3 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = ۵/۳ \times 10^{-3} \text{ L} \quad (\checkmark) \quad (۱)$$

$$۷۰ \text{ mm}^2 \times \frac{(10^{-3})^2 \text{ m}^2}{1 \text{ mm}^2} = ۷۰ \times 10^{-6} \text{ m}^2 = ۷ \times 10^{-5} \text{ m}^2 \quad (\times) \quad (۲)$$

$$۴ \times 10^{-6} \text{ kg} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{10^6 \mu\text{g}}{1 \text{ g}} = ۴ \times 10^3 \mu\text{g} \quad (\times) \quad (۳)$$

$$۸/۵ \frac{\text{kg}}{\text{L}} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3} = ۸/۵ \times 10^6 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} \quad (\times) \quad (۴)$$

۷۴) ۲) انرژی جنبشی اولیه جسم برابر است با:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times ۶ \times 100 = ۳۰۰ \text{ J}$$

با کمی دقت متوجه می‌شویم که به دلیل این‌که می‌خواهیم انرژی جنبشی را افزایش دهیم، بنابراین باید نیرو در جهت حرکت جسم به آن وارد شود تا سرعتش افزایش یابد:

در ابتدا جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، پس برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است، تا وقتی نیروی جدید ( $\vec{F}$ ) به آن وارد می‌شود، پس برآیند نیروها برابر  $F$  است. بنابر قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_f - K_i \Rightarrow Fd \cos \theta = K_f - K_i$$

$$\Rightarrow F \times ۷ \times \cos 0^\circ = ۱۷۰۰ - ۳۰۰$$

$$\Rightarrow ۷F = ۱۴۰۰ \Rightarrow F = ۲۰۰ \text{ N}$$

۷۵) ۲) در نهایت جسم در سطح افقی ایستاده است، پس تمام

انرژی مکانیکی آن به انرژی درونی تبدیل شده است، از طرفی در نقطه A انرژی جنبشی جسم، صفر است و تمام انرژی به صورت انرژی پتانسیل گرانشی است، بنابراین:

$$\text{انرژی درونی} = U_A = mgh = \frac{۲۰۰}{۱۰۰۰} \times ۱۰ \times \frac{۱۰}{۱۰۰} = ۰/۲ \text{ J}$$

۷۶) ۱) طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار کل انجام شده توسط

اتومبیل، برابر با تغییر انرژی جنبشی آن است، بنابراین:

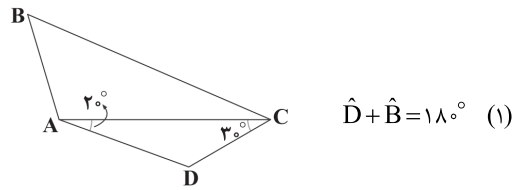
$$W_t = K_f - K_i = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) = \frac{1}{2} \times ۸۰۰ \times \left( \left( \frac{۱۰}{۳/۶} \right)^2 - \left( \frac{۹۰}{۳/۶} \right)^2 \right)$$

$$\Rightarrow W_t = ۴۰۰ \times (۹۰۰ - ۶۲۵) = ۱۱۰۰۰۰ \text{ J}$$

بنابراین توان متوسط اتومبیل برابر است با:

$$P_{av} = \frac{W_t}{\Delta t} = \frac{۱۱۰۰۰۰}{۴} = ۲۷۵۰۰ \text{ W} = ۲۷/۵ \text{ kW}$$

۶۸) ۲) چون چهارضلعی ABCD محاطی است، پس داریم:

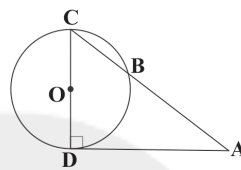


از طرفی مجموع زوایای مثلث  $۱۸۰^\circ$  است، پس در مثلث ADC داریم:

$$\hat{D} = ۱۸۰^\circ - ۲۰^\circ - ۳۰^\circ = ۱۳۰^\circ \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۱), (۲)} \hat{B} + ۱۳۰^\circ = ۱۸۰^\circ \Rightarrow \hat{B} = ۵۰^\circ$$

۶۹) ۱) چون AD بر دایره مماس است،  $\hat{D} = ۹۰^\circ$ . طبق روابط طولی در دایره داریم:



$$AD^2 = AB \times AC$$

$$\Rightarrow AD^2 = (۳/۲) \left( \frac{۳/۲ + 1/۸}{۵} \right)$$

$$\Rightarrow AD^2 = ۱۶ \Rightarrow AD = ۴$$

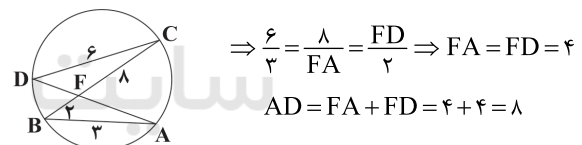
طبق فیثاغورس  $\rightarrow AD^2 + DC^2 = AC^2$

$$\Rightarrow ۱۶ + DC^2 = ۲۵ \Rightarrow DC = ۳$$

$$\xrightarrow{DC = 2r} r = \frac{DC}{۲} = ۱/۵$$

۷۰) ۱)

$$\begin{cases} \hat{A} = \hat{C} = \frac{\widehat{BD}}{۲} \\ \hat{B} = \hat{D} = \frac{\widehat{AC}}{۲} \end{cases} \Rightarrow \triangle AFB \sim \triangle FCD \Rightarrow \frac{CD}{AB} = \frac{FC}{FA} = \frac{FD}{FB}$$





۸۴ ۲ قضیه کار و انرژی جنبشی را برای گلوله در هنگام بالا رفتن تا

ارتفاع اوج می‌نویسیم:

$$W_t = K_p - K_1 \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = K_p - K_1$$

$$\Rightarrow -mgh + W_f = 0 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (I)$$

قضیه کار و انرژی جنبشی را برای مسیر برگشت هم می‌نویسیم:

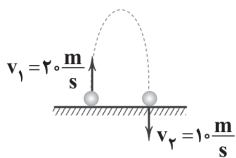
$$W_t = K_p - K_1 \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = K_p - K_1$$

$$\Rightarrow mgh + W_f = \frac{1}{2}mv_1^2 - 0 \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow mgh + W_f - (-mgh + W_f) = \frac{1}{2}mv_1^2 - (-\frac{1}{2}mv_1^2)$$

$$\Rightarrow 2gh = \frac{1}{2}v_1^2 + \frac{1}{2}v_1^2 \Rightarrow 2 \times 10 \times h = \frac{1}{2} \times (10)^2 + \frac{1}{2} \times (20)^2$$

$$\Rightarrow h = 12.5 \text{ m}$$



۸۵ ۴ گرمای لازم جهت تبخیر سطحی از آب گرفته می‌شود و در

نتیجه بقیه آب یخ می‌زند:

$$m_i + m_v = 620 \text{ g} \Rightarrow m_v = 620 - m_i$$

$$Q_F = Q_V \Rightarrow m_i L_F = m_v L_V$$

$$\Rightarrow m_i \times \frac{4}{100} = (620 - m_i) \times \frac{27}{100} \Rightarrow 4m_i = (27 \times 620) - 27m_i$$

$$\Rightarrow 31m_i = 16740 \Rightarrow m_i = 540 \text{ g}$$

۸۶ ۳ بردار میدان الکتریکی خالص (برایند) در هر نقطه برابر با

حاصل جمع بردارهای میدان‌های الکتریکی ناشی از هر بار در نقطه مورد نظر است، بنابراین:

$$\vec{E}_A = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow 10\vec{i} - 5\vec{j} = \vec{E}_1 + (6\vec{i} - 2\vec{j}) \Rightarrow \vec{E}_1 = 4\vec{i} - 3\vec{j} \left(\frac{\text{N}}{\text{C}}\right)$$

بنابراین اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار  $q_1$  در نقطه A برابر است با:

$$|\vec{E}_1| = E_1 = \sqrt{4^2 + (-3)^2} = \sqrt{25} = 5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

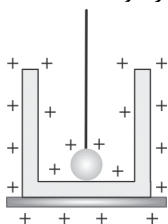
بنابراین:

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} \rightarrow E_1 = 5 \frac{\text{N}}{\text{C}} \Rightarrow 9 \times 10^9 \times \frac{10^{-6}}{r_1^2} \Rightarrow r_1^2 = 9 \times 10^2$$

$$\Rightarrow r_1 = \sqrt{900} = 30 \text{ m}$$

۸۷ ۲ در شکل (۱) گلوله و جعبه‌ای که در آن بسته است، جسم

واحدی را تشکیل می‌دهند که گلوله در داخل جسم رسانا قرار گرفته، بنابراین تمام بار آن به سطح خارجی جعبه منتقل می‌شود و در نتیجه گلوله باردار خنثی می‌شود، اما در شکل (۲) گلوله قسمتی از سطح خارجی جسم رسانا محسوب می‌شود و لذا گلوله باردار خنثی نشده و مقداری بار خواهد داشت.



۷۷ ۲ فشار کل در عمق ۱۰۰ متری سطح اقیانوس برابر است با:

$$P = P_0 + \rho gh = 10^5 + (1030 \times 10 \times 100)$$

$$\Rightarrow P = 10^5 + (103 \times 10^4) = 113 \times 10^4 \text{ Pa}$$

بنابراین:

$$F = PA \Rightarrow F = 113 \times 10^4 \times 0.5 = 565000 \text{ N} = 5.65 \times 10^5 \text{ N}$$

۷۸ ۴ اندیس (۱) را برای لوله و اندیس (۲) را برای سوراخ‌ها در نظر

می‌گیریم. بنابر معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \frac{v_2}{0.2} = \frac{\pi \times (3)^2}{15 \times \pi \times (0.1)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{0.2} = \frac{9}{15 \times 0.01} \Rightarrow v_2 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

دقت کنید: باید جمع مساحت ۱۵ سوراخ را استفاده کنیم.

۷۹ ۱ می‌دانیم که  $\Delta\theta = \Delta T$ ، پس:

$$\begin{cases} \Delta\theta = +4^\circ \text{C} \Rightarrow \Delta T = +4^\circ \text{K} \\ \Delta T = +\frac{25}{100} T_1 = \frac{1}{4}(\theta_1 + 273) = 4 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{4}(\theta_1 + 273) = 4$$

$$\Rightarrow \theta_1 + 273 = 160 \Rightarrow \theta_1 = 160 - 273 = -113^\circ \text{C}$$

۸۰ ۳ فشار یک اتمسفر است، پس آب در دمای  $10^\circ \text{C}$  به جوش

می‌آید. ابتدا مقدار گرمایی که آب لازم دارد تا از دمای  $5^\circ \text{C}$  به دمای  $10^\circ \text{C}$  برسد، را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc \Delta\theta = \frac{100}{1000} \times 4/2 \times (100 - 50) = 0.1 \times 4/2 \times 50 = 21 \text{ kJ}$$

در نتیجه مقدار گرمایی که صرف تبخیر آب می‌شود، برابر است با:

$$Q = Q_1 + Q_2 \Rightarrow 111/24 = 21 + Q_2$$

$$\Rightarrow Q_2 = 111/24 - 21 = 90/24 \text{ kJ}$$

از طرفی داریم:

$$m = \frac{Q_2}{L_V} \Rightarrow m = \frac{90/24}{2256} = 0.04 \text{ kg} = 40 \text{ g}$$

پس:

۸۱ ۳ با استفاده از رابطه چگالی، حجم طلای استفاده شده برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{200}{10} = 20 \text{ cm}^3$$

حجم مکعب برابر با مجموع حجم طلا و حفره است:

$$V = 20 + 7 = 27 \text{ cm}^3$$

با استفاده از رابطه حجم مکعب داریم:

$$V = a^3 \Rightarrow 27 = a^3 \Rightarrow a = 3 \text{ cm}$$

۸۲ ۲ بال‌های هواپیما طوری طراحی شده‌اند که تندی هوا در بالای

بال بیشتر از زیر آن است. در نتیجه، فشار هوای بالای بال، کم‌تر از فشار هوای زیر آن است.

۸۳ ۴ فشار هوا در ارتفاع ۶۰۰ متری از سطح زمین برابر است با:

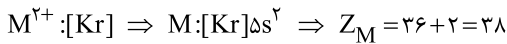
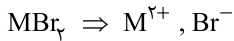
$$P_h = P_0 - \rho gh = 10^5 - 1/25 \times 10 \times 600 = 92500 \text{ Pa} = 92.5 \text{ kPa}$$





## شیمی

۹۱ ۲ در دوره چهارم جدول دوره‌ای، عنصر برم ( $Br_{35}$ ) در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارد. فرمول آنیون برم به صورت  $Br^-$  و دارای ۳۶ الکترون است. مطابق داده‌های سؤال فرمول ترکیب یونی حاصل از M و A با همان M و Br به صورت  $MBr_2$  است. بنابراین خواهیم داشت:



۹۲ ۲ از آن جا که جرم مولی گازهای کربن مونوکسید (CO) و نیتروژن ( $N_2$ ) یکسان و برابر با  $28 \text{ g mol}^{-1}$  و هر مولکول از آن‌ها نیز شامل دو اتم است، در جرم‌های یکسان از این دو گاز، تعداد اتم‌ها با هم برابر است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گاز آرگون ( $Ar_{18}$ ) در دوره سوم و گاز نئون ( $Ne_{10}$ ) در دوره دوم جدول جای دارند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که عدد جرمی و نیز جرم مولی  $Ar$  بیشتر از  $Ne$  است، یعنی تعداد مول و شمار اتم‌های یک گرم  $Ar$  در مقایسه با یک گرم  $Ne$  کم‌تر است.

۳) از آن جا که جرم مولی متان ( $CH_4$ ) و آمونیاک ( $NH_3$ ) به ترتیب برابر با ۱۶ و ۱۷ گرم بر مول است، تعداد مول و شمار مولکول‌های یک گرم متان در مقایسه با یک گرم آمونیاک بیشتر است.

۴) گازهای اکسیژن ( $O_2$ ) و فلوئور ( $F_2$ ) جرم‌های مولی متفاوتی دارند. در نتیجه در جرم‌های یکسان از این دو گاز، شمار مولکول‌ها نمی‌تواند با هم برابر باشد.

۹۳ ۱ تمام عنصرهایی که عدد اتمی آن‌ها بین ۱۹ تا ۳۶ است؛ الکترون‌های موجود در زیرلایه ۴s اتم آن‌ها جزو الکترون‌های ظرفیتی محسوب می‌شوند. در بین این ۱۸ عنصر، آرایش الکترونی اتم ۱۰ عنصر به یک زیرلایه دو الکترونی ختم می‌شود، این ۱۰ عنصر عبارتند از:

- یک عنصر از دسته s:  $Ca_{20}$
- ۸ عنصر از دسته d: از  $Sc_{21}$  تا  $Zn_{28}$  به جز  $Cr_{24}$  و ..
- یک عنصر از دسته p:  $Ge_{32}$

به جز  $Ge_{32}$  که آرایش الکترونی اتم آن به  $4p^2$  ختم می‌شود، آرایش الکترونی اتم سایر عنصرهای بالا به  $4s^2$  ختم می‌شود.

۹۴ ۱ با توجه به داده‌های جدول زیر، گزینه (۱) پاسخ تست است.

۲/۴	۱/۸	۰/۶	۰/۳	۰	(km)
۱۵/۴	۱۶/۶	۱۹/۴	۲۰/۱	۲۰/۹	( $\times 10^{-2} \text{ atm}$ )

۹۵ ۴ فقط ترکیب مولکولی  $S_2Cl_2$  درست نام‌گذاری شده است.

## بررسی سایر موارد:

- $ICl_3$ : یدتری‌کلرید (مولکولی)
- $AlF_3$ : آلومینیم فلوئورید (یونی)
- $NO$ : نیتروژن مونوکسید (مولکولی)
- $P_2O_5$ : تترافسفر هگزااکسید (مولکولی)
- $Li_2O$ : لیتیم اکسید (یونی)

۸۸ ۳ ابتدا مقدار بار منتقل شده بین دو صفحه را به دست می‌آوریم:

$$q = \pm ne = -1 \times 1.6 \times 10^{-19} = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

حال اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن را به دست می‌آوریم:

$$|\Delta V| = \left| \frac{\Delta U_E}{q} \right| = \frac{4 \times 10^{-16} \times 10^{-3}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2.5 \text{ V}$$

بنابراین ظرفیت خازن برابر است با:

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{10}{2.5} = 4 \mu\text{F}$$

۸۹ ۲ با استفاده از قانون اهم داریم:

$$\begin{cases} \frac{R_2}{R_1} = \left( \frac{V_2}{V_1} \right) \times \left( \frac{I_1}{I_2} \right) \\ V_2 = V_1 + \frac{r}{100} V_1 = 1.4 V_1 \Rightarrow \frac{R_1 + r}{R_1} = \frac{1.4 V_1}{V_1} \times \frac{I_1}{0.7 I_1} \\ R_2 = R_1 + r \\ I_2 = I_1 - \frac{r}{100} I_1 = 0.7 I_1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{R_1 + r}{R_1} = 2 \Rightarrow R_1 + r = 2R_1 \Rightarrow R_1 = r = 6 \Omega$$

۹۰ ۴ با توجه به شکل زیر و با استفاده از رابطه مقاومت داریم:

سطح مقطع سیسم B

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

$$r_1 = 1 \text{ mm}, r_2 = 2 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B} \xrightarrow{L_B=L_A, \rho_B=\rho_A} \frac{R_B}{R_A} = \frac{A_A}{A_B}$$

$$\Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\pi r_A^2}{\pi (r_1^2 - r_2^2)} = \frac{2^2}{(2^2 - 1^2)} = \frac{4}{3}$$

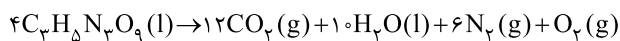
$$\Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{4}{3} \Rightarrow R_B = \frac{4}{3} R_A$$

توجه: یکای صورت و مخرج یکسان است و تبدیل واحد نیاز نداریم.





معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



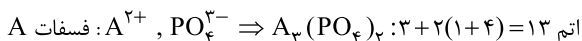
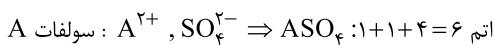
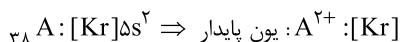
$$?L \text{ gas} = 18/16g C_3H_8N_3O_9 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8N_3O_9}{227g C_3H_8N_3O_9}$$

$$\times \frac{(12+6+1) \text{ mol gas}}{4 \text{ mol } C_3H_8N_3O_9} \times \frac{22/4L \text{ gas}}{1 \text{ mol gas}} = 8/512L \text{ gas}$$

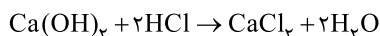
۳ ۱۰۴

$${}_{88}A \begin{cases} p+n=88 \\ n-e=n-p=12 \end{cases} \Rightarrow p=38, n=50$$

آرایش الکترونی اتم  ${}_{38}A$  به صورت زیر است:



معادله موازنه شده واکنش داده شده به صورت زیر است:



$$HCl \text{ (جگالی محلول) (درصد جرمی)} = \frac{\text{غلظت مولی } HCl}{\text{جرم مولی حل شونده}}$$

$$= \frac{10 \times 36/5 \times 1/2}{36/5} = 12 \text{ mol.L}^{-1}$$

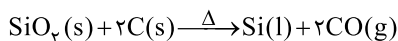
$$?g Ca(OH)_2 = 400 \text{ mL } HCl(aq) \times \frac{1L HCl(aq)}{1000 \text{ mL } HCl(aq)}$$

$$\times \frac{12 \text{ mol } HCl}{1L HCl(aq)} \times \frac{1 \text{ mol } Ca(OH)_2}{2 \text{ mol } HCl} \times \frac{74g Ca(OH)_2}{1 \text{ mol } Ca(OH)_2}$$

$$= 177/6g Ca(OH)_2$$

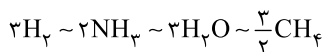
۱ ۱۰۶ سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلولهای خورشیدی است که از

واکنش زیر تهیه می شود:



۳ ۱۰۷ اگر ضرایب واکنش (III) را در  $\frac{3}{4}$  ضرب کنیم، ضرایب ماده

مشترک واکنشهای (II) و (III) یعنی  $H_2O$  با هم برابر می شود. با توجه به این که ضرایب ماده مشترک واکنشهای (I) و (II) یعنی  $NH_3$  نیز با هم برابر است، می توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:



$$?g CH_4 = 2g H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2g H_2} \times \frac{\frac{3}{4} \text{ mol } CH_4}{3 \text{ mol } H_2} \times \frac{16g CH_4}{1 \text{ mol } CH_4}$$

$$= 8g CH_4 \text{ (مقدار نظری)}$$

چون سه واکنش داریم و بازده هر کدام برابر با ۷۰٪ است. می توان نوشت:

$$\text{مقدار عملی} \times 100 = \text{مقدار نظری} \times 70\%$$

$$\Rightarrow 70 \times 70 \times 70 = \frac{x}{8g} \times 100 \times 100 \times 100 \Rightarrow x = 2/744g CH_4$$

عبارت های «آ» و «ت» درست هستند.

۱ ۹۶ بررسی عبارت های نادرست:

(ب) هیدروژن به صورت ترکیب های گوناگون در طبیعت یافت می شود.

(پ) هیدروژن مانند سوخت های فسیلی می تواند با اکسیژن بسوزد و نور و گرما تولید کند.

۱ ۹۷

در دمای ثابت، حجم یک نمونه گاز با فشار آن رابطه وارونه دارد. با توجه به این که فشار گاز  $\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$  برابر شده است، حجم آن  $\frac{4}{3}$  برابر با به عبارتی  $1/33$  برابر می شود.

۱ ۹۸

سالانه میلیون ها تن سدیم کلرید با روش تبلور از آب دریا جداسازی و استخراج می شود.

۳ ۹۹

• در محلول آلومینیم سولفات  $(Al_2(SO_4)_3)$ ، غلظت مولی یون سولفات، ۳ برابر غلظت مولی نمک است.

• در محلول سولفوریک اسید  $(H_2SO_4)$ ، غلظت مولی یون سولفات، برابر با غلظت مولی اسید است.

$$[SO_4^{2-}] = \frac{(3 \times 0.27M \times 2dL) + (1 \times 0.36M \times 7dL)}{(2+7)dL}$$

$$= \frac{1/62 + 2/52}{9} = 0/46 \text{ mol.L}^{-1}$$

۳ ۱۰۰

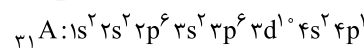
$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم } Li^+}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 210 = \frac{xg}{600g} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 0/126g Li^+$$

$$?g Li_2SO_4 = 0/126g Li^+ \times \frac{1 \text{ mol } Li^+}{7g Li^+} \times \frac{1 \text{ mol } Li_2SO_4}{2 \text{ mol } Li^+}$$

$$\times \frac{110g Li_2SO_4}{1 \text{ mol } Li_2SO_4} = 0/99g Li_2SO_4$$

۲ ۱۰۱ آرایش الکترونی اتم عنصر A به صورت زیر است:



$23 = 1 + 10 + 6 + 6$ : شمار الکترون های با  $I \geq 1$  (زیرلایه های d و p)

$$n = 4 = 2 + 1 = 3$$

نسبت مورد نظر برابر با  $\frac{23}{3}$  است.

۴ ۱۰۲ ایزوتوپ های سبک تر و سنگین تر را به ترتیب با  $A_1$  و  $A_2$

نمایش می دهیم.

$$\bar{M} = \frac{[M_1 \times 1] + [(M_1 + 2) \times 3]}{1 + 3} = \frac{4M_1 + 6}{4} = M_1 + 1/5$$

۲ ۱۰۳ مطابق اطلاعات سؤال، فرآورده های واکنش تجزیه  $C_3H_8N_3O_9$

عبارتند از:  $N_2$ ،  $O_2$ ،  $CO_2$  و  $H_2O$ . البته در شرایط STP، به جز  $H_2O$ ، بقیه فرآورده های گازی شکل هستند.



۳ | ۱۰۸ ابتدا مقدار یون سولفات موجود در  $1/864g$  باریم سولفات را

به دست می‌آوریم:

$$?g SO_4^{2-} = 1/864g BaSO_4 \times \frac{1mol BaSO_4}{233g BaSO_4} \times \frac{1mol SO_4^{2-}}{1mol BaSO_4}$$

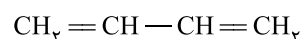
$$\times \frac{96g SO_4^{2-}}{1mol SO_4^{2-}} = 0/768g SO_4^{2-}$$

اکنون درصد خلوص یون سولفات در کود شیمیایی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\%P = \frac{\text{گرم سولفات}}{\text{گرم کود}} \times 100 = \frac{0/768g}{2/45g} \times 100 = \%31/3$$

۳ | ۱۰۹ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

آ) برای رد این عبارت می‌توان گفت: هیدروکربن زیر، خطی و فرمول مولکولی آن به صورت  $C_nH_{2n-2}$  می‌باشد، اما آلکین نیست:



ت) در جوشکاری کاربردی از سوختن گاز اتین، دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود.

۲ | ۱۱۰ هر چهار عنصر  $Si_{14}$ ،  $Ge_{32}$ ،  $Sn_{50}$  و  $Pb_{82}$  در گروه ۱۴

جدول دوره‌ای جای دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱)  $Si_{14}$  همانند  $Ge_{32}$  در اثر ضربه خرد می‌شود.

۳)  $Sn_{50}$  جزو عناصر فلزی در حالی که  $Ge_{32}$  یک شبه‌فلز است.

۴) عناصر  $Sn_{50}$  و  $Pb_{82}$  هر دو فلز بوده و واکنش‌پذیری (خصلت فلزی)

$Pb_{82}$  بیشتر از  $Sn_{50}$  است.

سایت کنکور

Konkur.in