

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۳

جمعه ۹۹/۰۹/۲۸



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

آزمون عمومی

پایه دوازدهم ریاضی، تجربی و منحصراً زبان

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۰۰	مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون عمومی گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی، علوم تجربی و منحصراً زبان، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه



۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «التهاب - فرخنده‌پی - سامان - سریر - حریف» اشاره شده است؟

- (۱) شعله‌ور شدن - نیک‌پی - درخور - افسر - دوست
(۲) ناآرامی - همایون - میسر - آوند - همدم
(۳) برافروختن - خوش‌یمن - امکان - اورنگ - همراه
(۴) بی‌قراری - خوش‌رو - نظم - تخت پادشاهی - رقیب

۲- معنی چند واژه در کمانک روبه‌روی آن درست نوشته شده است؟

«گرزه (خشمگین) / معجر (آتشدان) / ایدون (خالی) / خُطوه (گام‌ها) / سودا (مشتاق) / فرض (لازم) / بازبسته (وابسته) / رواق (بنایی با سقف گنبدی) / طیلسان (آبی‌رنگ) / کازیه (جاکاغذی)»

- (۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) شش

۳- در معنی واژه‌های کدام گزینه اشتباه وجود دارد؟

- (۱) برنشستن: سوار شدن / توقیع کردن: مُهرزدن / شرع: خیمه / کوشک: کاخ
(۲) مستعجل: زودگذر / نَمَط: بساط و شطرنج / نژند: اندوهگین / دَغَل: ناراست
(۳) متقارب: در کنار هم / مخنقه: گردن‌بند / وَبال: گناه / بختک: کابوس
(۴) صِلَت: انعام / کافی: لایق / کراهیت: ناپسند / نهیب: فریاد بلند

۴- در متن زیر چند غلط املائی وجود دارد؟

«موش از اصابتِ این واقعه به غایت کوفته‌دل و پراکنده‌خاطر شد و اندیشید مرا با فلان عقرب دوستی قدیم است، جبرِ این کسر که به دل من رسید و قصاصِ این جرح که به خاطرِ من پیوست الاّ به دستیاریِ قدرتِ او دست ندهد و جز به میزانِ معونت او موازنهٔ این نظر راست نیاید، تریاق این درد را تعبیه در زهرِ او می‌بینم و مرارتِ این غصّه جز در شربتِ لعابی که از نیشِ او آید، نوش نتوان کرد، اگر سعی خود را اجینِ این عمل نماید زهرش در مداوای این علّت، نافع افتد.»

- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۵- در کدام بیت غلط املائی وجود دارد؟

- (۱) ندیدم تا ندیدم دوش چرخ پرکواکب را به چشم سر در این عالم یکی پر حور خضرای
(۲) شبی تاری چو بی‌ساحل دمان پر قیر دریایی فلک چون پر ز نسرين برگ نیل اندوده صحرایی
(۳) به چشم سر نگه کن پس به دل اندیش تا یابی یکی با شرم پیری یا یکی مسطور برنایی
(۴) ندید از صعب تاریکی و تنگی زیر این خیمه نه چشم باز من شخصی نه جان خفته رؤیایی

۶- در کدام عبارت‌ها غلط املائی وجود دارد؟

الف) چون قضا نازل شود چشمِ حزم بسته ماند و ما را نیز اسیرِ چنگال و مغلوب شاه‌بالِ صولتِ خویش گرداند، از آن بیداری چه فایده؟
ب) گفتار با کردار برابر دار و رویِ حال خویش به افسون دروغ سیاه مگردان و بدان که دروغ مظنّهٔ کفر است و ضمیمهٔ ضلال.
ج) در آن چه فرمایم اهمال و تأخیر مکن و با تحمّل مشقت آن هلاوتی که آخر کار به مذاقِ تو خواهد رسید، برابر دیدهٔ دل نصب می‌کن.
د) ماری اژدهاپیکر با صورتی سخت منکر به در باغ رسید دری چنان در بستان‌سرای گشاده که در امن و نزهت از روزهٔ ارم نشان داشت.
ه) اگر نقل آن به ذات خویش تکفل کنم عمری در آن شود، به صواب آن نزدیک تر که مزدوری چند حاضر ارم و سطور بسیار کراگیرم و جمله به خانه برم.

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



۷- در معرفی آثار کدام گزینه اشتباهات بیشتری وجود دارد؟

- (۱) فرهاد و شیرین (اثری منثور از احمد عربلو) / دماوندیه (قطعه‌ای از محمدتقی بهار)
- (۲) فی حقیقة العشق (اثری منثور از عین‌القضات همدانی) / فیه‌ما فیه (اثری منثور از سنایی غزنوی)
- (۳) بهارستان (اثری منثور از سعدی شیرازی) / تذکرة الاولیا (منظومه‌ای از عطار نیشابوری)
- (۴) زندان موصل (اثری منثور از اصغر رباط جزی) / تحفة الاحرار (منظومه‌ای از مولانا جلال‌الدین بلخی)

۸- آرایه مشترک ابیات زیر کدام است؟

- «چشم ما بر دوخت عشق و پرده ما بردرید
گرچه راه دل زندگام نتوان بازگشت
پای دار ای دل که جانان دست غارت برگشاد
گوشمالی داد ما را عشق او کز بیم آن
- از در ما چون درآمد دل ز روزن برپرید
ورچه قصد جان کند زین قدر نتوان در رمید
جان سپار ای تن که سلطان تیغ غیرت برکشید
چشم خاقانی به خاقانی نیارد باز دید»

(۲) جناس

(۱) مجاز

(۴) کنایه

(۳) استعاره با ذکر مشبّه‌به

۹- آرایه نوشته شده در مقابل کدام بیت، در آن به کار نرفته است؟

- (۱) جان می‌برند تحفه به نزدیک یار خویش
 - (۲) دل بر گرفته‌اند از این خاکدان چون خضر
 - (۳) خود را نگاهدار ز دیوان راهزن
 - (۴) مغرور علم و طاعت و تقوای خود مشو
- خرما به بصره، زیره به کرمان همی‌برند: ضرب‌المثل
تاره به سوی چشمه حیوان همی‌برند: تلمیح
کانگشتری ز دست سلیمان همی‌برند: کنایه
کانجا از این متاع فراوان همی‌برند: تضاد

۱۰- در کدام گزینه به آرایه‌های بیت زیر اشاره شده است؟

- «پسته‌ها را لعل می‌گونت گریبان چاک کرد
تلخ شد از چشم شوخت خواب بر بادام‌ها»

(۲) اسلوب معادله - نغمه حروف - حس آمیزی

(۱) تضاد - استعاره - ایهام

(۴) مجاز - جناس - ایهام تناسب

(۳) حسن تعلیل - تشبیه - تشخیص

۱۱- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «ایهام تناسب - کنایه - اسلوب معادله - جان بخشی - تشبیه» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟

- الف) تا نگر دیده است پشتت خم به بالا کن سری
ب) چند در اخترشماری صرف سازی نقد عمر؟
ج) تا به کی چون غنچه در بستان سرای روزگار
د) سیل را روشنگری چون اتصال بحر نیست
ه) دست اگر چون موج شویی از عنان اختیار
- با قد خم چون میسر نیست سر بالا کنی
از دم عقرب گره تا کی به دندان وا کنی؟
رخنه در قصر وجود از خنده بی‌جا کنی؟
سعی کن تا در دل روشن ضمیران جا کنی
می‌توانی در دل دریا کمر را وا کنی

(۲) ه - ب - د - ج - الف

(۱) الف - ب - د - ه - ج

(۴) ه - د - ج - ب - الف

(۳) الف - ج - ب - ه - د

۱۲- در کدام گزینه «گروه مسندی» وجود ندارد؟

- (۱) چرخ آهن‌دل ز سوز دردمندان فارغ است
 - (۲) سینه را مجمر کنم تا دل تهی گردد ز آه
 - (۳) می‌توانم عاشقان را کرد خون‌ها در جگر
 - (۴) غمزه او می‌کند بیداد در ایام خط
- نیست در مجمر سرایت آه و دود عود را
نیست بس یک روزن این غمخانه پر دود را
پاک اگر سازی به خاکم تیغ خون‌آلود را
زهر باشد بیشتر زنبور خاک‌آلود را



۱۳- در کدام گزینه «وابسته وابسته» وجود ندارد؟

- (۱) رفت هر کس را به پا خاری کند سوزن علاج
- (۲) یک جهان بی‌خبر از مشرب وصلت سیراب
- (۳) هرگز نقش تو از لوح دل و جان نرود
- (۴) باز کی بینیم آن ماه جهان‌افروز را؟

۱۴- در ابیات زیر چند «وابسته پیشین» وجود دارد؟

- «بوی آن باغ و بهار و گلبن رعناست این
این چنین بویی کز او اجزای عالم مست شد
اختران گویند از بالا که این خورشید چیست

- می خورد خون بیشتر هر کس که او بیناترست
قسم ما تشنگی از چشمه حیوان تا چند؟
هرگز از یاد من آن سرو خرامان نرود
گل‌رخ سیمین‌بر دل دزد عاشق‌سوز را؟

- بوی آن یار جهان‌آرای جان‌افزاست این
از زمین نبود مگر از جانب بالا است این
ماهیان گویند در دریا که چه غوغاست این»

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۵- در کدام گزینه به نقش دستوری واژه‌های مشخص شده در ابیات زیر، اشاره شده است؟

- «بر خود زبان آتش سوزان کند دراز
داند به سیم قلب گران ماه مصر را

- چون خار هر که در پی آزار عالم است
آن پاک‌دیده‌ای که خریدار عالم است»

- (۱) مسند - نهاد - مسند - نهاد
(۲) صفت - متمم - صفت - مسند
(۳) صفت - متمم - مسند - مسند
(۴) مسند - نهاد - صفت - مسند

۱۶- در ابیات زیر به ترتیب چند «ترکیب وصفی» و چند «ترکیب اضافی» وجود دارد؟

- «خوشا به مجلس شوریدگان درد آشام
خیال زلف و رخت گر معاونت نکند

- به یاد لعل لبش نوش کرده جام مدام
چگونه شام به صبح آورند و صبح به شام»

- (۱) ۹ - ۱ (۲) ۷ - ۲ (۳) ۸ - ۱ (۴) ۹ - ۲

۱۷- کدام گزینه با بیت «مستمع، صاحب‌سخن را بر سر کار آورد / غنچه خاموش، بلبل را به گفتار آورد» متناسب‌تر است؟

- (۱) از گوش پیشتر به دل مستمع رسد
- (۲) مشو قانع به تحسین زبان از مستمع صائب
- (۳) ز دعوی بسته گردد چون زبان، معنی شود گویا
- (۴) از مستمع گشوده شود چشمه سخن

- از دل‌پذیری که بود در کلام من
که دل برخاستن از جای، تحسین سخن باشد
به گفتار آورد خاموشی مریم مسیحا را
هر جا سخن کش است، سخن بی‌نهایت است

۱۸- مفهوم کدام گزینه متفاوت است؟

- (۱) حال من دور از لب جان‌بخش او داند که چیست
- (۲) جوش من لنگر آرام نمی‌داند چیست
- (۳) در قید فرنگ آن که نیفتاده چه داند
- (۴) حال دست من جدا از دامنش داند که چیست

- چون سکندر هر که گردیده است داغ از تشنگی
نیست چون باده نارس دو سه روزی جوشم
کز جسم گران‌جان چه کشیدند عزیزان
هر که از دستش رها شد دامن گل بر زمین

۱۹- کدام گزینه با بیت «آیین طریق از نفس پیر مغان یافت / آن خضر که فرخنده پی‌اش نام نهادند» تناسب دارد؟

- (۱) چون بساط سبزه زیر پای سرو افتاده است
- (۲) چه باشد شعله غیرت، چراغ زیر دامن را؟
- (۳) هیچ کاری بی‌کمان نگشاید از تیر خدنگ
- (۴) سفر کن زین جهان پست، چون آه سحرخیزان

- آسمان در زیر پای همّت والای ما
نگردد همّت عالی به زیر آسمان پیدا
با جوانی، همّتی از پیر می‌باید مرا
به بام آسمان افکن کمند همّت خود را



۲۰- کدام گزینه با بیت‌های زیر تناسب دارد؟

«عاقبت از خامی خود سوخته

کرد فرامش ره و رفتار خویش

(۱) عنان از عرصه صورت بگردان کاندرین وادی

(۲) عاشقی؟ محکم شو از تقلید یار

(۳) در گردشیم ما به سر خود چو آفتاب

(۴) نشنیده است بلبل بی‌درد بوی عشق

ره‌روی کبک نیاموخته

ماند غرامت‌زده از کار خویش»

ز زاغ آموزد آیین روش کبک خرامانش

تا کمند تو شود یزدان شکار

مانند سایه پیروی کس نمی‌کنیم

این ناله‌های زار به تقلید می‌کند

۲۱- مضمون کدام بیت متفاوت است؟

(۱) دشمن آن است که پوشیده کند خصمی خویش

(۲) ز خانه دشمن من چون حباب می‌خیزد

(۳) دشمن خانگی از خصم برونی ترست

(۴) از درون خانه باشد دشمن من چون حباب

خصم چون کینه خود فاش کند دشمن نیست

نهان به پرده راز خودست پرده درم

اختیار سر خود را به زبان نگذاری

می‌کشم آزار دایم از هوای خویشتن

۲۲- کدام گزینه با بیت «گریه شام و سحر، شکر که ضایع نگشت / قطره باران ما گوهر یکدانه شد» تناسب دارد؟

(۱) در سایه سرو تو مها سیر نخفتم

(۲) گشتیم به ویرانه به سودای چو تو گنج

(۳) چون جوی شد این چشم ز بی‌آبی آن جوی

(۴) بر تابه سودای تو گشتیم چو ماهی

وز باغ تو از بیم نگهبان نچریدیم

چون مار به آخر به تک خاک خزیدیم

تا عاقبت‌الامر به سرچشمه رسیدیم

تا سوخته گشتیم ولیکن نیزیدیم

۲۳- کدام گزینه به مضمون بیت «صورت بی‌صورت بی‌حد غیب / ز آینه دل تافت بر موسی ز جیب» اشاره دارد؟

(۱) به صد امید دل را صیقلی کردم، ندانستم

(۲) شد بیشتر ز قامت خم دل سیاهیم

(۳) صاف کن آینه دل را درین بستان سرا

(۴) از صفای سینه‌ام چشم جهان آورد آب

که در آینه آن آینه‌رو پیدا نمی‌گردد

صیقل برد ز آینه هر چند زنگ را

تا سراسر برگ‌ها چون طوطیان گویا شوند

آه اگر آینه دل از بغل بیرون کنم

۲۴- کدام گزینه با بیت «و گر توفیق او یک سو نهد پای / نه از تدبیر کار آید نه از رای» تناسب دارد؟

(۱) در کارگاه عشق است تدبیر عقل بیکار

(۲) ز بند خصم به تدبیر می‌توان جستن

(۳) هر چه با ما می‌کند، تدبیر ناقص می‌کند

(۴) تدبیر بنده سایه تقدیر ایزدست

طوفان نمی‌کند گوش تعلیم ناخدا را

مرا چه چاره که زنجیر پای خویشتم

درد ما را این طبیب خام افزون کرده است

ورنه کدام کار به تدبیر می‌شود

۲۵- مضمون کدام بیت متفاوت است؟

(۱) چاره سودای ما پند نصیحت‌گر نکرد

(۲) در سینه مستان نمی‌باشد نصیحت را اثر

(۳) از نصیحت کی شوند ارباب غفلت زنده‌دل؟

(۴) پند ناصح می‌کند تأثیر اگر باد بهار

تلخی دریا علاج خامی عنبر نکرد

سرمه نتوانست کردن چشم گویا را خموش

آب بی‌حاصل به روی صورت دیبا مزن

از دماغ بلبلان بیرون برد سودای گل



زبان عربی

■ عین الأنسب في الجواب للترجمة من أو إلى العربية (۳۵ - ۲۶):

۲۶- «... لا يسخر قوم من قوم عسى أن يكونوا خيراً منهم»:

- (۱) قومی، قوم دیگری را مسخره نکند، چه بسا خوبی آن‌ها از ایشان بیشتر باشد!
- (۲) مردم، دیگر مردم را نباید ریشخند کنند، حتماً از آن‌ها بهتر هستند!
- (۳) قومی نباید قومی دیگر را ریشخند نماید، شاید آن‌ها از ایشان بهتر باشند!
- (۴) نباید قوم دیگری را مسخره نمایید، شاید آن‌ها از شما برتر باشند!

۲۷- «أهل الإيمان، استعينوا بالصبر و اعلموا أن الباطل زهوقٌ!»: ای اهل ایمان! :

- (۱) با بردباری کمک رسانید و بدانید که باطل، از بین می‌رود!
- (۲) از صبر کمک بطلبید و آگاه باشید که بی‌گمان باطل از بین رفته است!
- (۳) از بردباری یاری جسته و بدانید همانا باطل نابود می‌شود!
- (۴) از صبر یاری بجوید و بدانید که باطل، نابودشدنی است!

۲۸- «الحيوان المفترس يتأكد من مكان فريسته و يقوم بخداعه فيصيده بغتة!»: :

- (۱) یک حیوان شکارچی از مکان شکار خود مطمئن شده و او را فریب داده و ناگهان شکارش کرد!
- (۲) حیوان دزدانه که از جای طعمه‌اش باخبر می‌شود، به او نیرنگ می‌زند و به یک باره آن را شکار می‌کند!
- (۳) حیوان دزدانه از جای شکار خود اطمینان می‌یابد و اقدام به فریب او می‌کند و به طور ناگهانی او را شکار می‌کند!
- (۴) حیوان شکارچی از مکان طعمه‌اش که مطمئن شود، اقدام به فریب او کرده و ناگهان شکارش می‌کند!

۲۹- «كانت سيارتنا معطلة فذهبناهما بموقف تصليح السيارات لكي تُصلح!»: :

- (۱) ماشینمان را که خراب بود به گاراژ تعمیر خودروها بردیم که تعمیر شود!
- (۲) ماشینمان خراب بود، پس آن را به تعمیرگاه خودرو بردیم تا تعمیر شود!
- (۳) ماشین ما خراب شده بود، پس با آن به تعمیرگاه خودرو رفتیم تا تعمیر شود!
- (۴) ماشین ما خراب شد، پس آن را به گاراژ تعمیر خودرو برده و آن را تعمیر کردیم!

۳۰- «هل يستوي الذين يتواضعون في حياتهم و الذين يفتخرون جهلاً بما لديهم!»: :

- (۱) آیا آنانی که در زندگی خود فروتنی به خرج می‌دهند و کسانی که از روی نادانی به آن‌چه دارند افتخار می‌کنند، با هم برابرند؟
- (۲) آیا کسانی که در زندگی‌شان متواضع‌اند با کسانی که از روی جهل به خاطر آن‌چه دارند فخر می‌فروشند، با یک‌دیگر برابر هستند؟
- (۳) آیا آنانی که فروتنی می‌کنند و کسانی که در زندگی خود جاهلانه به چیزی که دارند افتخار می‌کنند، با هم مساوی هستند؟
- (۴) آیا کسانی که در زندگی‌شان فروتن هستند با کسانی که به آن‌چه دارند فخر می‌فروشند و نادانند، با هم مساوی هستند؟

۳۱- «أهدى الأصدقاء هم الذين يعملون بما يقولون!»: :

- (۱) راهنماترین دوستان به آن‌چه می‌گویند، عمل می‌کنند!
- (۲) راهنمایی می‌کنم دوستان را همانانی که عمل می‌کنند به چیزی که می‌گویند!
- (۳) هدایت‌گرتترین دوستان همان کسانی هستند که عمل می‌کنند به آن‌چه می‌گویند!
- (۴) دوستان هدایت‌گرتتر کسانی هستند که به همان چیزی که می‌گویند، عمل می‌کنند!

۳۲- «من كبائر الذنوب هي فضح الناس بكشف أسرارهم!»: :

- (۱) از گناهان کبیره است این‌که مردم را با کشف کردن رازهایشان رسوا کنیم!
- (۲) بی‌آبرو کردن مردم با آشکار ساختن رازهای ایشان، گناه کبیره است!
- (۳) از گناهان بزرگ، رسوا کردن مردم با آشکار ساختن رازهای ایشان است!
- (۴) از بزرگ‌ترین گناهان آن است که مردم با کشف شدن اسرارشان رسوا شوند!



۳۳ - عین الخطأ:

- (۱) جازنا رجل صادق و صَبَّار و مُحْتَرَم! همسایه ما مردی راستگو و بسیار بردبار و محترم است!
- (۲) شاهدتُ المسافرين واقفين أمام المسجد! مسافران را دیدم در حالی که مقابل مسجد ایستاده بودند!
- (۳) الإمام عليّ (ع) آتی الزكاة و هو راکع! امام علی (ع) زکات داد در حالی که در رکوع بود!
- (۴) إنّ الله بعث الأنبياء المُبشِّرين! همانا خداوند پیامبران را بشارت‌دهنده فرستاد!

۳۴ - عین الخطأ:

- (۱) ليتني أبتعد عن السيئات! کاش من از بدی‌ها دوری می‌کردم!
- (۲) أدينا فريضة الحجّ في السّنة الماضية مع الأقرباء! سال گذشته همراه خویشاوندان فريضة حج را به جا آوردیم!
- (۳) إتقوا الله سرّاً و علانية فهو تَوَّاب رحيم! در نهان و آشکار از خداوند تقوا پیشه کنید که اوست بسیار توبه‌پذیر و بخشاینده!
- (۴) أكبر العيب أن تعيب ما فيك مثله! بزرگ‌ترین عیب آن است که عیب بگیری از آن چه مانندش در خودت است!

۳۵ - «موفقيّت، تنها با تلاش بسیار به دست می‌آید!»؛ عین الصحيح:

- (۱) إنّما النجاح يُدرَك بالسعي الكثير!
- (۲) التوفيق إنّما يكتسب بالمحاولة العظمية!
- (۳) إنّ النجاح بجهد عظيم يُحصل فقط!
- (۴) فقط التوفيق يكتسب بالمحاولة الكثيرة!

■ ■ ■ اقرأ النصّ التالي بدقّة ثمّ أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النصّ (۴۲ - ۳۶):

إنّ الثعلب يشبه الكلب في الشكل و لها فكّان قويّان بأسنان حادّة للإمساك الفريسة و أيضاً لها «ذَنب» طويل يساعده على توازن جسمه. تعيش الثعالب ضمن مجموعات عائلية و تُفَضِّل الغابات إلّا أنّها تعيش أيضاً في الجبال و الصحاري و الأراضي العشبية. إنّها تنشطون ليلاً و في الفجر و تُمضي مُعظم وقتها في الحُجرات و هي عبارة عن حفرات تحتوي على غرف متعدّدة تستخدمها للنوم و تخزين الطعام و تشمل عديداً من المخارج للفرار منها إذا تعرّض لهجوم الحيوانات المفترسة. للثعالب أهميّة كبيرة في النظم البيئية تُساعد المزارعين على حماية المزارع من الآفات بالتغذّي على الحشرات أو تساعد على نشر بذور نباتات تأكلها. تستعمل الثعالب من أذنيها للصيد و الشعور بوجود خطر و التواصل فيما بينها؛ كما تستخدمها للغة الجسد!

۳۶ - عین الخطأ:

- (۱) يستفيد الثعلب من ذنبه للتوازن في جسده و الحركة دون مشكل!
- (۲) هناك خزانات من الطعام متعلّقة بالثعالب في باطن الأرض!
- (۳) تعيش الثعالب في حفرات تبنيها دون أن يهدّدها خطر!
- (۴) حاسة السمع القويّة في الثعالب تساعد على الارتباط فيما بينها بسهولة!

۳۷ - «إذا تغرب الشمس فالثعالب!»؛ عین الصحيح:

- (۱) نائمة
- (۲) في الحُجرات
- (۳) في المزارع
- (۴) ناشطة

۳۸ - عین الخطأ:

- (۱) ترجّح الثعالب العيش في المناطق المضیئة!
- (۲) الارتباط بين الثعالب لا ينحصر في الصوت!
- (۳) النظام الغذائي للثعالب مُتنوّع جدّاً!
- (۴) الثعالب كما تصيد تُصاد!

۳۹ - عین الصحيح:

- (۱) الثعلب يستفيد من فكّيه لصيد الفريسة و حملها بقوة!
- (۲) الثعلب عدوّ الفلاحين لأنّها تأكل محاصيلهم!
- (۳) تُفَضِّل الثعالب تناول اللحم فلهذا لا خطر لها للمزارع!
- (۴) تمضي الثعالب أكثر أوقاتها في الغابات لبناء بيوت لتخزين الطعام!



■ عین الصحيح في الإعراب و التحليل الصرفي (٤٢ - ٤٠):

٤٠ - «تفضّل»:

- (١) له ثلاثة حروف أصليّة و حرفه الزائد: «ت» - معلوم / فعل مع فاعله و الجملة فعليّة
(٢) فعل مضارع - معلوم - مزيد ثلاثي و مصدره على وزن «تفعيل» / فعل مع فاعله و الجملة فعليّة و مفعوله «الغابات»
(٣) مضارع - للمفرد المؤنث المخاطب - حروفه الأصليّة ثلاثة و له حرف زائد واحد / فعل و فاعله «الغابات» و الجملة فعليّة
(٤) للغائب - مزيد ثلاثي (ماضيّه: تفضّل) / فعل و الجملة فعليّة

٤١ - «تأكل»:

- (١) مضارع - بدون حرف زائد - معلوم / فعل و مفعوله ضمير «ها» المتّصل و الجملة خبر
(٢) حروفه الأصليّة «أك ل» و حرفه الزائد: «ت» - للمفرد المؤنث / فعل مع فاعله و الجملة فعليّة
(٣) معلوم - للمخاطبة / فعل و الجملة صفة
(٤) فعل مضارع - حروفه كلّها أصليّة (= مجرّد ثلاثي) - معلوم / فعل و مفعوله ضمير متّصل

٤٢ - «المخارج»:

- (١) اسم - جمع مكسّر أو تكسير - معرّف بأل / مفعول (أو مفعول به)
(٢) جمع تكسير - معرفة - اسم مكان (من فعل «خرج») / مجرور بحرف الجرّ
(٣) اسم - معرّف بأل - اسم مكان (من فعل «أخرج») / مجرور بحرف الجرّ؛ «من المخارج: جازّ و مجرور»
(٤) معرفة - اسم فاعل - جمع مكسّر / فاعل لفعل «تشمل» و «من المخارج: جازّ و مجرور»

■ عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (٥٠ - ٤٣):

٤٣ - عین الخطأ في ضبط حركات الكلمات:

- (١) أَتَذَكَّرُ خِيَامَ الْحُجَّاجِ وَ الطَّوَافِ حَوْلَ الْكَعْبَةِ الشَّرِيفَةِ!
(٢) وَ اَمْلَأْ الدُّنْيَا سَلَاماً شَامِلاً كُلَّ الْجِهَاتِ!
(٣) سَيِّدَتِي، يَخْتَلِفُ السَّعْرُ حَسَبَ التَّوَعِّيَّاتِ!
(٤) مَنْ سَاءَ خُلُقُهُ عَذَّبَ نَفْسَهُ!

٤٤ - عین الخطأ:

- (١) جعله حراماً! (حَرَمَ)
(٢) القيام بغيبة الناس! (الاغتياب)
(٣) الذي نعمل معه! (الرّميل)
(٤) توضيح موضوع و بيانه! (الانشراح)

٤٥ - عین عبارة فيها مترادف لـ «الذنب»:

- (١) «اجتنبوا كثيراً من الظنّ إنّ بعض الظنّ إثم»
(٢) «بئس العمل الفسوق بعد الإيمان»
(٣) الاستهزاء بالآخرين و تسميتهم بالأسماء القبيحة.
(٤) علينا أن نجتنب العجب و لا نعيب الآخرين!

٤٦ - عین ما يدلّ على التفضيل:

- (١) غصون هذه الأشجار نضرة جداً!
(٢) أحبّ من ينفع الناس بعلمه!
(٣) ما أقبح هذه الأعمال التي يرتكبونها!
(٤) من قام بإيذاء الناس بلسانه فهو أشقاهم!

٤٧ - عین اسم التفضيل خبراً:

- (١) أفضل الألوان لألبسة الممرّضات الأبيض!
(٢) «و لا تهنوا و لا تحزنوا و أنتم الأعلون»
(٣) هي من أهمّ دلائل قطع التواصل بين الناس!
(٤) الإنتاج الأكثر يؤدّي إلى الاستهلاك الأكثر!

٤٨ - عین ما ليس فيه اسم المكان:

- (١) نذكرك بالخير في محافل عديدة!
(٢) مبدأ سفرتنا بعد تناول العشاء!
(٣) نذهب لزيارة مرقد الإمام الثامن!
(٤) إنّها من أكبر المكاتب في العالم القديم!

٤٩ - عین ما فيه الحال:

- (١) جاء الضيوف إلى منزلنا هم جاؤوا بهدياً!
(٢) جاء الضيوف إلى بيتنا فهم جاؤوا بهديّة!
(٣) جاء الضيوف إلى منزلنا و هم جاؤوا بهدياً!
(٤) جاء الضيوف إلى منزلنا جاؤوا بهديّة!

٥٠ - عین الخطأ للفرغ لإيجاد أسلوب الحال:

«وصل إلى قاعة المطار متأخراً»

- (١) حسين (٢) رجل (٣) المسافر (٤) سعيد



دین و زندگی

۵۱- در بیان قرآن کریم شرط اعطای حیات پاکیزه به هر مرد و زنی که کارهای شایسته انجام می‌دهد کدام است و این موضوع که مؤید اعجاز معنوی است به چه امری دلالت دارد؟

- (۱) اهل ایمان و عمل - تساوی زن با مرد در انسانیت
(۲) اهل ایمان و عمل - یکسانی حقوق فردی و اجتماعی مرد و زن
(۳) تأسی به قرآن - تساوی زن با مرد در انسانیت
(۴) تأسی به قرآن - یکسانی حقوق فردی و اجتماعی مرد و زن

۵۲- عهد و پیمانی که خداوند متعال از انسان گرفته است در کدام عبارت قرآنی تجلی یافته و دلیل آن چیست؟

- (۱) «أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ» - «أَنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ»
(۲) «أَنْ تَقُومُوا لِلَّهِ» - «أَنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ»
(۳) «أَنْ تَقُومُوا لِلَّهِ» - «إِنَّمَا أُعْطِكُمْ بِوَاحِدَةٍ»
(۴) «أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ» - «إِنَّمَا أُعْطِكُمْ بِوَاحِدَةٍ»

۵۳- هرگاه پیدایش موجودی با تأثیرگذاری عوامل مقدم بر عوامل مؤخر با واسطه باشد به آن، چه می‌گوییم و اراده انسان در بروز افعال اختیاری نمونه‌ای از چیست؟

- (۱) علل عرضی - علل طولی (۲) علل طولی - علل عرضی (۳) علل طولی - علل طولی (۴) علل عرضی - علل طولی

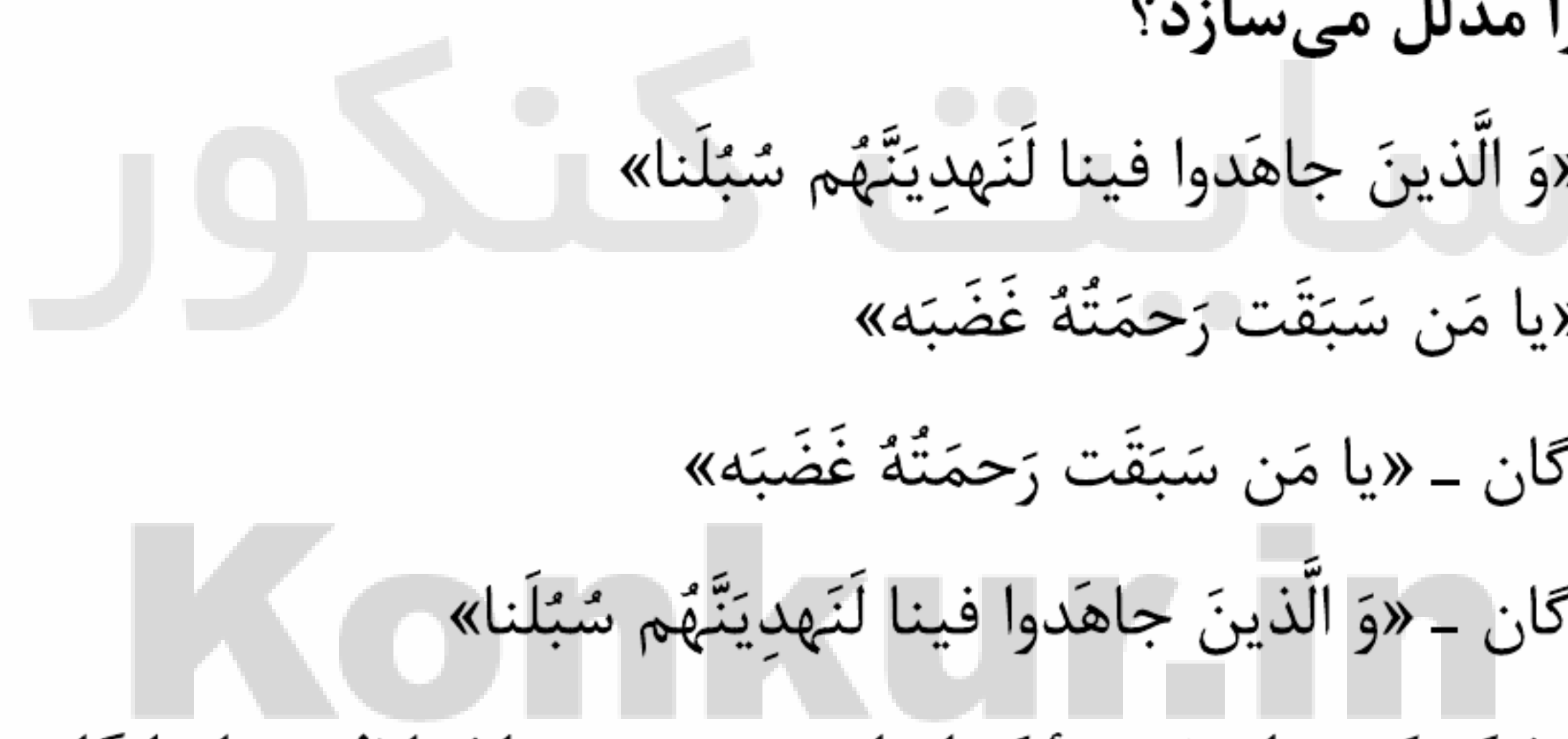
۵۴- علت فراموشی تدریجی تعلیمات انبیا کدام است و سخن پیامبر اسلام (ص) که می‌فرماید: «لَا ضَرَرَ وَلَا نَفْعَ فِي الْإِسْلَامِ» مربوط به چیست؟

- (۱) عدم توسعه کتابت - حفظ قرآن کریم از تحریف
(۲) عدم توسعه کتابت - وجود امام معصوم پس از پیامبر اکرم (ص)
(۳) ابتدایی بودن سطح فرهنگ - پویایی و روزآمد بودن دین اسلام
(۴) ابتدایی بودن سطح فرهنگ - وظیفه پیروان پیامبران گذشته

۵۵- بیت «مرد خردمند هنر پیشه را / عمر دو بایست در این روزگار ...» مؤید کدام نیاز برتر است و با کدام آیه شریفه هم‌آوایی دارد؟

- (۱) درک آینده خویش - «وَمَنْ يَبْتَغِ غَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا فَلَنْ يُقْبَلَ مِنْهُ»
(۲) درک آینده خویش - «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَجِيبُوا لِلَّهِ وَلِلرَّسُولِ إِذَا دَعَاكُمْ لِمَا يُحْيِيكُمْ»
(۳) کشف راه درست زندگی - «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَجِيبُوا لِلَّهِ وَلِلرَّسُولِ إِذَا دَعَاكُمْ لِمَا يُحْيِيكُمْ»
(۴) کشف راه درست زندگی - «وَمَنْ يَبْتَغِ غَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا فَلَنْ يُقْبَلَ مِنْهُ»

۵۶- با امعان نظر به آیات قرآن کریم مبنی بر این‌که خداوند فضل و بخشش را بر خود واجب گردانیده است کدام سنت الهی به ذهن متبادر می‌گردد و کدام عبارت نورانی آن را مدلل می‌سازد؟



- (۱) پیشی گرفتن رحمت بر غضب - «وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا»
(۲) پیشی گرفتن رحمت بر غضب - «يَا مَنْ سَبَقَتْ رَحْمَتُهُ غَضَبُهُ»
(۳) امداد و کمک ویژه خداوند به بندگان - «يَا مَنْ سَبَقَتْ رَحْمَتُهُ غَضَبُهُ»
(۴) امداد و کمک ویژه خداوند به بندگان - «وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا»

۵۷- با توجه به آیات شریفه قرآن کریم شک کجروان نتیجه کدام است و نبودن اختلاف و ناسازگاری پیامد کدام است؟

- (۱) «وَمَا كُنْتُمْ تَتْلُوا مِنْ قَبْلِهِ مِنْ كِتَابٍ ...» - «لَوْ كَانَ مِنْ عِنْدِ غَيْرِ اللَّهِ»
(۲) «قُلْ لِّئِنْ اجْتَمَعَتِ الْإِنْسُ وَالْجِنَّ ...» - «لَوْ كَانَ مِنْ عِنْدِ غَيْرِ اللَّهِ»
(۳) «قُلْ لِّئِنْ اجْتَمَعَتِ الْإِنْسُ وَالْجِنَّ ...» - «لَوْ كَانَ بَعْضُهُمْ لِبَعْضٍ ظَهِيرًا»
(۴) «وَمَا كُنْتُمْ تَتْلُوا مِنْ قَبْلِهِ مِنْ كِتَابٍ ...» - «لَوْ كَانَ بَعْضُهُمْ لِبَعْضٍ ظَهِيرًا»

۵۸- چند مورد از موارد ذیل نشانگر راه‌های تقویت‌کننده اخلاص است؟

- الف) معرفت بیشتر انسان به خداوند به افزایش درجه اخلاص کمک خواهد کرد.
ب) توجه به فرائض الهی درخت اخلاص را سیراب می‌کند و آن را رشد می‌دهد.
ج) اگر انسان در اخلاص پیش رود به مرحله‌ای می‌رسد که دیگر فریب وسوسه‌های شیطان را نمی‌خورد.
د) انسان حکیم، به درجاتی از بصیرت می‌رسد که می‌تواند در شرایط سخت و پیچیده، حق را از باطل تشخیص دهد.

- (۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «ب» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ج» و «د»



۵۹- آغاز نهضت علمی و فرهنگی بزرگ، در سرزمین‌هایی مانند ایران و عراق و مصر و شام نشانگر چه موضوعی است؟

(۱) اتمام نبوت و آمادگی جامعه بشری برای دریافت برنامه کامل زندگی

(۲) اتمام نبوت و پویایی و روزآمد بودن دین اسلام

(۳) اتمام تجدید نبوت و وجود امامان معصوم (ع) و تأثیر آنان پس از پیامبر اسلام

(۴) اتمام تجدید نبوت و وجود قوانینی که دارای انطباق و تحرک‌اند.

۶۰- فرموده امیرالمؤمنین در پاسخ به یکی از یاران خود که پرسیده بود «آیا از قضای الهی می‌گریزی؟» و امام پاسخ داده بود: «نه بلکه از قضای

الهی به قدر الهی پناه می‌برم» مؤید کدام مورد است؟

(۱) اختیار انسان از نفس و روح پدید می‌آید و آن نیز به اراده الهی است و این یک رابطه طولی است.

(۲) بدون پذیرش قضا و قدر الهی هیچ نظامی برقرار نمی‌شود و هیچ زمینه‌ای برای کار اختیاری پدید نمی‌آید.

(۳) قضای الهی متناسب با ویژگی و تقدیر خاص هر موجود است که اگر تقدیرات و قضاها را بشناسد، دست به انتخاب مناسب‌تر می‌زند.

(۴) اعتقاد به قضا و قدر مانع تحرک و عمل انسان نیست بلکه چیزی ورای قانونمندی جهان و نظم در آن است.

۶۱- آن‌جا که «دو نفر با هم آیاتی را از رسول خدا (ص) می‌شنیدند، اما این آیات ایمان یکی را تقویت می‌کرد ولی بر لجابت و کفر دیگری

می‌افزود» مفهوم کدام آیه شریفه را به ما یادآور می‌شود؟

(۱) «أَحْسِبِ النَّاسَ أَنْ يُتْرَكُوا أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا وَهُمْ لَا يُفْتَنُونَ»

(۲) «كُلًّا نُمِدُّ هَؤُلَاءِ وَهَؤُلَاءِ مِنْ عَطَاءِ رَبِّكَ وَ مَا كَانَ عَطَاءُ رَبِّكَ مَحْظُورًا»

(۳) «وَ الَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ»

(۴) «مَنْ جَاءَ بِالْحَسَنَةِ فَلَهُ عَشْرُ أَمْثَالِهَا وَمَنْ جَاءَ بِالسَّيِّئَةِ فَلَا يُجْزَى إِلَّا مِثْلَهَا»

۶۲- در چه صورتی انسان، عمر خود را از دست داده است، و راه حل امام سجاد (ع) درباره این موضوع چیست؟

(۱) اگر در شناخت جهان دچار خطا شود - اختصاص ایام زندگانی برای آن‌چه آفریده شده است.

(۲) اگر هدف حقیقی خود را نشناسد - اختصاص ایام زندگانی برای آن‌چه آفریده شده است.

(۳) اگر هدف حقیقی خود را نشناسد - معرفت برتر و افضل در سایه تعقل و تفکر احسن است.

(۴) اگر در شناخت جهان دچار خطا شود - معرفت برتر و افضل در سایه تعقل و تفکر احسن است.

۶۳- «ذکر نکات علمی بی‌سابقه» در قرآن کریم که از اعجاز محتوایی قرآن به حساب می‌آید، نوید بخش چیست؟

(۱) قرآن کریم درباره همه دانش‌ها و علوم در حد فهم بشر سخن گفته تا انسان‌ها را تشنه فراگیری علوم کند.

(۲) قرآن کریم بسیار فراتر از علم آن روز جامعه سخن گفته است و فقط از کسی ساخته است که آگاه به همه علوم است.

(۳) قرآن کریم در حد نیاز بشر، درباره علوم روز مطالبی را بیان داشته است که فقط از خداوند ساخته است.

(۴) قرآن کریم در حد نیاز بشر، درباره علوم روز مطالبی را بیان داشته است که آگاه به همه علوم است.

۶۴- کدام عبارت قرآنی از زبان حضرت یوسف (ع) است و به این موضوع اشاره دارد که اگر لطف خدا نباشد از نادانان خواهد بود؟

(۱) «فَذَلِكُنَّ الَّذِي لُمْتُنِنِي فِيهِ وَ لَقَدْ رَاوَدْتُهُ عَنْ نَفْسِهِ فَاسْتَعْصَمَ» (۲) «وَ لَئِنْ لَمْ يَفْعَلْ مَا أَمَرَهُ لَيُسْجَنَنَّ وَ لَيَكُونَا مِنَ الصَّاغِرِينَ»

(۳) «رَبِّ السَّجْنِ أَحَبُّ إِلَيَّ مِمَّا يَدْعُونَنِي إِلَيْهِ» (۴) «وَ إِلَّا تَضْرِفُ عَنِّي كَيْدَهُنَّ أَضْبُ إِلَيْهِنَّ»

۶۵- به چه علتی خداوند متعال یک برنامه کلی به انسان‌ها ارزانی داشته است تا آن‌ها را به هدف مشترکی برساند و در این برنامه از انسان چه

درخواستی شده است؟

(۱) با توجه به ویژگی‌های مشترک انسان‌ها - با اندیشه در خود و جهان هستی به ایمان قلبی دست یابد.

(۲) با توجه به ویژگی‌های مشترک انسان‌ها - بتواند در عرصه عمل تلاش مضاعف داشته باشد.

(۳) با توجه به تفاوت در برخی خصوصیات انسان‌ها - بتواند در عرصه عمل تلاش مضاعف داشته باشد.

(۴) با توجه به تفاوت در برخی خصوصیات انسان‌ها - با اندیشه در خود و جهان هستی به ایمان قلبی دست یابد.



۶۶- انسداد راه بهانه‌جویی انسان‌های گمراه، در کدام عبارت قرآنی متجلی است؟

- (۱) «اسْتَجِيبُوا لِلَّهِ وَلِلرَّسُولِ إِذَا دَعَاكُمْ»
(۲) «الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ»
(۳) «رُسُلًا مُبَشِّرِينَ وَ مُنْذِرِينَ لِّئَلَّا يَكُونَ لِلنَّاسِ»
(۴) «فَلَنْ يُقْبَلَ مِنْهُ وَ هُوَ فِي الْآخِرَةِ مِنَ الْخَاسِرِينَ»

۶۷- بنابر آیات قرآنی چه چیزی سبب نزول برکات الهی می‌گردد و براساس تعالیم الهی، برطرف کردن غصه دیگران و امانت‌داری به ترتیب چه نتایجی را به دنبال دارد؟

- (۱) تقوا و ایمان واقعی - عمر را افزایش می‌دهد - عمر را افزایش می‌دهد.
(۲) تقوا و ایمان واقعی - زندگی را بهبود می‌بخشد - زندگی را بهبود می‌بخشد.
(۳) تلاش و مجاهدت در راه حق - زندگی را بهبود می‌بخشد - عمر را افزایش می‌دهد.
(۴) تلاش و مجاهدت در راه حق - زندگی را بهبود می‌بخشد - زندگی را بهبود می‌بخشد.
۶۸- اگر بگوییم دانشمندان در نوشته‌های گذشته خویش، تجدیدنظر و بازبینی می‌کنند، ولی قرآن این چنین نیست، به کدام ویژگی قرآن اشاره کرده‌ایم و کدام آیه شریفه مؤید آن است؟

- (۱) جامعیت و همه جانبه بودن قرآن کریم - «أَمْ يَقُولُونَ افْتَرَاهُ قُلْ فَأْتُوا بِسُورَةٍ مِثْلِهِ»
(۲) جامعیت و همه جانبه بودن قرآن کریم - «أَفَلَا يَتَذَكَّرُونَ الْقُرْآنَ وَ لَوْ كَانَ مِنْ عِنْدِ غَيْرِ اللَّهِ لَوَجَدُوا فِيهِ اخْتِلَافًا كَثِيرًا»
(۳) انسجام درونی در عین نزول تدریجی قرآن کریم - «أَفَلَا يَتَذَكَّرُونَ الْقُرْآنَ وَ لَوْ كَانَ مِنْ عِنْدِ غَيْرِ اللَّهِ لَوَجَدُوا فِيهِ اخْتِلَافًا كَثِيرًا»
(۴) انسجام درونی در عین نزول تدریجی قرآن کریم - «أَمْ يَقُولُونَ افْتَرَاهُ قُلْ فَأْتُوا بِسُورَةٍ مِثْلِهِ»

۶۹- بیت حافظ شیرازی که سروده است: «برو این دام بر مرغی دگر نه / که عنقا را بلند است آشیانه» اشاره به چه موضوعاتی دارد؟

- (۱) راه‌های تقویت اخلاص، افزایش معرفت نسبت به خداوند
(۲) راه‌های تقویت اخلاص، دوری از گناه و تلاش برای انجام فرائض
(۳) ثمرات درخت اخلاص، دستیابی به درجاتی از حکمت
(۴) ثمرات درخت اخلاص، نفوذناپذیری در برابر وسوسه‌های شیطان

۷۰- خسران اخروی بیان شده در آیه «... وَ هُوَ فِي الْآخِرَةِ مِنَ الْخَاسِرِينَ» معلول کدام است و تجدید نبوت و اتیان کتاب جدید نشانگر چیست؟

- (۱) التزام عملی نداشتن به احکام الهی - پیروان پیامبر قبلی به آخرین پیامبر ایمان نیاورده‌اند و از او پیروی نکرده‌اند.
(۲) التزام عملی نداشتن به احکام الهی - بخشی از تعلیمات پیامبر قبلی، اکنون نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای مردم باشد.
(۳) اختیار نکردن اسلام به عنوان راه و روش زندگی - بخشی از تعلیمات پیامبر قبلی، اکنون نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای مردم باشد.
(۴) اختیار نکردن اسلام به عنوان راه و روش زندگی - پیروان پیامبر قبلی به آخرین پیامبر ایمان نیاورده‌اند و از او پیروی نکرده‌اند.
۷۱- آن‌گاه که پیمان‌شکنی مستحق مجازات است و سنجیدن کارها قبل از عمل به ترتیب مؤید کدام‌یک از شواهد اختیار است و بیت «هیچ عاقل

مرکلوخی را زند؟ / هیچ با سنگی عتابی کس کند؟» به کدام‌یک مربوط است؟

- (۱) مسئولیت‌پذیری - احساس رضایت و پشیمانی - دومی
(۲) مسئولیت‌پذیری - تفکر و تصمیم - اولی
(۳) احساس رضایت و پشیمانی - تفکر و تصمیم - اولی
(۴) احساس رضایت و پشیمانی - مسئولیت‌پذیری - دومی

۷۲- عامل زنده‌کننده جهان هستی و از جمله انسان چیست و پذیرش فرمان الهی و پیام‌آورش چه تأثیری در روح انسان دارد؟

- (۱) «وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ» - «لِإِذَا يُحْيِيكُمْ»
(۲) «وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ» - «اسْتَجِيبُوا لِلَّهِ»
(۳) «تَوَاصَوْا بِالْحَقِّ» - «اسْتَجِيبُوا لِلَّهِ»
(۴) «تَوَاصَوْا بِالْحَقِّ» - «لِإِذَا يُحْيِيكُمْ»

۷۳- چه مواردی از موارد زیر درباره «قضا و قدر الهی» صحیح است؟

الف) با اختیار انسان منافات دارد.

ب) چیزی غیر از قانونمندی جهان و نظم در آن است.

ج) تمام جهان براساس آن است و قابل یافتن و بهره‌گیری است.

د) بدون پذیرفتن آن زمینه‌ای برای کار اختیاری پدید نمی‌آید.

- (۱) «الف» و «ج» (۲) «ب» و «ج» (۳) «ج» و «د» (۴) «ب» و «د»



۷۴- آیه شریفه «إِنَّا هَدَيْنَا السَّبِيلَ إِنَّمَا شَاكِرًا وَإِنَّمَا كَفُورًا» تداعی‌گر کدام سنت الهی است و عاقبت تکذیب و اعمال زشت مستمر کدام است؟

(۱) امداد عام - «أَمْلى لَهُمْ إِنَّ كَيْدِي مَتِينٌ»

(۲) امداد خاص - «أَمْلى لَهُمْ إِنَّ كَيْدِي مَتِينٌ»

(۳) امداد عام - «فَأَخَذْنَاهُمْ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ»

(۴) امداد خاص - «فَأَخَذْنَاهُمْ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ»

۷۵- کلام نورانی امام صادق (ع) که می‌فرماید: «مَنْ يَمُوتُ بِالذُّنُوبِ أَكْثَرَ مِمَّنْ يَمُوتُ بِالْأَجَالِ ...» با کدام آیه شریفه هم‌آوایی دارد؟

(۱) «و اگر مردم شهرها ایمان آورده و تقوا پیشه می‌کردند، قطعاً برایشان می‌گشودیم ...»

(۲) «کسی که کار نیکی بیاورد، ده برابر آن [پاداش] می‌گیرد.»

(۳) «و کسانی که در راه ما جهاد [و تلاش] کنند حتماً آنان را به راه‌های خود هدایت می‌کنیم.»

(۴) «آیا مردم گمان کردند رها می‌شوند همین که بگویند ایمان آوردیم و آزمایش نمی‌شوند.»



PART A: Grammar and Vocabulary

Directions: Questions 76-87 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

76- I think our diet is not balanced; we have too rice, but only milk.

- 1) much / a few 2) much / a little 3) many / a few 4) many / a little

77- You might think cake every day doesn't make you fat, but you're taking in of extra calories over time.

- 1) a piece of / thousands 2) a loaf of / thousands
3) a piece of / thousand 4) a loaf of / thousand

78- She thought they were hiding somewhere to surprise her, the house was actually empty.

- 1) or 2) so 3) and 4) but

79- I how man could land on the moon around fifty years ago.

- 1) am always wondered 2) have always wondered
3) always have wondered 4) wondered always

80- Less than 10 percent of Iran's total surface area is presently for growing crops.

- 1) able 2) imaginable 3) portable 4) suitable

81- We hired the services of a consultant, who made a number of on how we could increase efficiency in our business.

- 1) introductions 2) recommendations 3) suppositions 4) combinations

82- If you are not with others, they will lose trust in you and never believe anything you say.

- 1) honest 2) obvious 3) fluent 4) certain

83- There is a wide range of abilities in our tennis club, from beginners to those who have played professionally.

- 1) favorite 2) advanced 3) absolute 4) proper

84- Most varieties of beans between 10 and 20 percent protein and are rich in fiber and vitamins.

- 1) prevent 2) contain 3) measure 4) serve

85- If our sun's energy output beyond a certain point, it will change the Earth's climate.

- 1) experiences 2) exists 3) makes up 4) varies

86- The instructions for the device are too complicated, and I can't how to set the timer.

- 1) figure out 2) talk over 3) jump into 4) look up

87- If you get an infection, we'll have to put you on antibiotics because your immunity is weak right now.

- 1) finally 2) suddenly 3) immediately 4) carefully

**PART B: Cloze Test**

Directions: Questions 88-92 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice, (1), (2), (3), or (4), best fits each space. Then mark your answer sheet.

Today, people are aware of the most remote corners of the world. But hundreds of years ago, many did not know ...88... . In the 6th century, an Irish saint, Brendan, is said to have sailed ...89... the Atlantic in search of a new land. But it was not until the early 15th century that strong seaworthy ships ...90... and Europeans such as Christopher Columbus were able to explore in earnest. The sailors who searched for these routes found the Americas and other lands previously ...91... to Europeans. Of course, people already lived in most of these “newly discovered” lands, and the ...92... of these explorations were often disastrous for their inhabitants. All too often the new arrivals exploited and enslaved the native peoples, destroying their cultures.

- 88- 1) that other countries even existed to their own
2) that countries other than their own even existed
3) countries that even existed other of their own
4) other than their own countries existed ever
- 89- 1) against 2) in front of 3) across 4) besides
- 90- 1) were developed 2) developing 3) has developed 4) are developed
- 91- 1) identified 2) appreciated 3) unknown 4) unpopular
- 92- 1) incomes 2) results 3) purposes 4) products

PART C: Reading Comprehension

Directions: In this part of the test, you will read two passages. Each passage is followed by four questions. Answer the questions by choosing the best choice, (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.

Passage 1:

At one time being bilingual was thought to slow down brain development, although it is now known to have many benefits. Aside from professional and social benefits, studies show that the process of learning a second language actually strengthens some areas of the brain.

To start off with, a study done at the University of British Columbia shows that babies exposed to two languages before birth don't confuse the languages. Moreover, it showed that the effort it takes to keep the languages separate improves perception.

The benefits aren't only for people who grow up bilingual, however. Anyone who learns a second language during their lifetime will have certain advantages. For one, Swedish scientists found that the brain grows during language learning, particularly the area where memories are created.

Not only does the brain grow, but language learners also improve in many areas. They are good at multitasking while paying detailed attention to each task. Additionally, they strengthen their math skills, listening skills, ability to focus, problem-solving skills, reading and vocabulary in their native language, and their memory increases. In the area of math, a study done at the University of Washington shows that bilinguals solve new math problems half a second faster than monolinguals.

- 93- According to the passage, all of the following are TRUE about being bilingual EXCEPT that
1) it will help a person gain some social status
2) it was not considered a good thing for a while
3) at early ages, only one language can be learned
4) it is now believed to have many benefits
- 94- Which of the following is TRUE, according to the passage?
1) Researchers at the University of British Columbia showed that being bilingual improves perception.
2) Swedish scientists showed that adult language learners don't enjoy some of the benefits of being bilingual.
3) Swedish scientists found out that children exposed to two languages won't confuse them.
4) Researchers at the University of Washington found out that it takes a lot of effort to keep two languages separate.



95- What does the underlined pronoun “it” in paragraph 2 refer to?

- 1) The fact that babies don't confuse the languages
- 2) The study that was done at the University of British Columbia
- 3) The fact that babies were exposed to two languages before birth
- 4) The effort that it takes to keep the languages separate

96- The word “multitasking” in the last paragraph most probably means

- 1) talking in several languages
- 2) learning several skills
- 3) doing more than necessary
- 4) doing several jobs at once

Passage 2:

The term digital divide refers to the gap between those who have ready access to computers and the Internet, and those who do not. More precisely, it is an economic and social inequality with regard to access to, use of, or impact of information and communication technologies (ICT). This definition includes the skills to make use of ICT as an important element. Research shows that the digital divide is more than just an access issue and cannot be alleviated merely by providing the necessary equipment. More than just accessibility, individuals need to know how to make use of the information and communication tools once they exist within a community.

The digital divide may exist within the same country or between differing countries or regions of the world. In fact, within many countries including the industrialized ones, there are inequalities between individuals, households, businesses, or geographic areas, usually at different socioeconomic levels. For instance, the marginalized members of society, like the poor, rural, elderly, and handicapped portion of the population do not have access to computers or the internet. However, the wealthy, middle-class population and those living in urban areas are luckier to be digitally active members of society.

97- What is the best title for the passage?

- 1) How ICT Affects the World Around Us
- 2) Access to Information; the Key to Equality
- 3) The Digital Divide; a Threat to Equality
- 4) Social Class Leads to Digital Divide

98- It can be inferred from the passage that the author will probably agree with NONE of the following EXCEPT that

- 1) in order to overcome digital inequality, all we need to do is to provide Internet to poorer areas
- 2) inequalities in developing countries are much more noticeable than those in the industrialized ones
- 3) in the same country, businesses usually enjoy the same facilities and are not subject to inequalities
- 4) digital divide cannot be handled just by making technology available, but it needs education as well

99- All of the following are mentioned in the passage as “the marginalized members of society”, EXCEPT

- 1) old people
- 2) children
- 3) people in poverty
- 4) people in villages

100- The verb “alleviate” in the first paragraph most probably refers to the act of

- 1) noticing a bad situation
- 2) giving information about a bad situation
- 3) making a bad situation a little better
- 4) preventing a bad situation

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۳

جمعه ۹۹/۰۹/۲۸



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه‌درسند را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

آزمون اختصاصی

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۱۵	مدت پاسخگویی: ۱۵۵ دقیقه

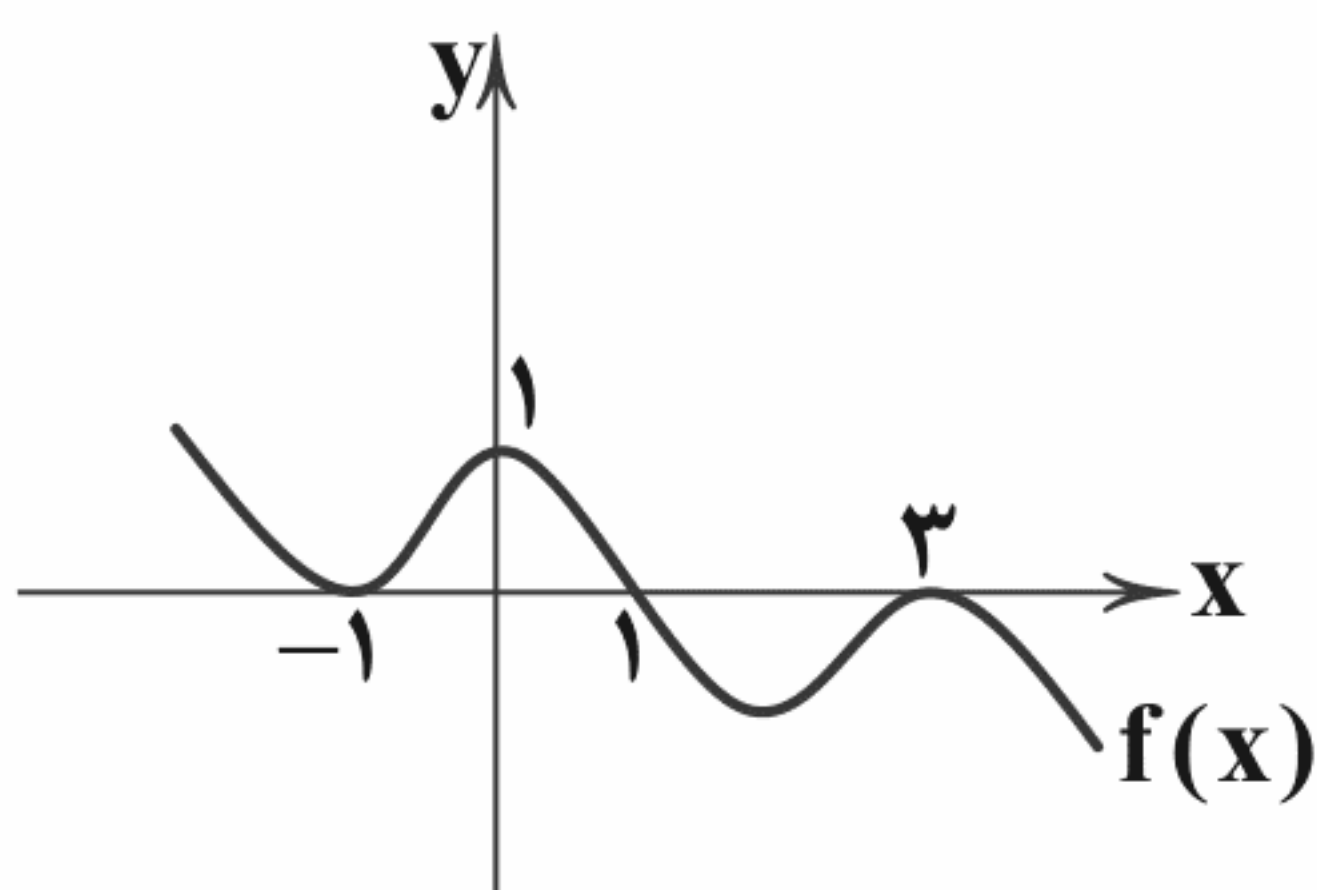
عناوین مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی		تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
					از	تا	
۱	ریاضیات	حسابان ۲	۱۰	اجباری	۱۰۱	۱۱۰	۸۵ دقیقه
		ریاضیات گسسته	۱۰		۱۱۱	۱۲۰	
		هندسه ۳	۱۰		۱۲۱	۱۳۰	
		ریاضی ۱	۵		۱۳۱	۱۳۵	
		حسابان ۱	۵		۱۳۶	۱۴۰	
		هندسه ۲	۱۰		۱۴۱	۱۵۰	
		آمار و احتمال	۵		۱۵۱	۱۵۵	
۲	فیزیک	فیزیک ۳	۲۵	اجباری	۱۵۶	۱۸۰	۴۵ دقیقه
		فیزیک ۱	۱۰	زوج کتاب	۱۸۱	۱۹۰	
		فیزیک ۲	۱۰		۱۹۱	۲۰۰	
۳	شیمی	شیمی ۳	۱۵	اجباری	۲۰۱	۲۱۵	۲۵ دقیقه
		شیمی ۱	۱۰	زوج کتاب	۲۱۶	۲۲۵	
		شیمی ۲	۱۰		۲۲۶	۲۳۵	



ریاضیات

حسابان (۲)



۱۰۱- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت مقابل باشد، کدام حد زیر درست محاسبه شده است؟

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{1 - \sqrt{x}}{f(x)} = -\infty \quad (۲)$$

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^+} \frac{(-1)^{[x]}}{f(x)} = +\infty \quad (۱)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{[-x]}{f(x)} = -\infty \quad (۴)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{[x]}{f(1-x)} = -\infty \quad (۳)$$

۱۰۲- مقدار $\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{2}^+} \tan(\Delta x)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) $+\infty$ (۴) $-\infty$

۱۰۳- اگر $f(x) = \frac{x-1}{\cos x}$ باشد، کدام محاسبه درست نیست؟

$$\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{2}^-} f(x) = -\infty \quad (۴)$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} f(x) = -\infty \quad (۳)$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{2}^+} f(x) = +\infty \quad (۲)$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} f(x) = -\infty \quad (۱)$$

۱۰۴- اگر $f(x)$ یک تابع گویا باشد به طوری که $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = +\infty$ شود، تابع $g(x)$ چگونه باید باشد تا قطعاً $\lim_{x \rightarrow a} (fg)(x) = +\infty$ شود؟

$$\lim_{x \rightarrow a} g(x) = +\infty \quad (۴)$$

$$\lim_{x \rightarrow a} g(x) = -\infty \quad (۳)$$

$$\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0 \quad (۲)$$

$$\lim_{x \rightarrow a} g(x) = L < 0 \quad (۱)$$

۱۰۵- اگر $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{4|x| + [x]}{x^2 + bx + c} = +\infty$ باشد، $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{bc}{1 - \sqrt{x}}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) $+\infty$ (۲) $-\infty$ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۰۶- اگر $f(x) = \log \frac{1-x}{1+x}$ و $g(x) = \log_{\frac{1}{10}} \frac{x^2}{x-1}$ باشد، کدام محاسبه صحیح نیست؟

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} g(x) = +\infty \quad (۴)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} g(x) = \text{تعریف نشده} \quad (۳)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \text{تعریف نشده} \quad (۲)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = -\infty \quad (۱)$$

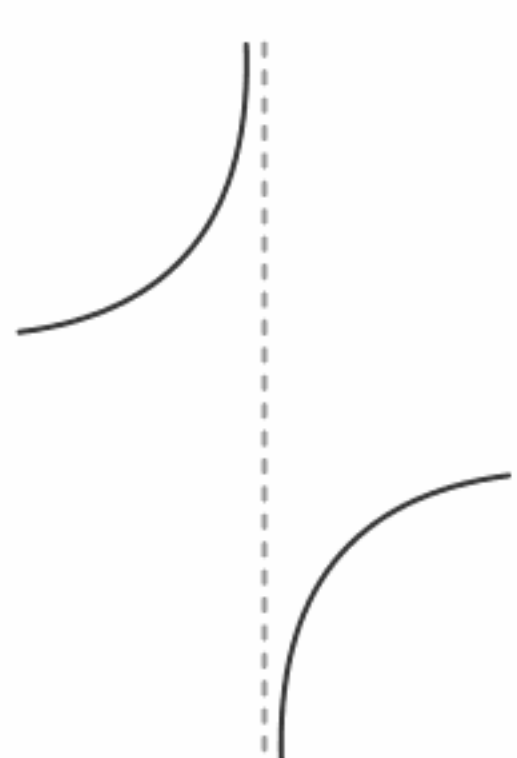
۱۰۷- تابع $f(x) = \frac{\sin x}{x^2 - 4x}$ چند مجانب قائم دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۸- اگر $x = 2$ مجانب قائم تابع $f(x) = \frac{1}{x^3 - x^2 - a}$ باشد، مجانب‌های قائم دیگر تابع کدام است؟

- (۱) $\begin{cases} x=1 \\ x=-1 \end{cases}$ (۲) $\begin{cases} x=0 \\ x=-1 \end{cases}$ (۳) $\begin{cases} x=3 \\ x=4 \end{cases}$ (۴) فاقد مجانب قائم دیگر است.

۱۰۹- اگر تابع $f(x) = \frac{(-1)^{[x]}}{2x^2 + \frac{m}{2}x + \frac{n}{3}}$ در همسایگی $x = 3$ به صورت زیر باشد، مقدار $m + n$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)



$$(۱) ۵۴$$

$$(۲) -۲۴$$

$$(۳) ۳۰$$

$$(۴) -۳۰$$

۱۱۰- اگر تابع $f(x) = \frac{x+2}{x^2 + kx - 1}$ فقط یک مجانب قائم داشته باشد، مقدار k کدام است؟

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



ریاضیات گسسته

۱۱۱- چه تعداد از روابط زیر همواره صحیح است؟ (G گراف ساده، $\bar{G}$ مکمل همان گراف، p مرتبه، q اندازه، Δ بزرگ‌ترین درجه و δ کوچک‌ترین درجه می‌باشد).

$$\Delta(G) + \Delta(\bar{G}) = p \quad (\text{ب})$$

$$\Delta(G) + \delta(\bar{G}) = p - 1 \quad (\text{الف})$$

$$\sum_{i=1}^p |N_{\bar{G}}(v_i)| = 2q(\bar{G}) \quad (\text{د})$$

$$p(G) + p(\bar{G}) = \frac{p(p-1)}{2} \quad (\text{ج})$$

$$\sum_{i=1}^p |N_{\bar{G}}[v_i]| = 2q(\bar{G}) + p(G) \quad (\text{ه})$$

$$\begin{array}{cccc} ۱ & (۴) & ۴ & (۳) \end{array}$$

۱۱۲- معادله سیاله $9x + 6y = a^2 + 5$ به ازای چند مقدار $a \in \{1, 2, \dots, 30\}$ دارای جواب است؟

$$\begin{array}{cccc} ۱۸ & (۴) & ۱۵ & (۳) \end{array}$$

۱۱۳- از معادله $28x + 33y = 20$ کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟

$$\begin{array}{cccc} ۲۸ & & ۷ & \\ y \equiv 4 & (۴) & y \equiv 3 & (۳) \end{array}$$

۱۱۴- مجموعه $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ مجموعه رئوس یک گراف است. در این گراف دو رأس متمایز با هم مجاور است اگر و تنها اگر مجموع اعداد متناظر با آن رئوس عددی اول باشد. این گراف چند یال دارد؟

$$\begin{array}{cccc} ۹ & (۴) & ۷ & (۳) \end{array}$$

۱۱۵- چند گراف r - منتظم از مرتبه p وجود دارد که اندازه آن‌ها برابر ۱۰ باشد؟

$$\begin{array}{cccc} ۶ & (۴) & ۷ & (۳) \end{array}$$

۱۱۶- درگرافی از مرتبه ۲۰ با اندازه ۸، بیشترین و کم‌ترین تعداد رئوس ایزوله از راست به چپ کدام است؟

$$\begin{array}{cccc} ۱۰ - ۱۵ & (۴) & ۹ - ۱۱ & (۳) \end{array}$$

۱۱۷- اگر میانگین درجات رئوس گرافی برابر ۴ باشد، حاصل $\sum_{i=1}^9 |N_G[v_i]|$ کدام است؟ (مجموعه رئوس گراف $V = \{v_1, v_2, \dots, v_9\}$ می‌باشد).

$$\begin{array}{cccc} ۴۰ & (۴) & ۲۸ & (۳) \end{array}$$

۱۱۸- درگرافی از مرتبه ۹ با اندازه ۳۳ درجه رأس Min چند مقدار مختلف می‌تواند داشته باشد؟

$$\begin{array}{cccc} ۴ & (۴) & ۳ & (۳) \end{array}$$

۱۱۹- چند گراف با مجموعه رئوس $V = \{a, b, c, d, e, f\}$ وجود دارد به طوری که درجه رأس a در آن‌ها برابر ۳ و $|E(G)| = ۶$ باشد؟

$$\begin{array}{cccc} ۳۶۰۰ & (۴) & ۱۲۰۰ & (۳) \end{array}$$

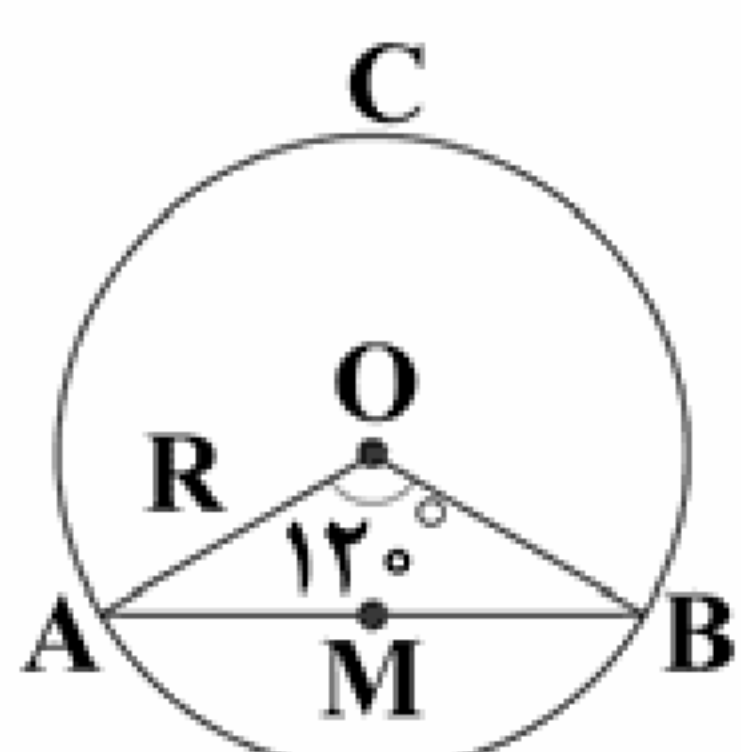
۱۲۰- معادله همنهشتی $ax \equiv ۸$ به ازای چند عضو a از مجموعه $\{1, 2, \dots, 20\}$ دارای جواب است؟

$$\begin{array}{cccc} ۱۰ & (۴) & ۶ & (۳) \end{array}$$

هندسه (۳)

۱۲۱- مکان هندسی نقاط وسط وترهای دایره $C(O, R)$ به معادله $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 2 = 0$ که زاویه رأس مثلث‌های ساخته‌شده با این وترها

و مبدأ مختصات (مطابق شکل) ۱۲° می‌باشد، کدام است؟



$$x^2 + y^2 - 2x - 2y + 1 = 0 \quad (۱)$$

$$x^2 + y^2 + x + y - 1 = 0 \quad (۲)$$

$$x^2 + y^2 - 2x - 2y - 1 = 0 \quad (۳)$$

$$x^2 + y^2 + 2x + 2y - 1 = 0 \quad (۴)$$



۱۲۲- اگر $A(\frac{5}{4}, -9)$ مختصات یک سر قطر دایره $x^2 + y^2 - 2x + 6y - 15 = 0$ باشد، مختصات سر دیگر قطر کدام است؟

- (۱) $(-\frac{1}{4}, -3)$ (۲) $(\frac{1}{4}, 0)$ (۳) $(\frac{1}{4}, -3)$ (۴) $(-\frac{1}{4}, 3)$

۱۲۳- مکان هندسی نقاطی از صفحه که فاصله آن‌ها از دو نقطه $A(a+b, b-a)$ و $B(a-b, a+b)$ برابر باشد، کدام است؟

- (۱) $ax = by$ (۲) $bx = ay$ (۳) $ax + by = 0$ (۴) $bx + ay = 0$

۱۲۴- معادله دایره‌ای که بر محورهای مختصات و خط $3x - 4y + 8 = 0$ مماس و در ناحیه سوم واقع باشد، کدام است؟

- (۱) $x^2 + y^2 - 4x + 4y - 4 = 0$ (۲) $x^2 + y^2 - 4x + 4y + 4 = 0$
 (۳) $x^2 + y^2 + 4x + 4y + 4 = 0$ (۴) $x^2 + y^2 + 4x + 4y - 2 = 0$

۱۲۵- دو دایره به معادلات $x^2 + y^2 - 14x - 10y + 58 = 0$ و $x^2 + y^2 - 2x + 6y - 26 = 0$ ، نسبت به هم چه وضعی دارند؟

- (۱) متقاطع (۲) متخارج (۳) مماس داخل (۴) مماس خارج

۱۲۶- اگر خط $x + 2by + 7 = 0$ ، معادله قطری از دایره $x^2 + y^2 - 6x + 2y = 0$ باشد، مقدار b کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۵ (۳) -۱ (۴) ۵

۱۲۷- اگر $P = (1, 0)$ ، $Q = (-1, 0)$ و $R = (2, 0)$ سه نقطه از صفحه باشند، آن‌گاه مکان هندسی نقاطی از صفحه که در

رابطه $SQ^2 + SR^2 = 2SP^2$ صدق می‌کنند، کدام است؟

- (۱) خطی به موازات محور x ها (۲) دایره‌ای به شعاع واحد
 (۳) دایره‌ای که مرکز آن مبدأ مختصات است. (۴) خطی به موازات محور y ها
 ۱۲۸- معادله دایره‌ای که مرکز آن $(-2, 1)$ و از محل تلاقی دو خط $3x + y = 14$ و $2x + 5y = 18$ می‌گذرد، کدام است؟

- (۱) $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 20 = 0$ (۲) $x^2 + y^2 - 2x - 4y - 20 = 0$
 (۳) $x^2 + y^2 + 2x - 4y - 20 = 0$ (۴) $x^2 + y^2 + 2x + 4y - 20 = 0$

۱۲۹- اگر مساحت دایره $4x^2 + 4y^2 - 8x + 16y + k = 0$ برابر 9π باشد، مقدار k کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۱۶ (۳) -۱۶ (۴) ± 16

۱۳۰- طول وتری از دایره $x^2 + y^2 = \frac{169}{25}$ که از تقاطع آن با خط $\frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 1$ پدید می‌آید، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

ریاضی (۱)

۱۳۱- چند عدد طبیعی مانند x در هر دو نامساوی $\begin{cases} \sqrt[3]{x} < 3 \\ \sqrt{x} > 2 \end{cases}$ صدق می‌کند؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۱ (۳) ۲۲ (۴) ۲۳

۱۳۲- اگر ریشه‌های چهارم عدد a برابر $\frac{m}{4}$ و $m - 10$ باشند، $m + a$ چقدر است؟

- (۱) ۲۶ (۲) ۲۴ (۳) ۲۲ (۴) ۲۰

۱۳۳- اگر $A = \frac{\sqrt{\sqrt{6} - \sqrt{5}}}{\sqrt{\sqrt{6} + \sqrt{5}}} + \frac{\sqrt{\sqrt{6} + \sqrt{5}}}{\sqrt{\sqrt{6} - \sqrt{5}}}$ مقدار $A^2 - 24$ چقدر است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳۴- اگر $A\sqrt{2} + B = (\sqrt{2} + 1)^3 - 2(\sqrt{2} - 2)^3$ ، مقدار $A + B$ چقدر است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۴ (۳) ۲۰ (۴) ۲۲

۱۳۵- در تجزیه عبارت $(x^2 + 7x)^2 + 22x^2 + 154x + 120$ کدام عامل وجود ندارد؟

- (۱) $x^2 + 7x + 10$ (۲) $x^2 + 7x + 12$ (۳) $x + 5$ (۴) $x - 4$



حسابان (۱)

۱۳۶- مجموع مربعات ریشه‌های معادله $(x-\alpha)^2 = 2(x+\beta)$ کدام است؟

- (۱) $\alpha^2 + \beta^2$ (۲) $2\alpha^2 + 4\alpha + 4\beta^2 + 4$ (۳) $2(\alpha^2 + 4\alpha - 2\beta + 2)$ (۴) $2(\alpha^2 + 4\alpha + 2\beta + 2)$

۱۳۷- اگر $A(4, 0)$ ، $B(0, 4)$ و $C(-2, 2)$ سه رأس مثلث ABC باشند، فاصله نقطه A از میانه CM چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۸- اگر a جواب معادله $2x = \sqrt{x+2} - 1$ باشد، مقدار $\frac{4a+9}{3}$ چقدر است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۳۹- اگر سهمی $y = ax^2 + bx + c$ محور x ها را قطع نکند و $2(2a+b)+c < 0$ باشد، کدام نتیجه‌گیری قطعاً صحیح است؟

- (۱) $ab > 0$ (۲) $ab < 0$ (۳) $ac < 0$ (۴) $ac > 0$

۱۴۰- اگر در یک دنباله حسابی جمله دهم و مجموع ده جمله اول به ترتیب ۳۴ و ۱۶۰ باشد، قدرنسبت کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) -۴

هندسه (۲)

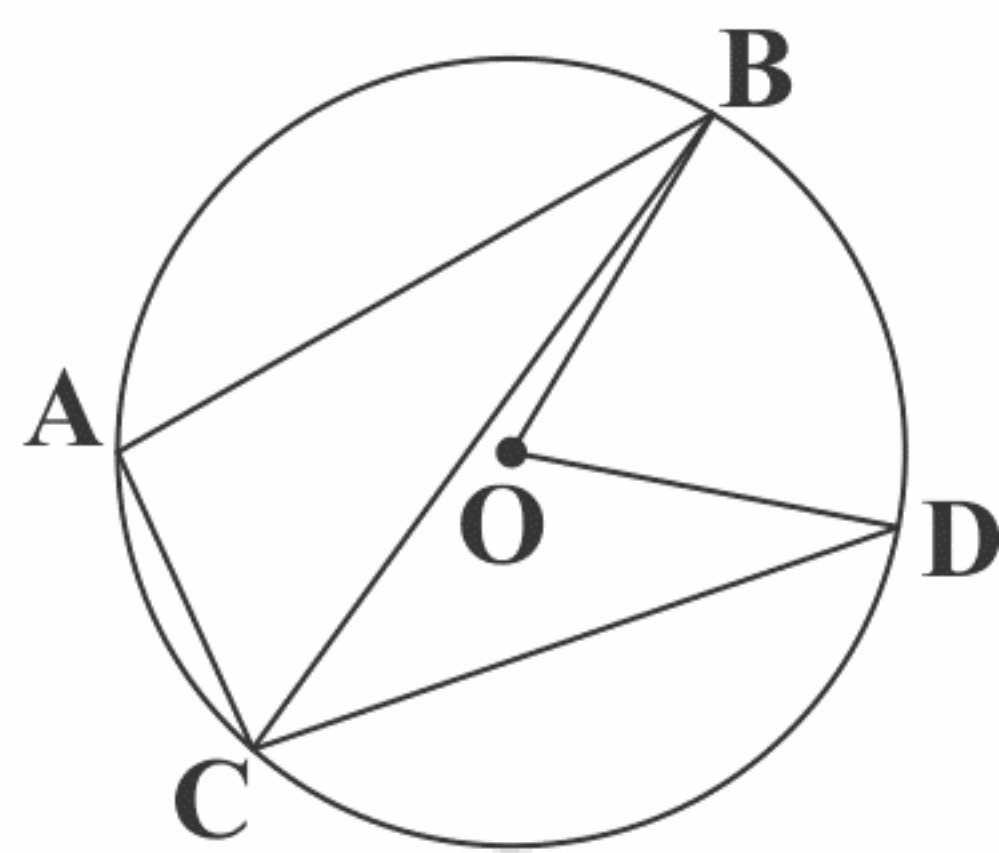
۱۴۱- در شکل مقابل، $\hat{O} = 70^\circ$ و وتر AB با وتر CD برابرند و $\widehat{AC} = 50^\circ$ است. زاویه $\hat{ACB}$ کدام است؟

- (۱) $67/5$

- (۲) $62/5$

- (۳) ۶۰

- (۴) ۱۳۵

۱۴۲- دو دایره هم مرکز به شعاع‌های ۵ و ۸ مفروض‌اند. اگر خط l به فاصله ۶ از مرکز دایره باشد، این خط دو دایره را مجموعاً در چند نقطه قطع می‌کند؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

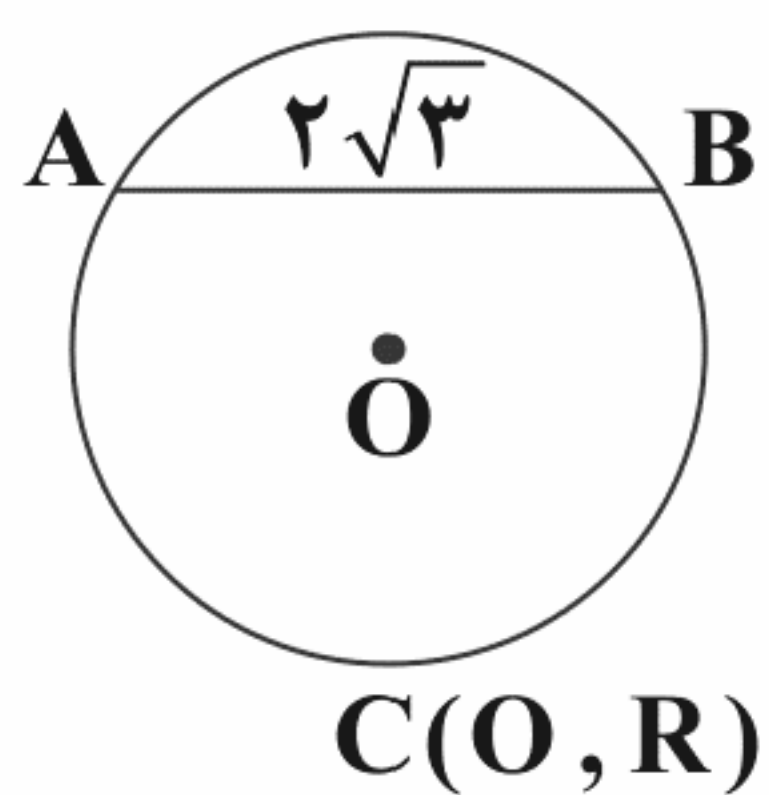
۱۴۳- در شکل زیر، وتر $AB = 2\sqrt{3}$ مفروض است و فاصله مرکز دایره تا این وتر برابر ۱ است. مساحت ناحیه محدود به دایره C و دایره‌ای هم‌مرکز با C و شعاع ۵ کدام گزینه است؟

- (۱) 21π

- (۲) 25π

- (۳) 4π

- (۴) 19π

۱۴۴- نقطه P داخل دایره و طول بلندترین وتر گذرا از P برابر ۲۶ و طول کوتاه‌ترین وتر گذرا از این نقطه برابر ۲۴ است. فاصله P از دورترین نقطه دایره کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۳ (۳) ۱۲ (۴) ۱۸

۱۴۵- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) در یک دایره کمان‌های محصور بین دو وتر موازی با هم برابرند.

(ب) در یک دایره از دو وتر نابرابر آن که به مرکز دایره نزدیک‌تر باشد، کوچک‌تر است.

(ج) اگر در یک دایره وتری توسط شعاع نصف شود، کمان نظیر آن را نیز نصف می‌کند.

(د) اگر در یک دایره اندازه یک کمان 60° درجه باشد، وتر نظیر آن کمان نصف شعاع دایره است.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

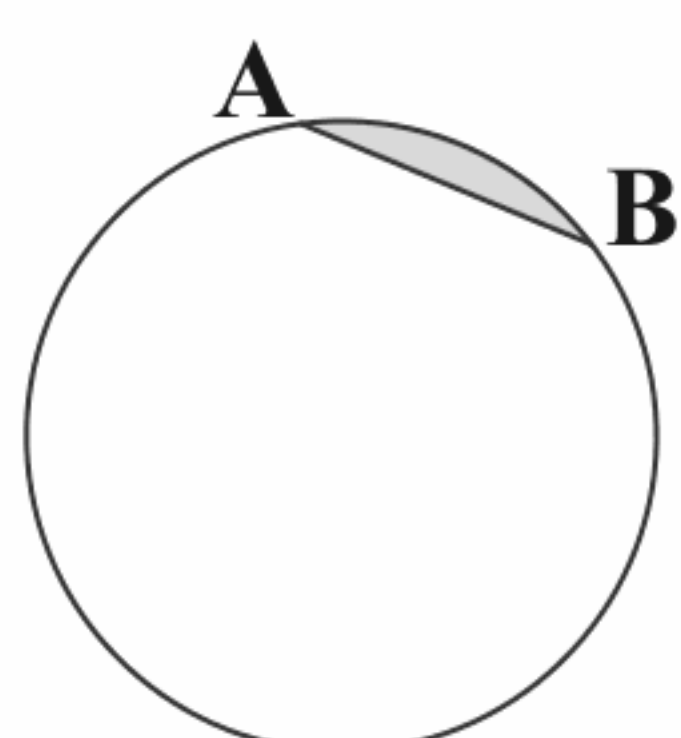
۱۴۶- در شکل زیر اگر طول وتر AB با شعاع دایره برابر باشد، مساحت قسمت هاشورزده کدام است؟ ($R=6$)

- (۱) $6\pi + 9\sqrt{3}$

- (۲) $6\pi + \sqrt{3}$

- (۳) $6\pi - 9\sqrt{3}$

- (۴) $6\pi - \sqrt{3}$





۱۴۷- مربع ABCD به ضلع ۱۰ مفروض است. شعاع دایره‌ای که از دو رأس مربع گذشته و بر یک ضلع مربع مماس باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{6}{5}$ (۲) $\frac{6}{25}$ (۳) ۷ (۴) $\frac{7}{25}$

۱۴۸- محیط یک دایره توسط ۳ نقطه طوری تقسیم شده که کمان بزرگ‌تر ۲ برابر کمان متوسط و کمان متوسط ۳ برابر کمان کوچک‌تر است. زاویه مرکزی روبه‌رو به کمان متوسط کدام است؟

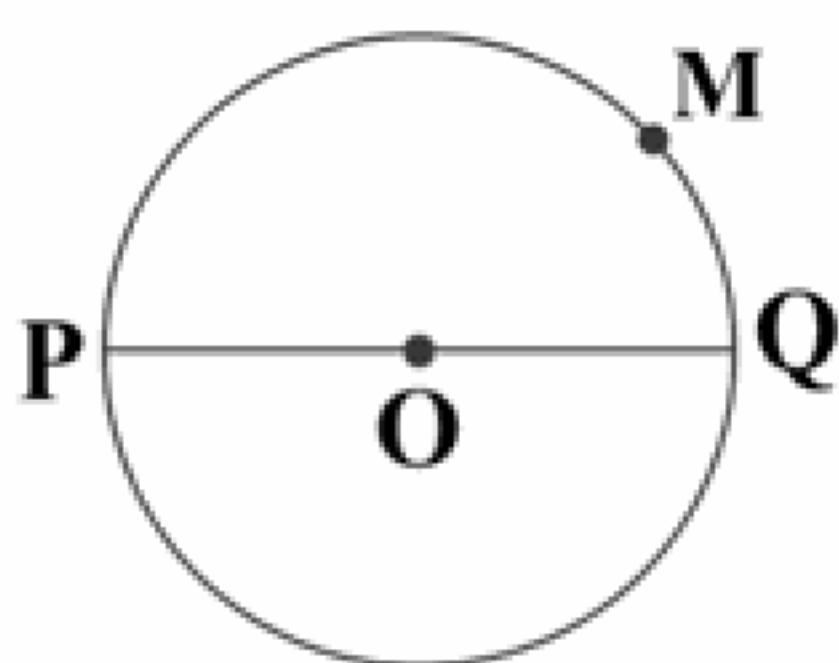
- (۱) 108° (۲) 112° (۳) 144° (۴) 132°

۱۴۹- ۲ وتر AB و CD در دایره $C(O, R)$ مفروض‌اند، به طوری که $AB < CD$ اگر $h = 2x$ فاصله O تا وتر AB و $h' = 3x - 4$ فاصله O تا وتر CD باشد، چند مقدار صحیح برای x قابل قبول است؟

- (۱) ۳ مقدار (۲) ۴ مقدار (۳) هیچ مقدار (۴) ۲ مقدار

۱۵۰- در شکل زیر فاصله نقطه M از قطر دایره نصف شعاع است، طول کمان MP کدام است؟ ($R = 15$)

- (۱) $12/5\pi$ (۲) 20π (۳) 25π (۴) 15π



آمار و احتمال

۱۵۱- تاس سالمی را سه بار پرتاب می‌کنیم. اگر مجموع سه عدد رو شده ۱۵ باشد، احتمال این که حاصل ضرب این سه عدد رو شده برابر ۱۰۸ باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{4}{7}$ (۳) $\frac{4}{10}$ (۴) $\frac{3}{10}$

۱۵۲- اگر برای دو پیشامد A و B داشته باشیم $P(A) = \frac{1}{4}$ ، $P(A|B) = \frac{1}{3}$ و $P(B|A') = \frac{1}{4}$ ، مقدار $P(B)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{16}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{5}{16}$ (۴) $\frac{3}{8}$

۱۵۳- فرض کنید احتمال این که تیم پرسپولیس اصلی‌ترین رقیبش را ببرد $\frac{1}{5}$ است. احتمال قهرمانی این تیم در حال حاضر $\frac{1}{3}$ و در صورتی که اصلی‌ترین رقیبش را ببرد $\frac{3}{4}$ خواهد بود. با چه احتمالی حداقل یکی از دو اتفاق، قهرمان شدن یا برد اصلی‌ترین رقیب برای این تیم اتفاق خواهد افتاد؟

- (۱) $\frac{23}{60}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{17}{60}$ (۴) $\frac{13}{60}$

۱۵۴- یک فضای نمونه‌ای متشکل از ۴ برآمد a, b, c, d است. اگر $P(\{a, b, c\}) = P(\{b, c, d\}) = \frac{3}{5}$ ، آنگاه $P(\{a, b, c\} | \{b, c, d\})$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۱۵۵- در دو جعبه به ترتیب ۱۰ و ۸ لامپ موجود است. در جعبه اول ۳ لامپ و در جعبه دوم ۲ لامپ معیوب است. از جعبه اول با چشم بسته ۴ لامپ خارج کرده و به جعبه دوم منتقل می‌کنیم، سپس از جعبه دوم لامپی خارج می‌کنیم، با کدام احتمال لامپ خارج شده آخری معیوب است؟

- (۱) $\frac{2}{15}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{4}{15}$ (۴) $\frac{1}{3}$



۱۵۶- متحرکی روی مسیر دایره‌ای شکلی به شعاع ۱۲ cm در حال حرکت یکنواخت است. اگر این متحرک کمان $\frac{\pi}{3}$ را در مدت زمان ۰/۰۶ s طی

کند، تندی حرکت متحرک در SI چند واحد است؟

- (۱) $\frac{2\pi}{3}$ (۲) $\frac{2\pi}{5}$ (۳) $\frac{3\pi}{2}$ (۴) 2π



۱۵۷- در یک ساعت عقربه‌ای، طول عقربه دقیقه‌شمار از طول عقربه ساعت‌شمار، ۲۵٪ بیشتر است. تندی نوک عقربه دقیقه‌شمار چند برابر تندی نوک عقربه ساعت‌شمار است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۹ (۴) ۶

۱۵۸- متحرکی روی مسیر دایره‌ای شکل به شعاع r ، حرکت دایره‌ای یکنواخت انجام می‌دهد. اگر جرم متحرک $\frac{1}{3}$ برابر و شعاع دایره را ۲ برابر کنیم،

با ثابت ماندن شتاب مرکزگرا، انرژی جنبشی متحرک تقریباً چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۳۳ - افزایش (۲) ۶۶ - افزایش (۳) ۳۳ - کاهش (۴) ۶۶ - کاهش

۱۵۹- یک جسم به جرم m را به یک فنر با سختی k آویزان می‌کنیم و پس از گذشت مدتی فنر به حالت تعادل رسیده و طول آن 20 cm می‌شود.

سپس همین فنر را با همین جسم، روی سطح افقی بدون اصطکاک، حول ابتدای فنر دوران می‌دهیم. در این حالت تندی حرکت جسم چند

سانتی‌متر بر ثانیه باشد تا طول فنر به 20 cm برسد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲) ۲۰ (۳) $10\sqrt{2}$ (۴) $100\sqrt{2}$

۱۶۰- ماهواره‌های A و B در مدار تقریباً دایره‌ای شکل به دور زمین می‌چرخند و نیروی مرکزگرای وارد بر ماهواره A، ۳۲ برابر نیروی مرکزگرای وارد بر

ماهواره B است. اگر جرم ماهواره A، ۲ برابر جرم ماهواره B باشد، انرژی جنبشی ماهواره A از انرژی جنبشی ماهواره B است.

- (۱) ۱۰۰٪ - بیشتر (۲) ۵۰٪ - بیشتر (۳) ۵۰٪ - کمتر (۴) ۲۵٪ - کمتر

۱۶۱- در یک نوسان هماهنگ ساده در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل یک نوسانگر ۱۵ برابر انرژی جنبشی آن است، در این لحظه سرعت نوسانگر

چند درصد از سرعت بیشینه آن کمتر است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۷۵ (۳) ۲۵ (۴) ۱۵

۱۶۲- معادله مکان - زمان برای یک سامانه جرم - فنر که در حال انجام حرکت هماهنگ ساده است، در دستگاه SI به صورت $x = 0.2 \cos(3\pi t)$

می‌باشد. در بازه زمانی بین دو لحظه $t_1 = 0$ تا $t_2 = 2/5\text{ s}$ ، چند ثانیه جهت بردار نیروی وارد بر نوسانگر در خلاف جهت بردار مکان آن است؟

- (۱) ۵/۵ (۲) ۱/۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۵

۱۶۳- در لحظه t_1 از یک نوسان هماهنگ ساده، انرژی جنبشی نوسانگر، نصف انرژی پتانسیل آن است. در لحظه t_2 سرعت نوسانگر نسبت به

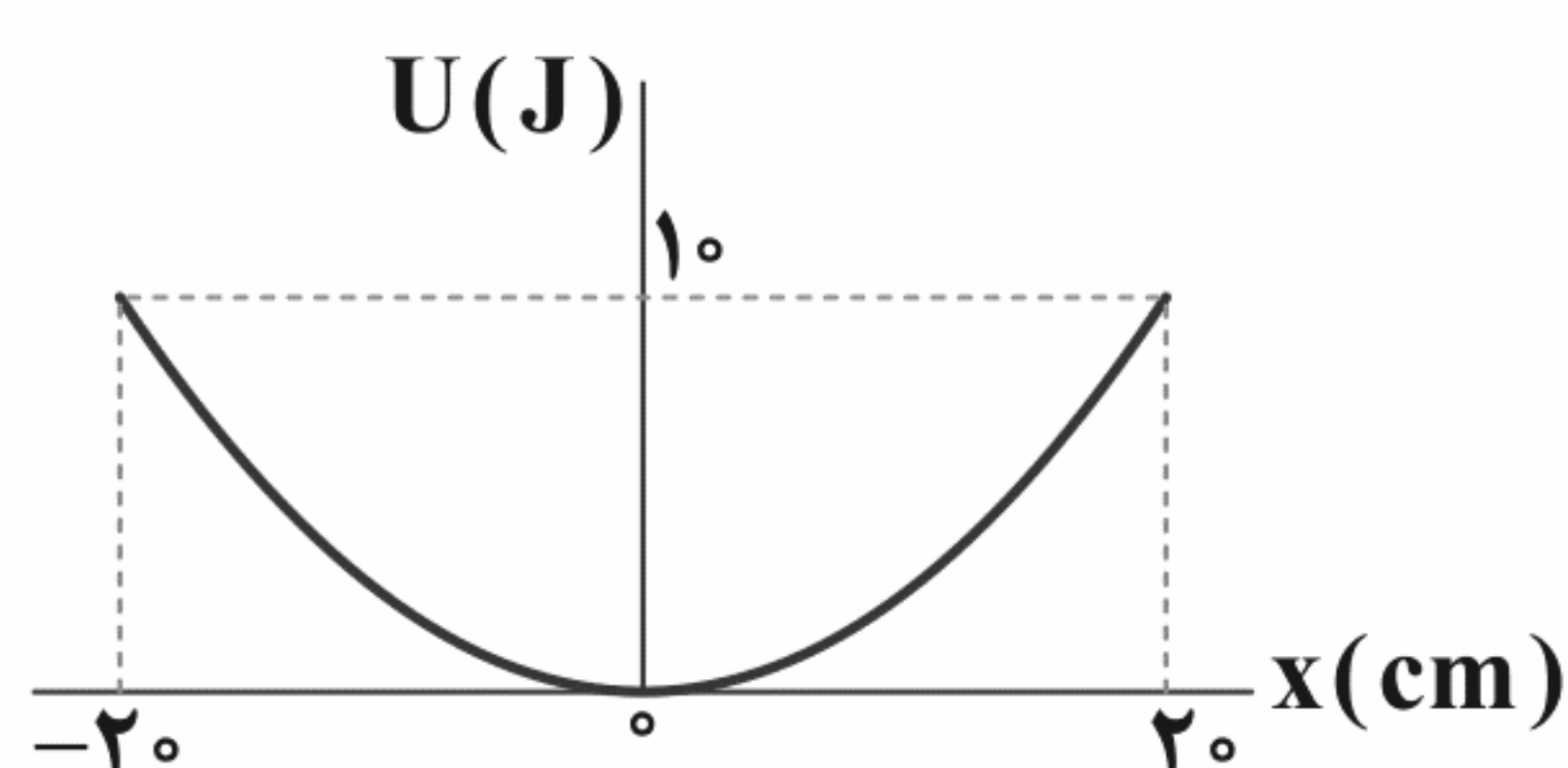
سرعت آن در لحظه t_1 به اندازه $4 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ تغییر کرده و انرژی پتانسیل آن ۲۶ برابر انرژی جنبشی آن در لحظه t_2 می‌شود. سرعت نوسانگر در

لحظه t_2 چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید).

- (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۶۴- با توجه به نمودار زیر که برای یک سامانه جرم - فنر به جرم 200 g که نوسان هماهنگ ساده انجام می‌دهد، رسم شده است، بزرگی نیروی

بیشینه وارد بر این نوسانگر چند نیوتون خواهد بود؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید).



(۱) ۱۰۰

(۲) ۵۰

(۳) ۴۵

(۴) ۲۰

۱۶۵- یک سامانه جرم - فنر با وزنه‌ای به جرم m در هر ثانیه ۱۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر وزنه‌ای به جرم $7m$ را به آن اضافه کنیم، در این

حالت، نوسانگر در مدت‌زمان ۵۶ ثانیه چند بار پاره‌خط نوسانی را طی می‌کند؟ ($\sqrt{2} \approx 1/4$)

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۱۲۰۰

۱۶۶- در سطح سیاره A، زمان تناوب آونگ ساده‌ای برابر با ۸ ثانیه است. اگر شعاع سیاره B نصف شعاع سیاره A و جرم آن ۴ برابر سیاره A

باشد، زمان تناوب این آونگ در سطح سیاره B چند ثانیه خواهد بود؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۶۷- یک آونگ ساده با دوره ۴s نوسان می‌کند. اگر جنس وزنه متصل به آن آهنی باشد و آهنربایی که نیرویی برابر با سه برابر وزن وزنه به آن

وارد می‌کند را پایین وزنه بگذاریم و طول آونگ را به اندازه $\frac{1}{4}$ طول اولیه آن افزایش دهیم، زمان تناوب آونگ چند ثانیه و چگونه تغییر

می‌کند؟ ($\sqrt{2} = 1/4$, $\sqrt{5} = 2/2$)

- (۱) ۷/۰ - افزایش (۲) ۸/۱ - افزایش (۳) ۷/۰ - کاهش (۴) ۸/۱ - کاهش



۱۶۸- اگر بیشینه سرعت نوسان برای یک آونگ ساده که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، برابر با $4 \frac{m}{s}$ و بیشینه شتاب آن برابر با $40 \frac{m}{s^2}$

باشد، طول این آونگ چند سانتی‌متر خواهد بود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۲۸

۱۶۹- اگر $\frac{1}{4}s$ طول بکشد تا یک نوسانگر هماهنگ ساده یک‌بار طول پاره‌خط نوسانی را کامل طی کند، حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا انرژی

جنبشی آن از بیشینه به صفر برسد؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۱۷۰- معادله مکان- زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.2 \cos(10\pi t)$ است. اگر جرم این نوسانگر برابر با $20g$ باشد، در

لحظه $t = \frac{4}{5}s$ ، انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی این نوسانگر به ترتیب از راست به چپ، چند ژول خواهند بود؟

($\pi^2 = 10$) و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

- (۱) 0.2 و 0.2 (۲) 0.2 و صفر (۳) 0.4 و صفر (۴) 0.4 و 0.4

۱۷۱- در حرکت هماهنگ ساده یک سامانه جرم - فنر، طول پاره‌خط نوسان برابر با $12cm$ است. اگر بیشینه نیروی وارد بر این نوسانگر $4N$

باشد، انرژی مکانیکی این نوسانگر چند ژول است؟

- (۱) 0.08 (۲) 0.15 (۳) 0.1 (۴) 0.12

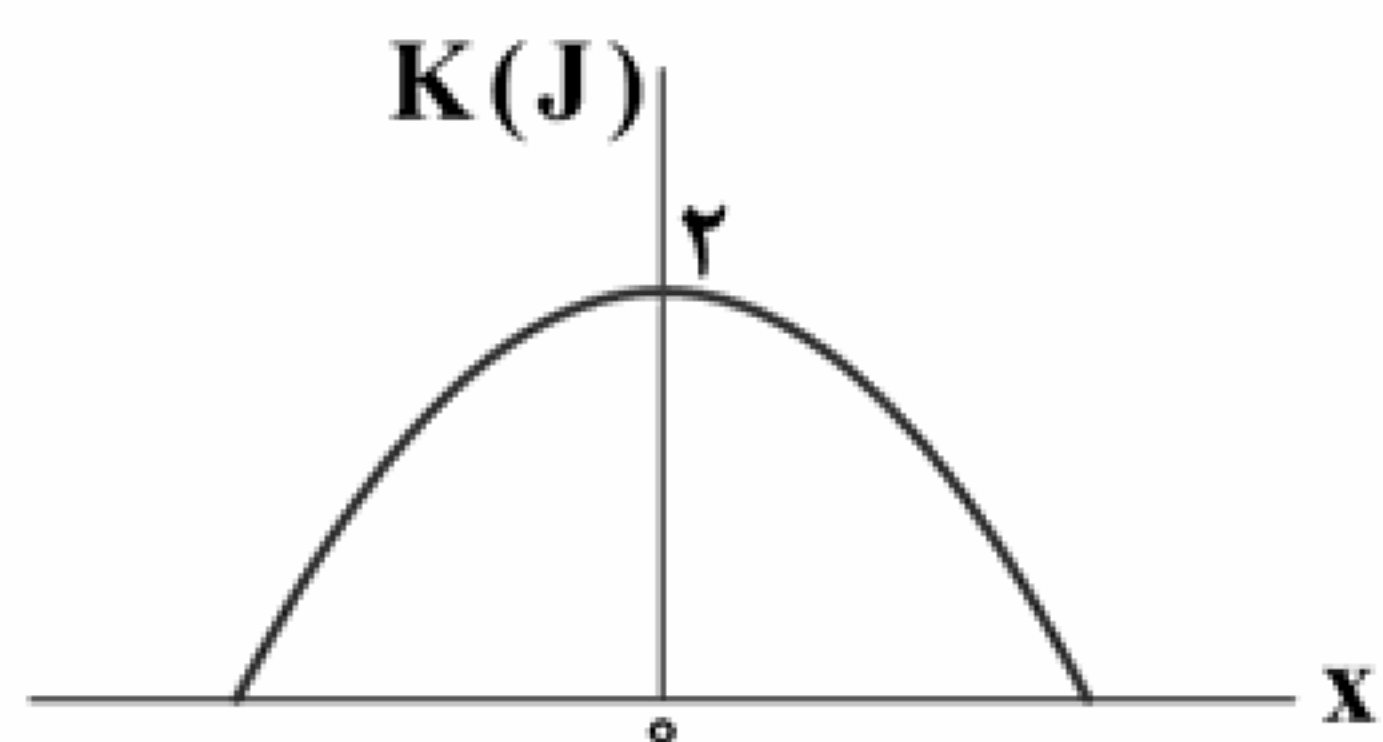
۱۷۲- انرژی پتانسیل و جنبشی یک نوسانگر هماهنگ ساده در یک لحظه به ترتیب $0.12J$ و $0.08J$ است. اگر جرم این نوسانگر $10g$ باشد و در

هر دقیقه، 600 بار پاره‌خط نوسان را طی کند، دامنه نوسان این نوسانگر چند سانتی‌متر است؟ ($\pi^2 = 10$) و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۰ (۳) ۲۵ (۴) ۵

۱۷۳- نمودار انرژی جنبشی بر حسب مکان یک سامانه جرم - فنر که نوسان هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. در چه مکانی

بر حسب متر، انرژی پتانسیل این نوسانگر بیشینه خواهد بود؟ ($k = 100 \frac{N}{m}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)



- (۱) 0.2

- (۲) 0.4

- (۳) 0.5

- (۴) 0.8

۱۷۴- یک سامانه جرم - فنر روی پاره‌خطی به طول $20cm$ نوسان هماهنگ ساده انجام می‌دهد. معادله شتاب - مکان این نوسانگر در SI به

صورت $a = -16\pi^2 x$ است. اندازه سرعت متوسط این نوسانگر هنگامی که از یک انتهای پاره‌خط نوسان، بدون تغییر جهت به انتهای دیگر

آن می‌رود، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۱۰

۱۷۵- یک آونگ ساده به طول $25cm$ در ارتفاعی سه برابر شعاع کره زمین از سطح زمین قرار دارد و حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. زمان

تناوب این آونگ چند ثانیه است؟ ($\pi = \sqrt{10}$, $g_{\text{زمین}} = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) $1/6$ (۲) ۲ (۳) $3/2$ (۴) ۴

۱۷۶- یک نوسانگر هماهنگ ساده در حرکت نوسانی خود در دو لحظه $t_1 = 1/2s$ و $t_2 = 1/8s$ از مرکز نوسان می‌گذرد. اگر بین این دو لحظه جهت

حرکت یک بار تغییر کرده باشد، بسامد این حرکت نوسانی چند هرتز است؟

- (۱) $\frac{5}{6}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{7}{6}$

۱۷۷- یک نوسانگر روی پاره‌خطی به طول $6cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. تندی متوسط این نوسانگر در یک بازه زمانی ۵ ثانیه‌ای برابر

با $12 \frac{cm}{s}$ است. بیشینه تندی این نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۴ (۴) ۳۰



۱۷۸- وزنه‌ای به جرم 400g به انتهای فنری با ثابت $200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ بسته شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک به نوسان در می‌آید. اگر بیشترین و کم‌ترین طول فنر، به ترتیب 75cm و 55cm باشد، اندازه شتاب نوسانگر در لحظه‌ای که طول فنر به 67cm می‌رسد، چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۱۷۹- تغییر شناسه کسینوس یک نوسانگر ساده در مدت زمان $\frac{1}{6}\text{s}$ برابر با $\frac{2\pi}{3}$ رادیان است. بسامد آن چند هرتز است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۱۸۰- یک سامانه جرم - فنر روی یک پاره خط، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و معادله نیرو - مکان آن به صورت $F = -40x$ است. اگر بیشینه انرژی پتانسیل آن 8mJ و جرم وزنه متصل به فنر 100g باشد، معادله مکان - زمان آن در SI به صورت کدام گزینه خواهد بود؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

- (۱) $x = 0.02 \cos(20t)$ (۲) $x = 0.04 \cos(20\pi t)$ (۳) $x = 0.02 \cos(20\pi t)$ (۴) $x = 0.04 \cos(20t)$

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک (۱)، شماره ۱۸۱ تا ۱۹۰) و زوج درس ۲ (فیزیک (۲)، شماره ۱۹۱ تا ۲۰۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

فیزیک (۱) (سؤالات ۱۸۱ تا ۱۹۰)

۱۸۱- در هنگام مدل سازی یک پدیده فیزیکی، کدام یک از اثرات زیر را می‌توان نادیده گرفت؟

- (۱) وزن بالن در مدل سازی نوع حرکت آن
(۲) نیروی جاذبه زمین در مدل سازی پرتاب یک موشک
(۳) نیروی دست بازیکن در مدل سازی ورزش تنیس
(۴) تغییر وزن هواپیما به واسطه تغییر فاصله آن از مرکز زمین

۱۸۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (الف) تمامی کمیت‌های فیزیکی، یکای مستقل دارند.
(ب) حجم، یکی از کمیت‌های اصلی است.
(ج) یکاهای دستگاه بین‌المللی SI قابلیت بازتولید ندارند.
(د) در بین کمیت‌های اصلی، کمیت برداری وجود دارد.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۳- ظرفی پر از مایع با چگالی $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ در اختیار داریم. فلزی به چگالی $6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را درون ظرف می‌اندازیم و به اندازه 100 گرم مایع از ظرف بیرون می‌ریزد. جرم این فلز چند گرم است؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۵۰

۱۸۴- یکای انرژی در SI، ژول (J) معادل کدام یک از یکاهای زیر می‌باشد؟

- (۱) $\frac{\text{kgm}}{\text{s}^2}$ (۲) $\frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$ (۳) $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ (۴) $\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2}$

۱۸۵- یک ریزسنج به گونه‌ای طراحی شده است که وقتی پیچ یک دور کامل می‌زند، زبانه به اندازه 0.2 میلی‌متر جابه‌جا می‌شود. اگر لبه پیچ بین صفر تا 50 مدرج شده باشد، دقت اندازه‌گیری این ریزسنج چند میلی‌متر است؟

- (۱) 0.004 (۲) ۱ (۳) 0.25 (۴) 0.4

۱۸۶- خطکشی به شکل زیر مدرج شده است. کدام یک از مقادیر زیر با این خطکش اندازه‌گیری شده است؟



- (۱) 0.1 cm

- (۲) 21 mm

- (۳) 4.123 m

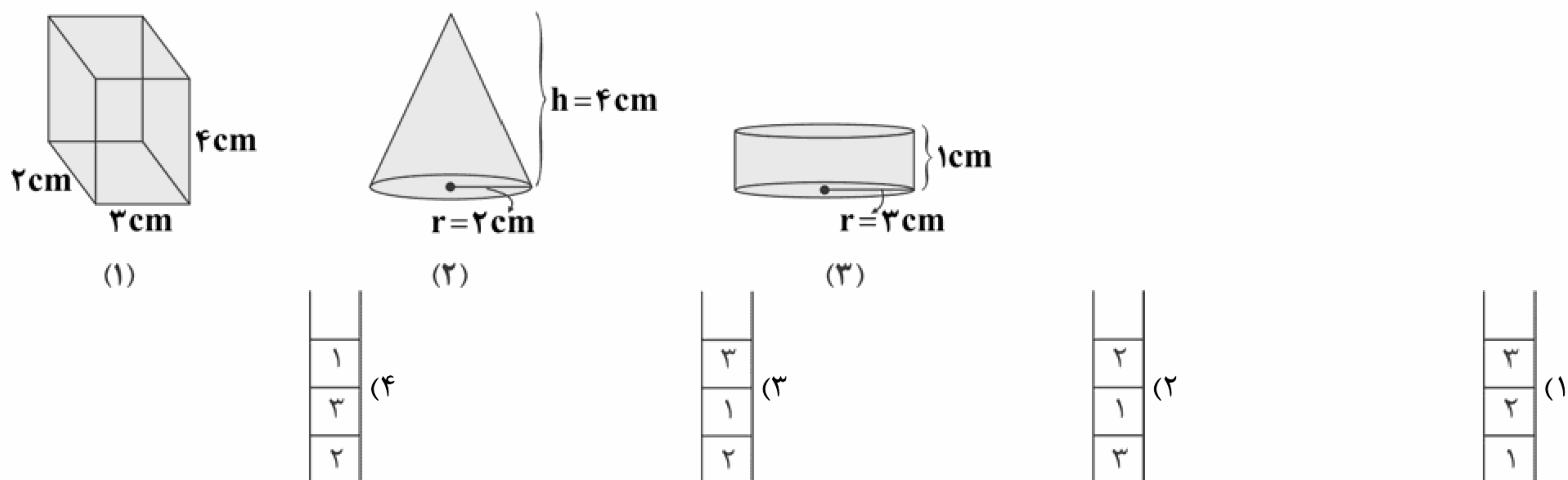
- (۴) 0.78 dm

۱۸۷- دقت اندازه‌گیری یک ترازوی دیجیتال برابر با 0.1 mg است. کدام گزینه نمی‌تواند نتیجه اندازه‌گیری با این ترازو باشد؟

- (۱) $10.2\text{ }\mu\text{g}$ (۲) $48 \times 10^{-8}\text{ kg}$ (۳) 0.104 cg (۴) $0.1 \times 10^{-3}\text{ dg}$



۱۸۸- مطابق شکل‌های زیر، سه مایع مخلوط‌نشدنی با جرم‌های برابر در ظرف‌ها موجود هستند و ظرف‌ها از هر یک از مایع‌ها پر شده‌اند. اگر این سه مایع را درون یک ظرف بریزیم، قرارگیری آن‌ها در ظرف به چه شکل خواهد بود؟ ($\pi = 3$)

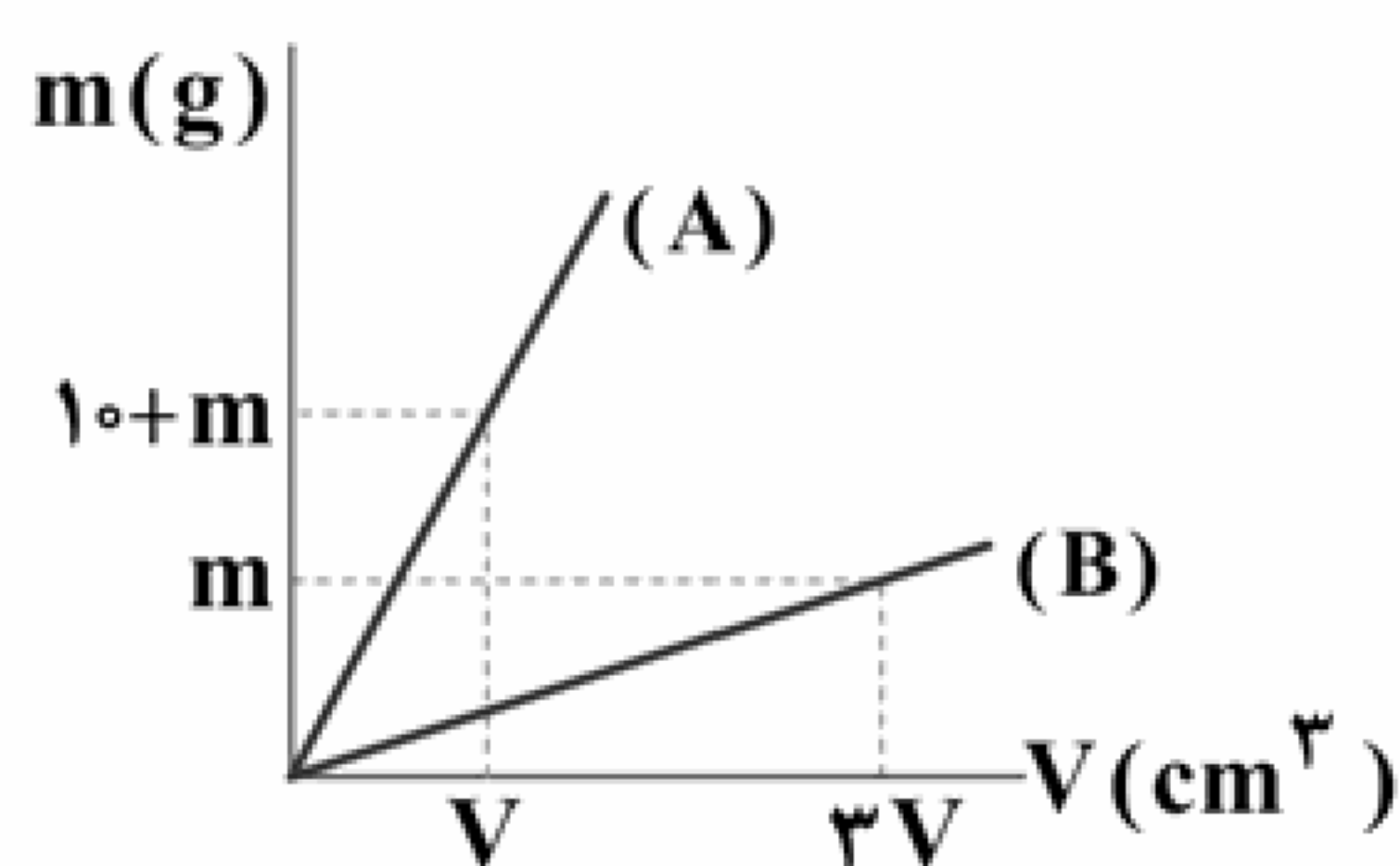


۱۸۹- ظرف پر از روغنی در اختیار داریم که مجموع جرم ظرف و روغن ۱۰۰ g می‌باشد. اگر روغن را خالی و همین ظرف را از آب پر کنیم، جرم

$$\text{مجموعه } 150 \text{ g می‌شود. گنجایش این ظرف چند سانتی‌متر مکعب است؟ } \left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

- (۱) ۱۲۵ (۲) ۲۵۰ (۳) $\frac{250}{3}$ (۴) ۱۰۰

۱۹۰- نمودار جرم بر حسب حجم دو جسم A و B مطابق شکل زیر است. اگر چگالی جسم A، ۴ برابر چگالی جسم B باشد، مقدار m چند گرم است؟

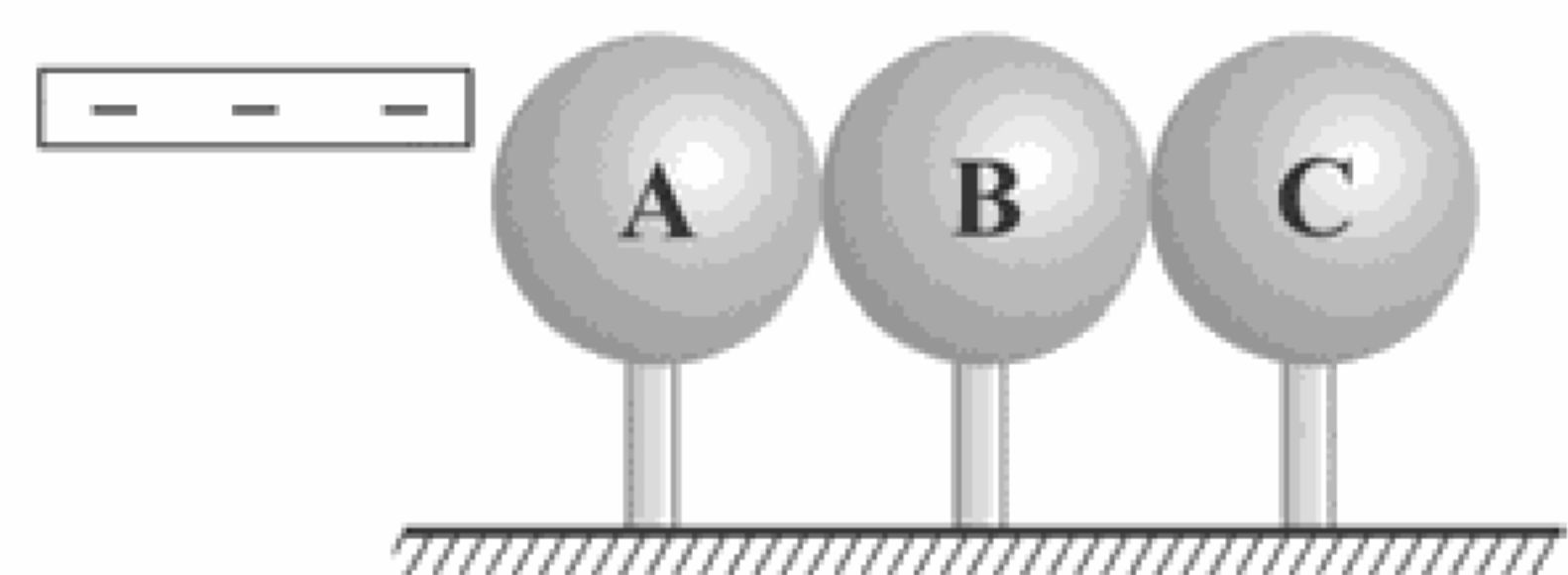


- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۱۵ (۴) ۱۰

زوج درس ۲

فیزیک (۲) (سوالات ۱۹۱ تا ۲۰۰)

۱۹۱- سه کره رسانای A، B و C روی پایه‌های عایق، مطابق شکل زیر قرار دارند. یک میله شیشه‌ای باردار منفی را به کره A نزدیک می‌کنیم. در همین حالت ابتدا کره C را جدا می‌کنیم و پس از دور کردن میله شیشه‌ای، کره‌های A و B را جدا می‌کنیم. بار کره‌های A، B و C به ترتیب چگونه خواهد بود؟



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

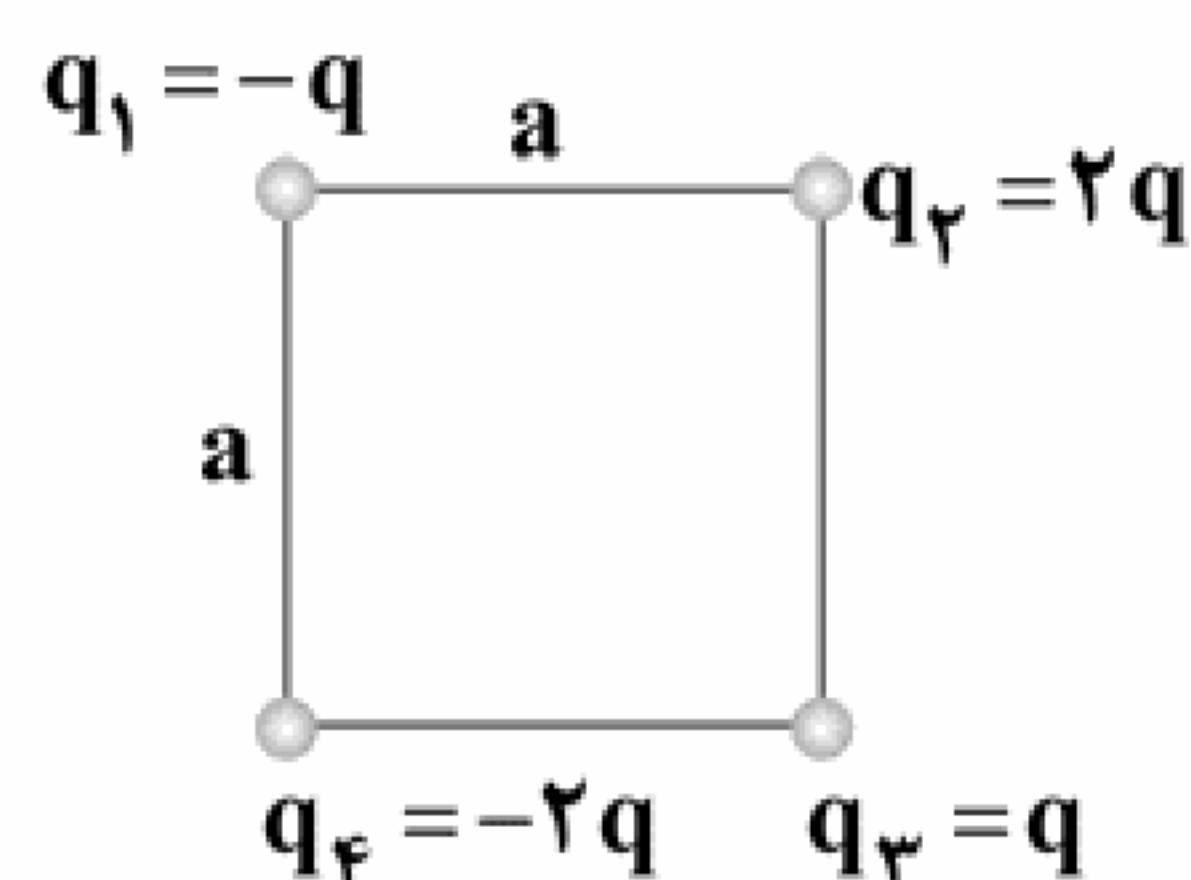
۱۹۲- دو بار الکتریکی نقطه‌ای هم‌اندازه در فاصله r از یک‌دیگر قرار دارند و به هم نیروی الکتریکی به بزرگی ۹۶ N را وارد می‌کنند. اگر بار یکی از آن‌ها را نصف و دیگری را $\frac{5}{4}$ برابر کنیم و در همان فاصله قبلی نسبت به یک‌دیگر قرار دهیم، اندازه نیروی بین دو بار چند نیوتون تغییر می‌کند؟

- (۱) ۱۰۸ (۲) ۱۲۰ (۳) ۲۴ (۴) ۱۴۴

۱۹۳- دو بار الکتریکی نقطه‌ای مشابه با بار q در فاصله r از یک‌دیگر، به هم نیروی الکتریکی به بزرگی ۱۲۸۰ N وارد می‌کنند. اگر $4 \mu\text{C}$ از بار اولی کم و به بار دومی اضافه کنیم، در همان فاصله قبلی، بزرگی نیروی الکتریکی بین دو بار به ۱۲۰۰ N می‌رسد. اندازه بار q چند میکروکولن است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۲۴

۱۹۴- در شکل زیر، اگر اندازه نیروی الکتریکی که بارهای الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_3 به هم وارد می‌کنند، برابر با F باشد، بزرگی برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای q_4 از طرف سه بار دیگر چند برابر F است؟



- (۱) $4\sqrt{2}$ (۲) $4\sqrt{3}$ (۳) ۴ (۴) صفر



۱۹۵- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 ، در فاصله r از یکدیگر قرار دارند. میدان الکتریکی در وسط خط واصل بین دو بار، $\vec{E}$

است. اگر بار q_2 را خنثی کنیم، میدان الکتریکی در همان نقطه، $3\vec{E}$ خواهد شد. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ کدام گزینه است؟



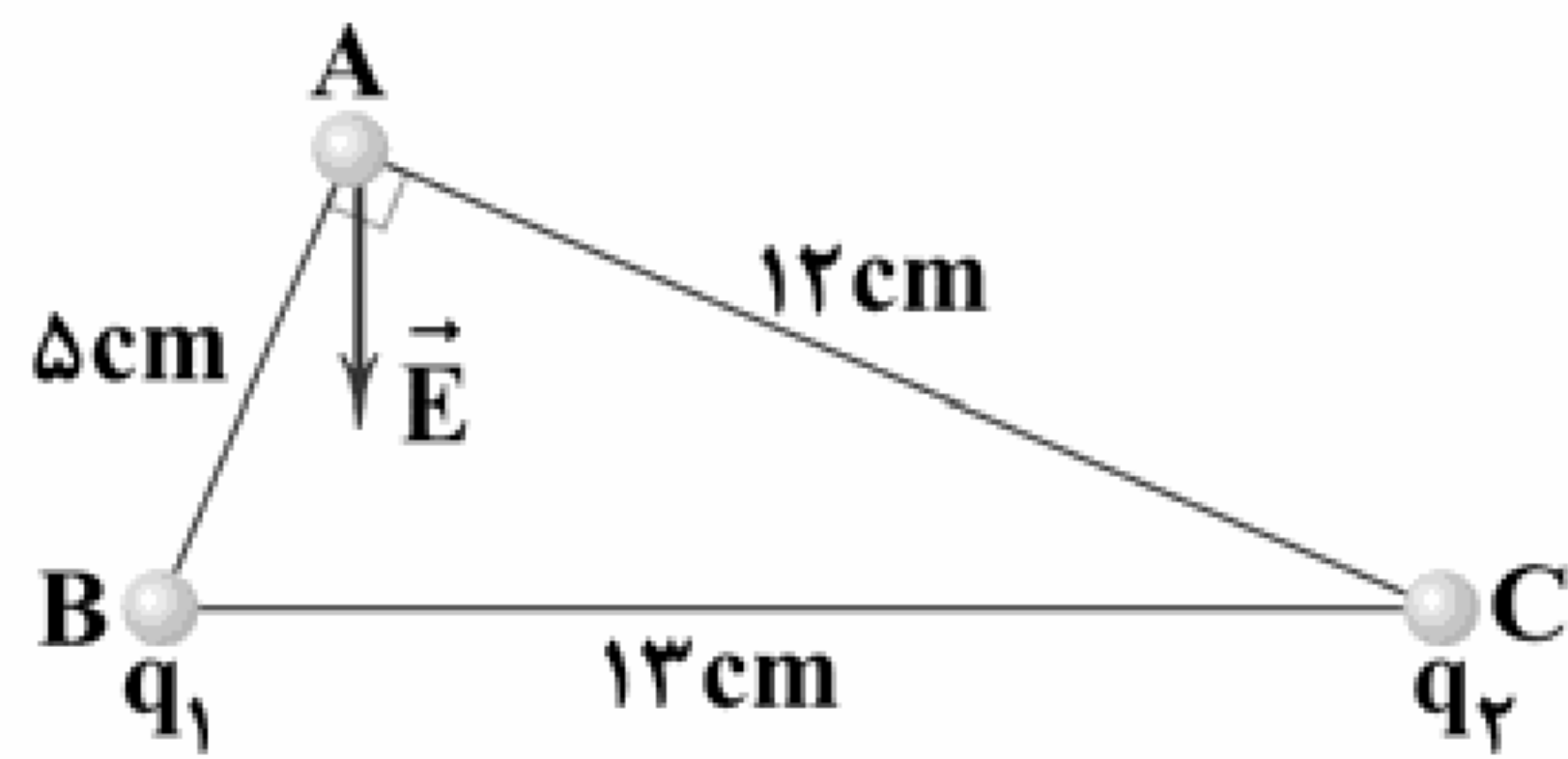
$$-\frac{3}{4} \quad (2)$$

$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

$$\frac{1}{3} \quad (4)$$

$$-\frac{1}{3} \quad (3)$$

۱۹۶- در شکل زیر، بردار برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه A بر ضلع BC عمود است. کدام گزینه



در مورد بارهای q_1 و q_2 درست است؟

$$q_1 \text{ مثبت، } q_2 \text{ منفی و } |q_1| > |q_2| \quad (1)$$

$$q_1 \text{ منفی، } q_2 \text{ منفی و } |q_1| > |q_2| \quad (2)$$

$$q_1 \text{ منفی، } q_2 \text{ منفی و } |q_1| < |q_2| \quad (3)$$

$$q_1 \text{ منفی، } q_2 \text{ مثبت و } |q_1| > |q_2| \quad (4)$$

۱۹۷- گلوله‌ای رسانا به جرم 60 g و بار الکتریکی 10^{-5} C را به انتهای نخ به جرم ناچیز می‌بندیم و درون میدان الکتریکی یکنواخت و افقی قرار می‌دهیم. گلوله نسبت به راستای قائم 45° درجه منحرف شده و در حال تعادل قرار می‌گیرد. بزرگی این میدان الکتریکی یکنواخت چند نیوتون بر کولن است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$3 \times 10^6 \quad (4)$$

$$3 \times 10^5 \quad (3)$$

$$6 \times 10^4 \quad (2)$$

$$5 \times 10^6 \quad (1)$$

۱۹۸- ذره‌ای به جرم $5 \times 10^{-9} \text{ kg}$ و بار الکتریکی $-1/6 \times 10^{-8} \text{ C}$ را در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی -140 V رها می‌کنیم. وقتی این ذره به نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی 20 V می‌رسد، تندی آن چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

$$3/2 \quad (4)$$

$$2/4 \quad (3)$$

$$32 \quad (2)$$

$$24 \quad (1)$$

۱۹۹- بار الکتریکی نقطه‌ای $q = +3 \mu\text{C}$ را در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A به پتانسیل الکتریکی -10 V به نقطه B منتقل می‌کنیم.

در این انتقال، انرژی پتانسیل الکتریکی بار مورد نظر به اندازه $6 \times 10^{-5} \text{ J}$ کاهش می‌یابد. پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟

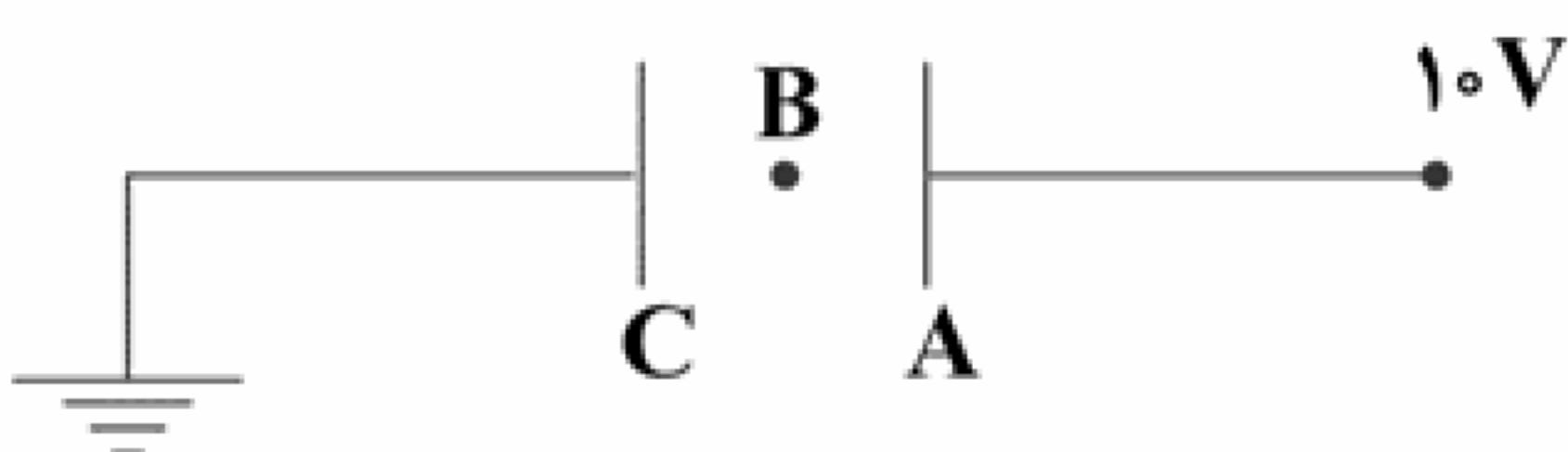
$$10 \quad (4)$$

$$-10 \quad (3)$$

$$-30 \quad (2)$$

$$30 \quad (1)$$

۲۰۰- در شکل زیر، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟ (نقطه B دقیقاً وسط فاصله بین A و C قرار دارد).



$$10 \quad (1)$$

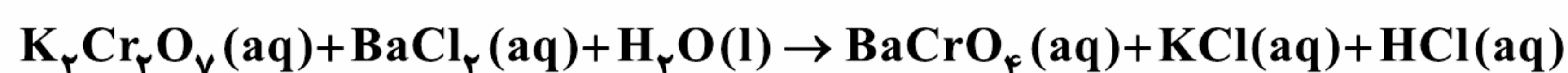
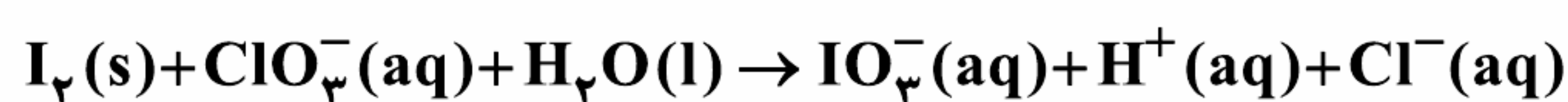
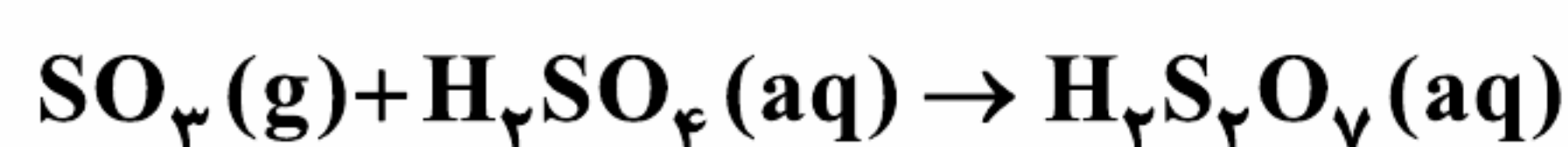
$$5 \quad (2)$$

$$-10 \quad (3)$$

$$-5 \quad (4)$$



۲۰۱- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش‌هایی که از نوع اکسایش - کاهش اند، کدام است؟



$$22 \quad (4)$$

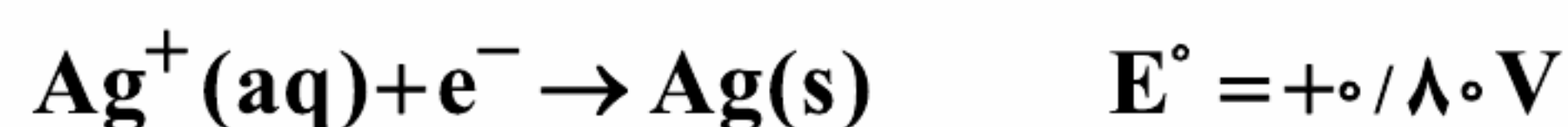
$$27 \quad (3)$$

$$29 \quad (2)$$

$$35 \quad (1)$$



۲۰۲- با توجه به مقدار E° نیم‌واکنش‌های داده‌شده، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



(آ) $V^{2+}(aq)$ اکسنده‌ای قوی‌تر از $Ag^+(aq)$ است.

(ب) تبدیل $V^{2+}(aq)$ به $V(s)$ ، آسان‌تر از تبدیل $Pb^{2+}(aq)$ به $Pb(s)$ است.

(پ) E° سلول گالوانی «سرب – نقره» از E° سلول گالوانی «وانادیم – سرب» کوچک‌تر است.

(ت) واکنش: $2Ag^+(aq) + Pb(s) \rightarrow Pb^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، در یک سلول گالوانی به طور طبیعی (خودبه‌خودی) پیش می‌رود.

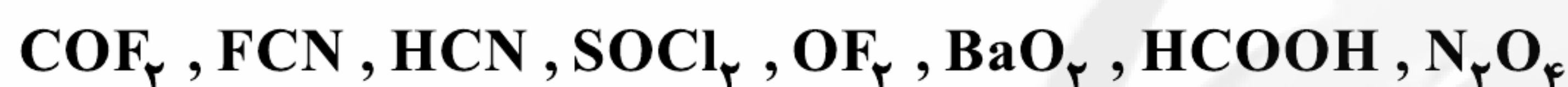
(۱) «پ»، «ت» (۲) «آ»، «ت» (۳) «ب»، «پ» و «ت» (۴) «آ»، «ب» و «پ»

۲۰۳- در سلول گالوانی «منیزیم – آلومینیم»، سلول گالوانی «آلومینیم – نقره»، میزان تغییر جرم الکترود آند، از میزان تغییر جرم

الکترود کاتد است. ($Mg = 24$, $Al = 27$, $Ag = 108$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) همانند، بیشتر (۲) همانند، کم‌تر (۳) برخلاف، بیشتر (۴) برخلاف، کم‌تر

۲۰۴- در چه تعداد از گونه‌های زیر، عنصری با عدد اکسایش +۲ وجود دارد؟



(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

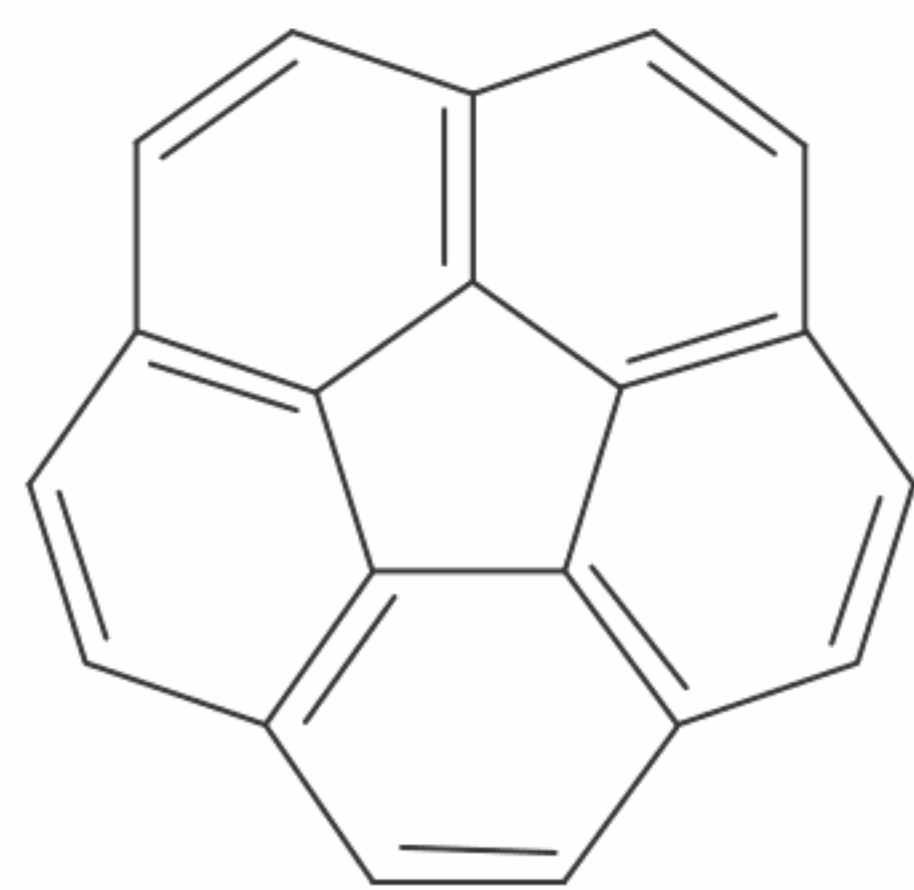
۲۰۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با سلول‌های سوختی درست است؟

- سلول سوختی نوعی سلول الکترولیتی است که شیمی‌دان‌ها آن را برای گذر از تنگنای تأمین انرژی و کاهش آلودگی محیط‌زیست ساخته‌اند.
- رایج‌ترین سلول سوختی، سلول هیدروژن – اکسیژن است که در آن، گاز هیدروژن به سرعت با گاز اکسیژن واکنش می‌دهد.
- هر سلول سوختی سه جزء اصلی دارد به طوری‌که شامل یک غشاء، الکترود آند و الکترود کاتد است.

• emf سلول سوختی هیدروژن برابر با E° نیم‌واکنش انجام‌شده در قطب منفی است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۰۶- مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در هیدروکربنی با ساختار مقابل کدام است؟



سایت کنکور

Konkur.in

(۱) -۸

(۲) -۱۰

(۳) -۱۲

(۴) -۱۶

۲۰۷- اتم فسفر موجود در کدام جفت‌گونه‌های زیر، می‌تواند تبدیل $MnO_4^{2-} \rightarrow Mn^{2+}$ را انجام دهد؟



۲۰۸- یک میخ آهنی به جرم ۲۲/۴ گرم را در حجم زیادی از آب غوطه‌ور می‌کنیم و ۴۰ درصد آن خورده می‌شود. اگر ۸۰ درصد رسوب تولیدشده

بر سطح میخ ته‌نشین شود، چند گرم به جرم میخ اضافه می‌شود؟ ($Fe = 56$, $O = 16$, $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۴/۷۳۶ (۲) ۱۳/۶۹۶ (۳) ۶/۲۵۶ (۴) ۱۹/۶۹۶

۲۰۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- زنگ زدن آهن و زنگار آبی بر سطح مس، نمونه‌هایی از خوردگی هستند.
- پتانسیل کاهشی اغلب فلزها منفی بوده، اما پتانسیل کاهشی اکسیژن مثبت است.
- فلزهایی که اکسید می‌شوند با ادامه اکسایش، لایه‌ای ترد و شکننده بر سطح آن‌ها تشکیل می‌شود که به تدریج فرو می‌ریزد.
- باگذشت زمان فلزهای طلا و پلاتین در هوای مرطوب هم‌چنان درخشان باقی می‌مانند و فقط در محیط‌های اسیدی اکسایش می‌یابند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



۲۱۰- نیم‌واکنش کاتدی سلول‌های سوختی «متان - اکسیژن» و «هیدروژن - اکسیژن» یکسان و E° آن‌ها برابر با $+1/23V$ است. اگر ولت‌سنج مربوط به یک سلول سوختی «متان - اکسیژن» مقدار $0/742V$ را نشان دهد، E° نیم‌واکنش آندی این سلول برابر چند ولت و مجموع ضرایب اجزای این نیم واکنش (پس از موازنه) کدام است؟ (بازده سلول سوختی «متان - اکسیژن» برابر با 70% است.)

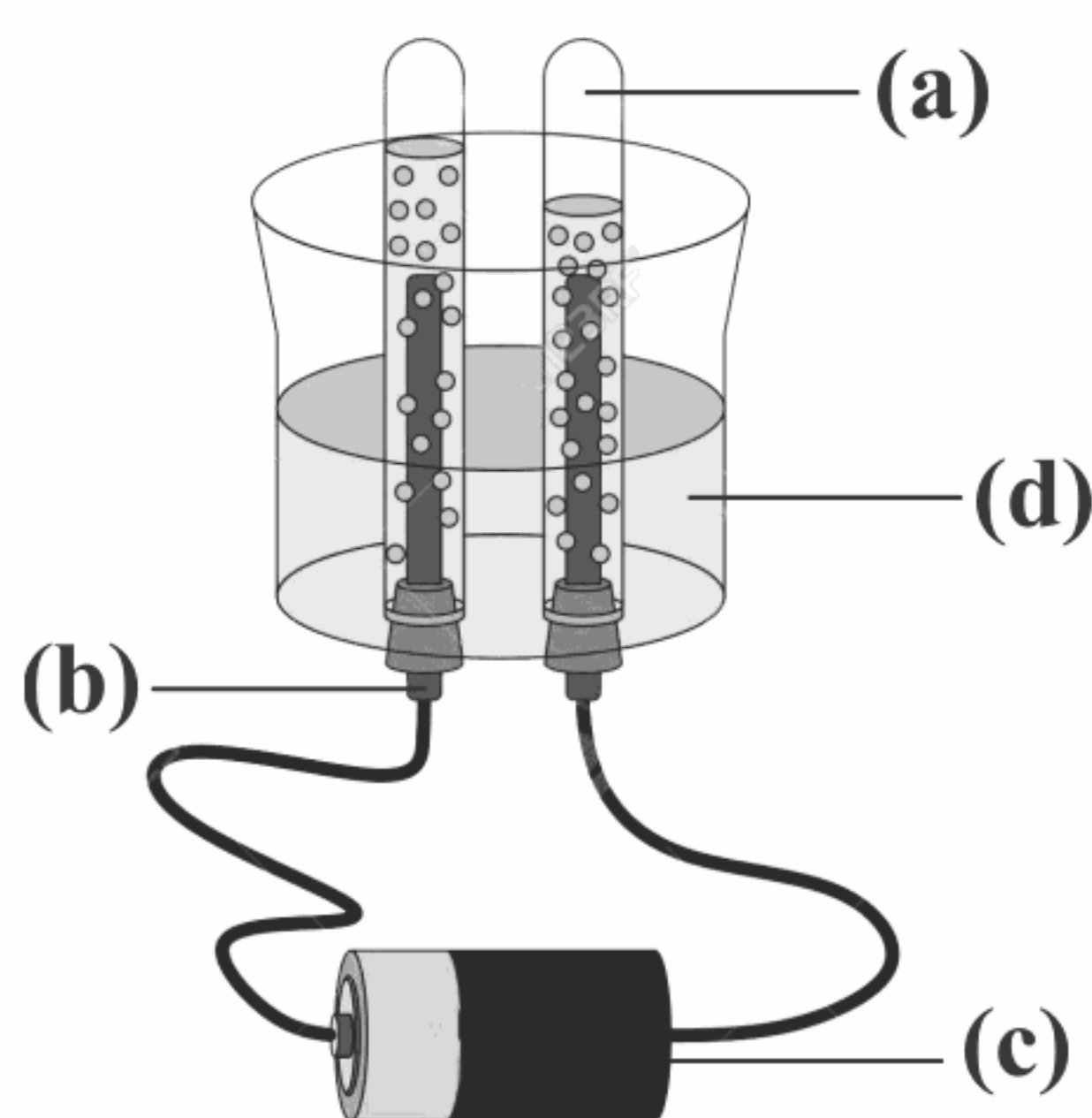
(۱) $12, 0/71$ (۲) $20, 0/71$ (۳) $12, 0/17$ (۴) $20, 0/17$

۲۱۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- فلز سدیم یک کاهنده قوی است که در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود.
- سدیم در ترکیب‌های طبیعی و گوناگون خود اغلب به شکل یون سدیم (Na^+) وجود دارد.
- E° کاهشی کلسیم، منفی‌تر از E° کاهشی سدیم است.
- نقطه ذوب کلسیم کلرید پایین‌تر از نقطه ذوب سدیم کلرید است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۲- شکل زیر، برقکافت آب را نشان می‌دهد. چه تعداد از موارد a تا d بر روی آن درست مشخص شده است؟



• (a) گاز هیدروژن

• (b) آند

• (c) قطب منفی

• (d) آب خالص

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۳- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب نادرست است؟

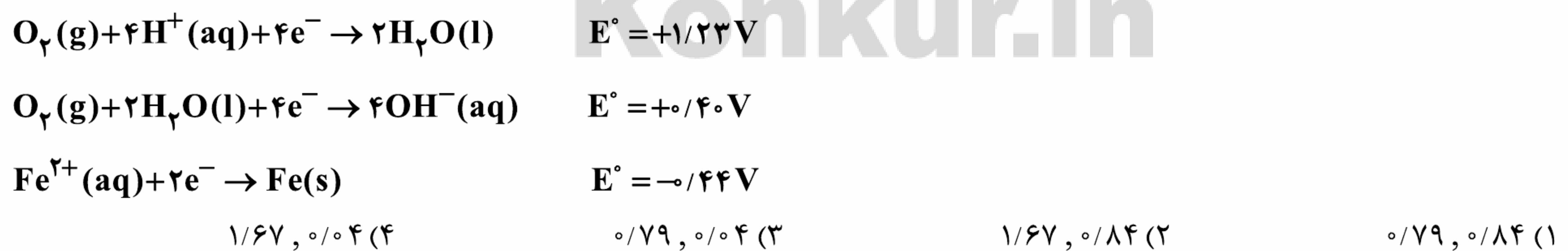
- (۱) اندازه واکنش‌دهنده نیم‌واکنش اکسایش، بزرگ‌تر از اندازه واکنش‌دهنده نیم‌واکنش کاهش است.
- (۲) کاتیون سدیم به سمت الکترودی مهاجرت می‌کند که به قطب منفی باتری وصل است.
- (۳) در قطب مثبت سلول، یون‌ها با از دست دادن الکترون، اکسایش می‌یابند.
- (۴) جهت جریان الکترون‌ها در مدار خارجی از قطب منفی به قطب مثبت است.

۲۱۴- تهیه فلز منیزیم از آب دریا شامل چندین مرحله است که در مراحل انتهایی آن برقکافت انجام می‌شود. در مرحله‌های دوم و چهارم از دو

ماده A و B به عنوان افزودنی استفاده می‌شود. مقایسه pH این دو ماده و مقایسه چگالی فراورده کاتدی (C) و چگالی الکترولیت مذاب (D) در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) $d_D < d_C, pH_B < pH_A$ (۲) $d_D < d_C, pH_B > pH_A$ (۳) $d_D > d_C, pH_B < pH_A$ (۴) $d_D > d_C, pH_B > pH_A$

۲۱۵- با توجه به نیم‌واکنش‌های زیر، emf واکنش کلی خوردگی آهن در $pH = 7$ برابر ولت و در $pH = 0$ برابر با ولت است.



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی (۱)، شماره‌ی ۲۱۶ تا ۲۲۵) و زوج درس ۲ (شیمی (۲)، شماره‌ی ۲۲۶ تا ۲۳۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

شیمی (۱) (سؤالات ۲۱۶ تا ۲۲۵)

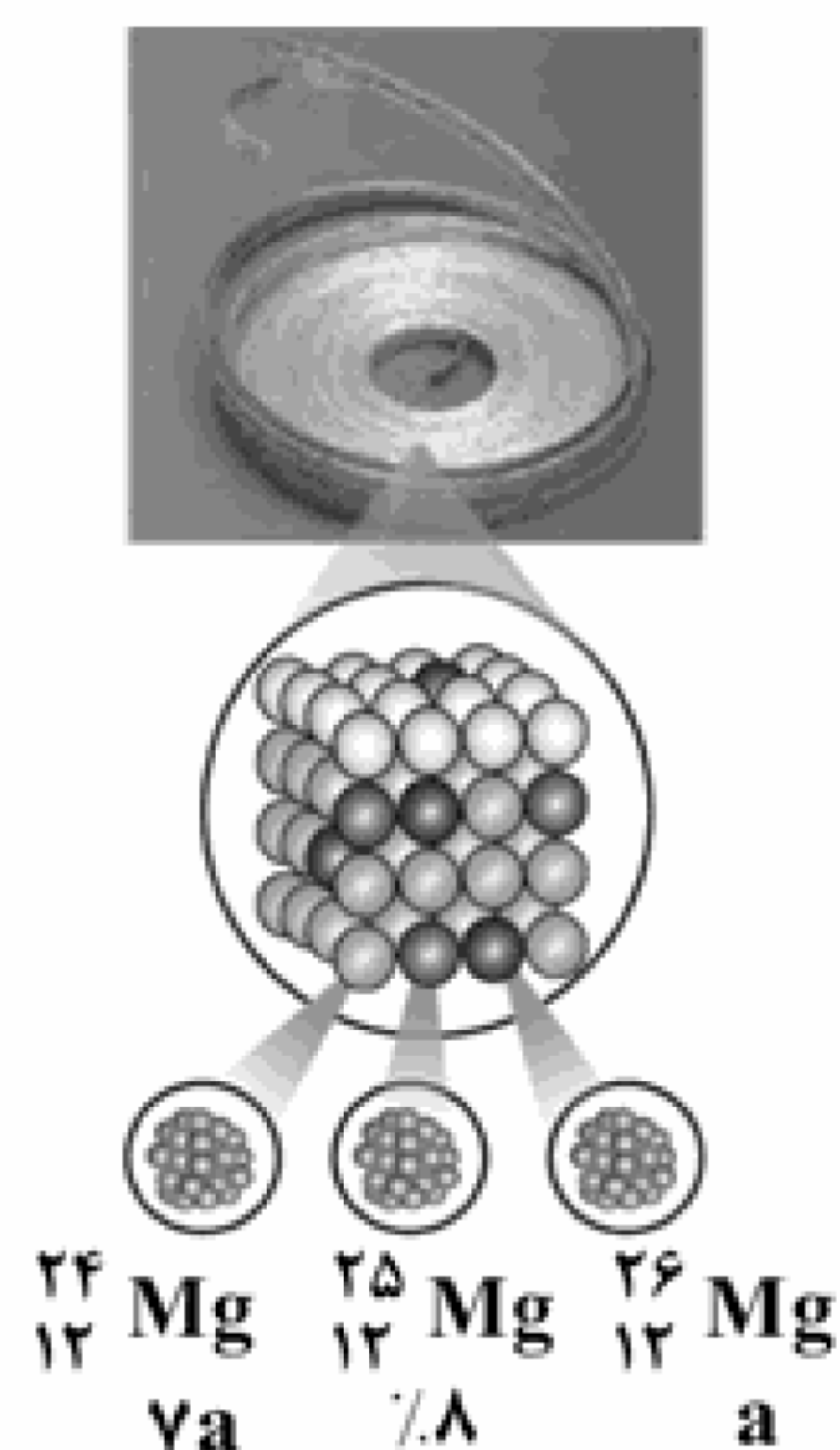
۲۱۶- بر اثر چه تعداد از تغییرهای زیر، ماهیت عنصر دستخوش تغییر می‌شود؟

- تغییر شمار پروتون‌ها
- تغییر شمار نوترون‌ها
- جدا کردن یک یا چند الکترون
- افزودن یک یا چند الکترون

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



۲۱۷- با توجه به شکل مقابل که ایزوتوپ‌های منیزیم و فراوانی آن‌ها را در یک نمونه طبیعی از آن نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارت‌های پیشنهادشده درست هستند؟



- به ازای هر ۵۰۰۰ اتم منیزیم موجود در طبیعت، ۵۷۵ ایزوتوپ ^{26}Mg وجود دارد.
- یک نمونه طبیعی از اتم‌های منیزیم، مخلوطی از سه هم‌مکان است.
- در ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی منیزیم و ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن، تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها یکسان است.

• در یک نمونه طبیعی از اتم‌های منیزیم، برخلاف اتم‌های لیتیم، ایزوتوپ سبک‌تر، پایداری بیشتری دارد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۱۸- کدام جفت از اتم‌های $^{88}_{\text{Z}}\text{A}$ ، $^{86}_{\text{Z}-1}\text{B}$ ، $^{89}_{\text{Z}}\text{C}$ ، $^{88}_{\text{Z}-1}\text{D}$ و $^{89}_{\text{Z}+1}\text{E}$ ایزوتوپ یک‌دیگرند؟

(۱) A، D (۲) A، C (۳) E، C (۴) E، B

۲۱۹- جرم هر مولکول از یک ترکیب آلی برابر با $2/126 \times 10^{-22}$ گرم و حجم ۹۰ میلیون از مولکول آن برابر با $1/68 \times 10^{-14}$ سانتی‌متر مکعب است.

جرم مولی این ترکیب (g.mol^{-1}) و چگالی آن (g.cm^{-3}) در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۱) ۲۸، ۱/۱۴ (۲) ۲۸، ۱/۸۲ (۳) ۱۲۸، ۱/۱۴ (۴) ۱۲۸، ۱/۸۲

۲۲۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- ریزموج‌ها در مقایسه با موج‌های رادیویی، انرژی بیشتری دارند.
- کنترل تلویزیون با نوعی پرتوی الکترومغناطیسی کار می‌کند که در مقایسه با نور مرئی، طول موج بلندتری دارد.
- با عبور نور خورشید از منشور و تجزیه آن، زاویه انحراف نور سبز بیشتر از نور زرد است.
- تجربه نشان می‌دهد که تمامی نمک‌ها شعله رنگی دارند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۲۱- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(۱) در سیاره مشتری، فراوانی گاز نجیب Ar بیشتر از فراوانی گاز نجیب Ne است.

(۲) نقش N_A در شیمی مانند نقش شانه در شمارش تخم‌مرغ‌ها است.

(۳) میانگین جرم هر اتم هیدروژن $1/66 \times 10^{-23}$ g است.

(۴) از آن‌جا که اتم‌ها بسیار ریزند و نمی‌توان جرم آن‌ها را اندازه‌گیری کرد، دانشمندان مقیاس جرم نسبی را برای تعیین جرم اتم‌ها به کار می‌برند.

۲۲۲- نمونه‌ای از عنصر زیرکونیم دارای پنج ایزوتوپ با عدد جرمی ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۹۴ و ۹۶ است. اگر فراوانی ایزوتوپ اول، ۴ برابر فراوانی ایزوتوپ

دوم و ۲۰ برابر فراوانی ایزوتوپ آخر باشد و فراوانی ایزوتوپ‌های سوم و چهارم نیز با هم برابر باشد، فراوانی ^{91}Zr چند درصد است؟ (جرم

اتمی میانگین Zr در این نمونه برابر $91/325 \text{ amu}$ است و عدد جرمی ایزوتوپ‌ها را برابر با جرم اتمی آن‌ها در نظر بگیرید.)

(۱) ۱۷/۵ (۲) ۱۵ (۳) ۱۲/۵ (۴) ۱۰

۲۲۳- مقایسه میان شمار خط‌های رنگی در گستره مرئی طیف نشری خطی سه عنصر نخست جدول دوره‌ای؛ A، X، و D درست است؟

(۱) $A < D < X$ (۲) $A = D < X$ (۳) $A < X < D$ (۴) $A = X < D$

۲۲۴- آلیاژی از مس، طلا و نقره وجود دارد که به گوانان معروف است. در این آلیاژ نسبت مولی مس به طلا برابر ۲/۲۲ و نسبت جرمی طلا به نقره

برابر ۲/۲۰ است. با توجه به این داده‌ها، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($\text{Cu} = 64$ ، $\text{Ag} = 108$ ، $\text{Au} = 197 \text{ g.mol}^{-1}$)

• درصد جرمی طلا در این آلیاژ از همه بیشتر است.

• درصد جرمی مس در این آلیاژ از نقره بیشتر است.

• درصد مولی نقره در این آلیاژ از همه کم‌تر است.

• درصد مولی طلا در این آلیاژ از مس کم‌تر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۲۲۵- اتم‌های منیزیم همانند سایر اتم‌ها کروی هستند و در نتیجه بخشی از فضای میان اتم‌های منیزیم خالی است. اگر چگالی فلز منیزیم و

شعاع اتمی آن به ترتیب برابر با $1/8 \text{ g.cm}^{-3}$ و 160 pm باشد، به تقریب چند درصد از حجم یک مکعب منیزیمی که طول هر ضلع آن 1 cm

است، توسط اتم‌های منیزیم اشغال شده است؟ $(\text{Mg} = 24 \text{ g.mol}^{-1} \text{ و } \pi \approx 3, 1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m})$

(۴) ۹۰

(۳) ۷۴

(۲) ۶۰

(۱) ۴۸

زوج درس ۲

شیمی (۲) (سوالات ۲۲۶ تا ۲۳۵)

۲۲۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) عنصری با عدد اتمی ۵۵، فعال‌ترین فلز موجود در شش دوره نخست جدول دوره‌ای است.

(ب) عنصری با عدد اتمی ۱۶، تمایل دارد در واکنش با عنصری با عدد اتمی ۲۰، الکترون بگیرد.

(پ) عنصری با عدد اتمی ۲۷، رسانای جریان گرما و برق است.

(ت) عنصری با عدد اتمی ۳۲، شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۲۲۷- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) آهن در طبیعت به صورت کانه مگنتیت یافت می‌شود.

(۲) بازده درصدی کمیتی از یک واکنش است که کارایی آن را نشان می‌دهد.

(۳) بستر اقیانوس‌ها منبعی غنی از فلزهای گوناگون است که انسان قرن‌ها پیش آن را کشف کرده بود.

(۴) غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی آن‌ها کم‌تر است.

۲۲۸- شعاع اتمی سدیم ($_{11}\text{Na}$) با شعاع اتمی کدام یک از عنصرهای زیر، تفاوت بیشتری دارد؟

(۴) $_{19}\text{K}$ (۳) $_{3}\text{Li}$ (۲) $_{17}\text{Cl}$ (۱) $_{9}\text{F}$

۲۲۹- 30°C گرم کربن با 48°C گرم گاز اکسیژن واکنش داده، به طوری که هیچ‌کدام از آن‌ها باقی نمی‌ماند و طی آن کربن مونوکسید و کربن دی‌اکسید

تولید می‌شود. درصد خلوص کربن دی‌اکسید در فراورده‌ها کدام است؟ $(\text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

(۴) $56/4$

(۳) ۲۰

(۲) $45/8$ (۱) $28/2$

۲۳۰- نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در ترکیبی از آهن که به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود، کدام است؟

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

(۱) ۱

۲۳۱- جرم مخلوطی از نمک‌های آمونیوم نیترات و آهن (III) نیترات برابر $24/1 \text{ g}$ است. اگر $6/3 \text{ g}$ از این مخلوط را اتم‌های نیتروژن تشکیل داده

باشند، درصد خلوص آمونیوم نیترات کدام است؟ $(\text{N} = 14, \text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Fe} = 56 : \text{g.mol}^{-1})$

(۴) $49/8$ (۳) $50/2$ (۲) $26/6$ (۱) $73/4$

۲۳۲- 28°C گرم سدیم نیترات با خلوص 60% در یک ظرف بدون سرپوش بر اثر گرما تجزیه می‌شود. اگر جرم مواد جامد موجود در ظرف برابر

با $25/5^\circ\text{C}$ گرم باشد، بازده درصدی واکنش به تقریب کدام است؟ (ناخالصی‌ها بر اثر گرما تجزیه نمی‌شوند

و $(\text{Na} = 23, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

$\text{NaNO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{NaNO}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ [موازنه شود]

(۴) ۹۰

(۳) ۸۰

(۲) ۷۰

(۱) ۶۰

۲۳۳- در آلیاژی از سه فلز مس، طلا و نقره که به گوانان معروف است، به ازای هر 200 هزار اتم مس، 140 هزار اتم طلا و 90 هزار اتم نقره وجود دارد.

درصد خلوص طلا در این آلیاژ به تقریب کدام است؟ $(\text{Cu} = 64, \text{Ag} = 108, \text{Au} = 197 : \text{g.mol}^{-1})$

(۴) ۷۰

(۳) ۶۵

(۲) ۵۵

(۱) ۴۵



۲۳۴- نمونه‌ای از فلز روی به جرم ۱۹/۵ گرم در یک ظرف سربسته با ۳۹/۵ گرم پتاسیم پرمنگنات، حرارت داده می‌شود و اکسیژن حاصل از تجزیه KMnO_4 مقداری از روی را به روی اکسید تبدیل می‌کند. اگر در نهایت مجموع جرم روی و اکسید آن برابر ۲۲/۷ گرم باشد، بازده

واکنش تجزیه KMnO_4 چند درصد است؟ ($\text{K} = ۳۹, \text{Mn} = ۵۵, \text{O} = ۱۶, \text{Zn} = ۶۵: \text{g.mol}^{-1}$)



(۴) ۱۰۰

(۳) ۹۰

(۲) ۸۰

(۱) ۷۰

۲۳۵- چه تعداد از توضیحات زیر، مربوط به عنصرهای اصلی است؟

- فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.
- فلزی متعلق به دوره چهارم جدول دوره‌ای است که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.
- فلزی که با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان، واکنش نمی‌دهد.
- اعماق برخی از دریاها و اقیانوس‌ها، کلوخه‌هایی غنی از این فلز یافت می‌شود.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر



سایت کنکور
Konkur.in



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه‌درسدر را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۳

جمعه ۹۹/۰۹/۲۸

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۱۵	مدت پاسخگویی: ۲۳۰ 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	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه
۵	حسابان ۲	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۸۵ دقیقه
	ریاضیات گسسته	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	
	هندسه ۳	۱۰	۱۲۱	۱۳۰	
	ریاضی ۱	۵	۱۳۱	۱۳۵	
	حسابان ۱	۵	۱۳۶	۱۴۰	
	هندسه ۲	۱۰	۱۴۱	۱۵۰	
	آمار و احتمال	۵	۱۵۱	۱۵۵	
۶	فیزیک ۳	۲۵	۱۵۶	۱۸۰	۴۵ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۰	۱۸۱	۱۹۰	
	فیزیک ۲	۱۰	۱۹۱	۲۰۰	
۷	شیمی ۳	۱۵	۲۰۱	۲۱۵	۲۵ دقیقه
	شیمی ۱	۱۰	۲۱۶	۲۲۵	
	شیمی ۲	۱۰	۲۲۶	۲۳۵	

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی	اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهروز حیدربکی	حسام حاج مؤمن - شاهو مرادیان سید مهدی میرفتحی - پریسا فیلو
دین و زندگی	مرتضی محسنی‌کیپر	بهاره سلیمی - عطیه خادمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی‌فرد - حسین طیبی	حسین طیبی - مریم پارسائیان
ریاضیات	حسابان (۱) و (۲) / ریاضی ۱	سیروس نصیری
	هندسه (۳)	سیروس نصیری
	هندسه (۲)	خشایار خاکی
	گسسته	بهمن مؤذنی‌پور
	آمار و احتمال	مفید ابراهیم‌پور
فیزیک	ارسلان رحمانی امیررضا خونی‌ها مهیار مولی‌زاده - مریم فلاح	مروارید شاه‌حسینی - شادی تشکری محمدامین داودآبادی حسین زین‌العابدین‌زاده
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی - رضا فولادپور

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - زهرا رجبی

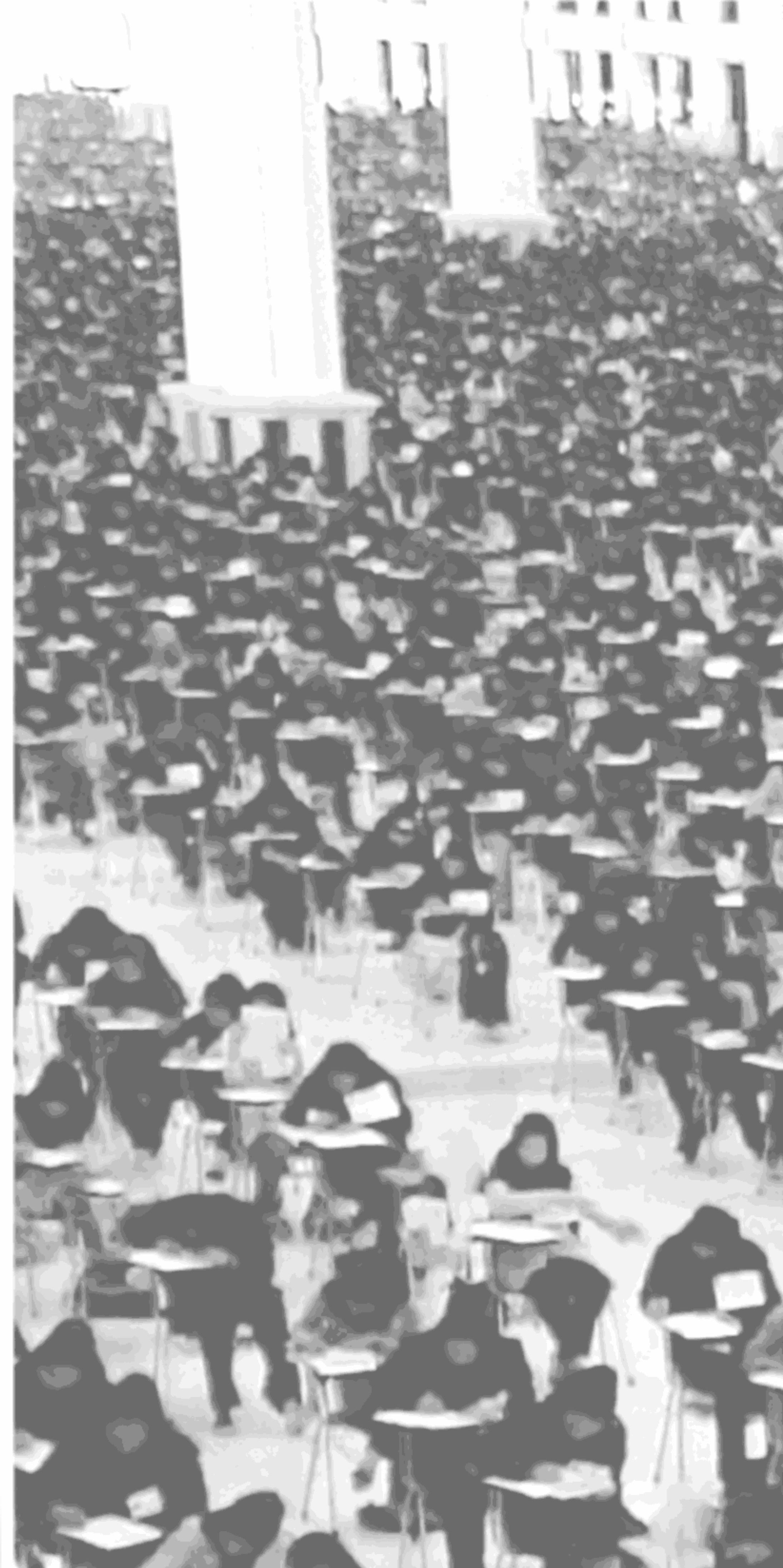
سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - مهناز کاظمی - ربابه الطافی - مینا عباسی

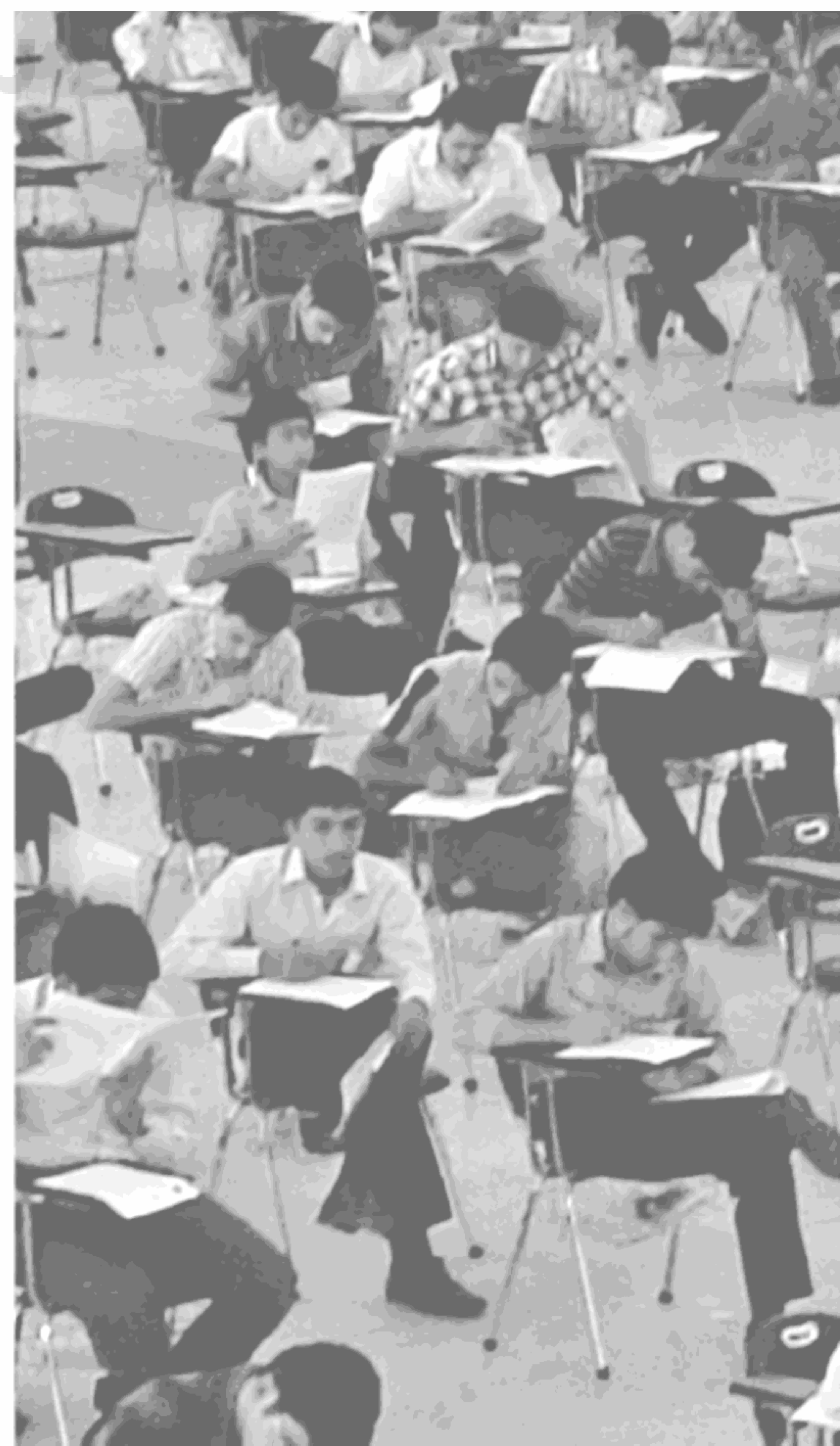
امور چاپ: علی مزرعتی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



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

• 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 ۰۲۱-۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



فارسی

۱ ۳ معنی درست واژه‌ها:

التهاب: شعله‌ور شدن و برافروختن؛ مجازاً ناآرامی، بی‌قراری، اضطراب /
فرخنده‌پی: خوش‌قدم، نیک‌پی، خوش‌یمن / سامان: درخور، میسر، امکان /
سریر: تخت پادشاهی، اورنگ / حریف: دوست، همدم، همراه

۲ ۲ معنی درست واژه‌ها:

گرزه: ویژگی نوعی مار سمّی و خطرناک / معجر: سرپوش، روسری /
ایدون: این‌چنین / خطوه: گام، قدم / سودا: خیال، دیوانگی / طیلسان: نوعی ردا

۳ ۴ معنی درست واژه: کراهیت: ناپسندی

۴ ۴ املای درست واژه: عجین: آمیخته

۵ ۳ املای درست واژه: مستور: محجوب، باحیا، پوشیده

۶ ۴ املای درست واژه‌ها:

(د) روضه: باغ، گلزار

(ه) ستور: حیوان چارپا خاصه اسب، استر و خر

توجّه: در عبارت «ج» املای «حلاوت» نادرست است اما با توجّه به آرایش
گزینه‌ها در پاسخ تاثیرگذار نیست.

۷ ۱ فرهاد و شیرین (اثری منظوم از وحشی بافقی) / دماوندیه

(قصیده‌ای از محمدتقی بهار) [۳ مورد نادرست]

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) فی حقیقة العشق (اثری منثور از شهاب‌الدین سهروردی) / فیه‌ما فیه (اثری
منثور از مولانا) [۲ مورد نادرست]

(۳) بهارستان (اثری منثور از جامی) / تذکرة الاولیا (اثری منثور از عطار
نیشابوری) [۲ مورد نادرست]

(۴) زندان موصل (اثری منثور از کامور بخشایش) / تحفة الاحرار (منظومه‌ای از
جامی) [۲ مورد نادرست]

۸ ۴ کنایه در ابیات:

بیت اول: چشم بر دوختن / پرده دریدن / بریدن دل

بیت دوم: راه دل گام زدن / قصد جان کردن

بیت سوم: پای داشتن / دست بر گشادن / جان سپردن / تیغ بر کشیدن

بیت چهارم: گوشمالی دادن

۹ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مصراع دوم مثل است.

(۲) اشاره به داستان خضر (ع) و آب حیات

(۳) کنایه از راه زدن

۱۰ ۳ حسن تعلیل: شاعر علت لب یا سر باز بودن پسته را لب یارش

می‌داند!

تشبیه: لعل به می

تشخیص: گریبان چاک کردن پسته / خواب بادام‌ها

۱۱ ۱ ایهام تناسب (بیت «الف»): پشت: ۱- کمر (معنی درست) ۲- از

جهت‌ها (معنی نادرست / متناسب با بالا) / بالا: ۱- مقابل پایین (معنی درست)
۲- قد (معنی نادرست / متناسب با قد)

کنایه (بیت «ب»): گره دم عقرب را با دندان باز کردن کنایه از اقدامی پر خطر
و بیهوده انجام دادن

اسلوب معادله (بیت «د»):

اجزای معادله: سیل / اتصال بحر / روشن‌گر بودن = تو / در دل روشن‌ضمیران
جا کردن / [روشن شدن]

نتیجه معادله: جا کردن در دل روشن‌ضمیران موجب صفای باطن تو می‌شود
همان‌طور که وصل شدن سیل به بحر موجب روشنی آن است.

جان‌بخشی (بیت «ه»): این‌که موج از اختیار دست شوید. / دل دریا

تشبیه (بیت «ج»): بستان‌سرای روزگار (اضافه تشبیهی) / قصر وجود
(اضافه تشبیهی)

۱۲ ۴ «باشد» در گزینه (۴) به معنی «وجود داشتن است» و مسند

نمی‌خواهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فارغ («نیست» در مصراع دوم به معنی «وجود نداشتن است» و مسند
نمی‌خواهد.)

(۲) مجمر کنم = گردانم / دل تهی گردد / بس نیست

مسند مسند

(۳) پاک‌سازی = گردانی

مسند

۱۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر کس را پای ← پای هر کس (صفت مضاف‌الیه)

(۲) یک جهان بی‌خبر (ممیز) / مشرب وصل تو (مضاف‌الیه مضاف‌الیه)

(۳) هرگز از لوح دل و جان نرود ← هرگز از لوح دل من و جان من ...
(مضاف‌الیه مضاف‌الیه)

۱۴ ۳ وابسته‌های پیشین: آن باغ / آن بهار / آن ... گلبن / آن یار /

این چنین بویی / این خورشید / چه غوغا

نکته: «این» که ردیف واقع شده است، چون به تنهایی نقش می‌گیرد
ضمیر است نه صفت. از سوی دیگر در دستور زبان فارسی تا موصوف
نداشته باشیم، نقش صفت نداریم.

۱۵ ۳

- آتش سوزان (صفت برای آتش)

- چون (حرف اضافه) خار (متّم)

- گران داند = پندارد

مسند

- آن پاک‌دیده‌ای که خریدار عالم است.

نهاد مسند فعل استاری

۱۶ ۱ وصفی: شوریدگان دُر‌آشام

اضافی: مجلس شوریدگان / یاد لعل / لعل لب / لبش / جام مدام (شراب) /

خیال زلف / خیال ... رخ / زلفت / زُخت



زبان عربی

■ مناسب ترین گزینه را در جواب برای ترجمه یا تعریب مشخص کن (۳۵ – ۲۶):

۲۶ ۳ ترجمه کلمات مهم: لا یَسْخَرُ: نباید مسخره (ریشخند) کند /

عَسَى: چه بسا، شاید / خیراً: بهتر (در این جا)

اشتباهات بارز سایر گزینه ها:

(۱) مسخره نکند (← نباید مسخره کند)، خوبی آن ها ... بیشتر باشد (← از ایشان بهتر باشند؛ «خیراً» این جا اسم تفضیل است).

(۲) مردم (← قومی، گروهی «قوم» نکره است.)، دیگر مردم (← قومی دیگر)، حتماً (← شاید)

(۴) «قوم» ترجمه نشده است، نباید مسخره نمایید (← نباید مسخره کند؛ «لا یَسْخَرُ» فعل نهی غایب است.)، شما (← ایشان)

۲۷ ۴ ترجمه کلمات مهم: اِسْتَعِينُوا بِ: از ... یاری بجوید / اِعلموا:

بدانید / زهوق: نابودشدنی، از بین رونده

اشتباهات بارز سایر گزینه ها:

(۱) با ... کمک رسانید (← از ... یاری بجوید)، از بین می رود (← از بین رونده)

(۲) آگاه باشید (← بدانید)، «بی گمان» اضافی است.

(۳) همانا (← که)، نابود می شود (← نابودشدنی)

۲۸ ۳ ترجمه کلمات مهم: يَتَأَكَّدُ: مطمئن می شود، اطمینان می یابد /

يَصِيدُهُ: آن را شکار می کند

اشتباهات بارز سایر گزینه ها:

(۱) یک حیوان (← حیوان؛ «الحیوان» معرفه است.)، خداعه (← فریبِ او)، «يَتَأَكَّدُ، يقوم بِ، يَصِيدُ» هر سه باید به صورت مضارع ترجمه شوند.

(۲) «که» اضافی است، با خبر می شود (← مطمئن می شود)، «و» اول ترجمه نشده است، «ه» (← او را)، يقوم بخداعه (← اقدام به فریب او می کند)

(۴) که مطمئن شود (← مطمئن می شود)

۲۹ ۲ ترجمه کلمات مهم: ذَهَبْنَا بِ: بردیم / مُعْطَلَةٌ: خراب (شده) /

لِكِي تُصَلِّحَ: تا (برای این که) تعمیر شود

اشتباهات بارز سایر گزینه ها:

(۱) «را که» اضافی است، ضمیر «ها» در «ذهبنها» ترجمه نشده است، لکی (← تا)

(۳) شده بود (← بود)، با آن ... رفتیم (← آن را بردیم)

(۴) شد (← بود)، و آن را تعمیر کردیم (← تا تعمیر شود؛ «تُصَلِّحَ» فعل مضارع مجهول از صیغه مفرد مؤنث غایب است).

۳۰ ۱ ترجمه کلمات مهم: يَتَوَاضَعُونَ: فروتنی می کنند / جهلاً: از

روی نادانی (جهل)

اشتباهات بارز سایر گزینه ها:

(۲) متواضع اند (← فروتنی می کنند)، با (← و)، به خاطر (← به)

(۳) «حیاتهم» در جای نادرستی از ترجمه آمده است، جاهلانه (← از روی جهل)

(۴) فروتن هستند (← فروتنی می کنند)، با (← و) و نادانند (← از روی نادانی)

۱۷ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): مخاطب عامل و

انگیزه سخن گوشت

مفهوم سایر گزینه ها:

(۱) ادعای دل نشین بودن سخن شاعر

(۲) شور و هیجان ایجاد شده در دل نشانه سخن قابل تحسین است.

(۳) خاموشی و کم حرفی سبب بروز معنی برتر می شود.

۱۸ ۲ مفهوم گزینه (۲): جوش و خروش و هیجان و شور دائمی

شاعر

مفهوم مشترک سایر گزینه ها: حال عاشق را فقط عاشق می فهمد.

۱۹ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): ضرورت بهره گیری از

راهنما و مرشد

مفهوم سایر گزینه ها:

(۱) ادعای داشتن همت والا

(۲) کمی همت والا در دنیا

(۴) دعوت به ترک دنیای پست و تعالی به سوی آسمان

۲۰ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): نکوهش پیروی و

تقلید کورکورانه

مفهوم سایر گزینه ها:

(۱) توصیه به ترک ظاهربینی

(۲) توصیه به پیروی از یار جهت رسیدن به کمال

(۳) ادعای مقلد نبودن (بی نیازی به مرشد)

۲۱ ۱ مفهوم گزینه (۱): نکوهش دشمنی پنهان

مفهوم مشترک سایر گزینه ها: از ماست که بر ماست

۲۲ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): کام یابی در اثر دعا و گریه

مفهوم سایر گزینه ها:

(۱) ناکامی عاشق

(۲) ناکامی و محرومی عاشق

(۴) خامی در عشق ورزی

۲۳ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): دل محل تجلی

خداست.

مفهوم سایر گزینه ها:

(۱) ناکامی عاشق

(۲) ناکامی عاشق

(۴) غم نهفته شاعر

۲۴ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): همه چیز به خواست

و توفیق خداست.

مفهوم سایر گزینه ها:

(۱) تقابل عشق و عقل

(۲) از ماست که بر ماست

(۳) ناکارآمدی تدبیر

۲۵ ۳ مفهوم گزینه (۳): توصیه به ترک پندکردنِ غافلان زیرا غافلان

بیدار نمی شوند.

مفهوم مشترک سایر گزینه ها: پندناپذیری عاشقان



۳۱ ترجمه کلمات مهم: أهدى الأصدقاء: هدایت‌گرتترین دوستان

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- «هم الذین» ترجمه نشده است.
- راهنمایی می‌کنم (← هدایت‌گرتترین؛ «أهدى» این جا اسم تفضیل است.)، همانانی که (← کسانی که)
- دوستان هدایت‌گرتتر (هدایت‌گرتترین دوستان؛ چون اسم تفضیل مضاف‌شده، به صورت صفت عالی ترجمه می‌شود.)، «همان» در جای نادرستی از ترجمه آمده است.

۳۲ ترجمه کلمات مهم: كبائر الذنوب: گناهان کبیره (بزرگ) /

فصح: رسوا کردن / کشف: آشکار ساختن

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- کشف کردن (← آشکار کردن)، رسوا کنیم (← رسوا کردن)
- گناه کبیره (← از گناهان کبیره)
- بزرگ‌ترین گناهان (← گناهان بزرگ)، کشف شدن (آشکار کردن)، رسوا شوند (← رسوا کردن)

۳۳ «المُبَشِّرِينَ» صفتِ «الأنبياء» است: «پیامبرانِ بشارت‌دهنده».

۳۴ «أبتعد» فعل مضارع است (← دوری کنم)

۳۵ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- يكتسب (يُكتسب؛ «به دست می‌آید» مجهول است.)
- «جهدٍ عظیمٍ»: «تلاشی بسیار» و نکره است، «فقط» در جای نادرستی از ترجمه آمده است.

۴ «فقط» در جای نادرستی از ترجمه آمده است.

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سؤالات زیر پاسخ بده (۴۲ - ۳۶):

روبه از نظر شکل شبیه سگ است و فک‌هایی قوی با دندان‌هایی تیز دارد برای گرفتن پر قدرت شکار، و هم‌چنین دمی دراز دارد که به او در تعادل بدنش کمک می‌کند. روبه‌ها در گروه‌هایی خانوادگی زندگی می‌کنند و جنگل‌ها را (برای زندگی) ترجیح می‌دهند، البته در کوه‌ها و صحراها و مناطق گیاه‌دار هم زندگی می‌کنند. آن‌ها در شب و در سپیده صبح فعال‌اند و بیشتر وقت خود را در اتاق‌هایی سپری می‌کنند و آن عبارت از حفره‌هایی است که شامل اتاق‌های مختلفی است که از آن‌ها برای خواب و ذخیره‌سازی غذا استفاده می‌شود و تعدادی راه خروج برای فرار از آن دارد، هرگاه در معرض حمله حیوانات درنده قرار بگیرد. روبه‌ها در نظم محیط زیست اهمیت بسیاری دارند، آن‌ها به کشاورزان در نگهداری مزرعه‌ها از آفت‌ها کمک می‌کنند، که از حشرات تغذیه کنند و یا این‌که به انتشار بذرهای گیاهانی که آن‌ها را می‌خورند، کمک می‌کنند.

روبه‌ها از گوش‌های خود برای شکار و فهمیدن و ارتباط میان خود استفاده می‌کنند؛ همان‌طور که از آن‌ها، به عنوان زبان بدن بهره می‌گیرند.

۳۶ بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

- روبه از دمش برای تعادل در بدنش و حرکت بدون مشکل استفاده می‌کند.
- انبارهایی از غذا در دل زمین وجود دارند که متعلق به روبه‌ها هستند.
- روبه‌ها در حفره‌هایی که می‌سازند، زندگی می‌کنند بدون این‌که خطری آن‌ها را تهدید کند.
- توضیح: در متن آمده که ممکن است حیوانات وحشی در حفره‌ها به روبه‌ها حمله کنند.
- قدرت شنوایی قوی در روبه‌ها به آن‌ها در ارتباط میانشان به شکل ساده کمک می‌کند.

۳۷ ترجمه عبارت سؤال: «هرگاه خورشید غروب کند، روبه‌ها

..... هستند.»

ترجمه گزینه‌ها:

- خواب (۲) در اتاق‌ها
- در مزرعه‌ها (۳) فعال (۴)

۳۸ ترجمه گزینه‌ها:

- روبه‌ها زندگی در مناطق روشن را ترجیح می‌دهند.
- ارتباط میان روبه‌ها در صدا منحصر نمی‌شود.
- نظام غذایی روبه‌ها بسیار متنوع است.
- روبه‌ها همان‌طور که شکار می‌کنند، شکار هم می‌شوند.

۳۹ بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

- روبه از فک‌هایش برای شکار طعمه و حمل آن با نیرو استفاده می‌کند.
- روبه دشمن کشاورزان است چرا که محصولات آن‌ها را می‌خورد. (در متن آمده که روبه کمک حال کشاورزان است.)
- روبه‌ها خوردن گوشت را ترجیح می‌دهند؛ بنابراین هیچ خطری از جانب آن‌ها متوجه مزرعه‌ها نیست. (در هیچ جای متن نیامده که روبه‌ها خوردن گوشت را ترجیح می‌دهند.)

- روبه‌ها بیشتر وقت خود را در جنگل‌ها سپری می‌کنند برای ساختن خانه‌هایی برای ذخیره‌سازی غذا. (در متن آمده که بیشتر وقت خود را در حفره‌هایی سپری می‌کنند برای خوابیدن و ذخیره‌سازی غذا.)

■ گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۲ - ۴۰):

۴۰ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- حرفه الزائد: «ت» (← حرف زائد باب تفعیل، تکرار عین الفعل است که برای این فعل «ض» می‌شود.)
- للمفرد المؤنث المخاطب (← للمفرد المؤنث الغائب)، فاعله «الغابات» (← مفعوله «الغابات»)
- ماضیه: تفضّل (← ماضیه: فضّل)

۴۱ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- الجملة خبر (← الجملة صفة)
- حرفه الزائد: «ت» (← این فعل «ثلاثی مجرّد» است.)
- للمخاطبة (← للغائبة)



۴۲ ۲ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۱) مفعول (← مجرور بحرف الجرّ)
(۳) من فعل «أخرج» (← من فعل «خرج»)
(۴) اسم فاعل (← اسم مکان)، فاعل لفعل «تشمّل» (← مجرور بحرف الجرّ)
■ گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۵۰ - ۴۳):

۴۳ ۳ «یختلف» فعل مضارع از باب «افتعال» است (← یختلّف)

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) چادرهای حاجیان و طواف پیرامون کعبه شریفه را به یاد می‌آورم.
(۲) و دنیا را از صلحی در برگیرنده تمام جهت‌ها پر کن.
(۳) خانم، قیمت با توجه به اجناس فرق می‌کند.
(۴) هر کس اخلاقش بد شود، خودش را عذاب می‌دهد.

۴۴ ۴ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) آن را حرام قرار داد. (← حرام کرد ✓)
(۲) اقدام به غیبت کردن مردم (← غیبت کردن ✓)
(۳) کسی که با او کار می‌کنیم. (← همکار ✓)
(۴) توضیح موضوعی و بیان. (← شادمانی ✗) واژه صحیح «الشّرح: توضیح دادن» است.

۴۵ ۱ سؤال مترادف «الدّنب: گناه» را خواسته است. «إثم: گناه»

مترادف این کلمه است.
در سایر گزینه‌ها کلمات «الفُسوق: آلوده شدن به گناه»، «الاستهزاء: ریشخند کردن» و «العُجب: خودپسندی» آمده است.

۴۶ ۴ بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) «شاخه‌های این درختان، بسیار تر و تازه است.»، کلمه مشکوک به اسم تفضیل هم نداریم.
(۲) «دوست دارم کسی را که با دانش خود به مردم سود می‌رساند.»، «أحبّ» فعل مضارع متکلم وحده از باب «إفعال» است.
(۳) «چه زشت است این کارهایی که مرتکب می‌شوند!»، «ما أقبح» برای بیان تعجّب به کار رفته است.
(۴) «هر کس به اذیت کردن مردم با زبانش اقدام کند پس او بدبخت‌ترین آن‌هاست.»، «أشقی: بدبخت‌ترین» اسم تفضیل است. گاهی اسم تفضیل به شکل «أفعی» می‌آید و اگر ضمیر به آن متصل شود، «أفعا» نوشته می‌شود.

۴۷ ۲ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «أفضّل: بهترین» اسم تفضیل و مبتداست. «الأبیض: سفید» خبر عبارت است اما اسم تفضیل محسوب نمی‌شود.
(۲) «أنتم»، مبتدا و «الأعلون: برتران» اسم تفضیل و خبر است. (مفرد: الأعلى)
(۳) «أهمّ: مهم‌ترین» اسم تفضیل و مجرور به حرف جرّ است.
(۴) هر دو «الأکثر: بیشتر» صفت هستند.

۴۸ ۲ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «محافل» جمع «محفّل: محفل» اسم مکان است.
(۲) «زمان شروع سفر ما پس از خوردن شام است.»
با توجه به معنا، «مبدأ» بر زمان دلالت دارد و اسم مکان محسوب نمی‌شود.
(۳) «مرقّد: آرامگاه» اسم مکان است.
(۴) «المکاتب» جمع «المکتبة: کتابخانه» اسم مکان است.

۴۹ ۳ جمله حاليّة اسمیه به شکل «مبتدا (غالباً ضمیر) + خبر» می‌آید. این ساختار در گزینه (۳) «و هم جاؤوا بهدایا» رعایت شده است.

۵۰ ۲ صاحب حال باید به صورت معرفه بیاید. «حسین، سعید» اسم علم‌اند (اسم خاص) و تنوین‌شان نشانه نکره نیست و «المسافر» معرّف بآل است؛ اما «رجل» نکره است و نمی‌تواند صاحب حال شود.



دین و زندگی

۵۱ | ۱

در فضای جاهلیت قبل از اسلام، قرآن کریم با بیان کرامت زن و تساوی وی با مرد در انسانیت اعلام کرد: «هر کس از مرد و زن، عمل صالح انجام دهد و اهل ایمان باشد، خداوند به او حیات پاک و پاکیزه (طیبه) می‌بخشد.»

۵۲ | ۱

با توجه به آیه شریفه «أَلَمْ أَعْهَدْ إِلَيْكُمْ يَا بَنِي آدَمَ أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ» عهد و پیمانی که خداوند از انسان گرفته است این است که شیطان را عبادت نکنید: «أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ» زیرا او دشمنی آشکار است: «إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ»

۵۳ | ۳

تأثیرگذاری چند عامل در پیدایش یک پدیده به گونه‌ای که یک عامل در عامل دوم اثر می‌گذارد و عامل دوم در عامل سوم تأثیر می‌کند تا اثر عامل اول را با واسطه به معلول منتقل کند، علل طولی است و اراده و اختیار انسان در طول اراده خداوند است و با آن منافات ندارد.

۵۴ | ۳

به علت ابتدایی بودن سطح فرهنگ و زندگی اجتماعی و عدم توسعه کتابت، تعلیمات انبیا به تدریج فراموش می‌شد (بخش اول همه گزینیه‌ها صحیح است) و عبارت، «لَا ضَرَرَ وَلَا ضِرَارَ فِي الْإِسْلَامِ» که معروف به قاعده «لَا ضَرَرَ» است مربوط به «وجود قوانین تنظیم‌کننده» است که اشاره به «پویایی و روزآمد بودن دین اسلام» از علل و عوامل «ختم نبوت» دارد.

۵۵ | ۳

کشف راه درست زندگی یا چگونه زیستن، دغدغه انسان‌های فکور و خردمند است، این دغدغه از آن رو جدی است که انسان فقط یک بار به دنیا می‌آید و یک بار زندگی در دنیا را تجربه می‌کند لذا با این بیت ارتباط مفهومی دارد و آیه شریفه «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَجِيبُوا لِلَّهِ وَلِلرَّسُولِ إِذَا دَعَاكُمْ لِمَا يُحْيِيكُمْ: اِی کسانی که ایمان آورده‌اید، دعوت خدا و پیامبر را بپذیرید، آن‌گاه که شما را به چیزی فرا می‌خواند که به شما زندگی حقیقی می‌بخشد» به موضوع «کشف راه درست زندگی» اشاره دارد چون انسان باید از بین همه راه‌هایی که پیش روی اوست، راهی را برای زندگی انتخاب کند که به آن مطمئن باشد تا بتواند با بهره‌مندی از سرمایه‌های خدادادی به هدف خلقت برسد، یعنی اجابت خدا و رسول او باعث حیات‌بخشی معنوی زندگی انسان است.

۵۶ | ۲

خداوند در آیه ۵۴ سوره انعام می‌فرماید: «پروردگار شما رحمت را بر خود واجب کرده است.» که این آیه اشاره به سنت «سبقت رحمت بر غضب» دارد و دعای «يَا مَنْ سَبَقَتْ رَحْمَتُهُ غَضَبَهُ» مؤید آن است.

۵۷ | ۱

شک کجروان به خاطر خواندن و یا نوشتن پیامبر بود که آیه شریفه: «وَمَا كُنْتَ تَتْلُو مِنْ قَبْلِهِ مِنْ كِتَابٍ وَلَا تَخْطُّهُ بِيَمِينِكَ ...» به آن اشاره دارد و اگر قرآن از جانب خدا نبود، در آن اختلاف و تعارض و ناسازگاری بود که آیه شریفه: «... لَوْ كَانَ مِنْ عِنْدِ غَيْرِ اللَّهِ لَوَجَدُوا فِيهِ اخْتِلَافًا كَثِيرًا» به آن اشاره دارد.

۵۸ | ۲

موارد (الف) و (ب) به ترتیب مربوط به «افزایش معرفت نسبت به خداوند» و «دوری از گناه و تلاش برای انجام واجبات» از راه‌های تقویت اخلاص است ولی موارد (ج) و (د) به ترتیب مربوط به «نفوذناپذیری در برابر وسوسه‌های شیطان» و «دستیابی به درجاتی از حکمت» از میوه‌های درخت اخلاص است که، باید دقت شود این دو موضوع با هم اشتباه نشود.

۵۹ | ۱

یکی از علل ختم (اتمام) نبوت، آمادگی جامعه بشری برای دریافت برنامه کامل زندگی است یعنی آمادگی فکری و فرهنگی جوامع مختلف به میزانی بود که می‌توانست کامل‌ترین برنامه زندگی را دریافت و حفظ کند و به کمک آن پاسخ نیازهای فردی و اجتماعی خود را به دست آورد به همین جهت می‌بینیم که با ورود اسلام به سرزمین‌های دیگری مانند ایران، عراق، مصر و شام، نهضت علمی و فرهنگی بزرگی آغاز شد و دانشمندان و عالمان فراوانی ظهور کردند.

۶۰ | ۳

امیرالمؤمنین علی (ع) با رفتار و سپس گفتار خود، نگرش صحیح خود از قضا و قدر الهی را نشان داد و به آن شخص و دیگران آموخت که اعتقاد به قضا و قدر، نه تنها مانع تحرک و عمل انسان نیست بلکه عامل و زمینه‌ساز آن است، در واقع فرو ریختن دیوار سست و کج یک قضای الهی است، اما این قضا متناسب با ویژگی و تقدیر خاص آن دیوار، یعنی سستی و کجی آن است. اما اگر دیوار، ویژگی دیگری داشته باشد، مثلاً محکم باشد قضای دیگری را به دنبال خواهد آورد، و انسانی که این دو تقدیر و این دو قضا را بشناسد، تصمیم می‌گیرد و دست به انتخاب مناسب‌تر می‌زند.

دقت کنید: در گزینه (۴) بخش اول صحیح است ولی بخش دوم ناصحیح است.

۶۱ | ۳

این مفهوم مؤید جلوه‌هایی از سنت «توفیق الهی» یعنی ایجاد زمینه مناسب برای رشد و تعالی شخص مؤمن می‌باشد. در کسب توفیق الهی، عوامل درونی مانند داشتن روحیه حق‌پذیری، نقش تعیین‌کننده‌ای دارد و آیه شریفه «وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا ...» درباره این سنت الهی است.

۶۲ | ۲

در موضوع نیاز «شناخت هدف زندگی» می‌خوانیم که انسان می‌خواهد بداند «برای چه زندگی می‌کند؟» و «کدام هدف است که می‌تواند با اطمینان خاطر، زندگی‌اش را صرف آن نماید؟» او می‌داند که اگر هدف حقیقی خود را نشناسد یا در شناخت آن دچار خطا شود، عمر خود را از دست داده است به همین خاطر امام سجاد (ع) پیوسته این دعا را می‌خواند که: «خدایا ایام زندگانی مرا به آن چیزی اختصاص بده که مرا برای آن آفریده‌ای؟»

۶۳ | ۲

اشاره قرآن کریم به نکات علمی، گویای آن است که قرآن کریم بسیار فراتر از علم آن روز جامعه سخن گفته و ذکر این قبیل نکات علمی فقط از کسی ساخته است که آگاه به همه علوم باشد؛ یعنی خداوند متعال.

۶۴ | ۴

در آیه ۳۳ سوره یوسف می‌خوانیم که حضرت یوسف (ع) می‌گوید: «وَأِلَّا تَصْرِفْ عَنِّي كَيْدَهُنَّ أَصُبُ إِلَيْهِنَّ وَ أَكُنَّ مِنَ الْجَاهِلِينَ: و اگر مکر زنان را از من نگردانی به آن‌ها میل می‌کنم و در شمار نادان‌ها در می‌آیم.»

۶۵ | ۱

به سبب ویژگی‌های مشترک (فطرت)، خداوند یک برنامه کلی به انسان‌ها ارزانی داشته است تا آنان را به هدف مشترکی که در خلقتشان قرار داده است برساند، همان طور که گفته شد این برنامه، اسلام نام دارد که به معنای تسلیم بودن در برابر خداوند است، در این برنامه از انسان خواسته می‌شود تا با اندیشه در خود (سیر انفسی) و جهان هستی (سیر آفاقی) به ایمان قلبی دست یابد.

۶۶ | ۳

در آیه ۱۶۵ سوره نساء می‌خوانیم: «رُسُلًا مُبَشِّرِينَ وَ مُنْذِرِينَ لِيَلَّا يَكُونَ لِلنَّاسِ عَلَى اللَّهِ حُجَّةٌ بَعْدَ الرُّسُلِ ... : رسولانی (را فرستاد که) بشارت دهنده و اندازر کننده باشند، تا بعد از آمدن پیامبران، برای مردم در مقابل خداوند دستاویز و دلیلی نباشد ...»
خداوند با ارسال رسولانش، راه بهانه‌جویی را مسدود کرده است.



۶۷ ۲

براساس آیه «وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَ اتَّقَوْا ...» تقوا و ایمان واقعی (علت) نزول برکات الهی (معلول) را در پی دارد.
امانت‌داری و برطرف کردن اندوه و غصه دیگران (علت) زندگی را بهبود می‌بخشد (معلول).

۶۸ ۳

قرآن برخلاف آثار دانشمندان که معمولاً در نوشته‌های گذشته خود تجدید نظر می‌کنند، دارای انسجام درونی است و آیه شریفه «أَفَلَا يَتَذَكَّرُونَ الْقُرْآنَ ...» مؤید آن است.

۶۹ ۴

این بیت حافظ به میوه‌های (ثمرات) درخت اخلاص یعنی نفوذناپذیری در برابر وسوسه‌های شیطان اشاره دارد، زیرا منظور از «عنقا» کسی است که دارای اخلاص بسیار است که شیطان نمی‌تواند به او نفوذ نماید، زیرا پرندگانی هم‌چون عنقا لانه خود را در بلندی می‌سازند که دست کسی به آن نمی‌رسد.

۷۰ ۳

براساس آیه ۸۵ سوره آل عمران که می‌فرماید: «وَمَنْ يَبْتَغِ غَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا فَلَنْ يُقْبَلَ مِنْهُ وَ هُوَ فِي الْآخِرَةِ مِنَ الْخَاسِرِينَ» و هر کس که دینی جز اسلام اختیار کند هرگز از او پذیرفته نخواهد شد و در آخرت از زیان‌کاران خواهد بود» خسران اخروی معلول اختیار نکردن اسلام به عنوان راه و روش زندگی است.

آمدن پیامبر جدید و آوردن (اتبان) کتاب جدید نشانگر این است که بخشی از تعلیمات پیامبر قبلی، اکنون نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای مردم باشد.

۷۱ ۲

مسئولیت‌پذیری: هر کدام از ما خودمان را مسئول کارهای خود می‌دانیم به همین جهت آثار و عواقب عمل خود را می‌پذیریم و اگر به کسی زیان رسانده‌ایم، آن را جبران می‌کنیم، عهد و پیمان‌ها نیز بر همین اساس استوارند. بنابراین، اگر کسی پیمان‌شکنی کند و مسئولیتش را انجام ندهد خود را مستحق مجازات می‌داند و بیت «هیچ عاقل مر کلوخی را زند؟ ...» با آن مرتبط است.

تفکر و تصمیم: هر کدام از ما همواره تصمیم‌هایی می‌گیریم و برای این تصمیم‌ها ابتدا اندیشه می‌کنیم و جواب آن را می‌سنجیم و سپس دست به عمل می‌زنیم ...

۷۲ ۱

عامل زنده‌کننده (حیات‌بخش) جهان هستی و از جمله انسان «آب» است و این موضوع در آیه شریفه «وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ» مذکور است و هم‌چنین پذیرش فرمان الهی و پیام‌آورش باعث حیات‌بخشی به زندگی انسان می‌شود که در آیه «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَجِيبُوا لِلَّهِ وَلِلرَّسُولِ إِذَا دَعَاكُمْ لِمَا يُحْيِيكُمْ» آمده است.

۷۳ ۳

برخی چنین پنداشته‌اند که قضا و قدر الهی با اختیار انسان ناسازگار است (منافات دارد) (نادرستی مورد (الف)) و تصور می‌کنند تقدیر، چیزی غیر از قانونمندی جهان و نظم در آن است (نادرستی مورد (ب)) در حالی که معنای قدر و قضای الهی این است که هر چیزی مهندسی و قاعده خاص خود را دارد و تمام جهان براساس قواعدی بنا شده است و این قواعد، توسط انسان قابل یافتن و بهره‌گیری است (درستی مورد (ج))، پس بدون پذیرش قضا و قدر الهی هیچ نظامی برقرار نمی‌شود و هیچ زمینه‌ای برای کار اختیاری پدید نمی‌آید. (درستی مورد (د))

۷۴ ۳

وقتی انبیا مردم را به دین الهی فرا می‌خوانند مردم در برابر این دعوت دو دسته می‌شوند: دسته‌ای به ندای حقیقت پاسخ مثبت می‌دهند و هدایت الهی را می‌پذیرند و دسته‌ای لجاجت ورزیده و در مقابل حق می‌ایستند، این همان سنت امداد عام الهی است که آیه شریفه «... إِمَّا شَاكِرًا وَ إِمَّا كَفُورًا» تداعی‌گر این سنت است و با توجه به آیه شریفه: «وَلَكِنْ كَذَّبُوا فَأَخَذْنَاهُمْ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ» ولی تکذیب کردند پس آنان را گرفتار ساختیم به [کیفر] آن‌چه مرتکب می‌شدند.» دقت کنید «کانوا يَكْسِبُونَ» فعل ماضی استمراری است و عبارت «اعمال زشت مستمر» از آن برداشت می‌شود.

۷۵ ۱

حدیث مذکور درباره سنت «تأثیر اعمال انسان در زندگی او» است، لذا با آیه شریفه: «وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَ اتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِنَ السَّمَاءِ وَ الْأَرْضِ وَلَكِنْ كَذَّبُوا فَأَخَذْنَاهُمْ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ» و اگر مردم شهرها ایمان آورده و تقوا پیشه می‌کردند، قطعاً برایشان می‌گشودیم برکاتی از آسمان و زمین ولی تکذیب کردند، پس آنان را گرفتار ساختیم به [کیفر] آن‌چه مرتکب می‌شدند» ارتباط مفهومی دارد زیرا این آیه نیز به همین سنت اشاره دارد.



زبان انگلیسی

۷۶ ۲ فکر می‌کنم رژیم [غذایی] ما متعادل نیست؛ ما خیلی زیاد برنج می‌خوریم، ولی فقط کمی شیر [می‌خوریم].

توضیح: برنج (rice) و شیر (milk) هر دو در انگلیسی اسم‌های غیرقابل شمارش هستند. صفت‌های شمارشی “much” و “many” به ترتیب برای اسامی غیرقابل شمارش و قابل شمارش جمع در معنای «زیاد، بسیار» به کار می‌روند (رد گزینه‌های (۳) و (۴)). به همین ترتیب، صفت‌های “a little” برای اسامی غیرقابل شمارش و “a few” برای اسامی قابل شمارش جمع به معنای «اندک، کم» به کار می‌رود (رد گزینه‌های (۱) و (۳)).

دقت کنید: اگرچه مفهوم مورد نظر در جمله آخر «اندک و ناکافی» است، اما به دلیل وجود “only” باید حتماً از “a few” یا “a little” استفاده کنیم.

۷۷ ۱ ممکن است فکر کنی [که] هر روز یک تکه کیک تو را چاق نمی‌کند، ولی داری هزاران کالری اضافه را در طول زمان جذب می‌کنی.

توضیح: واحد شمارش مناسبی که برای “cake” به کار می‌رود “a piece of” است (رد گزینه‌های (۲) و (۴)). از طرفی اعداد هیچ‌وقت جمع بسته نمی‌شوند مگر آن‌که در مورد اعدادی مثل “hundred” (صد)، “thousand” (هزار) و ... قصد کلی‌گویی داشته باشیم که در این صورت ساختار زیر را به کار می‌گیریم:

اسم جمع + of + ... / hundreds / thousands

با توجه به این توضیحات و مفهوم جمله، هم‌چنین با توجه به وجود “of” پس از جای خالی دوم، ساختار بالا مدنظر است و به “thousands” در حالت جمع نیاز داریم (رد گزینه‌های (۳) و (۴)).

دقت کنید: واحد شمارش “a loaf of” (یک قرص، یک دانه) که در گزینه‌های (۲) و (۴) آمده، در مورد نان کاربرد دارد.

۷۸ ۴ او فکر کرد آن‌ها جایی قایم شده‌اند تا او را سورپرایز کنند ولی خانه در واقع خالی بود.

(۱) یا
(۲) بنابراین
(۳) و
(۴) اما، ولی

توضیح: در جملات مرکب مانند این، دو بخش جمله توسط یک حرف ربط مثل “and”، “but”، “so” و ... به هم مرتبط می‌شوند. در این سؤال بخش دوم جمله به نوعی در تضاد با بخش اول است، چرا که اتفاقی خلاف انتظار فرد مورد اشاره رخ داده است. زمانی که بین بخش اول و دوم نوعی تضاد یا نتیجه غیرمنتظره وجود داشته باشد، از حرف ربط “but” (اما، ولی) برای بیان این تضاد استفاده می‌کنیم.

۷۹ ۲ همیشه تعجب کرده‌ام [که] چگونه بشر توانست حدود پنجاه سال پیش روی ماه فرود بیاید.

توضیح: وقتی که فعل جمله از دو بخش تشکیل شده باشد (مانند “have wondered” در این‌جا) قید تکرار (مانند “always” در این‌جا) را بین دو قسمت فعل می‌آوریم (درستی گزینه (۲) و نادرستی گزینه (۳)).

دقت کنید: در گزینه (۱) استفاده از ساختار مجهول برای فعل “wonder” (تعجب کردن) که فعلی لازم است اشتباه است. در مورد گزینه (۴) نیز به این نکته دقت کنید که قید تکرار قبل از فعل اصلی می‌آید، مگر این‌که فعل اصلی جمله “to be” باشد.

۸۰ ۴ کم‌تر از ۱۰ درصد از کل مساحت ایران در حال حاضر برای پرورش محصولات مناسب است.

(۱) قادر، توانا
(۲) قابل تصور، تصورکردنی
(۳) قابل حمل، دستی
(۴) مناسب، خوب؛ شایسته

۸۱ ۲ ما خدمات یک مشاور را به کار گرفتیم که تعدادی پیشنهاد در مورد [این‌که] چگونه می‌توانیم در کسب‌وکار خود بهره‌وری را افزایش دهیم، ارائه کرد.

(۱) معرفی؛ آشنایی؛ [کتاب و غیره] پیشگفتار
(۲) توصیه، پیشنهاد
(۳) فرض؛ حدس، گمان
(۴) ترکیب، تلفیق؛ آمیزه

۸۲ ۱ اگر با دیگران صادق نباشی، اعتماد [خود] را به تو از دست خواهند داد و هرگز هیچ‌چیزی را که بگویی باور نخواهند کرد.

(۱) راستگو، صادق؛ درستکار، شریف
(۲) آشکار، واضح؛ روشن
(۳) [شیوه بیان] سلیس، روان؛ [سخنور] فصیح، خوش‌بیان
(۴) مسلّم، قطعی؛ مشخص، معلوم

۸۳ ۳ طیف وسیعی از توانایی‌ها در باشگاه تنیس ما وجود دارد، از مبتدی محض تا آن‌هایی که به صورت حرفه‌ای بازی کرده‌اند.

(۱) مورد علاقه، محبوب، دلخواه
(۲) پیشرفته، متری
(۳) مطلق، محض؛ قطعی؛ کامل
(۴) مناسب، شایسته، معقول

۸۴ ۲ بیشتر انواع لوبیاها حاوی بین ۱۰ تا ۲۰ درصد پروتئین و غنی از فیبر و ویتامین‌ها هستند.

(۱) جلوگیری کردن از؛ پیشگیری کردن از
(۲) حاوی ... بودن، شامل ... بودن
(۳) اندازه‌گیری کردن؛ بالغ بودن بر
(۴) خدمت کردن (به)؛ کار کردن (برای)

۸۵ ۴ اگر خروجی انرژی خورشید ما فراتر از نقطه‌ای به‌خصوص تغییر کند، اقلیم زمین را تغییر خواهد داد.

(۱) تجربه کردن؛ احساس کردن
(۲) وجود داشتن، بودن؛ زیستن
(۳) جبران کردن؛ [داستان] سر هم کردن؛ تشکیل دادن
(۴) تفاوت داشتن؛ تغییر کردن

۸۶ ۱ دستورالعمل‌ها برای این دستگاه بسیار پیچیده هستند و نمی‌توانم بفهمم چگونه تایمر را تنظیم کنم.

(۱) فهمیدن، پی بردن به
(۲) مطرح کردن؛ حل‌وفصل کردن
(۳) ناگهان سراغ ... رفتن
(۴) (در کتاب لغت و غیره) دنبال ... گشتن، پیدا کردن



۸۷ ۳

اگر یک عفونت بگیری، باید فوراً به تو آنتی‌بیوتیک بدهیم چون در حال حاضر ایمنی تو ضعیف است.

- (۱) بالاخره، سرانجام، نهایتاً (۲) ناگهان، یک‌دفعه
(۳) فوراً، سریعاً (۴) با احتیاط، با مراقبت

امروزه، انسان‌ها از دوردست‌ترین گوشه‌های دنیا باخبرند. ولی صدها سال پیش بسیاری نمی‌دانستند که کشورهای غیر از [کشور] خودشان حتی وجود دارد. گفته می‌شود که در قرن ششم، یک قدیس ایرلندی، برندان از وسط اقیانوس اطلس به دنبال سرزمینی جدید سفر دریایی کرده است. ولی تا اوایل قرن پانزدهم طول کشید تا کشتی‌های قدرتمند مناسب دریا ساخته شدند و اروپایی‌هایی نظیر کریستف کلمب توانستند با جدیت کاوشگری کنند. دریانوردانی که به دنبال این مسیرها می‌گشتند قاره آمریکا و سرزمین‌های دیگری [که] پیش از این برای اروپایی‌ها ناشناخته بودند را پیدا کردند. البته، انسان‌ها پیش از آن در بیشتر این سرزمین‌های «تازه کشف‌شده» زندگی می‌کردند و نتایج این کاوشگری‌ها اغلب برای ساکنانشان فاجعه‌بار بود. در اغلب مواقع تازه‌واردان مردمان بومی را استثمار کردند و به بردگی کشیدند [و] فرهنگشان را نابود کردند.

۸۸ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ و ۳) پس از "other" از حرف اضافه "than" استفاده می‌کنیم.
(۴) کاربرد "other than their own" که اطلاعات اضافی (additional information) است، قبل از فعل جمله اشتباه است.

۸۹ ۳

- (۱) بر ضد، علیه؛ برخلاف (۲) روبه‌روی، در برابر
(۳) از وسط، از روی (۴) گذشته از، علاوه‌بر

۹۰ ۱ توضیح: فعل "develop" (توسعه دادن، ساختن) در این جا فعلی متعدی است و از آن‌جا که مفعول آن (strong seaworthy ships) قبل از فعل آمده، آن را در ساختار مجهول نیاز داریم (ردگزینه‌های (۲) و (۳)). هم‌چنین مشخص است که اشاره جمله به زمان گذشته است، پس کاربرد ساختار مجهول حال ساده در گزینه (۴) نادرست است.

۹۱ ۳

- (۱) شناسایی‌شده، تشخیص داده‌شده (۲) قدردانی‌شده؛ فهمیده‌شده
(۳) ناشناخته، نامعلوم؛ مجهول (۴) نامحبوب

۹۲ ۲

- (۱) درآمد، عایدی (۲) نتیجه، حاصل، ثمره
(۳) هدف، مقصود (۴) تولید؛ محصول، فرآورده

یک زمانی معتقد بودند دوزبانه بودن سرعت رشد مغز را کاهش می‌دهد، اگرچه حالا معلوم شده که فایده‌های بسیاری دارد. گذشته از فواید حرفه‌ای و اجتماعی، پژوهش‌ها نشان می‌دهند که فرایند یادگیری یک زبان دوم در واقع برخی مناطق مغز را تقویت می‌کند.

برای شروع، پژوهشی [که] در دانشگاه بریتیش کلمبیا انجام شده نشان می‌دهد که کودکان در معرض دو زبان پیش از تولد، زبان‌ها را قاطی نمی‌کنند. علاوه‌بر این، [این پژوهش] نشان داد که تلاشی که نیاز است تا زبان‌ها جدا [از هم] نگه داشته شوند [قدرت] دریافت را بهبود می‌بخشد.

با وجود این، این فواید فقط برای افرادی که دوزبانه بزرگ می‌شوند نیست. هر کسی که یک زبان دوم را در طول زندگی‌اش می‌آموزد مزیت‌های به‌خصوصی خواهد داشت. به عنوان یک [نمونه]، دانشمندان سوئدی دریافتند که مغز در طول آموختن زبان رشد می‌کند، به‌خصوص ناحیه‌ای که خاطرات در آن جا ساخته می‌شوند.

نه تنها مغز رشد می‌کند، بلکه زبان‌آموزان هم‌چنین در بسیاری حوزه‌ها پیشرفت می‌کنند. آن‌ها در چندوظیفگی خوب هستند در حالی‌که توجه جزئی به هر وظیفه می‌کنند. علاوه‌بر این، آن‌ها مهارت‌های ریاضی خود، مهارت‌های شنوایی، توانایی تمرکز، مهارت‌های حل مسئله، خوانش و واژگان به زبان مادری‌شان را تقویت می‌کنند، و حافظه‌شان افزایش می‌یابد. در زمینه ریاضی، پژوهشی انجام شده در دانشگاه واشنگتن نشان می‌دهد که دوزبانه‌ها مسائل ریاضی جدید را نیم‌ثانیه سریع‌تر از تک‌زبان‌ها حل می‌کنند.

۹۳ ۳ براساس متن، تمام موارد زیر درباره دوزبانه بودن درست

هستند، به جز این‌که

- (۱) به فرد کمک می‌کند تا مقداری موقعیت اجتماعی به دست آورد
(۲) برای مدتی چیز خوبی دانسته نمی‌شد
(۳) در سنین پایین، فقط یک زبان می‌تواند آموخته شود
(۴) حالا باور بر آن است که فواید بسیاری دارد

۹۴ ۱ براساس متن، کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

- (۱) پژوهشگران در دانشگاه بریتیش کلمبیا نشان دادند که دوزبانه بودن [قدرت] دریافت را بهبود می‌بخشد.
(۲) دانشمندان سوئدی نشان دادند که زبان‌آموزان بزرگسال از برخی از فواید دوزبانه بودن بهره نمی‌برند.
(۳) دانشمندان سوئدی پی بردند که کودکان در معرض دو زبان آن‌ها را قاطی نمی‌کنند.
(۴) پژوهشگران در دانشگاه واشنگتن پی بردند که تلاش بسیاری نیاز است تا دو زبان جدا نگه داشته شوند.

۹۵ ۲ ضمیر زیرخط‌دار "it" در پاراگراف ۲ به چه چیزی اشاره دارد؟

- (۱) این واقعیت که کودکان زبان‌ها را قاطی نمی‌کنند
(۲) پژوهشی که در دانشگاه بریتیش کلمبیا انجام شد
(۳) این واقعیت که کودکان پیش از تولد در معرض دو زبان قرار گرفتند
(۴) تلاشی که نیاز است تا زبان‌ها جدا نگه داشته شوند

۹۶ ۴ واژه "multitasking" (چندوظیفگی، انجام همزمان چند

کار) در پاراگراف آخر به احتمال زیاد به معنی است.

- (۱) به چندین زبان صحبت کردن (۲) آموختن چندین مهارت
(۳) بیش از نیاز انجام دادن (۴) انجام دادن چند کار با هم



ریاضیات

۱۰۱ بررسی گزینه‌ها: ۴

$$۱) \lim_{x \rightarrow (-1)^+} \frac{(-1)^{[x]}}{f(x)} = \frac{(-1)^{[(-1)^+]}}{0^+} = -\frac{1}{0^+} = -\infty$$

$$۲) \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{1-\sqrt{x}}{f(x)} = \frac{1-\sqrt{3}}{0^-} = +\infty$$

$$۳) \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{[x]}{f(1-x)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$۴) \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{[-x]}{f(x)} = \frac{-1}{0^+} = -\infty$$

۱۰۲ ۴

$$\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{2}^+} \tan \Delta x = \tan\left(\frac{15\pi}{2}^+\right) = \tan\left(\frac{\pi}{2}^+\right) = -\infty$$

۱۰۳ بررسی گزینه‌ها: ۳

$$۱) \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{x-1}{\cos x} = \frac{\frac{\pi}{2}-1}{0^-} = -\infty$$

$$۲) \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{2}^+} \frac{x-1}{\cos x} = \frac{\frac{3\pi}{2}-1}{0^+} = +\infty$$

$$۳) \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} \frac{x-1}{\cos x} = \frac{\frac{\pi}{2}-1}{0^+} = +\infty$$

$$۴) \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{2}^-} \frac{x-1}{\cos x} = \frac{\frac{3\pi}{2}-1}{0^-} = -\infty$$

۱۰۴ ۴ اگر حد هر دو تابع f و g در همسایگی $x=a$ برابر $+\infty$

شود، آن‌گاه:

$$\lim_{x \rightarrow a} (fg)(x) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \lim_{x \rightarrow a} g(x) = (+\infty)(+\infty) = +\infty$$

۱۰۵ ۲

چون $\lim_{x \rightarrow (-1)^+} (4|x|+[x])=3$ و $\lim_{x \rightarrow (-1)^-} (4|x|+[x])=2$ است،

پس باید مخرج ریشه مضاعف $x=-1$ داشته باشد، یعنی بایستی به صورت $(x+1)^2$ باشد، در نتیجه $b=2$ و $c=1$ است.

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{bc}{1-\sqrt{x}} = \frac{2}{0^-} = -\infty$$

اصطلاح اختلاف دیجیتالی به شکافی اشاره دارد میان آن‌هایی که دسترسی آماده به کامپیوترها و اینترنت دارند و آن‌هایی که ندارند. به طور دقیق‌تر، این یک نابرابری اقتصادی و اجتماعی در ارتباط با دسترسی به، استفاده از، یا تأثیر فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات (ICT) است. این تعریف شامل مهارت‌هایی می‌شود تا از ICT به عنوان عنصری مهم استفاده شود. پژوهش نشان می‌دهد که اختلاف دیجیتالی بیش از فقط یک موضوع دسترسی است و نمی‌تواند تنها با فراهم کردن ابزارآلات لازم التیام بیابد. فراتر از در دسترس بودن صرف، افراد باید بدانند چگونه از ابزارهای اطلاعاتی و ارتباطی وقتی که در یک اجتماع وجود دارند، استفاده کنند.

اختلاف دیجیتالی ممکن است در یک کشور یا میان کشورها یا مناطق مختلف جهان وجود داشته باشد. در حقیقت، درون بسیاری از کشورها از جمله [کشورهای] صنعتی، نابرابری‌هایی میان افراد، خانوارها، کسب‌وکارها یا مناطق جغرافیایی معمولاً در سطوح مختلف اجتماعی - اقتصادی وجود دارد. برای مثال، اعضای به حاشیه رانده‌شده جامعه، مانند فقیران، روستاییان، سالخورده‌گان و بخش دچار معلولیت جمعیت به کامپیوترها یا اینترنت دسترسی ندارند. با وجود این، ثروتمندان، جمعیت طبقه متوسط و آن‌هایی [که] در مناطق شهری زندگی می‌کنند از این [بابت] که اعضای فعال جامعه از لحاظ دیجیتالی هستند، خوش‌شانس‌ترند.

۹۷ ۳ بهترین عنوان برای متن چیست؟

(۱) چگونه ICT دنیای پیرامون ما را تحت تأثیر قرار می‌دهد

(۲) دسترسی به اطلاعات؛ کلید برابری

(۳) اختلاف دیجیتالی؛ تهدیدی برای برابری

(۴) طبقه اجتماعی به اختلاف دیجیتالی می‌انجامد

۹۸ ۴ می‌توان از متن نتیجه گرفت که نویسنده احتمالاً با هیچ‌کدام از

موارد زیر موافق نخواهد بود به جز این که

(۱) برای غلبه کردن بر نابرابری دیجیتال، تمام آن‌چه نیاز است انجام دهیم فراهم کردن اینترنت برای مناطق فقیرتر است

(۲) نابرابری‌ها در کشورهای در حال توسعه بسیار بیشتر قابل توجه هستند تا آن [نابرابری‌ها] در [کشورهای] صنعتی

(۳) در یک کشور، کسب‌وکارها معمولاً از امکانات واحد استفاده می‌کنند و در معرض نابرابری‌ها نیستند

(۴) اختلاف دیجیتالی نمی‌تواند تنها با در دسترس قرار دادن فناوری مدیریت شود، بلکه به آموزش نیز نیاز دارد

۹۹ ۲ تمام موارد زیر به عنوان «اعضای به حاشیه رانده‌شده جامعه»

در متن نام برده شده‌اند، به جز

(۱) افراد مسن (۲) کودکان

(۳) افراد در فقر (۴) افراد در روستاها

۱۰۰ ۳ فعل “alleviate” (کاستن از؛ التیام بخشیدن به) در

پاراگراف نخست به احتمال زیاد به عمل اشاره دارد.

(۱) متوجه شرایط بدی شدن (۲) درباره شرایط بد اطلاعات دادن

(۳) شرایطی بد را کمی بهتر کردن (۴) از شرایطی بد پیشگیری کردن



• با توجه به تعریف همسایگی باز و بسته رئوس و تعداد اعضای آن‌ها:

$$\sum_{i=1}^p |N_{\bar{G}}(v_i)| = 2q(\bar{G})$$

$$\sum_{i=1}^p |N_{\bar{G}}[v_i]| = 2q(\bar{G}) + p(\bar{G}) = 2q(\bar{G}) + p(G)$$

بنابراین موارد «الف»، «د» و «ه» صحیح می‌باشند.

۱۱۲ ۲ نکته: معادله سیاله $ax + by = c$ در مجموعه اعداد صحیح دارای جواب است. هرگاه: $c | (a, b)$ بنابراین:

$$(9, 6) | a^2 + 5 \Rightarrow 3 | a^2 + 5 \Rightarrow a^2 + 5 = 3k \Rightarrow a^2 = 3k - 5$$

رابطه فوق یعنی باقی‌مانده عدد a^2 بر عدد ۳ برابر با (-5) است که اگر آن را بازنویسی کنیم خواهیم داشت:

$$a^2 = 3k - 5 = 3k - 6 + 1 = 3(k - 2) + 1 = 3k' + 1 \Rightarrow a^2 = 3k' + 1$$

بنابراین اعدادی برای a قابل قبول است که مربع آن‌ها به صورت $3k' + 1$ نوشته شود. از طرف دیگر اعداد اگر مضرب ۳ نباشند، مربع آن‌ها به صورت $3k' + 1$ نوشته می‌شود چرا که:

$$a = 3k \Rightarrow a^2 = 3k^2$$

$$a = 3k \mp 1 \Rightarrow a^2 = 3k^2 \mp 6k + 1$$

بنابراین از مجموعه داده شده همه اعداد قابل قبول است مگر آن‌که مضرب ۳

$$a \text{ باشد. پس: } a = 30 - \left[\frac{30}{3}\right] = 30 - 10 = 20$$

۱۱۳ ۳ با تبدیل معادله سیاله به معادله همنهشتی و نتایج آن خواهیم داشت:

$$28x + 33y = 20 \Rightarrow 28x \equiv 20 \pmod{(28, 33)=1} \xrightarrow{\div 4} 7x \equiv 5 \pmod{33}$$

$$\Rightarrow 7x \equiv 5 - 33 \pmod{33}$$

$$\Rightarrow 7x \equiv -28 \pmod{(7, 33)=1} \xrightarrow{\div 7} x \equiv -4 \pmod{33}$$

حال چون دو عدد x و -4 به پیمانه ۳۳ هم‌نهشت هستند به پیمانه تمام مقسوم‌علیه‌های ۳۳ نیز هم‌نهشت خواهند بود:

$$x \equiv -4 \Rightarrow \begin{cases} x \equiv -4 \Rightarrow x \equiv 7 \pmod{11} \\ x \equiv -4 \Rightarrow x \equiv 2 \pmod{3} \end{cases}$$

با جای‌گذاری مقدار x در رابطه اصلی خواهیم داشت:

$$x \equiv -4 \Rightarrow x = 33k - 4 \Rightarrow 28(33k - 4) + 33y = 20 \Rightarrow 924k - 112 + 33y = 20$$

$$33y = 132 - 924k \Rightarrow y = 4 - 28k \Rightarrow y = -28k + 4 \Rightarrow y \equiv 4 \pmod{28}$$

و باز هم داریم:

$$y \equiv 4 \Rightarrow \begin{cases} y \equiv 4 \pmod{14} \\ y \equiv 4 \pmod{7} \\ y \equiv 4 \pmod{4} \Rightarrow y \equiv 4 \pmod{28} \end{cases}$$

$$۱) \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \log \frac{1-x}{1+x} = \log(0^+) = -\infty$$

$$۲) \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \log \frac{1-x}{1+x} = \log(0^-) = \text{تعریف نشده}$$

$$۳) \lim_{x \rightarrow 0} g(x) = \log_{0.1}(0^-) = \text{تعریف نشده}$$

$$۴) \lim_{x \rightarrow 1^+} g(x) = \log_{0.1} \frac{1}{0^+} = \log_{0.1}(+\infty) = -\infty$$

$$x^2 - 4x = 0 \Rightarrow x(x - 4) = 0 \Rightarrow x = 0, x = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x(x-4)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x-4} = -\frac{1}{4}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sin x}{x(x-4)} = \begin{cases} +\infty & x \rightarrow 4^- \\ -\infty & x \rightarrow 4^+ \end{cases}$$

پس تنها مجانب قائم تابع $f(x)$ ، خط $x = 4$ است.

دقت کنید که $\sin 4 < 0$ است.

$$۴) ۱۰۸ \quad x = 2 \text{ باید ریشهٔ مخرج باشد و } \lim_{x \rightarrow 2} f(x) \text{ بی‌نهایت شود.}$$

$$x = 2 \Rightarrow 8 - 4 - a = 0 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow f(x) = \frac{1}{(x-2)(x^2 + x + 2)}$$

مخرج کسر فاقد ریشهٔ حقیقی دیگر است.

۱۰۹ ۳ چون صورت کسر در دو حالت حد چپ و راست مختلف‌العلامت است، پس باید مخرج در x ریشهٔ مضاعف داشته باشد.

$$\text{مخرج} = 2(x-3)^2 = 2x^2 - 12x + 18$$

با مقایسه داریم:

$$\begin{cases} \frac{m}{2} = -12 \Rightarrow m = -24 \\ \frac{n}{3} = 18 \Rightarrow n = 54 \end{cases} \Rightarrow m + n = 30$$

۱۱۰ ۲ چون دلتای مخرج مثبت است، پس مخرج کسر قطعاً دو ریشهٔ

حقیقی دارد، اگر قرار باشد تابع فقط یک مجانب قائم داشته باشد، باید یکی از ریشه‌های مخرج ۲- باشد که با ریشهٔ صورت مشترک باشد.

$$(-2)^2 + k(-2) - 1 = 0 \Rightarrow -2k = -3 \Rightarrow k = \frac{3}{2}$$

۱۱۱ ۲ اگر $\bar{G}$ مکمل گراف G باشد، در مورد آن‌ها باید بدانیم:

- مرتبهٔ گراف G و $\bar{G}$ برابر است: $p(G) = p(\bar{G})$
- درجهٔ یک رأس در گراف G به علاوه درجهٔ همان رأس در گراف $\bar{G}$ برابر است با درجه همان رأس در گراف کامل هم مرتبه با آن‌ها یعنی:

$$\deg(a)|_G + \deg(a)|_{\bar{G}} = p - 1 \Rightarrow \begin{cases} \delta(G) + \Delta(\bar{G}) = p - 1 \\ \Delta(G) + \delta(\bar{G}) = p - 1 \end{cases}$$

بدیهی است که رأسی که در گراف G ، کم‌ترین درجه را دارد در گراف $\bar{G}$ بیشترین درجه را دارد و بالعکس.

- مجموع یال‌های یک گراف و گراف مکمل‌اش برابر یال‌های گراف کامل است:

$$q(G) + q(\bar{G}) = \binom{p}{2} = \frac{p(p-1)}{2}$$

۱۱۷ ۲ میانگین درجات رئوس یک گراف ساده از تقسیم مجموع درجات (۲q) بر تعداد رئوس (p) حاصل می‌شود. پس:

$$\frac{2q}{p} = 4 \xrightarrow{p=9} 2q = 4p = 4 \times 9 = 36 \Rightarrow q = 18$$

اما $N_G[v_i]$ همسایگی بسته رأس v_i است. بنابراین تعداد عضوهای آن از درجه رأس v_i به اندازه ۱ واحد بیشتر است، پس:

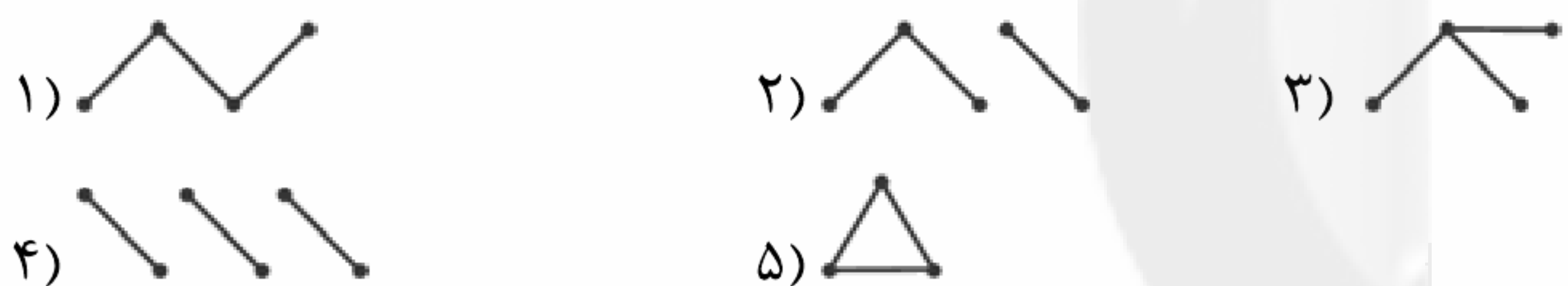
$$|N_G[v_i]| = \deg(v_i) + 1$$

$$\Rightarrow \sum_{i=1}^p |N_G[v_i]| = 2q + p = 2 \times 18 + 9 = 45$$

۱۱۸ ۳ یکی از راه‌های حل مسائل گراف، مقایسه گراف مسئله با گراف کامل هم مرتبه با آن است. بنابراین خواهیم داشت:

گراف مسئله	گراف K_p
$p=9$	$p=9$
$q=33$	$q = \binom{9}{2} = 36$

یعنی گراف مسئله به اندازه ۳ یال از گراف K_9 کمتر دارد. سه یال ذکرشده را به صورت‌های زیر می‌توان جدا کرد:



با توجه به حالات فوق درجه رأس Min در چنین گرافی می‌تواند اعداد ۵، ۶، ۷ باشد.

۱۱۹ ۳ بهترین روش برای شمارش تعداد گراف‌هایی با رئوس نام‌گذاری شده، استفاده از روش‌های شمارش و مرحله به مرحله است:

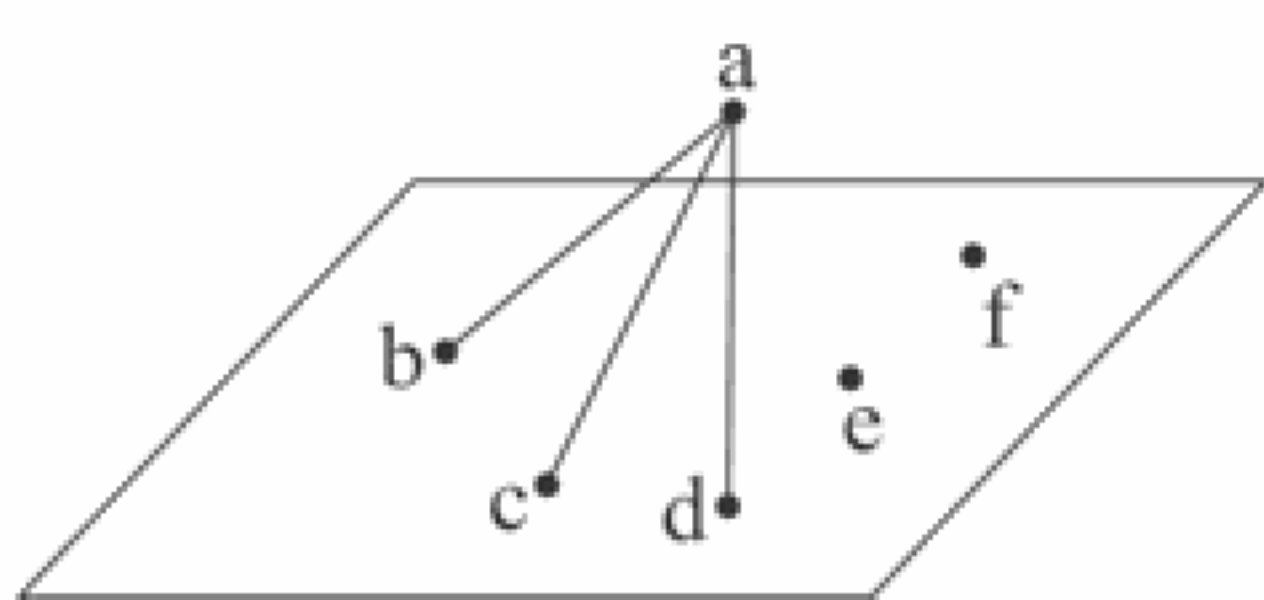
برای آن‌که درجه رأس a تبدیل به ۳ شود باید رأس a به سه تا از ۵ رأس دیگر

متصل شود که این کار به $\binom{5}{3}$ حالت امکان‌پذیر است. در ادامه ۵ رأس باقی

می‌ماند که روی آن‌ها $\binom{5}{2} = 10$ یال امکان رسم دارد ولی گراف به سه یال

دیگر نیاز دارد پس به $\binom{10}{3} = 120$ حالت دیگر می‌توان سه یال باقی‌مانده را

رسم کرد. بنابراین تعداد گراف‌ها با این ویژگی برابر است با:

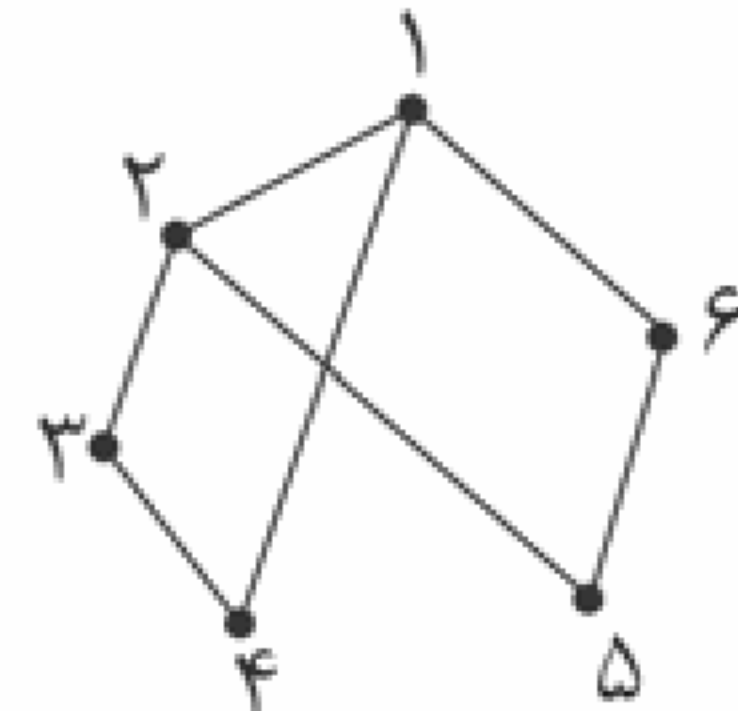


$$\binom{5}{3} \times \binom{10}{3} = 10 \times 120 = 1200$$

رسم ۳ یال باقی‌مانده
از ۱۰ یال قابل رسم
تبدیل a
به درجه ۳

۱۱۴ ۳ در یک گراف ساده، دو رأس a و b را مجاور نامند هرگاه با یک یال به یک‌دیگر متصل شده باشند. با توجه به این‌که اسم رئوس در این گراف عدد انتخاب‌شده، دو رأس در صورتی مجاور خواهند بود که مجموع شماره‌های آن دو عدد، عددی اول باشد. مثلاً رأس ۱ و رأس ۲ به هم متصل می‌شوند، چرا که مجموع آن‌ها ۳ شده و عددی اول است.

با توجه به گراف رسم‌شده، این گراف دارای ۷ یال است.



۱۱۵ ۳ رابطه اساسی در گراف‌های منتظم عبارت است از:

$$\sum_{i=1}^p \deg v_i = 2q \Rightarrow r.p = 2q$$

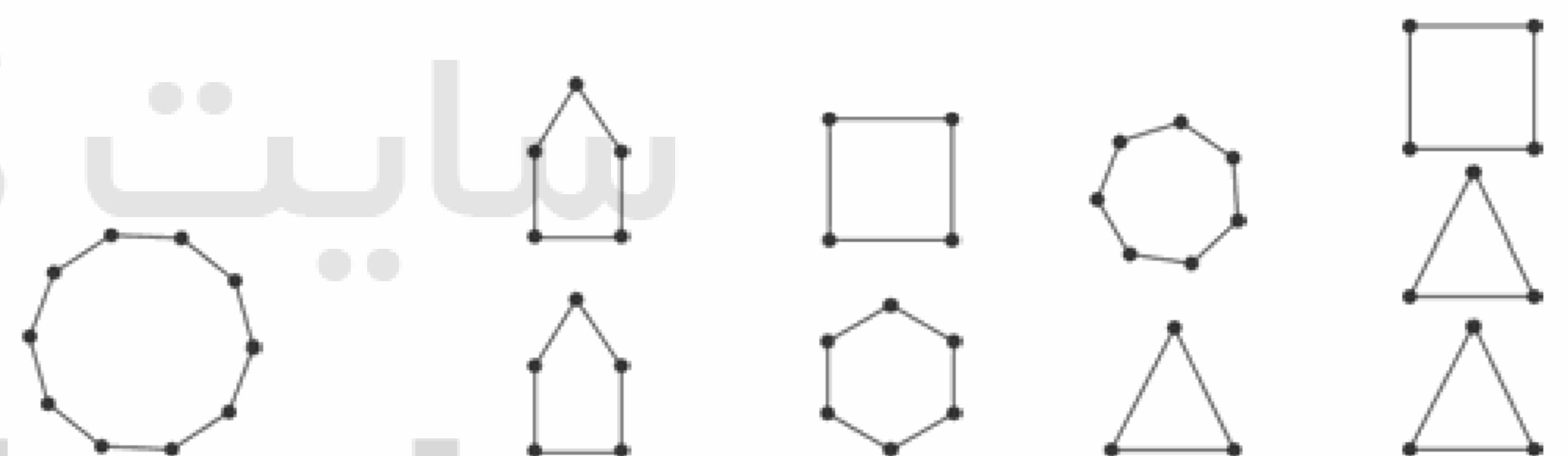
$$q = 10 \rightarrow r.p = 20 = 1 \times 20 = 2 \times 10 = 4 \times 5$$

$$\text{اگر } r.p = 1 \times 20 \xrightarrow{r < p} \begin{cases} r=1 \\ p=20 \end{cases} \text{ تا } 10$$

$$\text{اگر } r.p = 4 \times 5 \xrightarrow{r < p} \begin{cases} r=4 \\ p=5 \end{cases}$$

$$\text{اگر } r.p = 2 \times 10 \xrightarrow{r < p} \begin{cases} r=2 \\ p=10 \end{cases}$$

اما خود گراف ۲- منتظم از مرتبه ۱۰ به پنج حالت قابل رسم است. یعنی ۵ گراف ۲- منتظم از مرتبه ۱۰ وجود دارد. به یاد بیاورید که گراف‌های ۲- منتظم از چندضلعی‌های فاقد قطر تشکیل شده است:



بنابراین ۷ گراف با خواسته‌های مسئله وجود دارد.

۱۱۶ ۱ حل این مسئله به تجسم شکل گراف بستگی دارد. برای آن‌که

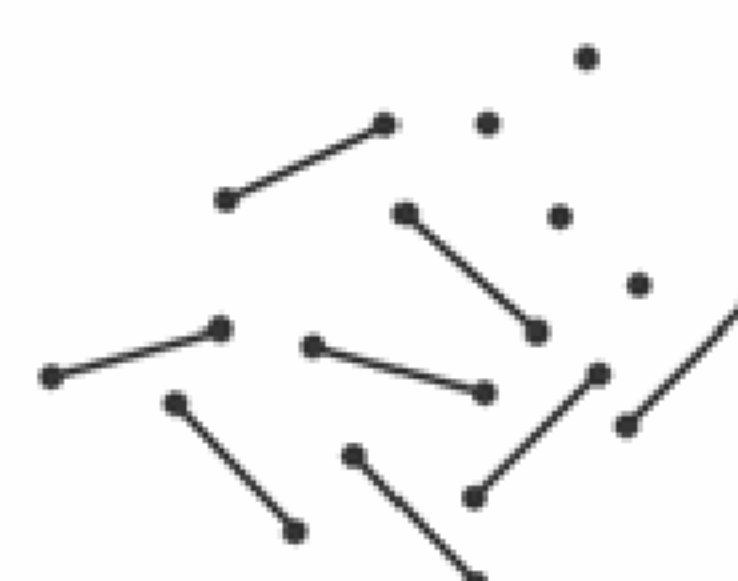
تعداد رئوس ایزوله بیشترین شود باید ۸ یال گراف روی تعداد رأس‌های کم‌تری رسم شود. (البته باید قابل رسم باشد). بنابراین از ۲۰ رأس گراف، ۵ رأس را جدا کرده و تمام یال‌ها را روی این ۵ رأس رسم خواهیم کرد. به یاد داشته باشید روی ۵ تا رأس تا ۱۰ یال قابل رسم است:

بیشترین تعداد رئوس ایزوله = ۱۵ $\rightarrow$



و اما برای آن‌که تعداد رئوس ایزوله حداقل شود یال‌ها را به صورت زیر رسم می‌کنیم:

کم‌ترین تعداد رئوس ایزوله = ۴ $\rightarrow$





۱۲۵ ۴ دایره $x^2 + y^2 - 14x - 10y + 58 = 0$ شعاع آن $r_1 = 4$ و

مختصات مرکز آن $(5, 7)$ و دایره $x^2 + y^2 - 2x + 6y - 26 = 0$ شعاع آن $r_2 = 6$ و مختصات مرکز آن $(1, -3)$ و طول خط‌المركزین

$O_1O_2 = \sqrt{(7-1)^2 + (5+3)^2} = 10$ و $r_1 + r_2 = 4 + 6 = 10$ ، یعنی $O_1O_2 = r_1 + r_2$ ، پس دو دایره مماس خارج هستند.

۱۲۶ ۴ مختصات مرکز دایره $(-1, 3)$ است و چون قطر از مرکز دایره می‌گذرد، پس در معادله خط صدق می‌کند، بنابراین داریم:

$$x + 2by + 7 = 0 \Rightarrow 3 - 2b + 7 = 0 \Rightarrow b = 5$$

۱۲۷ ۴ اگر S را به مختصات (x, y) فرض کنیم، آن‌گاه خواهیم داشت:

$$SQ^2 + SR^2 = 2SP^2$$

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

$$\Rightarrow x = -\frac{3}{2}$$

$x = -\frac{3}{2}$ خطی به موازات محور y ها می‌باشد.

۱۲۸ ۱ مختصات محل تلاقی دو خط را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} 2x + 5y = 18 \\ 3x + y = 14 \end{cases} \Rightarrow x = 4, y = 2$$

پس با داشتن نقطه $(4, 2)$ و مرکز $(1, -2)$ شعاع دایره را به دست می‌آوریم:

$$r = \sqrt{(4-1)^2 + (2+2)^2} = 5$$

بنابراین معادله دایره:

$$(x-1)^2 + (y+2)^2 = 25$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 - 2x + 4y - 20 = 0$$

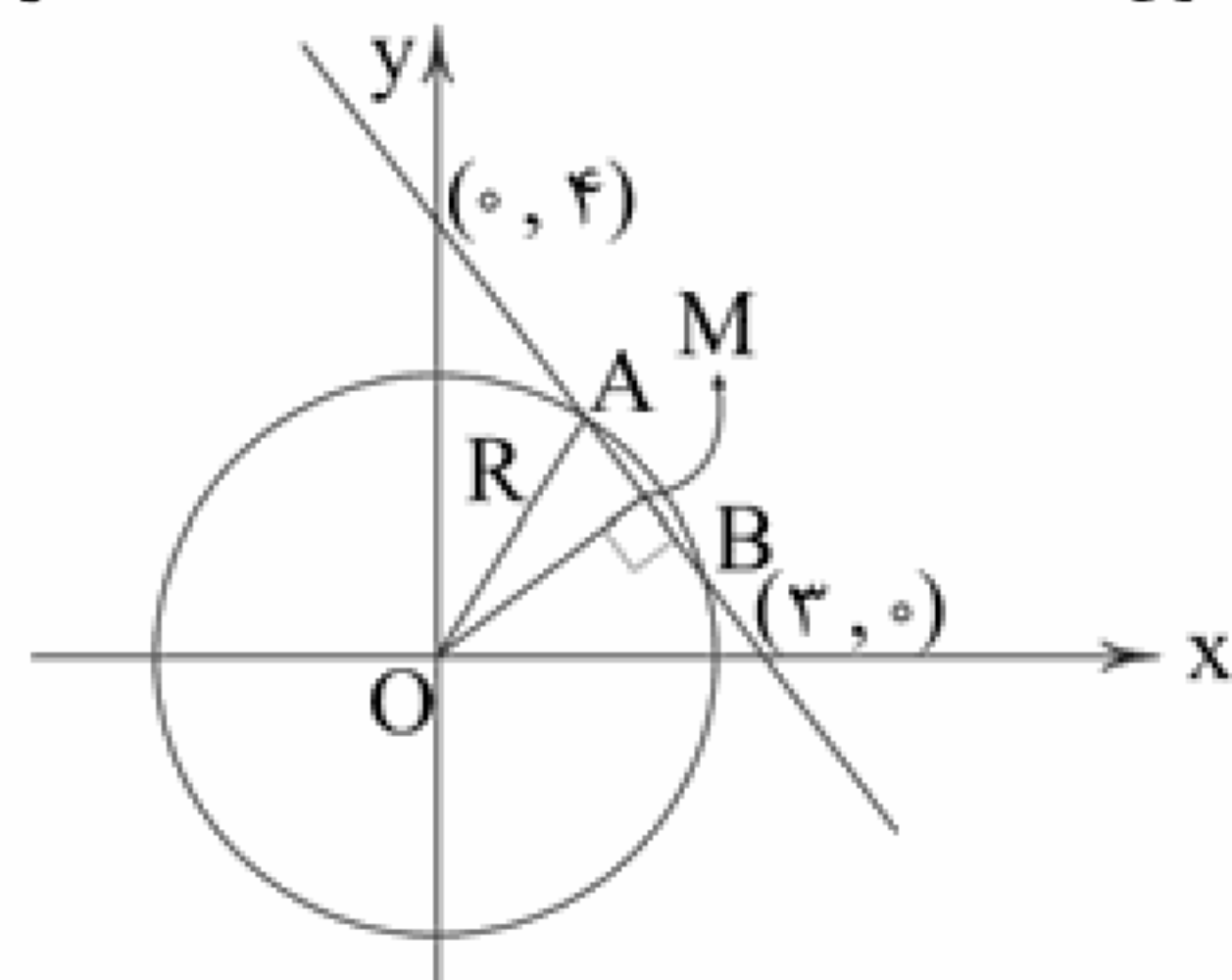
۱۲۹ ۳ معادله دایره را به صورت $x^2 + y^2 - 2x + 4y + \frac{k}{4} = 0$ می‌نویسیم. شعاع دایره برابر:

$$R = \sqrt{1 + 4 - \frac{k}{4}}$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$S = \pi R^2 = \pi(5 - \frac{k}{4}) = 9\pi \Rightarrow 5 - 9 = \frac{k}{4} \Rightarrow k = -16$$

۱۳۰ ۲ با توجه به شکل، طول OM فاصله مبدأ مختصات از



خط $\frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 1$ است، بنابراین:

$$OM = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{9} + \frac{1}{16}}} = \frac{12}{5}$$

شعاع دایره نیز برابر $\frac{13}{5}$ است، بنابراین:

$$AB = 2AM = 2\sqrt{\frac{169}{25} - \frac{144}{25}} = 2$$

۱۲۰ ۲ یادآوری: معادله هم‌نهشتی $ax \equiv c \pmod{m}$ در مجموعه اعداد صحیح دارای جواب است. هر گاه: $(a, m) | c$ پس:

$$(a, 18) | 8$$

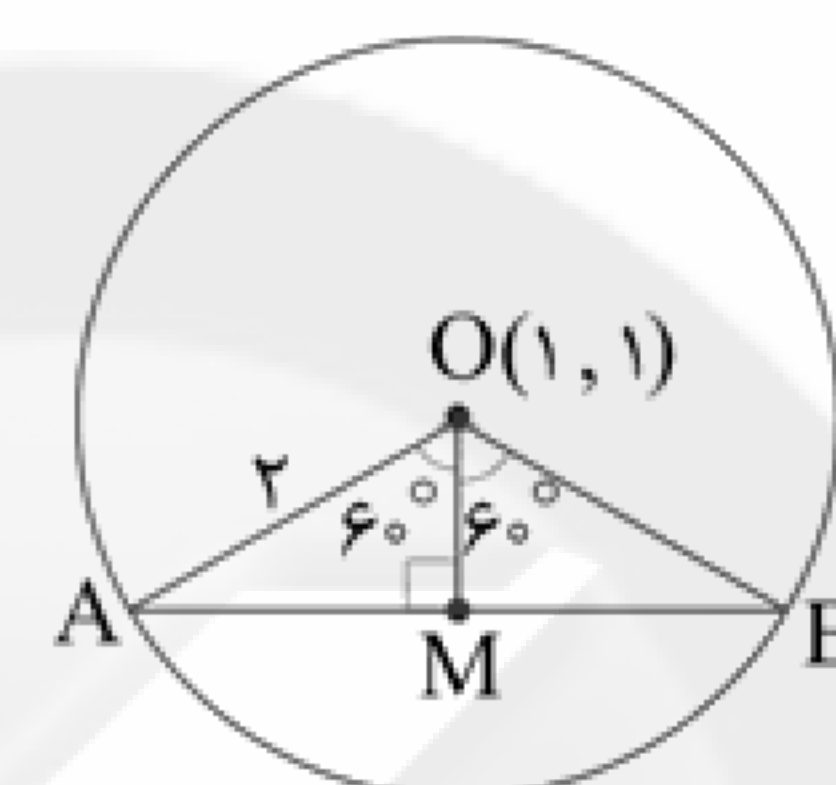
طبق رابطه فوق اگر حاصل $(a, 18)$ اعداد $1, 2, 4, 8$ بشود قابل قبول است چرا که این اعداد شمارنده‌های عدد ۸ می‌باشند. با کمی دقت واضح است که برای a تمام مقادیر قابل قبول است به جز مقادیری که عامل ۳ داشته باشد، به عبارت دیگر عدد a نباید مضرب ۳ باشد.

$$a \neq 3k \Rightarrow \text{تعداد } a = 20 - \left\lfloor \frac{20}{3} \right\rfloor = 20 - 6 = 14$$

۱۲۱ ۱ دایره $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 2 = 0$ مرکز آن $O(1, 1)$ و

شعاع آن ۲ است.

مطابق شکل نقطه $M(x, y)$ را در نظر می‌گیریم:



$$\hat{A} = 30^\circ \Rightarrow OM = \frac{1}{2}OA$$

$$\Rightarrow 2OM = OA$$

$$\Rightarrow 4OM^2 = OA^2$$

$$\Rightarrow 4[(x-1)^2 + (y-1)^2] = 4$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x + 1 + y^2 - 2y + 1 = 1$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 - 2x - 2y + 1 = 0$$

۱۲۲ ۴ مختصات سر دیگر قطر را (m, n) فرض می‌کنیم. مختصات

مرکز دایره $(-3, 1)$ است. از طرفی مرکز دایره وسط قطر واقع است، بنابراین خواهیم داشت:

$$1 = \frac{\frac{5}{2} + m}{2} \Rightarrow m = -\frac{1}{2}$$

$$-3 = \frac{-9 + n}{2} \Rightarrow n = 3$$

پس مختصات سر دیگر قطر دایره $(-\frac{1}{2}, 3)$ است.

۱۲۳ ۲ فرض کنید مختصات نقطه P به صورت $P(x, y)$ باشد،

چون $PA = PB$ ، بنابراین:

$$[x - (a+b)]^2 + [y - (b-a)]^2 = [x - (a-b)]^2 + [y - (a+b)]^2$$

$$\Rightarrow -2(a+b)x - 2(b-a)y = -2(a-b)x - 2(a+b)y \Rightarrow bx = ay$$

۱۲۴ ۳ چون دایره بر دو محور مختصات مماس و در ناحیه سوم واقع

است، پس مرکز دایره را $(-a, -a)$ در نظر می‌گیریم، از طرفی فاصله مرکز تا خط مماس برابر شعاع دایره است، پس داریم:

$$a = \frac{|3(-a) - 4(-a) + 8|}{\sqrt{9+16}} \Rightarrow a = 2$$

پس مرکز $(-2, -2)$ و شعاع ۲ است.

$$(x+2)^2 + (y+2)^2 = 4 \Rightarrow x^2 + y^2 + 4x + 4y + 4 = 0$$



۳ ۱۳۱

$$\sqrt{x+2} = 2x+1 \Rightarrow x+2 = 4x^2 + 4x+1$$

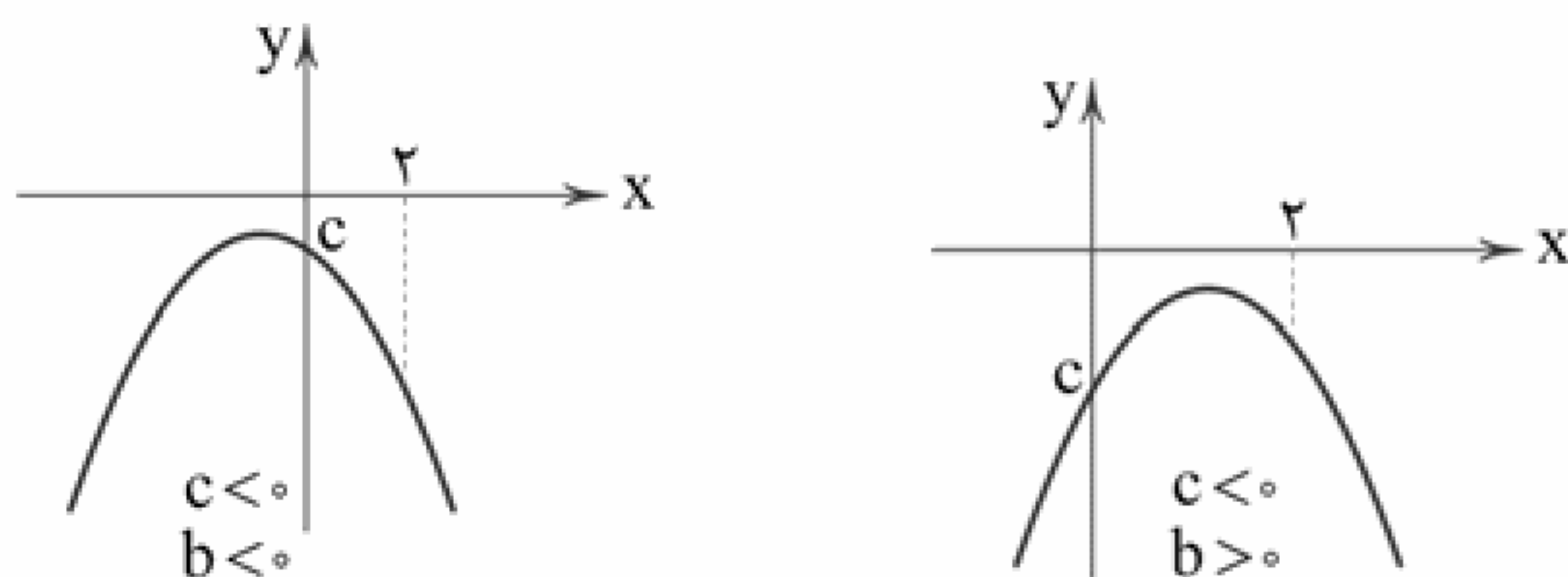
۱ ۱۳۸

$$\Rightarrow 4x^2 + 3x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 & \text{قق ۱} \\ x = \frac{1}{4} & \text{قق ۲} \end{cases}$$

$$a = \frac{1}{4} \Rightarrow 4a = 1 \Rightarrow \frac{4a+9}{2} = 5$$

۴ ۱۳۹ _____ فرض $f(x) = ax^2 + bx + c$

$f(2) = 4a + 2b + c < 0$ است و چون نمودار سهمی محور x ها را قطع نمی‌کند، پس شبیه یکی از حالت‌های زیر است.



با توجه به اطلاعات بالا همواره $c < 0$ و $a < 0$ است و در نتیجه $ac > 0$ است.

۳ ۱۴۰

$$\begin{cases} S_n = \frac{n}{2}(2a + (n-1)d) \\ a_n = a + (n-1)d \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} S_5 = 5(2a + 4d) = 16 \\ a_5 = a + 4d = 34 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a + 4d = 32 \\ a + 4d = 34 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d = 4 \\ a = -2 \end{cases}$$

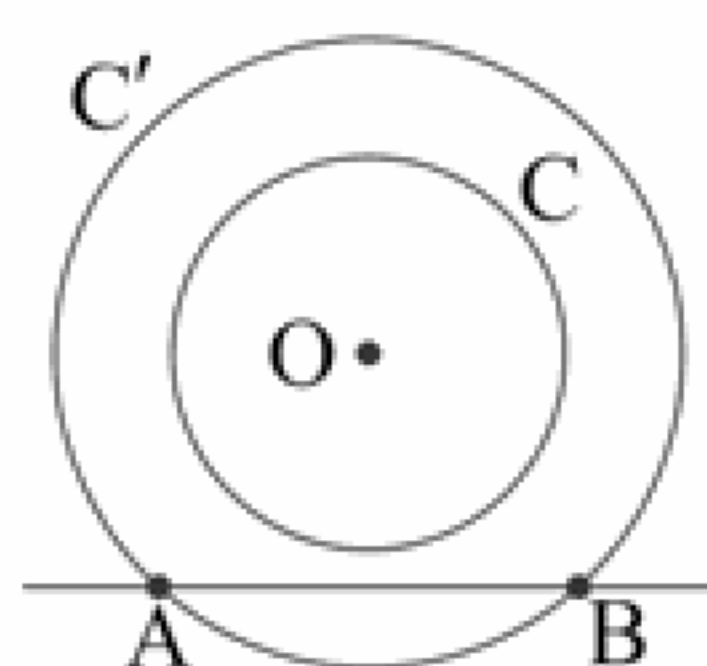
۳ ۱۴۱

$$\hat{O} = \widehat{BD} = 7^\circ$$

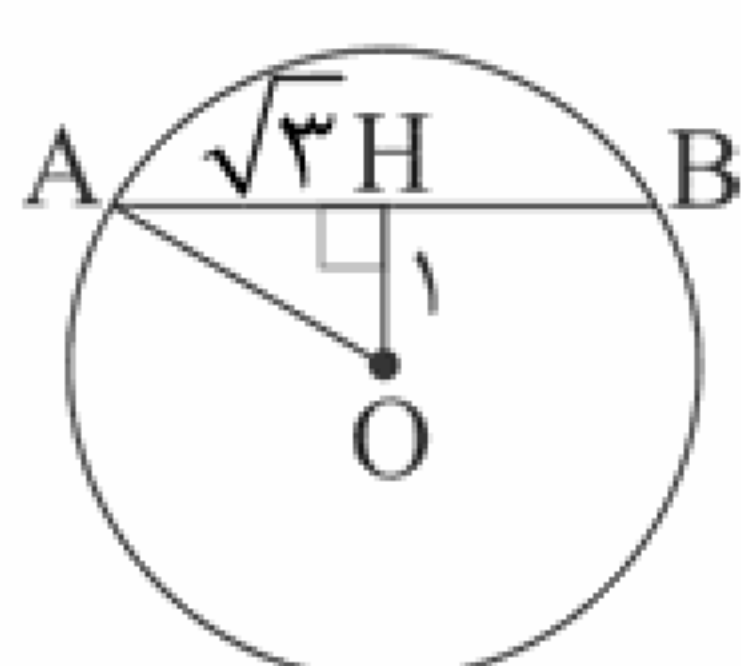
$$|AB| = |CD| \Rightarrow \widehat{AB} = \widehat{CD} = x \Rightarrow \widehat{BD} + 2x + 5^\circ = 36^\circ$$

$$\Rightarrow 2x = 24^\circ \Rightarrow x = 12^\circ \Rightarrow \widehat{ACB} = \frac{\widehat{AB}}{2} = \frac{12^\circ}{2} = 6^\circ$$

۱ ۱۴۲ با توجه به شکل، خط l با دایره بزرگ‌تر دو نقطه برخورد و با دایره کوچک‌تر نقطه برخوردی ندارد.

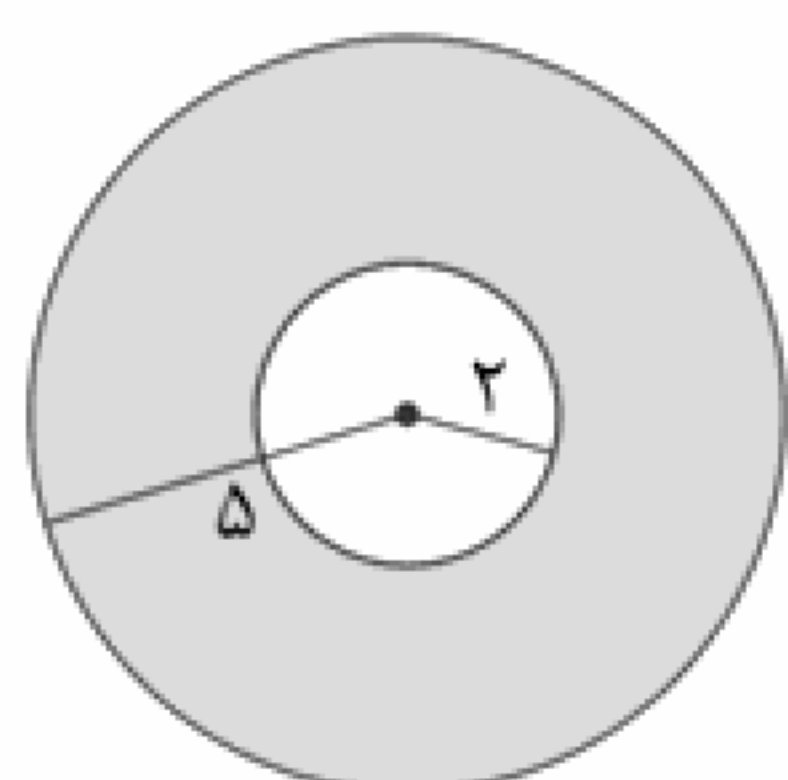


۱ ۱۴۳



$$\Rightarrow \Delta OAH : R = \sqrt{3+1} = 2$$

مساحت ناحیه محدود به این دایره و دایره‌ای هم‌مرکز با این دایره و شعاع ۵ به صورت زیر است:



$$S_{\text{هاشور}} = 25\pi - 4\pi = 21\pi$$

$$\begin{cases} \sqrt[3]{x} < 3 \xrightarrow{\text{توان ۳}} x < 27 \\ \sqrt{x} > 2 \xrightarrow{\text{توان ۲}} x > 4 \end{cases} \Rightarrow 4 < x < 27$$

اعداد طبیعی صادق در رابطه بالا $\{5, 6, \dots, 26\}$ است که تعداد آن‌ها ۲۲ تا است.

۲ ۱۳۲

ریشه‌های چهارم عدد مثبت a قرینه یکدیگرند.

$$-\frac{m}{4} = m - 10 \Rightarrow 4m - 40 = -m \Rightarrow 5m = 40 \Rightarrow m = 8$$

$$a = \left(\frac{m}{4}\right)^4 = 2^4 = 16 \Rightarrow a + m = 24$$

۱ ۱۳۳

$$A = \frac{\sqrt{\sqrt{6}-\sqrt{5}}}{\sqrt{\sqrt{6}+\sqrt{5}}} \times \frac{\sqrt{\sqrt{6}-\sqrt{5}}}{\sqrt{\sqrt{6}-\sqrt{5}}} + \frac{\sqrt{\sqrt{6}+\sqrt{5}}}{\sqrt{\sqrt{6}-\sqrt{5}}} \times \frac{\sqrt{\sqrt{6}+\sqrt{5}}}{\sqrt{\sqrt{6}+\sqrt{5}}}$$

$$A = \sqrt{6} - \sqrt{5} + \sqrt{6} + \sqrt{5} = 2\sqrt{6} \Rightarrow A^2 - 24 = 0$$

۲ ۱۳۴

$$\begin{aligned} & (\sqrt{2})^3 + 3(\sqrt{2})^2(1) + 3\sqrt{2}(1)^2 + (1)^3 - 2[(\sqrt{2})^3 - 3(\sqrt{2})^2(2) \\ & + 3\sqrt{2}(2)^2 - 8] \\ & = 2\sqrt{2} + 6 + 3\sqrt{2} + 1 - 2(2\sqrt{2} - 12 + 12\sqrt{2} - 8) \\ & = 5\sqrt{2} + 7 - 2(14\sqrt{2} - 20) = -23\sqrt{2} + 47 \end{aligned}$$

پس $A = -23$ و $B = 47$ و در نتیجه $A + B = 24$ خواهد شد.

۴ ۱۳۵

$$A = (x^2 + 7x)^2 + 22(x^2 + 7x) + 120$$

$$A = (x^2 + 7x + 10)(x^2 + 7x + 12)$$

$$A = (x+2)(x+5)(x+3)(x+4)$$

۴ ۱۳۶ معادله را مرتب می‌کنیم.

$$x^2 - 2\alpha x + \alpha^2 - 2x - 2\beta = 0 \Rightarrow x^2 - (2\alpha + 2)x + \alpha^2 - 2\beta = 0$$

اگر ریشه‌ها را x' و x'' فرض کنیم:

$$x'^2 + x''^2 = S^2 - 2P = (2\alpha + 2)^2 - 2(\alpha^2 - 2\beta)$$

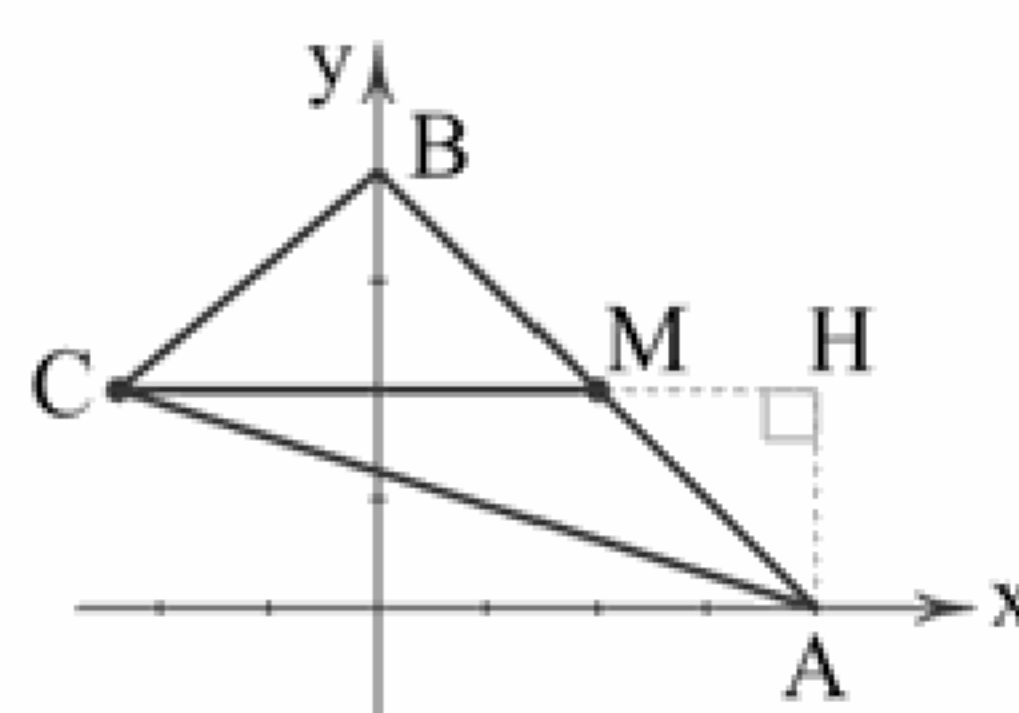
$$= 2\alpha^2 + 8\alpha + 4\beta + 4 = 2(\alpha^2 + 4\alpha + 2\beta + 2)$$

۲ ۱۳۷ نقطه M وسط ضلع AB است.

$$M = \frac{A+B}{2} = (2, 2)$$

بنابراین معادله CM به صورت $y = 2$ است و به راحتی نتیجه می‌شود

که $|AH| = 2$ است. (شکل را ببینید)





فقط در حالت اول است که ضرب ۳ عدد برابر ۱۰۸ می‌شود، بنابراین احتمال مطلوب برابر است با:

$$P = \frac{3}{10}$$

۱ ۱۵۲

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = \frac{1}{3} P(B) \quad (۱)$$

$$P(B|A') = \frac{P(A' \cap B)}{P(A')} \Rightarrow P(A' \cap B) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8} \quad (۲)$$

می‌دانیم:

$$P(B) = P(A \cap B) + P(A' \cap B) \xrightarrow{(۱), (۲)} P(B) = \frac{1}{3} P(B) + \frac{1}{8}$$

$$\Rightarrow P(B) = \frac{3}{16}$$

۱ ۱۵۳

پیشامد برد اصلی‌ترین رقیب = B, پیشامد قهرمان شدن پرسپولیس = A

$$P(A) = \frac{1}{3}, P(B) = \frac{1}{5}, P(A|B) = \frac{3}{4}$$

$$P(A \cap B) = P(A|B) \times P(B) = \frac{3}{4} \times \frac{1}{5} = \frac{3}{20}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$= \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{3}{20} = \frac{20 + 12 - 9}{60} = \frac{23}{60}$$

۱ ۱۵۴

$$P(\{a, b, c\}) = \frac{3}{5} \Rightarrow P(a) + P(b) + P(c) = \frac{3}{5} \quad (۱)$$

$$P(\{b, c, d\}) = \frac{3}{5} \Rightarrow P(b) + P(c) + P(d) = \frac{3}{5} \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۱), (۲)} \underbrace{P(a) + P(b) + P(c) + P(d) + P(b) + P(c)}_{P(S)=1} = \frac{6}{5}$$

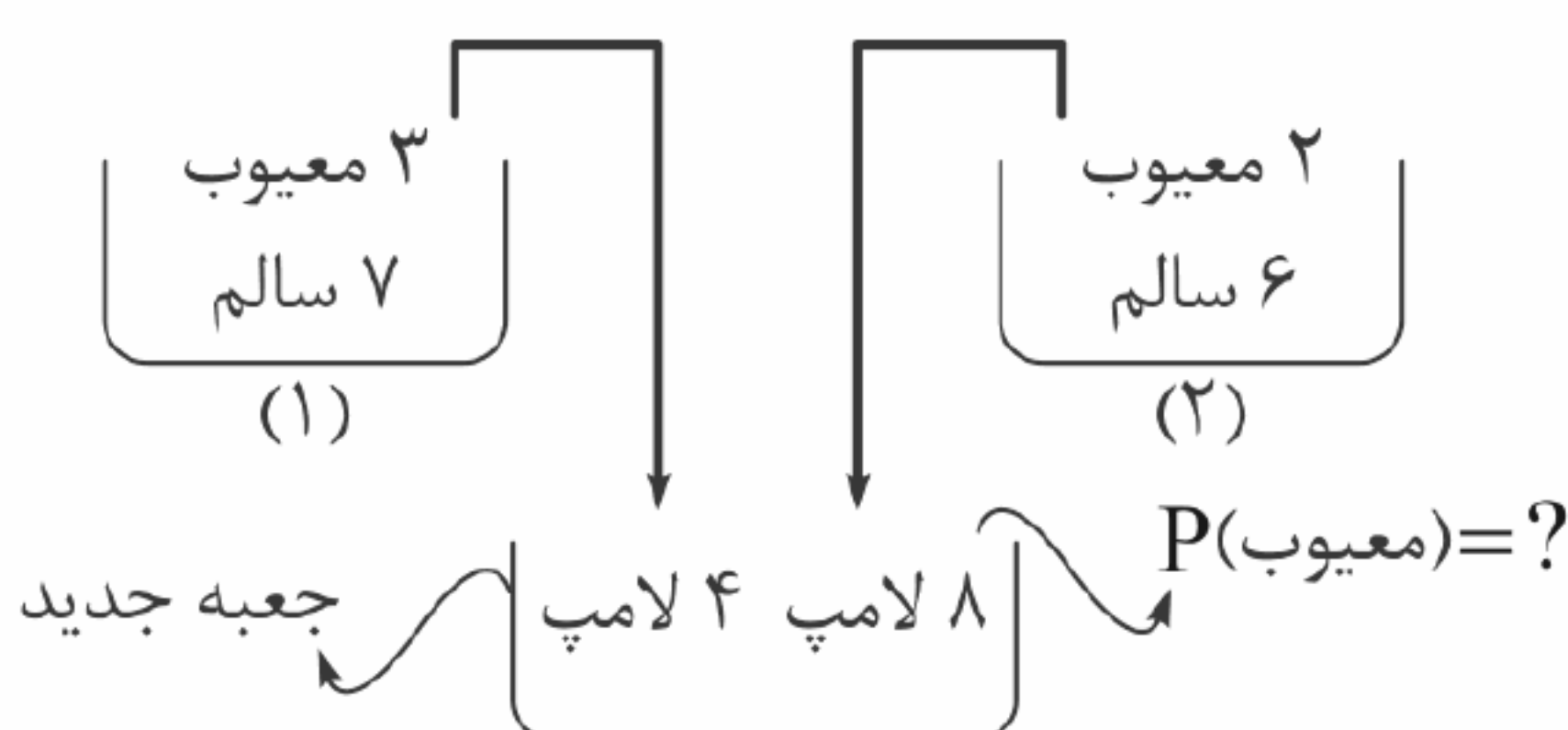
$$\Rightarrow P(\{b, c\}) = \frac{6}{5} - 1 = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow P(\{a, b, c\} | \{b, c, d\}) = \frac{P(\{b, c\})}{P(\{b, c, d\})} = \frac{\frac{1}{5}}{\frac{3}{5}} = \frac{1}{3}$$

این سؤال را به این صورت استدلال می‌کنیم (به شکل زیر

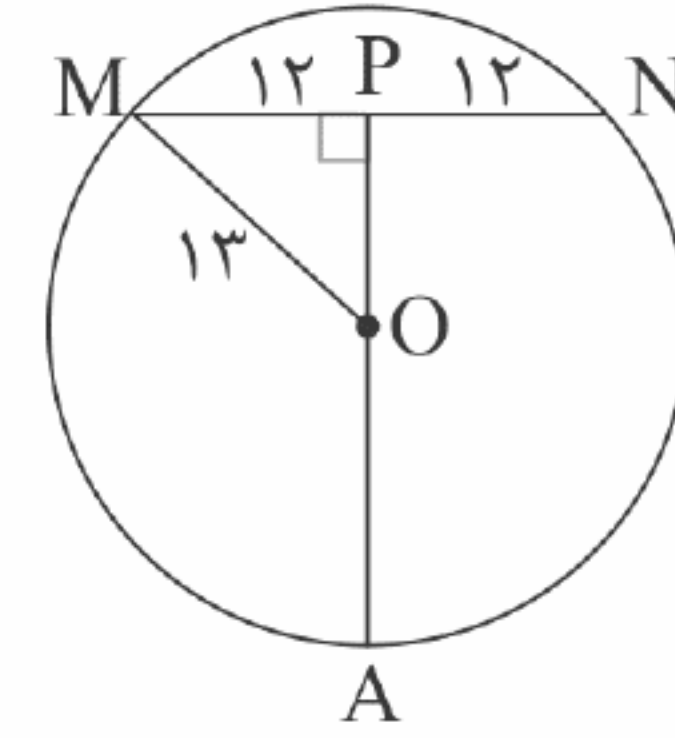
۳ ۱۵۵

توجه کنید):



$$P(\text{معیوب بودن}) = \frac{4}{12} \times \frac{3}{10} + \frac{8}{12} \times \frac{2}{8} = \frac{1}{10} + \frac{1}{6} = \frac{3+5}{30} = \frac{8}{30} = \frac{4}{15}$$

کوتاه‌ترین وتر گذرا از P عمود بر شعاع و بلندترین آن قطر است. بنابراین طبق شکل مقابل داریم:



$$\Delta OPM: OP = \sqrt{169 - 144} = 5 \\ \Rightarrow PA = 5 + 13 = 18$$

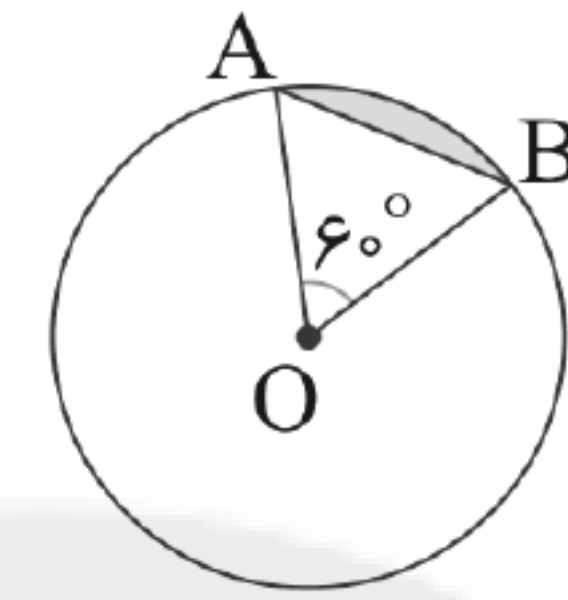
۱ ۱۴۵ بررسی عبارت‌ها:

الف) صحیح است. ب) غلط است.

ج) صحیح است. د) غلط است.

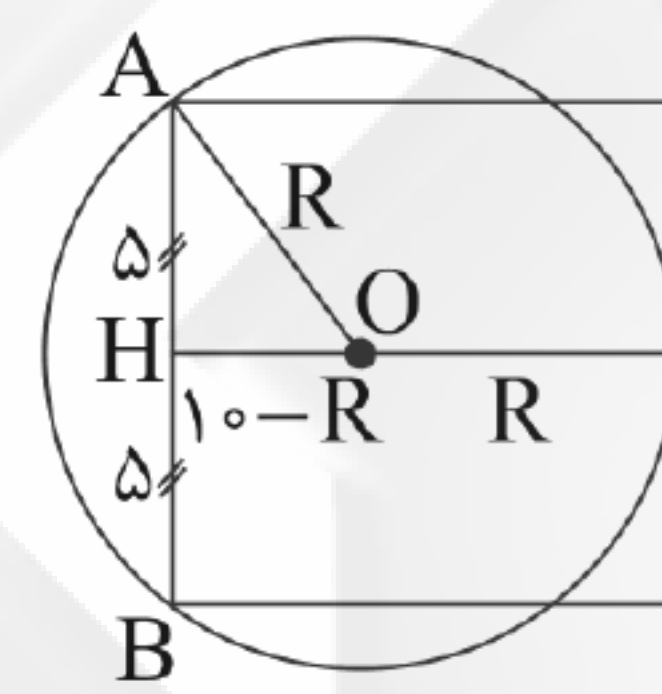
۳ ۱۴۶ چون طول وتر AB با طول شعاع دایره برابر است، بنابراین

مثلث OAB متساوی‌الاضلاع است و داریم:



$$S_{\text{شور}} = S_{\text{قطاع}} - S_{\Delta OAB} \\ = \frac{60}{360} \pi \times (6)^2 - (6)^2 \times \frac{\sqrt{3}}{4} = 6\pi - 9\sqrt{3}$$

۲ ۱۴۷ OH بر AB عمود است و آن را نصف می‌کند.

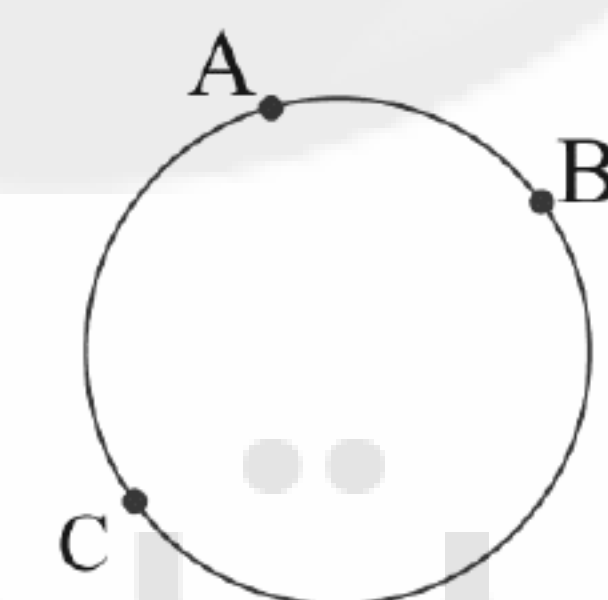


$$\Delta AHO: (10 - R)^2 + 25 = R^2$$

$$\Rightarrow 100 - 20R + R^2 + 25 = R^2 \Rightarrow 20R = 125$$

$$\Rightarrow R = \frac{125}{20} = \frac{25}{4} = 6.25$$

۱ ۱۴۸



$$\widehat{AB} = x \Rightarrow \widehat{AC} = 3x \Rightarrow BC = 6x$$

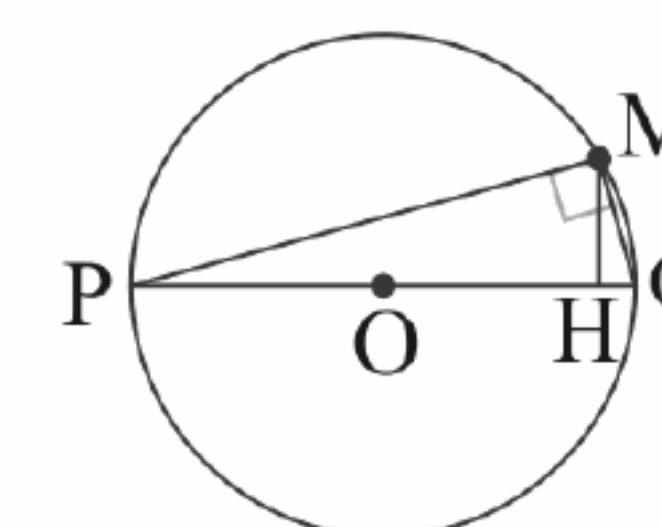
$$3x = 3 \times 36 = 108$$

(واحدهای زاویه درجه هستند)

۴ ۱۴۹

$$AB < CD \Rightarrow h > h' \Rightarrow 2x > 3x - 4 > 0 \Rightarrow \frac{4}{3} < x < 4$$

مقادیر صحیح {۲, ۳} می‌باشند.



$$MH = \frac{1}{4} PQ \Rightarrow \hat{P} = 15^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{MQ} = 30^\circ \Rightarrow \widehat{MP} = 150^\circ$$

$$L_{\widehat{MP}} = \frac{\alpha}{360} \times 2\pi \times R = \frac{150}{360} \times 2\pi \times 15 = 12.5\pi$$

۴ ۱۵۱

این سؤال یک احتمال شرطی است. بهتر است مسأله را با

کاهش فضای نمونه‌ای حل کنیم:

$$3 \rightarrow \text{تعداد حالت‌ها} \rightarrow 6 + 6 + 3 \Rightarrow \text{جمع } 15$$

$$6 \Rightarrow n(S') = 10 \rightarrow \text{فضای نمونه‌ای جدید } 10$$

$$1 \rightarrow \text{تعداد حالت‌ها} \rightarrow 5 + 5 + 5 \Rightarrow \text{جمع } 15$$

نیروی مرکزگری وارد بر ماهواره برابر با نیروی وزن ماهواره است.

$$F_c = mg \frac{F_A = 22F_B}{m_A = 2m_B} \rightarrow g_A = 16g_B$$

می‌توان از نسبت شتاب جاذبه وارد بر ماهواره‌ها، نسبت شعاع چرخش آن‌ها را به دست آورد:

$$g = G \frac{M_e}{r^2} \Rightarrow \frac{g_A}{g_B} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{r_B}{r_A} = 4$$

از رابطه انرژی جنبشی می‌توان نسبت انرژی جنبشی ماهواره A به ماهواره B را به دست آورد:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\sqrt{\frac{r_B}{r_A}}\right)^2 = 2$$

پس انرژی جنبشی ماهواره A، ۱۰۰٪ بیشتر از ماهواره B است.

ابتدا مقدار انرژی مکانیکی نوسانگر را به دست می‌آوریم:

$$E = K + U \xrightarrow{U=15K} E = 16K$$

از آن‌جا که $E = \frac{1}{2}mv_m^2$ است، می‌توان نسبت سرعت‌ها را به دست آورد:

$$\frac{1}{2}mv_m^2 = 16\left(\frac{1}{2}mv^2\right) \Rightarrow v_m = 4v \Rightarrow \frac{v}{v_m} = \frac{1}{4}$$

پس می‌توان نتیجه گرفت سرعت به اندازه $\frac{3}{4}$ یا ۷۵٪ کمتر از سرعت بیشینه آن است.

در یک حرکت نوسانی، نیروی وارد بر نوسانگر، همان نیروی بازگرداننده است که در هر حالت به سمت مرکز نوسان (نقطه تعادل) خواهد بود.



جهت این نیرو همیشه خلاف جهت بردار مکان نوسانگر است.

انرژی مکانیکی نوسانگر در کل مدت زمان نوسان، ثابت می‌ماند. در لحظه t_1 انرژی پتانسیل نوسانگر افزایش یافته، پس انرژی جنبشی آن کاهش یافته است، در نتیجه اندازه سرعت آن کاهش یافته است، بنابراین:

$$v_2 = v_1 - 4$$

انرژی مکانیکی را در هر دو حالت به دست آورده و سرعت v_2 را به دست می‌آوریم:

$$E = K + U \begin{cases} \text{در لحظه } t_1: E = K_1 + 2K_1 = 3K_1 \\ \text{در لحظه } t_2: E = K_2 + 26K_2 = 27K_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 3K_1 = 27K_2 \Rightarrow K_1 = 9K_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = 9 \times \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow v_1 = 3v_2$$

$$\xrightarrow{v_1 = v_2 + 4} v_2 + 4 = 3v_2 \Rightarrow v_2 = 2 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

فیزیک

متحرک کمان $\frac{\pi}{3}$ را در مدت زمان 0.06s طی کرده است، پس می‌توان با یک تناسب ساده مدت زمان طی کردن یک دور کامل را به دست آورد.

$$\frac{2\pi}{\frac{\pi}{3}} \mid T \Rightarrow T = \frac{2\pi \times 0.06}{\frac{\pi}{3}} = 0.36\text{s}$$

بنابراین تندی متحرک برابر است با:

$$T = \frac{2\pi r}{v} \Rightarrow v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi \times 0.12}{0.36} = \frac{2\pi}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

طول هر عقربه برابر با شعاع چرخش نوک آن عقربه است، پس شعاع چرخش نوک عقربه دقیقه‌شمار $1/25$ برابر شعاع چرخش نوک عقربه ساعت‌شمار است.

زمان تناوب هریک از عقربه‌ها را برحسب ثانیه به دست می‌آوریم:

$$T_m = 60 \times 60\text{s}, \quad T_h = 12 \times 60 \times 60\text{s}$$

دقت کنید: زمان تناوب برابر با مدت زمانی هست که هریک از عقربه‌های ساعت عقربه‌ای یک دور کامل بزنند.

نسبت تندی نوک عقربه‌ها را به دست می‌آوریم:

$$v = \frac{2\pi r}{T} \Rightarrow \frac{v_m}{v_h} = \frac{r_m}{r_h} \times \frac{T_h}{T_m} = \frac{1/25 r_h}{r_h} \times \frac{12 \times 60 \times 60}{60 \times 60} = 15$$

با استفاده از شتاب مرکزگرا داریم:

$$a_c = \frac{v^2}{r} \Rightarrow v^2 = a_c r$$

برای آن‌که رابطه انرژی جنبشی را به دست آوریم، دو طرف معادله بالا را در $\frac{1}{2}m$ ضرب می‌کنیم:

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}ma_c r \Rightarrow K = \frac{1}{2}ma_c r$$

با توجه به رابطه به دست آمده برای انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{a_{c2}}{a_{c1}} \times \frac{r_2}{r_1} = \frac{1}{3} \times 1 \times 2 = \frac{2}{3}$$

$$\frac{\Delta K}{K_1} \times 100 = \frac{K_2 - K_1}{K_1} \times 100 = \frac{\frac{2}{3}K_1 - K_1}{K_1} \times 100 = -\frac{1}{3} \times 100 = -33\%$$

پس انرژی جنبشی متحرک تقریباً ۳۳٪ کاهش یافته است.

در ابتدا به فنر، یک جسم آویزان کرده و نیروی فنر همان

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

در حالت دوم هنگامی که جسم روی سطح افقی به فنر متصل است و در حال حرکت دایره‌ای است، نیروی مرکزگرا برابر با نیروی فنر خواهد بود:

$$F_c = F_e \Rightarrow \frac{mv^2}{r} = k\Delta x \Rightarrow \frac{mv^2}{r} = mg$$

$$\Rightarrow v^2 = rg \Rightarrow v = \sqrt{rg} = \sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1.0 \times \sqrt{2} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$



بیشینه انرژی پتانسیل نوسانگر برابر با انرژی مکانیکی آن

خواهد بود، بنابراین طبق نمودار داده شده داریم:

$$E = 10 \text{ J}$$

برای به دست آوردن نیرو به شتاب احتیاج داریم و برای آن که شتاب را به

دست آوریم به ω^2 نیاز داریم:

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \Rightarrow 10 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 4 \times 10^{-2} \times \omega^2$$

$$\Rightarrow \omega^2 = 2500$$

بیشینه شتاب برابر است با:

$$a = -\omega^2 x \Rightarrow |a_m| = \omega^2 A$$

با توجه به قانون دوم نیوتون، بیشینه نیرو برابر است با:

$$F = ma \Rightarrow |F_m| = m |a_m| = m \omega^2 A$$

$$\Rightarrow F_m = 0.2 \times 2500 \times 0.2 = 100 \text{ N}$$

زمان تناوب را در هر حالت محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} T_1 = \frac{t_1}{N_1} = \frac{1}{10} \text{ s} \\ m_2 = m + 7m = 8m \end{cases}$$

$$\Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2} = 2.8$$

$$\Rightarrow \frac{T_2}{\frac{1}{10}} = 2.8 \Rightarrow T_2 = 0.28 \text{ s}$$

تعداد نوسان‌ها را در حالت دوم به دست می‌آوریم.

$$T_2 = \frac{t_2}{N_2} \Rightarrow N_2 = \frac{t_2}{T_2} = \frac{0.56}{0.28} = 200$$

در نتیجه:

$$2N_2 = 400 = \text{تعداد طی کردن پاره خط}$$

دقت کنید: نوسانگر در هر نوسان کامل، دو بار طول پاره خط نوسانی را طی می‌کند.

برای به دست آوردن دوره آونگ می‌توان از مقایسه دوره‌ها در

سطح دو سیاره استفاده کرد، ولی برای این کار احتیاج به مقایسه شتاب جاذبه سیاره‌ها داریم:

$$g = G \frac{M}{r^2} \Rightarrow \frac{g_A}{g_B} = \frac{M_A}{M_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

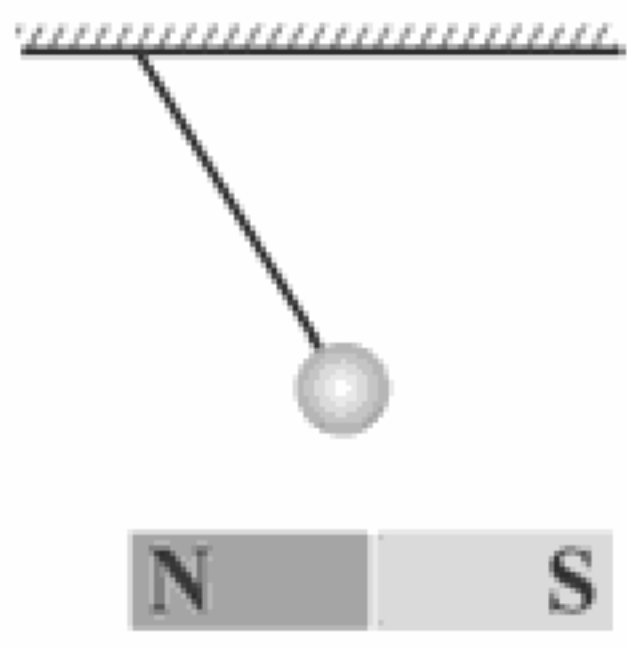
از رابطه $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ می‌توان مقایسه زمان تناوب‌ها را نوشت. دقت کنید که

طول آونگ، ثابت است.

$$\frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{g_B}{g_A}} = \sqrt{16} = 4 \Rightarrow \frac{1}{T_B} = 4 \Rightarrow T_B = 2 \text{ s}$$

در حالت دوم آهنربا پایین وزنه قرار گرفته، پس شتاب جاذبه

وارد بر وزنه افزایش می‌یابد.



$$g_2 = g + a_{\text{آهنربا}} = g + \frac{F_{\text{آهنربا}}}{m} = g + \frac{3mg}{m} = 4g$$

طول آونگ به اندازه $\frac{1}{4}$ طول اولیه افزایش یافته، پس:

$$L_2 = L_1 + \frac{1}{4} L_1 = \frac{5}{4} L_1$$

می‌توان با مقایسه زمان تناوب در دو حالت، T_2 را به دست آورد.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1} \times \frac{g_1}{g_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{5}{4} \times \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{5}}{4} \Rightarrow \frac{T_2}{4} = \frac{\sqrt{5}}{4} \Rightarrow T_2 = \sqrt{5} \text{ s} = 2.2 \text{ s}$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 = 2.2 - 4 = -1.8 \text{ s}$$

پس زمان تناوب به اندازه 1.8 s کاهش یافته است.

رابطه v_m و a_m را نوشته و این دو را به هم مرتبط می‌کنیم.

$$\begin{cases} v_m = A\omega \\ a_m = A\omega^2 \end{cases} \Rightarrow a_m = v_m \omega$$

ω را به دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow 40 = 4\omega \Rightarrow \omega = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

از رابطه دوره تناوب آونگ ساده داریم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} \omega = \sqrt{\frac{g}{L}} \Rightarrow \omega^2 = \frac{g}{L} \Rightarrow L = \frac{g}{\omega^2} = \frac{1}{10} \text{ m}$$

$$\Rightarrow L = 10 \text{ cm}$$

مدت زمانی که طول می‌کشد تا نوسانگر یک‌بار پاره خط نوسانی

را طی کند، برابر با $\frac{T}{2}$ است. (دقت کنید که در هر نوسان کامل، پاره خط

نوسانی دو بار طی می‌شود.)

$$\frac{T}{2} = \frac{1}{4} \Rightarrow T = \frac{1}{2} \text{ s}$$

انرژی جنبشی در مرکز نوسان، بیشینه و در دامنه‌ها، صفر است. پس حداقل

زمان لازم برای رسیدن انرژی جنبشی از بیشینه خود به صفر، برابر با مدت

زمانی است که نوسانگر از مرکز نوسان به دامنه می‌رسد، یعنی $\frac{T}{4}$ ، بنابراین:

$$\frac{T}{4} = \frac{1}{8} \text{ s}$$



می توان از رابطه انرژی مکانیکی، دامنه را به دست آورد:

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \Rightarrow 0.2 = \frac{1}{2} \times 0.01 \times A^2 \times 100\pi^2$$

$$\Rightarrow A^2 = 4 \times 10^{-2} \Rightarrow A = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

انرژی پتانسیل در مکانی بیشینه است که انرژی جنبشی در

آن جا صفر باشد. پس به دنبال دامنه نوسان هستیم.

می توان از رابطه انرژی مکانیکی برای پیدا کردن دامنه استفاده کرد:

$$K_m = E \Rightarrow E = \frac{1}{2} k A^2$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{1}{2} \times 100 \times A^2 \Rightarrow A^2 = 0.04 \Rightarrow A = 0.2 \text{ m}$$

۱۷۴ ۳ با مقایسه معادله شتاب - مکان داده شده با فرم کلی معادله

شتاب - مکان در نوسان هماهنگ ساده داریم:

$$\begin{cases} a = -\omega^2 x \\ a = -16\pi^2 x \end{cases} \Rightarrow \omega^2 = 16\pi^2 \Rightarrow \omega = 4\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

با داشتن ω می توان زمان تناوب را حساب کرد:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{4\pi} = \frac{1}{2} \text{ s}$$

مدت زمان طی کردن مسیر از یک انتها به انتهای دیگر برابر با زمان پیمودن پاره خط نوسان، یعنی برابر با نصف زمان تناوب است.

$$\frac{T}{2} = \frac{1}{4} \text{ s}$$

اندازه جابه جایی نوسانگر نیز به اندازه دو برابر دامنه است، بنابراین:

$$\Delta x = 2A = 2 \times 10 = 20 \text{ cm}$$

دقت کنید: دامنه برابر با نصف طول پاره خط نوسان است: $A = \frac{20}{2} = 10 \text{ cm}$

بنابراین سرعت متوسط برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{20}{\frac{1}{4}} = 80 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۱۷۵ ۴ برای محاسبه زمان تناوب به g در ارتفاع موردنظر احتیاج

داریم، بنابراین:

$$g = G \frac{M_e}{r^2} \Rightarrow \frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow{r_1=R_e, r_2=R_e+h=R_e+3R_e=4R_e}$$

$$\Rightarrow \frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_2}{10} = \frac{1}{16} \Rightarrow g_2 = \frac{5}{8} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

رابطه زمان تناوب آونگ را نوشته و T را به دست می آوریم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{0.25}{\frac{5}{8}}} = 2\pi \sqrt{\frac{4}{10}} = 4 \text{ s}$$

۱۷۰ ۳ ابتدا مکان نوسانگر را در لحظه $t = \frac{4}{5} \text{ s}$ به دست می آوریم:

$$x = 0.2 \cos\left(10\pi \times \frac{4}{5}\right) = 0.2 \cos(8\pi) = 0.2 \text{ m}$$

با مقایسه معادله مکان - زمان داده شده برای نوسانگر با فرم کلی معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده داریم:

$$\begin{cases} x(t) = A \cos(\omega t) \\ x = 0.2 \cos(10\pi t) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 0.2 \text{ m} \\ \omega = 10\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \end{cases}$$

بنابراین متحرک در لحظه $t = \frac{4}{5} \text{ s}$ در دامنه قرار دارد.

$$x = 0.2 \text{ m} \Rightarrow x = A$$

در دامنه ها به دلیل تغییر جهت و صفر بودن سرعت، انرژی جنبشی نوسانگر، صفر است، پس:

$$E_A = U_A + K_A \Rightarrow E_A = U_A$$

پس کافی است به جای به دست آوردن انرژی پتانسیل نوسانگر، انرژی مکانیکی آن را به دست آوریم:

$$U_A = E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$$

$$\Rightarrow U_A = \frac{1}{2} \times 0.02 \times 0.04 \times 100\pi^2 = 0.4 \text{ J}$$

۱۷۱ ۴ در یک حرکت نوسانی، دامنه نوسان برابر با نصف طول پاره خط

نوسان است.

$$A = \frac{\text{پاره خط نوسان}}{2} = \frac{12}{2} = 6 \text{ cm} = 0.06 \text{ m}$$

بیشینه نیروی وارد بر نوسانگر را می توان با انرژی مکانیکی ترکیب کرد:

$$F_m = m a_m \xrightarrow{a_m = A\omega^2} F_m = m A \omega^2$$

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \xrightarrow{F_m = m A \omega^2} E = \frac{1}{2} F_m A$$

$$\Rightarrow E = \frac{1}{2} \times 4 \times 0.06 = 0.12 \text{ J}$$

۱۷۲ ۱ می دانیم نوسانگر در هر نوسان، دو بار طول پاره خط نوسان را

طی می کند، بنابراین تعداد نوسان های این نوسانگر در هر دقیقه برابر است با:

$$N = \frac{\text{تعداد طی کردن پاره خط}}{2} = \frac{600}{2} = 300$$

زمان تناوب و بسامد زاویه ای این نوسانگر را به دست می آوریم:

$$T = \frac{t}{N} = \frac{60}{300} = \frac{1}{5} \text{ s}$$

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

انرژی مکانیکی نوسانگر برابر با مجموع انرژی های پتانسیل و جنبشی آن است.

$$E = U + K = 0.12 + 0.08 = 0.2 \text{ J}$$



بنابراین اندازه شتاب نوسانگر برابر است با:

$$|a| = |\omega^2 x| = 500 \times 0.02 = 10 \frac{m}{s^2}$$

تغییر فاز یک نوسانگر برابر خواهد بود با: **۱۷۹ ۴**

$$\Delta\theta = \omega\Delta t \Rightarrow \frac{2\pi}{3} = \omega \times \frac{1}{60} \Rightarrow \omega = 40\pi \frac{rad}{s}$$

بسامد را از رابطه ω به دست می‌آوریم:

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow 40\pi = 2\pi f \Rightarrow f = 20 \text{ Hz}$$

با مقایسه معادله نیرو - مکان داده شده با فرم کلی معادله نیرو - مکان **۱۸۰ ۱**

در حرکت هماهنگ ساده داریم:

$$\begin{cases} F = -m\omega^2 x \\ F = -40x \end{cases} \Rightarrow m\omega^2 = 40 \Rightarrow 0.01 \times \omega^2 = 40 \Rightarrow \omega^2 = 4000$$

$$\Rightarrow \omega = 20 \frac{rad}{s}$$

بیشینه انرژی پتانسیل برابر با انرژی مکانیکی است. $U_m = E$

می‌توان از رابطه انرژی مکانیکی با داشتن m و ω ، دامنه نوسان را محاسبه کرد.

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$$

$$\Rightarrow 0.008 = \frac{1}{2} \times 0.01 \times A^2 \times 4000 \Rightarrow A^2 = 4 \times 10^{-4} \Rightarrow A = 0.02 \text{ m}$$

بنابراین معادله مکان - زمان این نوسانگر برابر است با:

$$x = A \cos(\omega t) = 0.02 \cos(20t)$$

۱۸۱ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) در صورت نادیده گرفتن وزن و نیروی گرانش بالن، نوع حرکت بالن هیچ‌گاه یکنواخت و یا بالن در حالت تعادل نخواهد بود. در صورتی که بالن‌ها می‌توانند حرکت شتابدار یا یکنواخت داشته باشند و یا در هوا معلق بمانند.

(۲) در مدل‌سازی یک موشک و طراحی آن باید نیروی جاذبه زمین را در نظر گرفت، زیرا برای رسیدن موشک به سرعت و وضعیت مناسب باید بر نیروی جاذبه زمین غلبه کرد.

(۳) نیروی دست بازیکن در ورزش تنیس، اثرات مختلفی بر سرعت توپ، مسیر توپ و ... دارد و نمی‌توان آن را نادیده گرفت.

(۴) تغییرات ارتفاع هواپیما به دلیل ناچیز بودن مقدار آن نسبت به شعاع کره زمین، تأثیر چندانی بر وزن هواپیما ندارد.

۱۸۲ ۱ بررسی عبارت‌ها:

(الف) کمیت‌های فرعی، یکای مستقل ندارند.

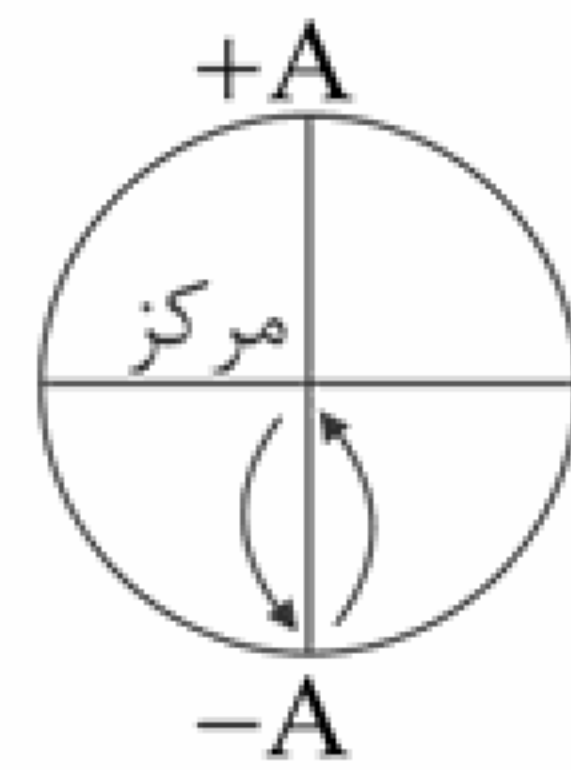
(ب) به جز هفت کمیت طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی سایر کمیت‌ها فرعی هستند.

(ج) یکاهای دستگاه SI برای اندازه‌گیری‌های درست و قابل اطمینان استفاده می‌شوند که از ویژگی‌های آن‌ها این است که تغییر نمی‌کنند و قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف را دارند.

(د) هیچ‌کدام از هفت کمیت اصلی، برداری نیستند!

۱۷۶ ۱ نوسانگر در لحظه $t_1 = 1/2 \text{ s}$ در مرکز نوسان بوده و به سمت

دامنه حرکت می‌کند. نوسانگر در لحظه $t_2 = 1/8 \text{ s}$ باز هم در مرکز نوسان است ولی بین t_1 و t_2 جهت حرکت یک‌بار تغییر کرده است، یعنی نوسانگر بین آن دو لحظه، یک‌بار به دامنه رسیده و دوباره به مرکز نوسان بازگشته است. می‌توان حرکت نوسانگر را از لحظه t_1 تا t_2 این‌گونه تحلیل کرد:



زمان رسیدن نوسانگر از مرکز به دامنه یا دامنه به مرکز برابر با $\frac{1}{4}$ زمان یک نوسان

کامل، یعنی $\frac{T}{4}$ است. بنابراین مدت زمان لازم برای این حرکت برابر است با:

$$\frac{T}{4} + \frac{T}{4} = \frac{T}{2}$$

که این زمان برابر با فاصله زمانی بین دو لحظه t_1 و t_2 است:

$$\Rightarrow t_2 - t_1 = \frac{T}{2} \Rightarrow 0.6 = \frac{T}{2} \Rightarrow T = 1.2 \text{ s}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1.2} = \frac{5}{6} \text{ Hz}$$

بنابراین:

۱۷۷ ۲ ابتدا مسافت کل طی شده توسط نوسانگر را در مدت زمان ۵

ثانیه به دست می‌آوریم:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow 12 = \frac{l}{5} \Rightarrow l = 60 \text{ cm}$$

نوسانگر در هر نوسان کامل، مسافتی به اندازه دو برابر طول پاره‌خط نوسان را طی می‌کند. $2 \times 6 = 12 \text{ cm}$

کل مسافت طی شده توسط نوسانگر در ۵ ثانیه، 60 cm و مسافت طی شده در هر نوسان کامل 12 cm است. پس نوسانگر ۵ نوسان کامل داشته است، بنابراین دوره تناوب این نوسانگر برابر است با:

$$T = \frac{t}{N} = \frac{5}{5} = 1 \text{ s}$$

ω و A را به دست آورده و در نهایت v_m را به دست می‌آوریم:

$$A = \frac{\text{پاره خط}}{2} = \frac{6}{2} = 3 \text{ cm}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \times 3}{1} = 6 \frac{rad}{s}$$

$$v_m = A\omega = 3 \times 6 = 18 \frac{cm}{s}$$

۱۷۸ ۳ وزنه بین دو طول 75 cm و 55 cm فنر، نوسان می‌کند،

یعنی اندازه پاره‌خط نوسان 20 cm است.

مرکز نوسان همیشه در وسط پاره‌خط نوسان است، یعنی در طول 65 cm فنر، بنابراین هنگامی که طول فنر به 67 cm برسد، فاصله نوسانگر از مرکز نوسان 2 cm خواهد بود. ($x = 2 \text{ cm}$)

برای این سامانه جرم - فنر، ابتدا ω را محاسبه می‌کنیم:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{200}{0.4}} = \sqrt{500} \frac{rad}{s}$$



۱۸۳ | ۲ می دانیم:

$$V_{\text{مایع جابه جاشده}} = V_{\text{جسم واردشده}}$$

$$\frac{V = \frac{m}{\rho}}{\rho_{\text{جسم واردشده}}} = \frac{m_{\text{مایع جابه جاشده}}}{\rho_{\text{مایع}}} \Rightarrow \frac{m_{\text{جسم}}}{6} = \frac{100}{4}$$

$$\Rightarrow m_{\text{جسم}} = 150 \text{ g}$$

۱۸۴ | ۴ بررسی گزینه‌ها:

$$۱) \frac{\text{kgm}}{\text{s}^2} = \text{N} \text{ (یکای نیرو، نیوتون)}$$

$$۲) \frac{\text{kg}}{\text{ms}^2} = \text{Pa} \text{ (یکای فشار، پاسکال)}$$

$$۳) \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \text{(یکای شتاب)}$$

$$۴) \frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2} = \text{J} \text{ (یکای انرژی، ژول)}$$

۱۸۵ | ۱ لبه پیچ به ۵۰ قسمت تقسیم شده است و با هر دور کامل،

زبانه ۰/۲ میلی‌متر جابه‌جا می‌شود، پس کمینه درجه‌بندی این وسیله (دقت اندازه‌گیری) برابر است با:

$$\frac{0.2 \text{ mm}}{50} = 0.004 \text{ mm}$$

۱۸۶ | ۴ با توجه به شکل سؤال، کمینه مقدار قابل اندازه‌گیری توسط

این خط‌کش ۲ mm می‌باشد، بنابراین: دقت اندازه‌گیری از طرفی می‌دانیم همواره گزارش یک اندازه‌گیری باید به دقت اندازه‌گیری بخش‌پذیر باشد.

بررسی گزینه‌ها:

$$۱) 0.1 \text{ cm} = 1 \text{ mm} \Rightarrow \frac{1 \text{ mm}}{2 \text{ mm}} \text{ بخش پذیر نیست.}$$

$$۲) \frac{2.1 \text{ mm}}{2 \text{ mm}} \text{ بخش پذیر نیست.}$$

$$۳) 4.123 \text{ m} = 4123 \text{ mm} \Rightarrow \frac{4123 \text{ mm}}{2 \text{ mm}} \text{ بخش پذیر نیست.}$$

$$۴) 0.78 \text{ dm} = 78 \text{ mm} \Rightarrow \frac{78 \text{ mm}}{2 \text{ mm}} = 39 \text{ بخش پذیر است.}$$

۱۸۷ | ۱ دقت اندازه‌گیری ترازو $1 \text{ mg} = 10^{-5} \text{ g}$:

بررسی گزینه‌ها:

$$۱) 10/2 \mu\text{g} \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} 10^{-1} \times 10^{-6} = 10^{-7} \text{ g} \quad \times$$

$$۲) 48 \times 10^{-8} \text{ kg} \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} 10^{-8} \times 10^3 = 10^{-5} \text{ g} \quad \checkmark$$

$$۳) 0.104 \text{ cg} \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} 10^{-3} \times 10^{-2} = 10^{-5} \text{ g} \quad \checkmark$$

$$۴) 0.1 \times 10^{-3} \text{ dg} \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} 10^{-1} \times 10^{-3} \times 10^{-1} = 10^{-5} \text{ g} \quad \checkmark$$

۱۸۸ | ۳ ابتدا حجم و سپس چگالی هر کدام از مایع‌ها را حساب می‌کنیم:

$$۱) V_1 = 4 \times 3 \times 2 = 24 \text{ cm}^3$$

$$\rho_1 = \frac{m}{V_1} \Rightarrow \rho_1 = \frac{m}{24}$$

$$۲) V_2 = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \times 3 \times 4 \times 4 = 16 \text{ cm}^3$$

$$\rho_2 = \frac{m}{V_2} = \frac{m}{16}$$

$$۳) V_3 = \pi r^2 h = 3 \times 9 \times 1 = 27 \text{ cm}^3$$

$$\rho_3 = \frac{m}{V_3} \Rightarrow \rho_3 = \frac{m}{27}$$

می‌دانیم که اگر چند مایع مخلوط نشدنی در یک ظرف باشند، مایع با چگالی بیشتر، پایین‌تر قرار می‌گیرد. با توجه به این که $\rho_2 > \rho_1 > \rho_3$ بنابراین گزینه (۳) درست می‌باشد.

۱۸۹ | ۱ حجم آب و روغن درون ظرف با هم برابر است:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V_{\text{روغن}} = V_{\text{آب}} \Rightarrow \frac{m_{\text{روغن}}}{0.6} = \frac{m_{\text{آب}}}{1}$$

$$\Rightarrow m_{\text{روغن}} = 0.6 m_{\text{آب}} (*)$$

طبق متن سؤال داریم:

$$\begin{cases} m_{\text{آب}} + m_{\text{ظرف}} = 150 & \text{(I)} \\ m_{\text{روغن}} + m_{\text{ظرف}} = 100 & \text{(II)} \end{cases} \xrightarrow{\text{(I)-(II)}} m_{\text{آب}} - m_{\text{روغن}} = 50$$

$$\xrightarrow{(*)} m_{\text{آب}} - 0.6 m_{\text{آب}} = 50 \Rightarrow \frac{4}{10} m_{\text{آب}} = 50 \Rightarrow m_{\text{آب}} = 125 \text{ g}$$

چون ظرف به طور کامل از آب پر شده، می‌توان گفت: $V_{\text{آب}} = V_{\text{ظرف}}$

$$V_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{125}{1} = 125 \text{ cm}^3$$

بنابراین:

۱۹۰ | ۲ با توجه به رابطه چگالی $\rho = \frac{m}{V}$ می‌توان گفت:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A}$$

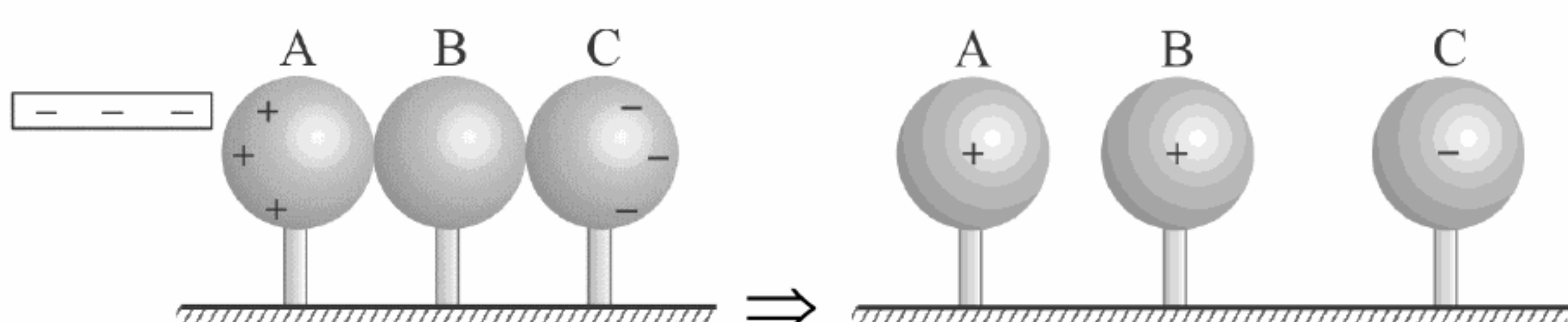
$$\Rightarrow 4 = \frac{10+m}{m} \times \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{10+m}{m}$$

$$\Rightarrow 30 + 3m = 4m \Rightarrow m = 30 \text{ g}$$

۱۹۱ | ۱ با نزدیک کردن میله باردار منفی به کره A، بار مثبت (ناهمنام

با بار میله) در کره A و بار منفی (همنام با بار میله) در کره C القا می‌شود. در کره B باری القا نمی‌شود.

با جدا کردن کره C، بار منفی در آن باقی می‌ماند. با دور کردن میله، بار مثبت کره A روی کره B نیز پخش شده و هر دو دارای بار مثبت می‌شوند.





۱۹۲ ۳

ابتدا قانون کولن را در حالت اول می‌نویسیم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \xrightarrow{|q_1|=|q_2|=q} F = k \frac{q^2}{r^2}$$

دوباره قانون کولن را می‌نویسیم ولی این بار برای بارهای جدید:

$$F' = k \frac{|q'_1||q'_2|}{r^2} \xrightarrow{\begin{matrix} |q'_1|=\frac{1}{2}q \\ |q'_2|=\frac{5}{2}q \end{matrix}} F' = k \frac{\frac{1}{2}q \times \frac{5}{2}q}{r^2} = \frac{5}{4}k \frac{q^2}{r^2}$$

$$\Rightarrow F' = \frac{5}{4}F = \frac{5}{4} \times 96 = 120 \text{ N}$$

$$F' - F = 120 - 96 = 24 \text{ N}$$

بنابراین:

۱۹۳ ۳

ابتدا قانون کولن را در هر دو حالت می‌نویسیم:

$$F = k \frac{|q||q|}{r^2} = k \frac{|q|^2}{r^2} = 1280 \text{ N}$$

$$F' = k \frac{(|q| - 4)(|q| + 4)}{r^2} = k \frac{|q|^2 - 16}{r^2} = 1200 \text{ N}$$

دو نیرو را بر هم تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{k \frac{|q|^2 - 16}{r^2}}{k \frac{|q|^2}{r^2}} \Rightarrow \frac{1200}{1280} = \frac{|q|^2 - 16}{|q|^2}$$

$$\Rightarrow 15|q|^2 = 16|q|^2 - 16 \times 16 \Rightarrow |q|^2 = 256 \Rightarrow |q| = 16 \mu\text{C}$$

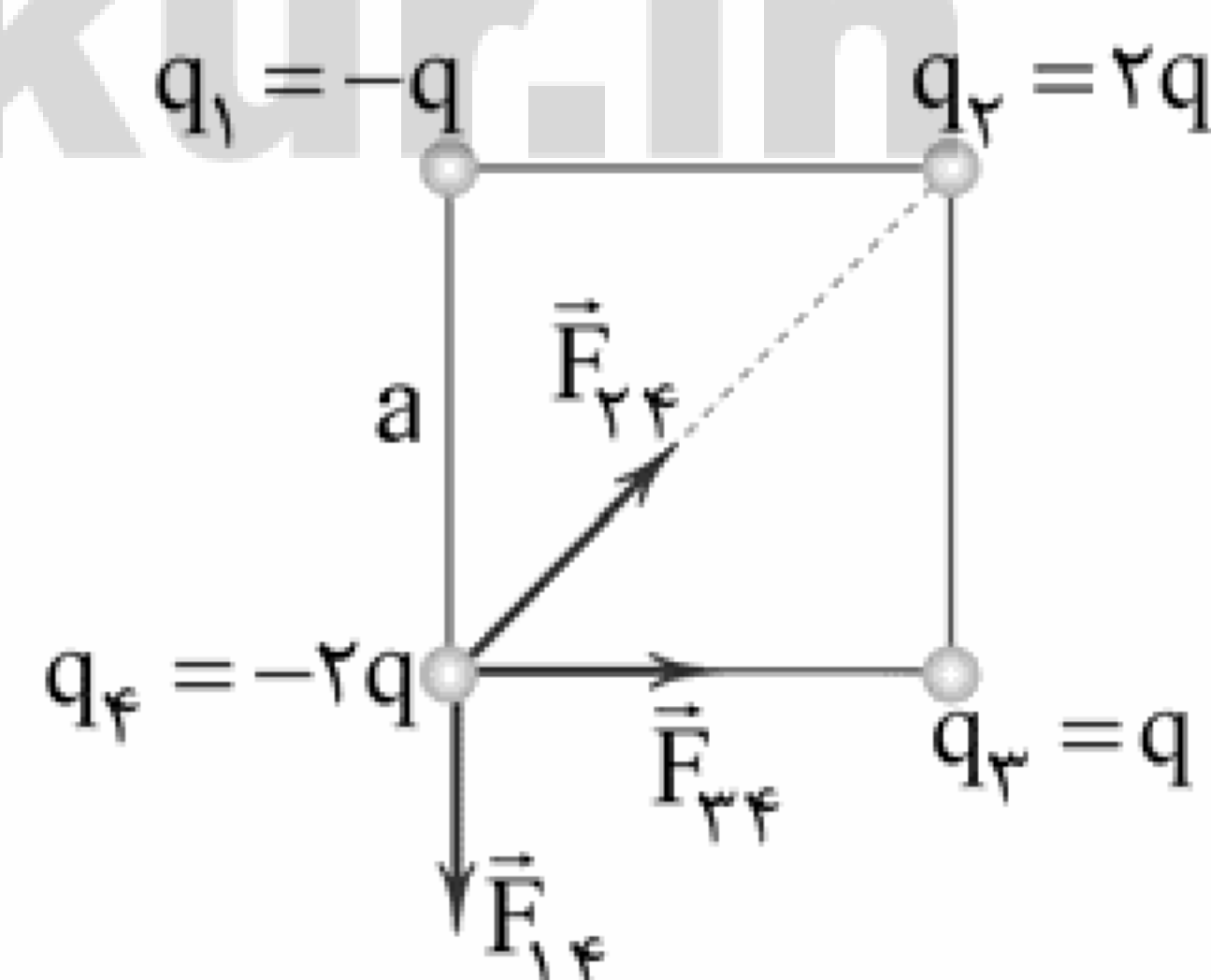
۱۹۴ ۲

ابتدا نیروی الکتریکی که بارهای q_1 و q_3 به هم وارد می‌کنند

را محاسبه می‌کنیم.

دقت کنید: اضلاع مربع، a و قطر آن $a\sqrt{2}$ است.

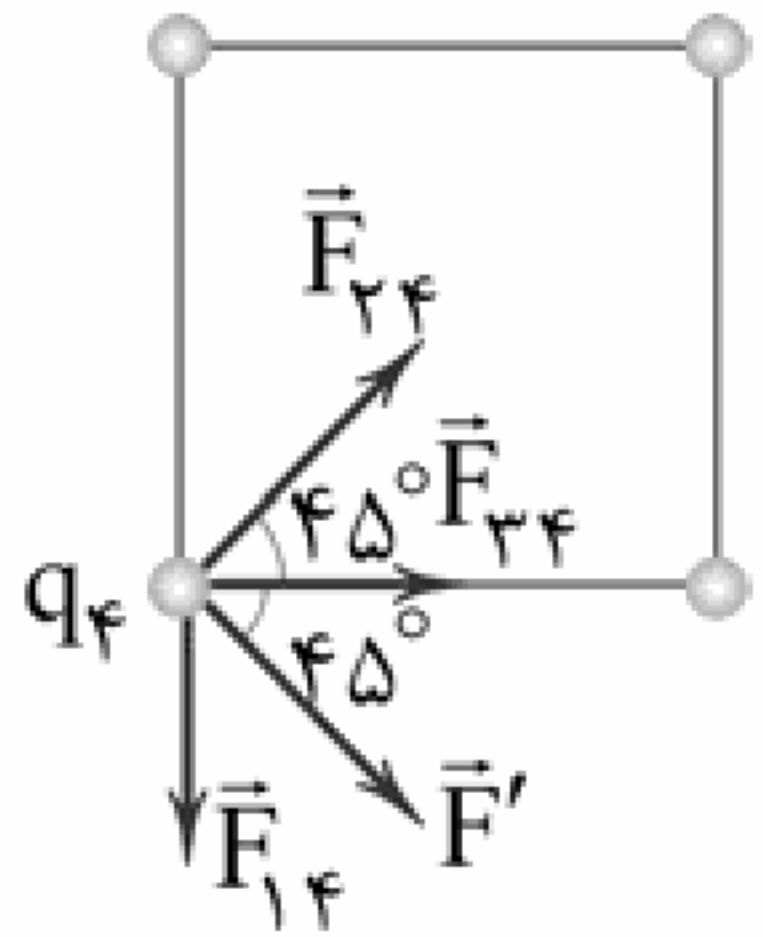
$$F = k \frac{|q_1||q_3|}{(a\sqrt{2})^2} = k \frac{q^2}{2a^2}$$

نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_4 از طرف سه بار دیگر را جداگانه برحسب F محاسبه می‌کنیم.

$$F_{14} = k \frac{|q_1||q_4|}{r_{14}^2} = k \frac{q \times 2q}{a^2} = 2k \frac{q^2}{a^2} = 4F$$

$$F_{24} = k \frac{|q_2||q_4|}{r_{24}^2} = k \frac{2q \times 2q}{(a\sqrt{2})^2} = 2k \frac{q^2}{a^2} = 4F$$

$$F_{34} = k \frac{|q_3||q_4|}{r_{34}^2} = k \frac{q \times 2q}{a^2} = 2k \frac{q^2}{a^2} = 4F$$

ابتدا دو نیروی $\vec{F}_{34}$ و $\vec{F}_{14}$ را برابند گرفته سپس حاصل آن‌ها را با نیروی $\vec{F}_{24}$ برابند می‌گیریم.**دقت کنید:** اندازه نیروهای $\vec{F}_{14}$ و $\vec{F}_{34}$ با هم برابرند و برابند آنها $(\vec{F}')$ دقیقاً بین آن‌ها (در زاویه 45° نسبت به هر کدام) قرار می‌گیرد؛ در نتیجه نیروهای $\vec{F}'$ و $\vec{F}_{24}$ با هم زاویه 90° می‌سازند.

$$F' = \sqrt{F_{14}^2 + F_{34}^2} = 4\sqrt{2}F$$

$$F_T = \sqrt{F'^2 + F_{24}^2} = \sqrt{32F^2 + 16F^2} = 4\sqrt{3}F$$

۱۹۵ ۱ میدان الکتریکی برابند در وسط خط واصل بین دو بار را برای

هر دو حالت به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{aligned} \vec{E} &= \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \\ \xrightarrow{\text{حذف بار } q_2} E_1 &= -3\vec{E} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \vec{E} = (-3\vec{E}) + \vec{E}_2 \Rightarrow \vec{E}_2 = 4\vec{E}$$

از آن جا که $\vec{E}_1 = -3\vec{E}$ و $\vec{E}_2 = 4\vec{E}$ (میدان‌ها در خلاف جهت هم هستند)، پس بارها همنام هستند.

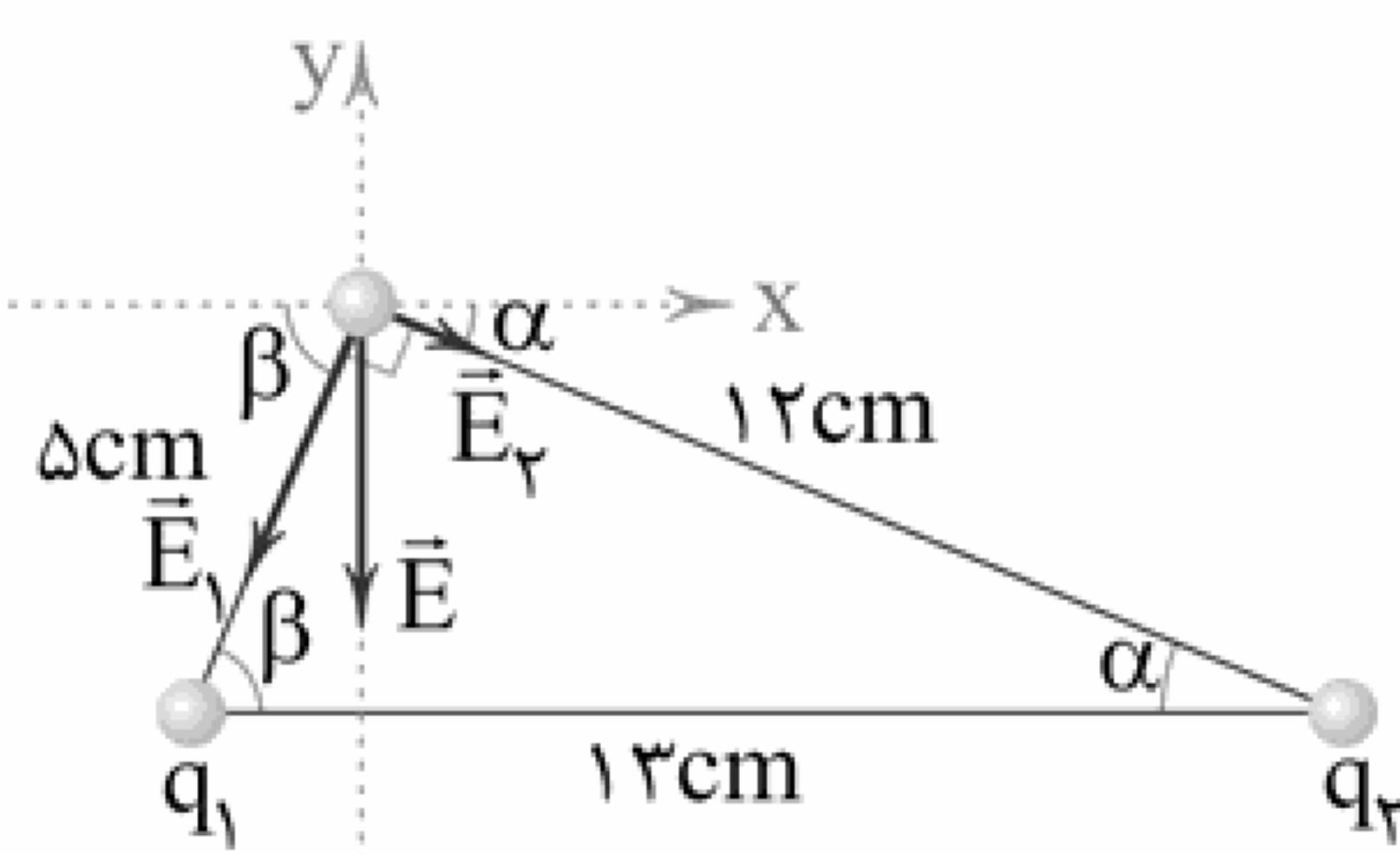
اندازه میدان الکتریکی و اندازه بار با هم رابطه مستقیم دارند؛ پس:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{3}{4}$$

دقت کنید:

بارهای همنام ← میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در نقاط بین دو بار در خلاف جهت هم هستند.

بارهای ناهمنام ← میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در نقاط بین دو بار، هم‌جهت با هم هستند.

۱۹۶ ۳ با توجه به جهت بردار برابند، بردار میدان‌های الکتریکی $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ را رسم می‌کنیم.**دقت کنید:** بردار برابند در این حالت بین دو بردار قرار می‌گیرد، بنابراین هر دو بار، منفی هستند.



تندی را از رابطه انرژی جنبشی به دست می آوریم:

$$K_p = \frac{1}{2} m v_p^2 \Rightarrow 2/56 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-9} \times v_p^2$$

$$\Rightarrow v_p^2 = 1024 \Rightarrow v_p = 32 \frac{m}{s}$$

با توجه به رابطه پتانسیل الکتریکی داریم: ۱۹۹ ۲

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} = \frac{-6 \times 10^{-5}}{+3 \times 10^{-6}} = -20 V$$

از طرفی:

$$\Delta V = V_B - V_A \Rightarrow -20 = V_B - (-10) \Rightarrow V_B = -30 V$$

پتانسیل الکتریکی نقاط A و C را به دست می آوریم: ۲۰۰ ۲

$$V_A = 10 V$$

$$V_C = 0 \Rightarrow \text{اتصال به زمین}$$

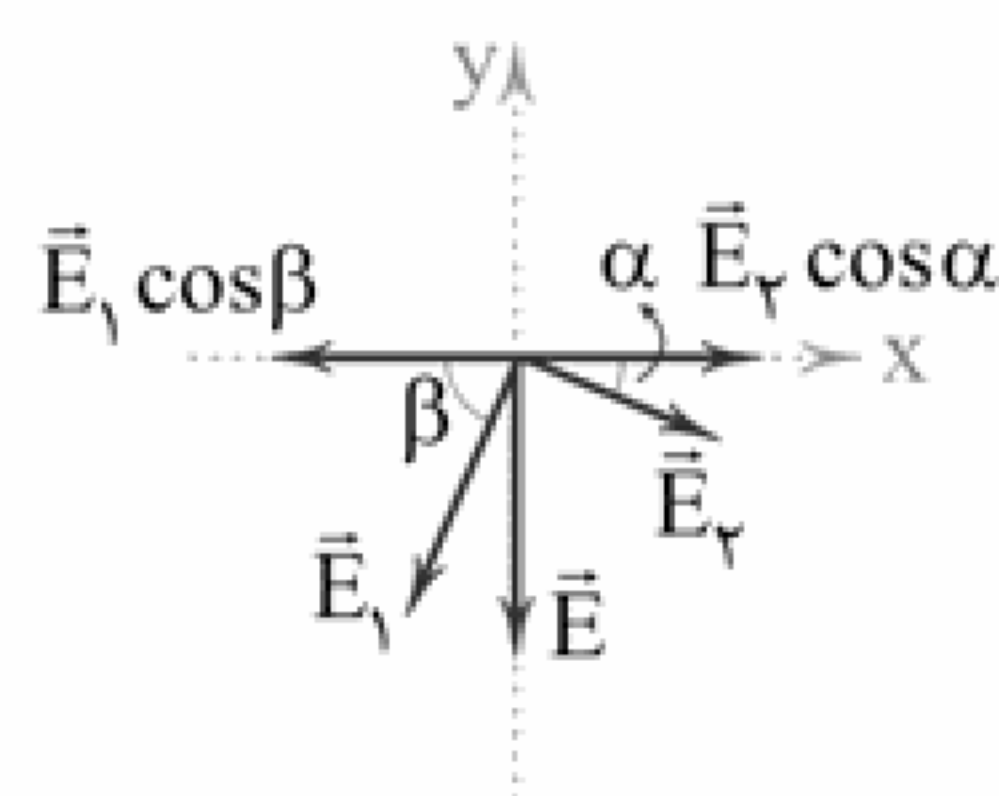
طبق رابطه $E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow |\Delta V| = Ed$ ، در میدان الکتریکی یکنواخت، اختلاف پتانسیل الکتریکی با فاصله، نسبت مستقیم دارد؛ پس با نصف شدن فاصله، اختلاف پتانسیل الکتریکی نیز نصف می شود.

$$V_A - V_C = Ed = 10 V$$

$$V_A - V_B = E \frac{d}{2} = 5 V$$

گام دوم: بردارهای میدان را در محور مختصات XOY تجزیه می کنیم.

دقت کنید: با توجه به شکل، مؤلفه های افقی باید یکدیگر را خنثی کنند.



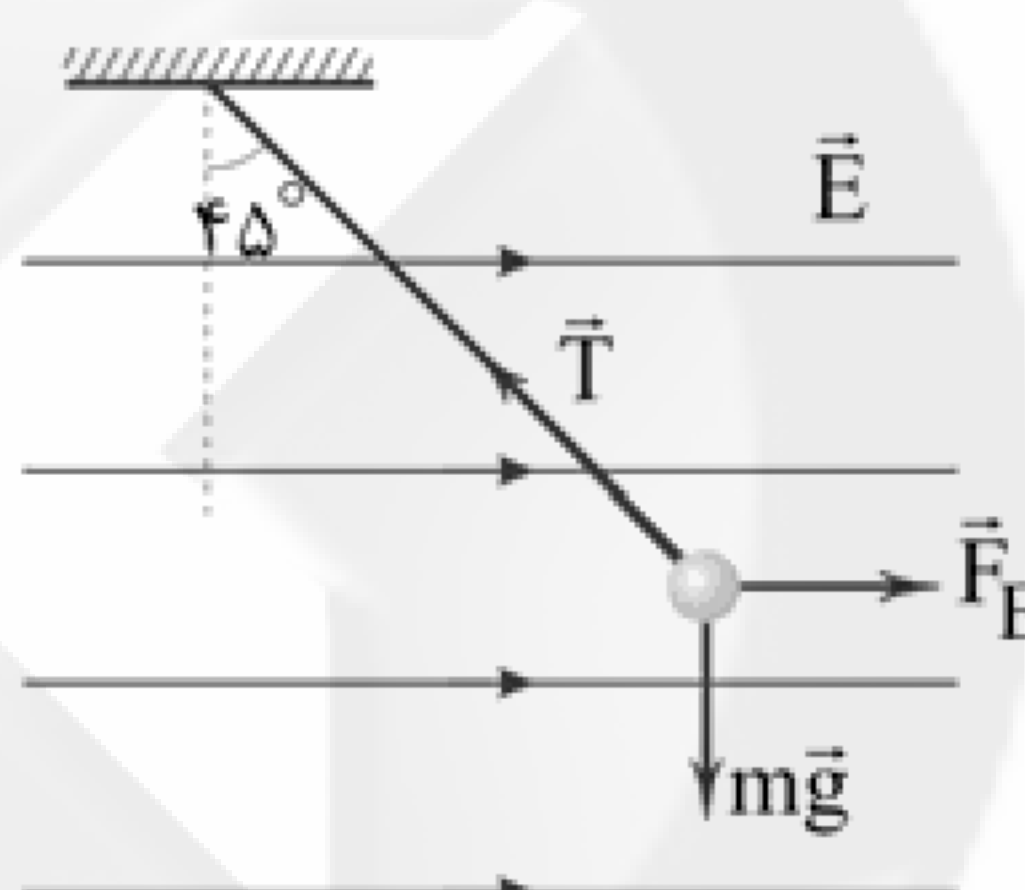
$$E_1 \cos \beta = E_p \cos \alpha \Rightarrow \frac{E_p}{E_1} = \frac{\cos \beta}{\cos \alpha}$$

$$\frac{\cos \beta = \frac{5}{13}}{\cos \alpha = \frac{12}{13}} \rightarrow \frac{\frac{k|q_p|^2}{13^2}}{\frac{k|q_1|^2}{5^2}} = \frac{5}{13} \Rightarrow \frac{|q_p|^2}{|q_1|^2} = \frac{12}{5} \Rightarrow \frac{|q_p|}{|q_1|} = \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{5}}$$

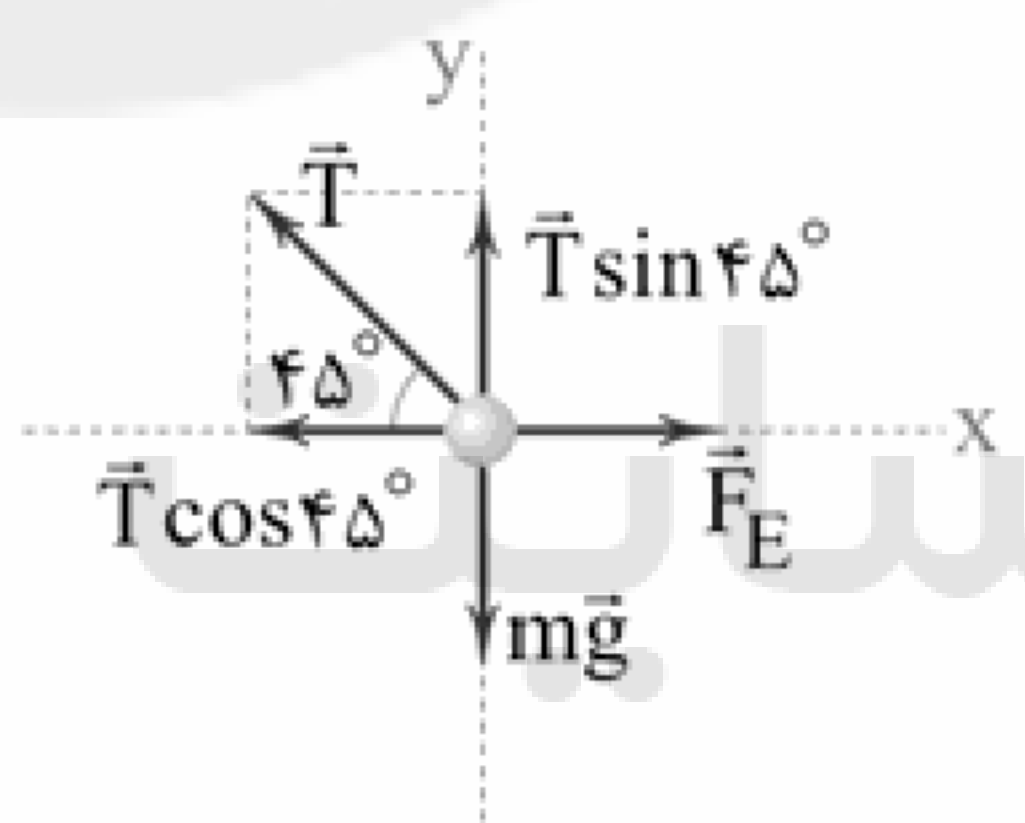
$$\Rightarrow |q_p| > |q_1|$$

یک شکل ساده از سؤال رسم می کنیم و نیروهای وارد بر گلوله ۱۹۷ ۲

را مشخص می کنیم.



نیروی $\vec{T}$ را روی محور مختصات تجزیه کرده و چون گلوله در حال تعادل است، در راستای افقی و قائم، برابری نیروها را صفر می کنیم.



$$\begin{cases} F_E = T \cos 45^\circ \\ mg = T \sin 45^\circ \end{cases} \Rightarrow \frac{F_E}{mg} = \cot 45^\circ = 1$$

$$\Rightarrow F_E = mg \Rightarrow E|q| = mg \Rightarrow E = \frac{mg}{|q|}$$

$$\Rightarrow E = \frac{0.06 \times 10^{-1}}{10^{-5}} = 6 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

$$\Delta V = V_p - V_1 = 20 - (-140) = +160 V$$

۱۹۸ ۲

با توجه به قانون پایستگی انرژی داریم:

$$\Delta K = -\Delta U_E \quad \Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow \Delta U_E = q \Delta V$$

و از طرفی:

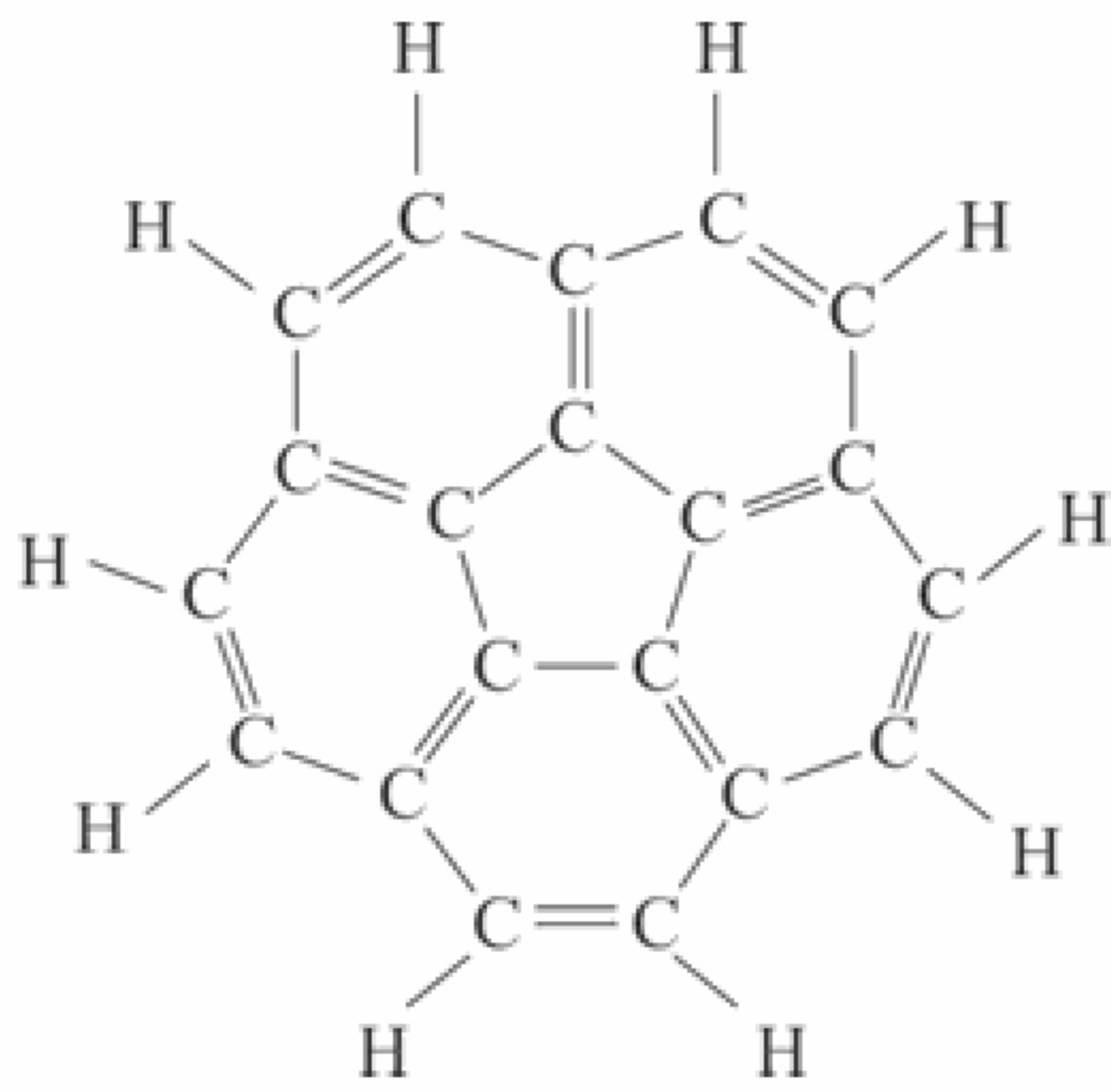
$$\Delta K = -q \Delta V = -(-1/6 \times 10^{-8}) \times 160$$

در نتیجه:

$$\frac{\Delta K = K_p - K_1}{v_1 = 0 \Rightarrow K_1 = 0} \rightarrow K_p = 2/56 \times 10^{-6} J$$



۲۰۶ ۲

فرمول مولکولی ترکیب داده شده به صورت C_7H_8 است:

$$20C + 10(+1) = 0 \Rightarrow 20C = -10$$

۲۰۷ ۳

تبدیل $MnO_4^{2-} \rightarrow Mn^{2+}$ از نوع کاهش است، زیرا عدد

اکسایش منگنز در MnO_4^{2-} برابر ۶+ و در Mn^{2+} برابر ۲+ است. فرایند کاهش به یک کاهنده نیاز دارد.

بررسی هر چهار ترکیب:

PH_3 : عدد اکسایش P در این ترکیب برابر ۳- است که کوچکترین عدد اکسایش فسفر محسوب می شود. بنابراین PH_3 فقط می تواند در نقش کاهنده ظاهر شود.

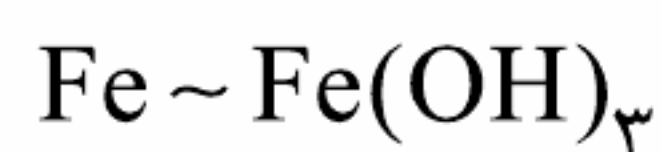
H_3PO_4 : عدد اکسایش P در این ترکیب برابر با ۵+ است که بزرگترین عدد اکسایش فسفر محسوب می شود. بنابراین H_3PO_4 فقط می تواند در نقش اکسنده ظاهر شود.

H_3PO_3 : عدد اکسایش P در این ترکیب برابر با ۳+ است که عددی بین کوچکترین و بزرگترین عدد اکسایش فسفر محسوب می شود. بنابراین H_3PO_3 هم می تواند اکسنده و هم می تواند کاهنده باشد.

P_4O_{10} : عدد اکسایش P در این ترکیب برابر با ۵+ است.

رسوب تولیدشده همان $Fe(OH)_3$ است:

۲۰۸ ۱



$$\frac{\text{جرم آهن} \times \frac{R}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم رسوب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{22/4 \times \frac{40}{100}}{1 \times 56} = \frac{x}{1 \times 107}$$

$$\Rightarrow x = 17/12 \text{ g } Fe(OH)_3$$

$$= 4/736 = \left(\frac{40}{100} \times 22/4 \right) - \left(\frac{80}{100} \times 17/12 \right) = \text{افزایش جرم میخ}$$

۲۰۹ ۴

فقط عبارت دوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

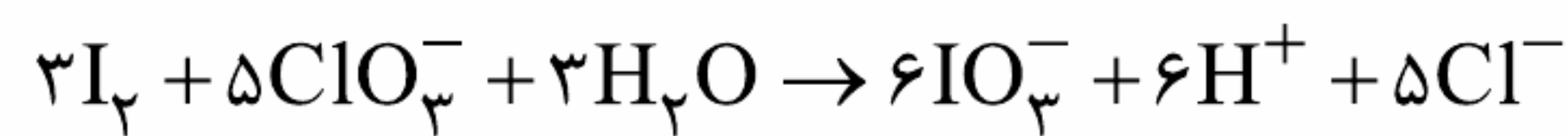
عبارت اول: زنگ زدن آهن و زنگار سبز بر سطح مس، نمونه‌هایی از خوردگی هستند.

عبارت سوم: در فلزهایی مانند آهن با ادامه اکسایش، لایه‌ای ترد و شکننده تشکیل می شود که به تدریج فرو می ریزد؛ در این حالت می گویند فلز خورده شده است. البته همه فلزهایی که اکسید می شوند، لزوماً خورده نمی شوند.

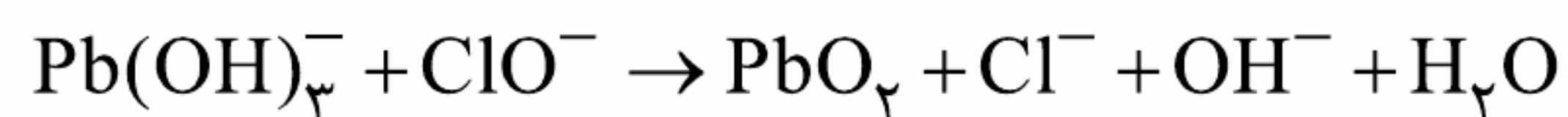
عبارت چهارم: فلزهای نجیبی مانند طلا و پلاتین حتی در محیط‌های اسیدی اکسایش نمی یابند.

۲۰۱ ۴

واکنش‌های دوم و سوم از نوع اکسایش - کاهش هستند.



$$\text{مجموع ضرایب} = 3 + 5 + 3 + 6 + 6 + 5 = 28$$



$$\text{مجموع ضرایب} = 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 6$$

تفاوت دو عدد ۲۸ و ۶ برابر با ۲۲ است.

۲۰۲ ۱

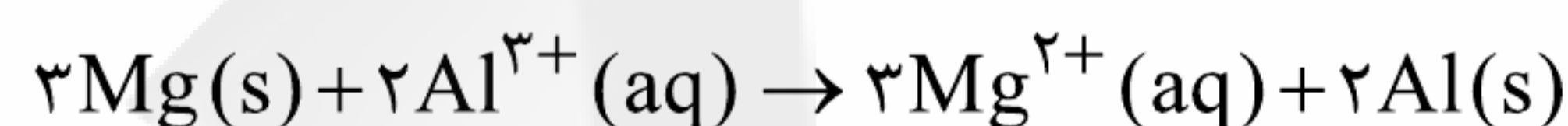
بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) $Ag^+(aq)$ اکسنده‌ای قوی‌تر از $V^{2+}(aq)$ است، زیرا E° کاهش آن بیشتر است.

ب) تبدیل $Pb^{2+}(aq)$ به $Pb(s)$ ، آسان‌تر از تبدیل $V^{2+}(aq)$ به $V(s)$ است، زیرا E° آن بیشتر است.

۲۰۳ ۳

واکنش کلی هر کدام از سلول‌ها و میزان تغییر جرم الکترودهای آن‌ها در زیر آمده است:



$$72g = 3 \times 24: \text{تغییر جرم الکترود آند}$$

$$54g = 2 \times 27: \text{تغییر جرم الکترود کاتد}$$



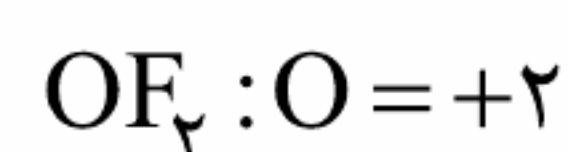
$$27g = 1 \times 27: \text{تغییر جرم الکترود آند}$$

$$324g = 3 \times 108: \text{تغییر جرم الکترود کاتد}$$

همان‌طور که مشاهده می کنید در سلول گالوانی «Mg-Al» برخلاف سلول گالوانی «Al-Ag» میزان تغییر جرم الکترود آند، بیشتر از میزان تغییر جرم الکترود کاتد است.

۲۰۴ ۳

در چهار ترکیب زیر، عنصری با عدد اکسایش ۲+ وجود دارد:



۲۰۵ ۴

فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است.

عبارت دوم: در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، گاز هیدروژن به صورت کنترل شده با گاز اکسیژن واکنش می دهد.

عبارت چهارم: emf سلول سوختی هیدروژن برابر با E° نیم‌واکنش انجام شده در قطب مثبت (کاتد) است.



۲۱۰ ۴

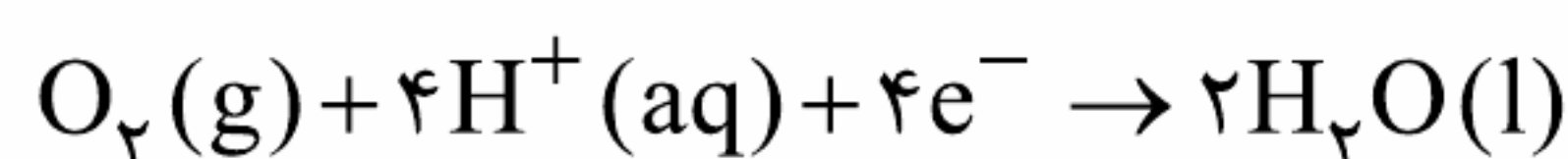
مقدار نظری ولتاژ سلول سوختی «متان - اکسیژن» برابر است با:

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{0.742}{x} \times 100 \Rightarrow 70 = \frac{0.742}{x} \times 100$$

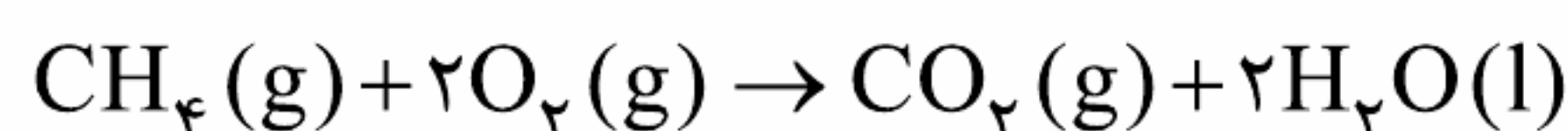
$$\Rightarrow x = 1.06V$$

$$emf = E_{\text{کاتد}}^{\circ} - E_{\text{آند}}^{\circ} \Rightarrow 1.06 = 1.23 - E_{\text{آند}}^{\circ} \Rightarrow E_{\text{آند}}^{\circ} = 0.17V$$

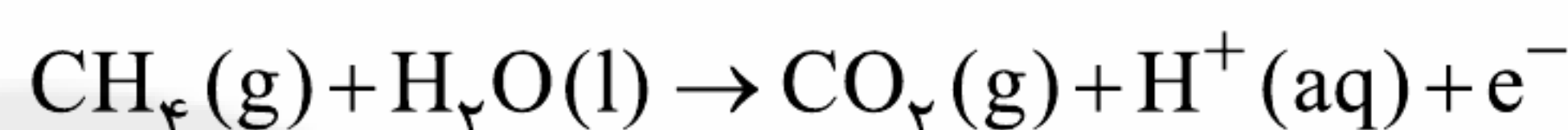
نیم‌واکنش کاتدی این سلول به صورت مقابل است:



معادله واکنش کلی سلول سوختی «متان - اکسیژن» نیز به صورت زیر است:



با مقایسه دو معادله فوق، می‌توان نتیجه گرفت که معادله نیم‌واکنش آندی به صورت زیر خواهد بود:



که شکل موازنه‌شده آن به صورت زیر است:



$$1 + 2 + 1 + 8 + 8 = 20$$

۲۱۱ ۳

به جز عبارت دوم سایر عبارات درست هستند.

سدیم در ترکیب‌های طبیعی و گوناگون خود تنها به شکل یون سدیم (Na^+) وجود دارد.

۲۱۲ ۳

معادله واکنش برقکافت آب به صورت زیر است:



همان‌طور که از معادله واکنش مشخص است، حجم گاز هیدروژن (کاتد یا قطب منفی) بیشتر از حجم گاز اکسیژن (آند یا قطب مثبت) است. به این ترتیب موارد (a)، (b) و (c) درست مشخص شده‌اند.

از آن‌جا که آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد، برای برقکافت آن باید اندکی الکتrolیت به آب افزود.

۲۱۳ ۴

در سلول‌های الکتrolیتی جهت جریان الکترون‌ها در مدار

خارجی از آند (قطب مثبت) به سمت کاتد (قطب منفی) است.

۲۱۴ ۳

• در مرحله دوم از یون OH^- و در مرحله چهارم از HCl به

عنوان افزودنی استفاده می‌شود. واضح است که pH یون هیدروکسید بیشتر از pH هیدروکلریک اسید است.

• در برقکافت مربوطه، فراورده کاتدی یعنی فلز منیزیم در مقایسه با الکتrolیت مذاب یعنی منیزیم کلرید، چگالی کم‌تری دارد.

۲۱۵ ۲

$$emf = (0.40) - (-0.44) = 0.84V \text{ در محیط خنثی (pH = 7)}$$

$$emf = (1.23) - (-0.44) = 1.67V \text{ در pH = 0}$$

۲۱۶ ۲

تنها با تغییر شمار پروتون‌ها یا عدد اتمی، عنصری به عنصر

دیگر تبدیل می‌شود.

۲۱۷ ۲

به جز عبارت سوم، سایر عبارات درست هستند.

بررسی عبارات‌ها:

عبارت اول:

$$7a + 8 + a = 100 \Rightarrow 8a = 92 \Rightarrow a = 11.5$$

۱۱/۵٪: درصد فراوانی $^{26}_{12}Mg$

$$\Rightarrow ^{26}_{12}Mg \text{ ایزوتوپ} = 5000 \times \frac{11.5}{100} = 575$$

عبارت دوم: بدون شرح

عبارت سوم: فراوانی ایزوتوپ $^{25}_{12}Mg$ از سایر ایزوتوپ‌های منیزیم کم‌تر است و

در نتیجه ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی منیزیم به شمار می‌رود. در این ایزوتوپ، تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر با ۱ است. اما در ناپایدارترین ایزوتوپ

طبیعی هیدروژن (3H) تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر با ۲ است.

عبارت چهارم: در یک نمونه طبیعی از اتم‌های منیزیم، ایزوتوپ

سبک‌تر ($^{24}_{12}Mg$) پایداری بیشتری دارد. اما در یک نمونه طبیعی از اتم‌هایلیتیم، ایزوتوپ سنگین‌تر (7Li) پایداری بیشتری دارد.

۲۱۸ ۲

ایزوتوپ‌های یک عنصر در عدد اتمی یا شمار پروتون‌ها یکسان

و در عدد جرمی یا شمار نوترون‌ها با هم تفاوت دارند.

بنابراین A و C و نیز B و D ایزوتوپ یک‌دیگرند.

۲۱۹ ۳

برای محاسبه جرم مولی این ترکیب، جرم یک مول از آن را به دست

می‌آوریم:

$$?g A = 1 \text{ mol } A \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule } A}{1 \text{ mol } A}$$

$$\times \frac{2.126 \times 10^{-22} g A}{1 \text{ molecule}} = 128g A$$

برای محاسبه چگالی این ترکیب، جرم یک سانتی‌متر مکعب از آن را به دست می‌آوریم:

$$?g A = 1 \text{ cm}^3 A \times \frac{90 \times 10^6 \text{ molecule } A}{1.68 \times 10^{-14} \text{ cm}^3 A}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } A}{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule } A} \times \frac{128g A}{1 \text{ mol } A} = 1.14g$$

۲۲۰ ۲

به جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند.

تجربه نشان می‌دهد که بسیاری از نمک‌ها شعله رنگی دارند.

۲۲۱ ۳

میانگین جرم هر اتم هیدروژن $1.66 \times 10^{-24} g$ است.



$$a^3 = (1\text{cm})^3 = 1\text{cm}^3$$

۲۲۵ ۳

شمار اتم‌های Mg موجود در مکعب منیزیم به صورت زیر به دست می‌آید:

$$? \text{atom Mg} = 1\text{cm}^3 \times \frac{1/8\text{g}}{1\text{cm}^3} \times \frac{1\text{mol}}{24\text{g}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{atom}}{1\text{mol}}$$

$$\approx 4/5 \times 10^{22} \text{atom}$$

حجم کره از رابطه $V = \frac{4}{3} \pi r^3$ به دست می‌آید. بنابراین می‌توان نوشت:

$$V = \frac{4}{3} (3) (160 \times 10^{-10} \text{cm})^3 = 4 \times 4/0.96 \times 10^{-24} \text{cm}^3$$

$$\text{اتم‌های منیزیم} = (4/5 \times 10^{22}) \times (4 \times 4/0.96 \times 10^{-24}) = 0.74 \text{cm}^3$$

$$\text{منیزیم اشغال شده است} = \frac{0.74 \text{cm}^3}{1\text{cm}^3} \times 100 \approx 74\%$$

هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

۲۲۶ ۱

بررسی گزینه‌های نادرست:

۲۲۷ ۲

(۱) آهن در طبیعت به صورت کانه هماتیت یافت می‌شود.

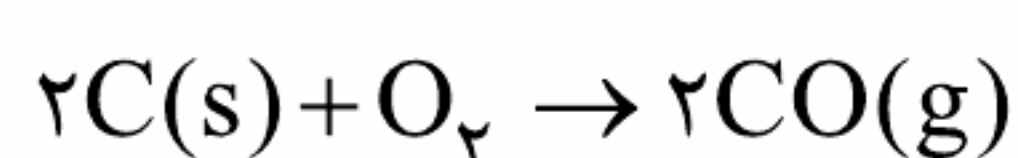
(۳) اقیانوس‌ها منبعی غنی از فلزهای گوناگون است. منابعی که انسان به تازگی آن را کشف کرده است.

(۴) غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس‌ها نسبت به ذخایر زمینی آن‌ها بیشتر است.

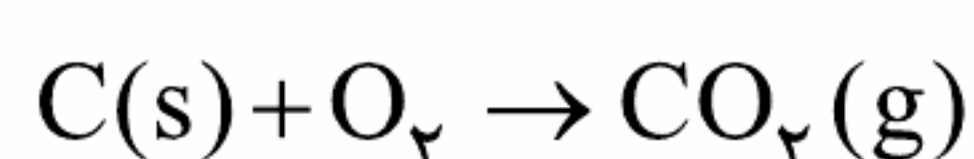
۲۲۸ ۱

مقایسه میان شعاع اتمی سدیم و چهار عنصر موردنظر به

صورت مقابل است: ${}_{19}\text{K} > {}_{11}\text{Na} > {}_3\text{Li} > {}_{17}\text{Cl} > {}_9\text{F}$ شعاع اتمی



۲۲۹ ۱



فرض می‌کنیم a مول CO و b مول CO₂ تولید شود:

$$\text{جرم کربن: } \begin{cases} a \text{ mol CO} \times \frac{2 \text{mol C}}{2 \text{mol CO}} \times \frac{12 \text{g C}}{1 \text{mol C}} = 12a \text{g C} \\ b \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{mol C}}{1 \text{mol CO}_2} \times \frac{12 \text{g C}}{1 \text{mol C}} = 12b \text{g C} \end{cases}$$

$$\text{جرم اکسیژن: } \begin{cases} a \text{ mol CO} \times \frac{1 \text{mol O}_2}{2 \text{mol CO}} \times \frac{32 \text{g O}_2}{1 \text{mol O}_2} = 16a \text{g O}_2 \\ b \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{mol O}_2}{1 \text{mol CO}_2} \times \frac{32 \text{g O}_2}{1 \text{mol O}_2} = 32b \text{g O}_2 \end{cases}$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} 12a + 12b = 30 \Rightarrow a + b = 2.5 \\ 16a + 32b = 48 \Rightarrow a + 2b = 3 \end{cases} \Rightarrow a = 2, b = 0.5$$

$$\text{جرم CO}_2 = 0.5 \text{mol} \times 44 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 22 \text{g CO}_2$$

$$\% \text{CO}_2 = \frac{22}{(30 + 48)} \times 100 \approx 28.2\%$$

۲۲۲ ۳ اگر درصد فراوانی ایزوتوپ آخر را با x و درصد فراوانی هر کدام

از ایزوتوپ‌های سوم و چهارم را با F نشان دهیم، مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$20x + 5x + F + F + x = 100 \Rightarrow 26x + 2F = 100 \Rightarrow 13x + F = 50$$

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1)$$

$$+ \dots + \frac{F_n}{100}(M_n - M_1)$$

$$91/325 = 90 + \frac{5x}{100}(91 - 90) + \frac{F}{100}(92 - 90) + \frac{F}{100}(94 - 90)$$

$$+ \frac{x}{100}(96 - 90) \Rightarrow 91/325 = 90 + \frac{1}{100}(5x + 2F + 4F + 6x)$$

$$\Rightarrow 1/325 = \frac{1}{100}(11x + 6F)$$

$$\xrightarrow{F = 50 - 13x} 132/5 = 11x + 6(50 - 13x)$$

$$\Rightarrow 132/5 - 300 = -67x \Rightarrow 167/5 = 67x \Rightarrow x = 2/5$$

$${}^{91}\text{Zr} = 5x = 5(2/5) = 12/5$$

۲۲۳ ۲

عنصرهای A، X و D به ترتیب همان عنصرهای H،

He و Li هستند. مقایسه میان شمار خط‌های رنگی در گستره مرئی طیف نشری خطی این سه عنصر به صورت زیر است:

$$\text{He} > \text{Li} = \text{H} \\ [9] \quad [4] \quad [4]$$

۲۲۴ ۴

هر چهار عبارت درست هستند.

ابتدا از روی نسبت مولی Cu به Au، نسبت جرمی آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{Cu مول}}{\text{Au مول}} = 2/22 \Rightarrow \frac{\text{جرم Cu}}{\text{جرم Au}} = 2/22 \times \frac{64}{197} \approx 0.72$$

از روی نسبت جرمی Cu به Au و نسبت جرمی Au به Ag می‌توان نسبت جرمی Cu به Ag را نیز به دست آورد:

$$\frac{\text{Cu جرم}}{\text{Au جرم}} \times \frac{\text{Au جرم}}{\text{Ag جرم}} = \frac{\text{Cu جرم}}{\text{Ag جرم}} \Rightarrow \frac{\text{Cu جرم}}{\text{Ag جرم}} = 0.72 \times 2/20 = 1/58$$

با مقایسه نسبت‌های جرمی $\frac{\text{Cu}}{\text{Ag}}$ و $\frac{\text{Au}}{\text{Ag}}$ که به ترتیب برابر

با ۲/۲۰ و ۱/۵۸ است، می‌توان نتیجه گرفت که جرم یا درصد جرمی Au در این آلیاژ از همه بیشتر و جرم یا درصد جرمی Cu در این آلیاژ از Ag بیشتر است.

از روی نسبت جرمی Cu به Ag، نسبت مولی این دو فلز را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{Cu جرم}}{\text{Ag جرم}} = \frac{\text{Cu مول}}{\text{Ag مول}} \times \frac{64}{108} \Rightarrow 1/58 = \frac{\text{Cu مول}}{\text{Ag مول}} \times \frac{64}{108}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{Cu مول}}{\text{Ag مول}} = 2/67$$

با مقایسه نسبت‌های مولی $\frac{\text{Cu}}{\text{Au}}$ و $\frac{\text{Cu}}{\text{Ag}}$ که به ترتیب با ۲/۲۲ و ۲/۶۷ است،

می‌توان نتیجه گرفت که مول یا درصد مولی نقره در این آلیاژ از همه کمتر و مول یا درصد مولی طلا در این آلیاژ از مس کمتر است.



۲۳۰ | ۳

ترکیب موردنظر آهن (III) اکسید با فرمول Fe_2O_3 است کهنسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌های آن برابر $\frac{3}{2}$ می‌باشد.

۲۳۱ | ۴

فرض می‌کنیم مخلوط موردنظر شامل x مولآمونیم‌نیتрат (NH_4NO_3) و y مول آهن (III) نیترات $(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3)$

باشد. در این صورت می‌توان نوشت:

$$x(180) + y(242) = 241 \quad (\text{I})$$

از طرفی برای اتم‌های نیتروژن می‌توان نوشت:

$$x(2 \times 14) + y(3 \times 14) = 63 \quad (\text{II})$$

از حل هم‌زمان معادله‌های (I) و (II)، مقادیر x و y به دست می‌آیند:

$$x = 0.15, y = 0.05$$

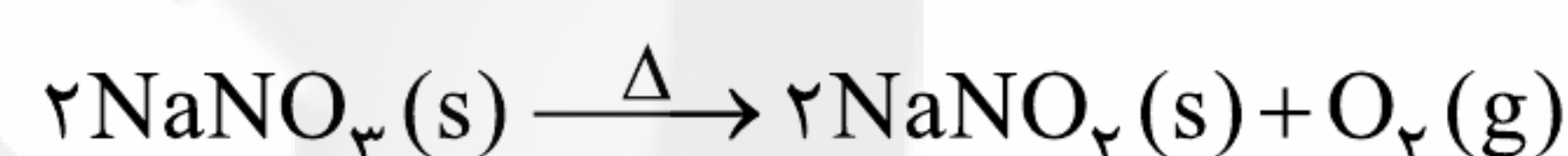
$$\% \text{NH}_4\text{NO}_3 = \frac{(0.15 \times 80)}{241} \times 100 \approx \%49.8$$

۲۳۲ | ۳

با توجه به قانون پایستگی جرم، مقدار گاز

تولیدشده (O_2) برابر است با:

$$28 - 25/5 = 2/5 \text{ g O}_2$$

با فرض بازده $\%100$ جرم گاز تولیدشده برابر است با:

$$\frac{\text{NaNO}_3 \text{ گرم ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم اکسیژن}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\rightarrow \frac{28 \times \frac{60}{100}}{2 \times 85} = \frac{x}{1 \times 32} \Rightarrow x = 3/16 \text{ g O}_2 \quad [\text{مقدار نظری}]$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{2/5}{3/16} \approx \%80$$

۲۳۳ | ۲

$$\begin{aligned} ? \text{ g Cu} &= 2 \times 10^{23} \text{ atom Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{N_A \text{ atom Cu}} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} \\ &= \frac{128 \times 10^{23}}{N_A} \text{ g Cu} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ? \text{ g Au} &= 1/4 \times 10^{23} \text{ atom Au} \times \frac{1 \text{ mol Au}}{N_A \text{ atom Au}} \times \frac{197 \text{ g Au}}{1 \text{ mol Au}} \\ &= \frac{275/8 \times 10^{23}}{N_A} \text{ g Au} \end{aligned}$$

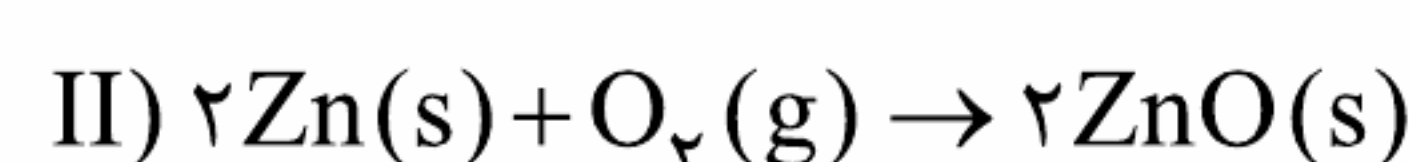
$$\begin{aligned} ? \text{ g Ag} &= 0/9 \times 10^{23} \text{ atom Ag} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{N_A \text{ atom Ag}} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} \\ &= \frac{97/2 \times 10^{23}}{N_A} \text{ g Ag} \end{aligned}$$

$$\% \text{Au} = \frac{275/8}{[275/8 + 128 + 97/2]} \times 100 \approx \%55$$

۲۳۴ | ۲

مطابق داده‌های سؤال بر اثر انجام واکنش (I) و تولید

اکسیژن، واکنش (II) انجام می‌شود:



افزایش جرم مواد جامد به دلیل وجود اکسیژن است:

$$\text{O}_2 \text{ g} = 22/7 - 19/5 = 3/2$$

$$\text{I واکنش: } \frac{x}{2 \times 158} = \frac{3/2}{1 \times 32} \Rightarrow x = 31/6 \text{ g KMnO}_4$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{31/6}{39/5} \times 100 = \%80$$

۲۳۵ | ۱

عبارت‌های اول تا چهارم به ترتیب مربوط به عنصرهای Fe،

Sc، Au و Mn (و دیگر فلزهای واسطه) هستند که همگی جزو عنصرهای

واسطه می‌باشند.