

# ایران تووشه

- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- دانلود آزمون بهترین
- دانلود آزمون های و حلم چیز و نجاشی
- دانلود فیلم و مقاله آنلاین
- تبلور و مثاواه



IranTooshe.Ir



@irantoooshe



IranTooshe





## فارسی (۳)

(سید علیرضا احمدی)

جمله پایه: «یاد دریا» نهاد، «قطره» مفعول، «تازه» مسنده، «دارد» فعل.

شرح گزینه‌های دیگر:

الگوی جمله پایه در سایر ابیات:

گزینه «۱»: «من» نهاد مذکور، «حرفی» مفعول، متمم (حذف شده است)، «نمی‌گوییم» فعل.

گزینه «۳»: «آنها» نهاد مذکور، «طوطی از آینه به حرف می‌آید (را)» مفعول، «می‌گویند» فعل.

گزینه «۴»: «آن» نهاد مذکور، «دست برهم‌سوده» مسنده، «است» فعل.

جمله مذکور در مصراج نخست با وجود پیروی از الگوی جملات چهار گزئی گذرا به مفعول و مسنده، جمله پیرو محسوب می‌شود و نمی‌تواند پاسخ سؤال باشد.

(فارسی ۳، ستور، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

## ۶- گزینه «۷»

(مسنن اصغری)

بیت ب: سریر: اورنگ/ بیت ج: مقرری: وظیفه/ بیت د: تاب: پرتو/ بیت الف: سامان: امکان (فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

## ۱- گزینه «۱»

(کاظم کاظمی)

غلطهای املایی و شکل درست آن‌ها:  
الف) زمان (موسم، وقت) ← ضمان (ضمانت، پذیرفت)  
ج) جان فضا ← جان فزا

## ۲- گزینه «۴»

(فارسی ۳، املاء، ترکیبی)

## ۳- گزینه «۳»

در همه گزینه‌ها آرایه سجع مشهود است؛ در گزینه «۳»، یک تشبيه و در سایر گزینه‌ها تو شبيه به کار رفته است. سجع: برنگیرد، برندازد  
تشبيه: عروس فکر (فکر به عروس تشبيه شده است.)

شرح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: سجع: زراندو، خاک‌آود/ تشبيه: توانگر، کلوخ است. درویش، شاهد است.  
گزینه «۲»: سجع: بی‌بر، بی‌در/ تشبيه: عالم بی‌عمل، درخت بی‌بر است. زاهد بی‌علم، خانه بی‌در است.گزینه «۴»: سجع: می‌سُفتم، می‌گفتتم/ تشبيه: سنگ سراچه دل (دل به سراچه تشبيه شده است).- الماس آب دیده= اشک به الماس تشبيه شده است.)  
(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

## ۴- گزینه «۳»

(کاظم کاظمی)

تشبيه: «لب به یاقوت و لعل» - «دندان به در ثمین»/ استعاره: ندارد.  
معنای بیت: لب تو سبب بی ارزش شدن یاقوت و لعل و دندانت سبب بی ارزش شدن مروارید گران‌بهای شده است. (لب و دندانت، ارزشمندتر از یاقوت، لعل و ذر است.)

شرح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: تشبيه: گوهر مقصود (اضافه تشبيهی)/ «این دریا» استعاره از «عشق»  
گزینه «۲»: تشبيه: رشته جان (اضافه تشبيهی)/ استعاره: «سنبل» استعاره از «گیسوی یار»گزینه «۴»: تشبيه: «گل سوسن به کافور»/ استعاره: «توده کافور» استعاره از «برف»  
(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

## ۵- گزینه «۱»

(مسنن اصغری)

ترکیب‌های اضافی: باران رحمت، رحمتش (رحمت او)، خوان نعمت، نعمتش (نعمت او)، فراش باد، باد صبا، قبای ورق، بر درختان، اطفال شاخ، کلاه شکوفه، سر اطفال: ۱۱ مورد نوروزی، قبای سبز: ۶ مورد

توجه: «را» در «درختان» و «اطفال شاخ» از نوع فک اضافه است و مضاف‌الیه می‌سازد: درختان را در برگرفته → در بر درختان گرفته/ اطفال شاخ را کلاه بر سر نهاده → بر سر اطفال شاخ کلاه نهاده

(فارسی ۳، ستور، صفحه ۱۲)

## ۱۰- گزینه «۲»

(مسنن اصغری)

مفهوم مشترک ابیات «ج، د»: شکر نعمت، موجب ازدیاد نعمت می‌شود.

مفهوم بیت الف): بیان ارزشمندی شکرگزاری از نعمت خداوند

مفهوم بیت ب): شکرکردن شاعر از روی کفر نعمت نیست بلکه به دلیل فراوانی نعمت، ناتوان از شکرگزاری است.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۲)



(سید علیرضا احمدی)

گفتمش (جمله هسته) / جملات وابسته: رخساره، مه (است) / زلفان، سیه (است) / چشمان، غزال (است) / ابرو، ختن است.

## ۱۶- گزینه «۱»

**شرح گزینه های دیگر:** گزینه «۲»: گفتمش (جمله هسته) / (که) می جویم ز لعلت کام دل (جمله وابسته)

گزینه «۳»: نه شوق راست، نهایت (جمله وابسته).

توجه: جمله «نه شوق راست، نهایت» به عنوان جمله هم پایه «کانجا نه مهر راست زوال» به کار رفته است و به تبع آن جمله وابسته محسوب می شود.

گزینه «۴»: تو گفتی (جمله هسته) / (که) بد است حال فلاذی (جمله وابسته) (فارسی ا، ستور، صفحه ۱۲۶)

(هامون سیطی)

توجه به معنای بیتها، رمز پاسخ گفتن به تست های دستوری است که از بیتها مطرح می شود.

الف: «نهای = نه هستی = نیستی، در اینجا ای، فعل است).

اگر زهر نیستی، سینه های مردم را کمتر بسوزان و اگر روزگار بدر فثار نیستی، کمتر در بی انتقام گرفتن باش.

بیت «ب»: ای صائب (مناد)، اگر این گونه نیست که [شمع] داغدار مرگ پروانه است، پس چرا در اینجن حاکستر بر سر می کند (حسن تعلیل زیبایی دارد).

بیت «ج»: [تو] گمان مبر که بیدل (عاشق) نصیحت قبول کند. من (که عاشقم) نهاد

گوش سخن شنو ندارم، برای چه کسی داری حرف می زنی؟

بیت «د»: ای حافظ (مناد)، اگر ذره همت والا یی نداشته باشد، طالب چشمۀ خورشید درخشان نمی شود.

(فارسی ا، ستور، صفحه ۱۲۷)

(حسین پرهیزکار - سیزووار)

در گزینه «۲» به هر دو وجه خوبی و بدی و اثرات آن پس از مرگ اشاره شده است و بیت

گزینه «۱»، نیز تا حدودی به مفهوم عبارت اشاره دارد اما فقط بعد مثبت را ذکر کرده است.

(فارسی ا، مفهوم، صفحه ۱۳۹)

(سید محمد هاشمی - مشهور)

در بیت گزینه «۳»، تأکید بر برعکس شدن رسوم مردم روزگار است. در بیت صورت

سؤال نیز این واژگونگی در عادات و رسوم دیده می شود.

(فارسی ا، مفهوم، صفحه های ۱۲۸ و ۱۲۹)

(هامون سیطی)

آندره زید در این عبارت بر دریافت عینی و حس کردن واقعیت ها از نزدیک تأکید

می کند. (نه فقط، در حد تصور کردن، خواندن یا دیدن، بلکه لمس کردن از نزدیک).

این مضمون در بیت گزینه نخست مطرح شده است و با دیدن شاعر می گوید دنیا را

فقط با نگریستن تجربه کردن کافی نیست و مانند این است که از دریا به جای دست

یافتن به مرواریدهای عمق دریا به حباب های سطح موج ها بستنده کنیم. («کف»

ایهام تناسب زیبایی دارد).

## ۱۹- گزینه «۳»

**شرح گزینه های دیگر:** گزینه «۲»: شاعر زهد و پرهیزگاری را در برابر نگاه عارفانه و انسان دوستانه ناچیز می شمارد.

گزینه «۳»: شاعر عالم مادی را در برابر عالم معنا کوچک می شمارد.

گزینه «۴»: شاعر نگاه دورادور به یار را بسنده می داند و بیش از آن خواستن را موجب درسر و بی بهره ماندن از دیدار یار می شمارد.

(فارسی ا، مفهوم، صفحه ۱۳۶)

## فارسی (۱)

## ۱۱- گزینه «۴»

(سید علیرضا احمدی)

معادل معنایی واژه «مانده» در بیت «ج» نعمت و معادل معنایی واژه «شگفت اور» در بیت «د» طرفه است.

## شرح سایر ایات:

الف) «عود» به معنای درختی قهقهه ای رنگ با چوبی خوشبو است ولی واژه «عود» در بیت به معنای بازگشتن و عودت آمده است.

ب) «باری» به معنای القصه است ولی واژه «باری» در بیت در معنای یک بار آمده است.

(فارسی ا، لغت، واژه نامه)

## ۱۲- گزینه «۳»

اخلاق نمی تواند ضمایم داشته باشد. «ذمایم (جمع ذمیمه) به معنای «صفت های مذموم و نکوهیده» برای «خلاق» کاربرد دارد.

(فارسی ا، املاء، ترکیبی)

## ۱۳- گزینه «۱»

«خسرو» از عبدالحسین وجدانی / «مزار شاعر»: فرانسوا کوپه / «سه پرسش» از تولستوی / «مانده های زمینی» از آندره ژید

(فارسی ا، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

## ۱۴- گزینه «۱»

بیت الف: «دم» را هم می توان «لحظه» معنا کرد هم «نفس» (ایهام). که در معنای دوم (نفس) یادآور دم مسیحایی و زنده شدن مردگان با نفس حضرت عیسی است

(تلمیح).

بیت ب: هیچ اشاره ای به داستان، افسانه یا آیه و حدیثی معروف ندارد. ایهامی هم در کار نیست.

بیت ج: به فاش شدن اسرار عارفان از زبان «منصور حلّاج» تلمیح دارد، اما ایهامی در کار نیست. («ساز» را می توان ایهام تناسب در نظر گرفت).

بیت د: «دور از تو» در پایان بیت ایهام زیبایی دارد (۱- سوختن در فراق تو- ۲- این سوختن از جان تو به دور بادی)، اما تلمیحی در بیت دیده نمی شود.

(فارسی ا، آرایه، ترکیبی)

## ۱۵- گزینه «۲»

ایهام تناسب: بیت «د»: «گوشه»: ۱- کنج و زاویه ۲- اصطلاحی در موسیقی که با

چنگ و ربایب تناسب دارد.

حسن تعلیل: بیت «ب»: آوردن دلیل شاعرانه و ادبی برای سیاه شدن دل

مجاز: بیت «ج»، «آیان» مجاز از «پاییز»

تلمیح: بیت «الف»: اشاره به داستان حضرت نبی و آب حیات

(فارسی ا، آرایه، ترکیبی)



(ابراهیم احمدی - بوشور)

در این گزینه «تَرَدَادُ أَعْمَلِ اللَّهِ» به معنی «نعمت‌های خدا زیاد شود» است.  
ترجمه صحیح عبارت: آزو می‌کنیم که نعمت‌های خدا با بارش باران‌ها بر ما زیاد شودا  
(ترجمه)

(مهوری نیکنار)

## ۲۷- گزینه «۱»

«تبری»: (نکره) فأَسْأَ (رد گزینه ۳) / «برداشت»: حَمْلَ، أَخْذَ / «همة بتها»: جَمِيع الأَصْنَام (رد گزینه ۳) / «شکست»: كَسْرَ (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «به جز»: إِلَى / «بتهی» که .....: الصَّنْمُ الَّذِي .....، صَنَمًا (رد گزینه ۳) / «بزرگتر بود»: كَانَ أَكْبَرَ (رد سایر گزینه‌ها)  
(ترجمه)

## ۲۸- گزینه «۲»

«تبری»: (نکره) فأَسْأَ (رد گزینه ۳) / «برداشت»: حَمْلَ، أَخْذَ / «همة بتها»: جَمِيع الأَصْنَام (رد گزینه ۳) / «شکست»: كَسْرَ (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «به جز»: إِلَى / «بتهی» که .....: الصَّنْمُ الَّذِي .....، صَنَمًا (رد گزینه ۳) / «بزرگتر بود»: كَانَ أَكْبَرَ (رد سایر گزینه‌ها)  
(ترجمه)

**ترجمه متن درگ مطلب:**  
از شایع‌ترین مشکلات بین کودکان در سال‌های نخست، دروغ است، با وجود این که کودکان در آغاز، فربی یا دوری‌ی را با فطرت پاک تشخیص می‌دهند. اکثر ما اعتقاد داریم که عامل پشت دروغ کودک، ترس او از مجازات یا میل او به بدست آوردن چیزی است، اما دلایل مؤثر دیگری وجود دارد که بر سیاری از ما پوشیده است. مطالعاتی وجود دارد که اشاره می‌کنند به این که میل به امتحان کردن رفتارهای جدید، یکی از مهم‌ترین عوامل (برانگیزانده) کودک به سوی دروغ است. سیاری از کودکان اعتماد به نفس را از دست می‌دهند و این به عوامل زیادی برپا گردد، پس برخی از آن‌ها به دروغ پنهان می‌برند تا به تحسین دیگران دست پابند. بعضی کودکان دروغ می‌گویند تا گفتوگو با دیگران را متوقف کنند و با سوالات دیگر و نصیحت‌ها روپردازند. مهم است که بدانیم مشکل دروغ بین کودکان، معمولاً بداخلی‌شان را نشان نمی‌دهد و هرگز دلالت بر این نزاره که کودک در طول زندگی‌اش دروغ‌گو خواهد بود.

## ۲۹- گزینه «۱»

در گزینه «۱» آمده است: «همه کودکان دروغ گفتن را به طور فطری ناپسند می‌دارند!» که مطابق متن صحیح است.

ترجمه گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: همه کودکان چهار عدم اعتماد به نفس هستند! (نادرست)

گزینه «۳»: همه کودکان با ترس از مجازات پدر و مادرشان دروغ می‌گویند! (نادرست)

گزینه «۴»: همه کودکان پس از کودکی‌شان به دروغ گفتن ادامه می‌دهند! (نادرست)  
(درگ مطلب)

## ۳۰- گزینه «۲»

عبارت گزینه «۲» مطابق متن نادرست است: دروغ بین کودکان معمولاً ادامه نمی‌باشد، بنابراین عمل رشتی محسوب نمی‌شود!

ترجمه گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: گاهی کودک دروغ می‌گوید زیرا می‌خواهد به چیزی دست یابد که از آن منع شده است! (صحیح)

گزینه «۳»: دروغ برای بعضی کودکان تجربه‌ای جدید است پس آنان دوست دارند آن را مرتکب شوند! (صحیح)

گزینه «۴»: عوامل بسیاری وجود دارد که سبب دروغ کودک می‌شود، از آن جمله بدست آوردن تحسین دیگران است! (صحیح)  
(درگ مطلب)

## عربی، زبان قرآن (۱ و ۳)

## ۲۱- گزینه «۱»

«لا يَحْزُنْكَ»: ( فعل نهی غایب) نباید تو را غمگین کند (رد سایر گزینه‌ها) / «قولهم»: سخشنان / «إن»: (در اینجا) زیرا / «العَزَّةُ لِلَّهِ جَمِيعًا»: عزت همه (سراسر) برای خداست (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه)

## ۲۲- گزینه «۳»

«إِنْ»: اگر / «تَوَاصِلُ»: ادامه دهی (رد گزینه ۲) / «عَمَلَكَ هَذَا»: این کارت (رد گزینه ۱) / «مَرْأَةٌ أُخْرَى»: بار دیگر (رد گزینه ۱) / «يَهْجُرُكَ»: از تو جدا می‌شوند (رد گزینه ۴) / «أَحْتَكَ»: دوستان / کما: آطور که / «شَاءَ»: می‌خواهند (رد گزینه ۴) / «غَدَاتِكَ»: دشمنان (رد گزینه ۱)

(ترجمه)

## ۲۳- گزینه «۴»

«فِي ذَلِكَ الْعَصْرِ»: در آن دوره / «كَانَتْ لِيْعَضُ الشَّعَرَاءِ الْحَادِقِينَ ...»: برخی شاعران ماهر .... داشتند (رد سایر گزینه‌ها) / «أَبِيَاتٍ»: ابیات / «قَدْ أَنْشَدَتِ»: ( فعل مجھول) سروده شده است (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «الْعَرَبِيَّةُ وَالْفَارَسِيَّةُ»: به عربی و فارسی (رد گزینه ۳) / «سُمْيَّتِ»: ( فعل مجھول) نامیده شده است (رد گزینه ۳)

(ترجمه)

## ۲۴- گزینه «۴»

«كَانَ ... يَتَنَصَّلُ»: ( فعل ماضی استمراری) تماس می‌گرفت (رد گزینه ۳) / «رَجُلٌ مَرَّارٌ»: (موصوف و صفت نکره) یک مرد کشاورز، مردی کشاورز، مرد کشاورزی / «مَصْلَحُ السَّيَّارَاتِ»: تعمیر کار خودرو / «وَ هُوَ وَاقِفٌ»: (جمله حالی) در حالی که ایستاده بود (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «أَمَامُ الْمَوْفَقِ»: جلوی تعمیر گاه / «لِيُصَلِّحَ»: تا تعمیر کند (رد گزینه ۳) / «جَرَارَتِهِ الْمُعْلَلَةُ»: تراکتور خرابش (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

(ترجمه)

## ۲۵- گزینه «۳»

«كُنْتَ أَسْعَى»: ( فعل ماضی استمراری) سعی می‌کردم (رد گزینه ۱) / «أَنْ أَصْدِعَ»: صعود کنم / «ذَلِكَ الْجِيلُ الْمُرْتَفِعُ»: آن کوه بلند / «وَحِيدًا»: (حال) تنها، به تنها / «كَانَتْ أَنْجَنِيَّةُ»: در این گزینه، حال در قسمت دوم عبارت ترجمه شده است، در حالی که مربوط به قسمت نخست آن است). / «لَمْ أُسْتَطِعْ»: نتوانستم (رد سایر گزینه‌ها) / «بَسِيبِ يَدِيَ الْتِي ...»: به علت دستم که .... (رد سایر گزینه‌ها) / «كَانَتْ تَؤْلُمَنِي»: درد می‌کرد (رد گزینه ۱)

(ترجمه)

## ۲۶- گزینه «۴»

**شرح گزینه‌های دیگر:**  
گزینه «۱»: «إِنْ» کل جمله بعد از خود را تأکید می‌کند، بنابراین قید تأکید «بِيَّ گَمَان» باید در ابتدای ترجمه جمله بیاید.

گزینه «۲»: در جمله «سَأْلَيْنِي صَدِيقِي» «صدیق» فاعل و ضمیر «ي» که به نون و قایه متصل شده، مفعول است، پس ترجمه صحیح به صورت «دوست از من پرسید» است.

گزینه «۳»: در جمله «جَمِيعُ النَّاسُ...»، «النَّاسُ» فاعل است، پس جمله به صورت «.... که مردم تحت هبری او جمع شدند» ترجمه می‌شود.

(ترجمه)



(سید محمدعلی مرتفوی)

صورت سؤال، گزینه‌ای را می‌خواهد که در آن، وزن «فعال» دلالت و مفهوم متفاوتی داشته باشد.

در گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴» به ترتیب: «صیار (بسیار شکیبا)، جبار (بسیار زورگو) و ستار (بسیار پوشاننده)» همگی دلالت بر کثیر و زیادی صفتی دارند، اما «رسام» در گزینه «۲»، به معنی «نقاش» است و دلالت بر یک شغل و حرفه دارد.

## نکته مهم درسی:

وزن «فعال - فعاله» دلالت بر یکی از موارد زیر دارد:

(الف) کثیر و زیادی صفت (مثل: صیار)

(ب) شغل و حرفه (مثل: رسام)

(ج) ابزار و وسیله (مثل: جوال)

(قواعد اسم)

(سید محمدعلی مرتفوی)

«آن» به معنی «که» یکی از حروف مشبهه بالفعل است که برای ایجاد ارتباط بین دو جمله استفاده می‌شود. این حرف در گزینه «۳» آمده است.

## شرح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «إن» یکی از حروف مشبهه بالفعل است که برای تأکید در ابتدای جمله آمده است.

گزینه «۲»: «إن» (اگر) ادات شرط است، نه حرف مشبه!

گزینه «۴»: «أن» (که) قبل از فعل مضارع و برای ایجاد معنی مضارع التزامی آمده است و حرف مشبه نیست.

## نکته مهم درسی:

حروف مشبهه بالفعل هیچ‌گاه مستقیماً بر سر یک فعل وارد نمی‌شوند.

(انواع بملات)

(سید امیرضا سهاری)

صورت سؤال، گزینه‌ای را می‌خواهد که در آن، دو نوع حرف «لا» آمده باشد. در گزینه «۴»، حرف «لا» بر سر فعل مضارع «یذکر»، از نوع نفی فعل مضارع و بر سر اسم نکره «برکة»، از نوع نفی جنس است؛ بنابراین در این گزینه، دو نوع حرف «لا» داریم.

## پرسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۳»: هر دو «لا» بر سر فعل مضارع آمده‌اند و از نوع نفی فعل مضارع هستند.

گزینه «۲»: هر دو «لا» بر سر اسم نکره آمده‌اند و از نوع نفی جنس هستند.

(انواع بملات)

(ولی برخی - ابهر)

(سید ابراهیم احمدی - بوشهر)

## شرح گزینه‌ها:

گزینه «۱»: «مُشْتَاقِين» صفت برای «حَاجَاجٌ» که نکره است، می‌باشد. گزینه «۲»: «مُشْتَاقِين» شرایط حال را ندارد؛ زیرا قید نیست و بخش زاید جمله به حساب نمی‌آید، بلکه رکن اصلی جمله (خبر برای افعال ناقصه) است.

گزینه «۳»: «مُشْتَاقِين» مفعول برای فعل «رأيَت» است.

گزینه «۴»: «مُشْتَاقِين» حال و «الْمَازِرُونَ» نیز مرجع آن است. (ترجمه عبارت: کشاورزان، مشتاقانه به آسمان نگاه می‌کردند در حالی که پروردگارشان را می‌خواندند)

(قواعد اسم)

(سید محمدعلی مرتفوی)

این سؤال (دروغ گفتن و دلایل آن در طول زندگی کودک چگونه تغییر می‌کند؟) در متن پاسخ داده نشده است.

## ترجمه گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: چرا کودکان در سال‌های نخست دروغ می‌گویند؟

گزینه «۲»: آیا دروغ کودک از مسائل تربیتی مهم است؟

گزینه «۴»: مطالعات علمی درباره دروغ بین کودکان، چه چیزی را مشخص می‌کند؟

(درک مطلب)

(سید محمدعلی مرتفوی)

«إعْجَاب» مفعول برای فعل «يَنْلَا» است، نه فاعل. (ترجمه عبارت: ... تا به تحسین دیگران دست یابند!)

(تقلیل صرفی و مهل اعرابی)

(سید محمدعلی مرتفوی)

«مُتَدَدِّيْن» نادرست است. فعل مضارع «يُوقَفَا» از باب تعییل، ریشه «وَقْ» و مصدر «تَوْقِيف» است.

(تقلیل صرفی و مهل اعرابی)

(مرتضی کاظم شیرودی)

«مُتَدَدِّيْن» اسم فاعلی است که از فعل مضارع «يَتَدَدِّيْن» (از باب تفعّل) ساخته شده است، بنابراین به صورت «مُتَدَدِّيْن» صحیح است. هم‌چنین «آن» از حروف مشبهه بالفعل، در وسط جمله آمده و معنای «که» دارد، بنابراین به شکل «آن» صحیح است.

(فقط هر کات)

(سید محمدعلی مرتفوی)

ترجمه عبارت: گویی برگ‌های پاییزی درختان به زمین نزدیک می‌شوند تا آن را از رازهای بسیاری درباره این فصل، باخبر کنند!

در جای خالی اول، با توجه به شروع جمله، «لکن» نامناسب است، (رد گزینه‌های ۱ و ۴) هم‌چنین با توجه به معنی و مفهوم عبارت داده شده، گزینه «۳» هم رد نمی‌شود.

(واژگان)

(ابراهیم احمدی - بوشهر)

صورت سؤال، گزینه‌ای را می‌خواهد که در آن اسم فاعل کمتر آمده باشد؛ در گزینه «۳»، فقط «الْمُتَعَلّمُ»: یادگیرنده اسم فاعل است. (یکی)

## ترجمه گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: اسم فاعل: المُشرِفُ، عَمَالٌ (مفرد: عامل)، التاسعة (۳ تا)

گزینه «۲»: اسم فاعل: لاعِيون، بالِغة (۲ تا)

گزینه «۴»: اسم فاعل: الْمُزَارِعُ، الْوَرَثَةُ (مفرد: الوايث) (۲ تا)



## دین و زندگی (۱)

«گزینه ۳» (مهدیر فرهنگیان)

- ۱- اگر در رکوع و سجود، عظمت خدا را در نظر داشته باشیم، در مقابل مستکبران خضوع و خشونغ خواهیم کرد.  
۲- اگر عبارت «احداثنا الصراط المستقیم» را صادقانه از خداوند بخواهیم، به راههای انجرافی دل نخواهیم بست.  
۳- اگر شرط غصیب نبودن لباس و مکان نمازگزار را رعایت کنیم، کمتر به کسب درآمد از راه حرام متعایل خواهیم شد.

(مهدیه ابتسام)

## «گزینه ۳» (مهدیه ابتسام)

- رد گزینه ۱»: باید شرط حرام‌گوشتی را نیز داشته باشد.  
رد گزینه ۲»: شرط نجاست مردار، داشتن خون جهنه است.  
رد گزینه ۴»: شرط نجاست خون، جهنه بودن است.

(دین و زنگنه، درس ۱۰، صفحه ۱۳۶)

## «گزینه ۴» (محمد رضابی‌رقا)

- اگر کسی که روزه گرفته، پیش از ظهر مسافت کند و بخواهد به بیش از چهار فرسخ برو، باید تا حد تراخض زورهاش را تگه دارد و بعد از آن می‌تواند روزه را باطل کند.  
اگر مسافری که صحیح حرکت کرده است، بعد از ظهر یا به طنین یا به جایی که می‌خواهد ده روز بماند برسد، نمی‌تواند روزه بگیرد. همچنین اگر مسافر پیش از ظهر به وطنش برسد، اما در سفر روزه را باطل کرده باشد، نمی‌تواند روزه بگیرد. (درستی قسمت دوم همه گرینه‌ها)

اگر مسافری پیش از ظهر به وطن برسد و در حین سفر روزه خود را باطل نکرده باشد، باید در وطن زورهاش را بگیرد.

(دین و زنگنه، درس ۱۰، صفحه ۱۳۷)

## «گزینه ۵» (محمد رضابی‌رقا)

- خداآنده در سوره مائدہ می‌فرماید: «ای مردمی که ایمان آورده‌اید؛ براسنی شراب و قمار و بت‌پرستی و تیرک‌های بخت‌آزمایی، باید و از کارهای شیطانی است. پس از آن‌ها دوری کنید تا رستگار شوید». چهار عمل به عنوان کارهای پلید و شیطانی یاد شده‌اند که دوری از آن‌ها، موجب رستگاری انسان می‌شود.

(دین و زنگنه، درس ۱۰، صفحه ۱۳۷)

## «گزینه ۶» (مسنی پیاتی)

- عرضه نایابی گزینی به جای گرمی بخشیدن به کانون خلتواده عفت و حیا را از بین می‌برد.  
پاسخ مناسب به نایاب مقیولیت در نوجوان و جوان سبب می‌شود که وی توانایی‌ها و استعدادهای خود را کشف و شکوفا کند و در معرض دید دیگران قرار دهد.

(دین و زنگنه، درس ۱۰، صفحه ۱۳۸ و ۱۳۹)

## «گزینه ۷» (محمد رضابی‌رقا)

- اندک افزایی هستند که به نایاب طبیعی مقبولیت، پاسخ‌های درستی نمی‌دهند و با پوشیدن لباس نامناسب به کار بردن کلام نژت و ناسنده با گذاشتن سیگاری بر لی، می‌خواهند وجود را برای دیگران اثبات کنند. این قبیل اعمال نشانه ضعف روحی و ناتوانی در اثبات خود از راه درست و سازنده است. امام صادق (ع) می‌فرماید: «لایس زارک و بدن نما پوشی؛ زیر چین لباسی نشانه سستی و ضعف دیداری فرد است.» به همان میزان که رشته‌های عفاف انسان ضعیف و گستاخ می‌شود، آرستگی نوع پوشش او سبکتر و جنبه خودنمایی به خود می‌گیرد.

(دین و زنگنه، درس ۱۰، صفحه ۱۳۸ و ۱۳۹)

## «گزینه ۸» (فریدن سماقی)

- انسان به طور طبیعی به آرستگی علاقه دارد و می‌کوشد تا هم درون خود را آراسته کند و هم با ظاهری آرسته در جامعه حضور یابد. دیگران نیز کار او را تحسین می‌کنند و ممنشیانی با او را دوست دارند و از بودن با او لذت می‌برند.

(دین و زنگنه، درس ۱۰، صفحه ۱۳۷)

## «گزینه ۹» (علیرضا ذوالقدری زمل)

- پوشش مناسب از نشانه‌های «عفاف» است، به گونه‌ای که از نوع پوشش هرگز می‌توان میزان توجه وی به این ارزش را دریافت با این که خداوند هم زنان و هم مردان را به پوشیدن لباس مناسب دعوت کرده است، اما نسبت به پوشش زنان به دلیل بهرمندی آنان از نعمت جمال و زیبایی توجه و پیشای دارد.

(دین و زنگنه، درس ۱۰، صفحه ۱۳۷)

## «گزینه ۱۰» (امین اسرایان پور)

- خداآنده در آیه ۵۹ سوره احزاب می‌فرماید: «یا ایها النبی قل لازوا جک و باتک و نساء المؤمنین یدین علیهن من جلابیهن ذلک اندی ان یعرفن فلا بیوین و کان الله غفوراً رحیماً»

(دین و زنگنه، درس ۱۰، صفحه ۱۳۸)

## «گزینه ۱۱» (امین اسرایان پور)

- ادعای خانه‌نشین کردن زنان و سلب آزادی آنان با نگاه قرآن و سیره پیش‌سوایان دین ناسازگار است از این رو قرآن کریم عفت حضرت مريم (س) را در معبدی که همگان چه زن و چه مرد به پرستش می‌امندند، می‌ستایید. (دین و زنگنه، درس ۱۰، صفحه ۱۳۹)

(دین و زنگنه، درس ۱۰، صفحه ۱۴۰)

## دین و زندگی (۲)

«۴- گزینه ۴» (فیروز نژادنیف)

- تعییر «عده» اشاره به این دارد که امام علی (ع) وقتی می‌نگرند که این شیوه سرتاسر نیاز و فقر، در حال حاضر وجود دارد پس در می‌یابد که بقایی آن مرهون خداست. (دین و زنگنه، درس ۱۰، صفحه ۱۳۱)

## «۴- گزینه ۴» (محمد رضابی‌رقا)

- منع رسول خدا (ص) از تفکر کردن پیرامون ذات خداوند، به دلیل نامحدود بودن ذات خداست. زیرا لازمه شناخت هر چیزی، احاطه و دسترسی به آن است. در واقع، ما به دلیل محدود بودن ذهن خود نمی‌توانیم ذات امور نامحدود، از جمله ذات الهی را شناسایی نماییم، در نتیجه، ذهن ما نمی‌تواند به حقیقت او احاطه پیدا کند و ذاتش را شناسایی نماید. (دین و زنگنه، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

## «۴- گزینه ۴» (عباس سید شیسستری)

- شرک در روبیت: اگر کسی در کنار روبیت الهی (اراده، خواست و تدبیر الهی)، برای خود و یا سایر مخلوقات حساب جداگانه باز کند، گرفتار شرک در روبیت شده است. فردی که معتقد به «و لله ما فی السماوات و ما فی الارض» است یعنی به توحید در مالکیت اعتقاد دارد و اگر معتقد نباشد دچار شرک در مالکیت شده است. (دین و زنگنه، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

## «۴- گزینه ۴» (مبوبه ابتسام)

- از آن خدا بودن: بیانگر توحید در مالکیت است/ توحید در مالکیت تابع و نتیجه ابتدا خالقیت خدا را زیر سؤال برد و برای او شریک قائل شده است. (دین و زنگنه، درس ۱۰، صفحه ۱۹ و ۲۱)

## «۴- گزینه ۴» (مرتضی محسنی کبیر)

- با توجه به آیه شریفه «... و ان اصابته فتنه انقلب على وجهه خسر الدنيا والآخرة ذلك هو الخسران العمیم: و اگر بلایی به او رسد، از خدا روی گردان می‌شود و در دنیا و آخرت اهر دوا زیان می‌بیند این همان زیان اشکار است.» ضرر و زیان واضح و اشکار معلوم روی گردانی از خدا در هنگام برخورد با بلایا است. جامعه موحد حکومت کسانی را که خداوند به آن‌ها حق حکومت کردن نداده است نمی‌بیند، اما آنان که با خداوند و مسلمانان دشمنی می‌ورزند، دوستی نمی‌کند، با ظالمان مبارزه می‌کند، بنابر فرمان خداوند، از محرومان و مستضعفان حمایت می‌کند و به این سخن خداوند گوش فرا می‌دهد که فرموده است: «یا ایها الذين آمنوا لا تتخذوا عدوی و عدوک اولیاء تلقون اليهم بالمؤدة و قد كفروا بما جاءكم من الحق» و علت عدم دوستی مسلمانان با دشمنان خدا این است که آنان به دینی که خداوند فرستاده است، کفر ورزیده‌اند. (دین و زنگنه، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)

## «۴- گزینه ۴» (سید احسان هنری)

- عبارت «لیسجن ولیکوناً من الصاغرين: زندانی شود و از خوارشیدگان گردد.» بیانگر سوء استفاده از قدرت توسط زلیخا است. (دین و زنگنه، درس ۱۰، صفحه ۱۳۸)

## «۴- گزینه ۴» (مرتضی محسنی کبیر)

- خداآنده خطاب به پیامبر (ص) می‌فرماید: «قل إنما اعظمكم بواحدة إن قوموا الله ... به بندگانم بکو شما را فقط یک موضعه می‌کنم او آن این که برای خدا قیام کنید ...» و حضرت یوسف در برای کام جویی زلیخا، پاکی و وزیری، که عبارت شریفه «لو لقد راودته عن نفسه فاستعصم» مؤید آن است. (دین و زنگنه، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

## «۴- گزینه ۴» (سید احسان هنری)

- حضرت علی (ع) با رفتار و سیس گفتار خود نگرش صحیحی از قضا و قدر الهی را نشان داد و به آن شخص و دیگران آموخت اعتقاد به قدر و قضا الهی نه تنها مانع تحرك و عمل انسان نیست بلکه عامل و زمینه‌ساز آن است. (دین و زنگنه، درس ۱۰، صفحه ۱۳۷)

## «۴- گزینه ۴» (سید احسان هنری)

- حمیت بخشیدن به کاری ← قضای الهی که ناشی از اراده الهی است. تحدید اوصاف و موجودات از سوی خدا ← قدر که ناشی از علم الهی است. (دین و زنگنه، درس ۱۰، صفحه ۱۳۶)

## «۴- گزینه ۴» (مسنی پیاتی)

- مسئولیت پذیری: هر کدام از ما خدمان را مسئول کارهای خود می‌دانیم و به همین جهت اثار و عواقب عمل خود را می‌پذیریم.  
شاعر در بیت «هیچ گویی سنگ را فردایا / و رنایی من دهم بد را سزا!» با عبارت شریفه «ذلک بما قیمت ایدیکم: این عقوبت! به خاطر کردار پیشین شماست» هم‌نو شده است. (دین و زنگنه، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۴۶)



(محمد طاهری)

ترجمه جمله: «متاسفانه، آن دو حزب پس از صرف چندین ساعت در جلسات با یکدیگر، نتوانستند درباره این موضوع بسیار مهم به توافق برسند.»

- (۱) پیشنهاد
- (۲) توافق، موافقت
- (۳) الهام، منبع الهام
- (۴) مقصد

**نکته مهم درسی:**

به عبارت "come to an agreement" به معنای «به توافق رسیدن» توجه کنید.  
(واژگان)

(عقیل محمدی، روش)

ترجمه جمله: «آیا تا به حال [عکس] اشعة ایکس گرفته‌اید؟ اگر دچار شکستگی استخوان یا دندان درد شده باشید، یا چمدان به هوای پما برده باشید، احتمالاً [عکس اشعة ایکس] گرفته‌اید.»

- (۱) خوبشخانه
- (۲) بهندرت
- (۳) احتمالاً
- (۴) به طرز شگفت‌آوری

(واژگان)

**۶۶- گزینه ۴**

ترجمه متن گلور تست:  
همه کودکان در ایالات متحده باید تحصیل کنند، اما قانون نمی‌گوید که آن‌ها باید در مدرسه تحصیل کنند. تعداد فرازیندهای از والدین ترجیح می‌دهند فرزندان خود را به مدرسه نفرستند. کودکانی که در خانه آموزش می‌بینند به عنوان «محصل در خانه» شناخته می‌شوند.

برخی از والدین ترجیح می‌دهند فرزندان خود را در خانه آموزش دهند، زیرا معتقدند که مدارس ارزش‌های دینی صحیح را یاد نمی‌دهند. برخی دیگر بر این باورند که می‌توانند در خانه آموزش بهتری را برای فرزندان خود فراهم کنند. جالب است بدانید که نتایج نشان می‌دهد پجهه‌هایی که در خانه تحصیل کرده‌اند اغلب در آزمون‌های سراسری در خواندن و ریاضی بهتر از حد متوسط عمل می‌کنند.

تحصیل در خانه اغلب جالب از رفتن به یک مدرسه سنتی است، اما منتقدان می‌گویند کودکانی که در خانه آموزش می‌بینند ممکن است در زندگی بزرگ‌سالی، افرادی بیگانه با اجتماعی شوند که در معاشرت کردن با دیگران معدن هستند. اتفاقاً دیگر این است که بسیاری از والدین صلاحیت لازم را برای آموزش دادن ندارند. با این حال، اکثر والدین وقت یا تمایلی به آموزش فرزندان خود در خانه ندارند؛ بنابراین، اکثر کودکان هنوز در مدرسه تحصیل می‌کنند.

(مهدیه مرآتی)

**۶۸- گزینه ۴**

نکته مهم درسی:  
كل عبارت قبل از جای خالی برای فعل "know" به معنای «شناختن» نقش مفعولی دارد، پس باید از ساختار مجهول استفاده شود (رد گزینه ۳). همچنین، دقت کنید که با توجه به اسم جمع "children"، باید از فعل جمع استفاده شود (رد گزینه‌های ۱ و ۲).

(کلور تست)

(مهدیه مرآتی)

- (۱) فراهم کردن
- (۲) ترکیب کردن
- (۳) تأسیس کردن
- (۴) تأیید کردن

(کلور تست)

(مهدیه مرآتی)

- (۱) پزشک
- (۲) نتیجه
- (۳) نقش، عملکرد
- (۴) تعهد، الزام

(کلور تست)

**۳- زبان انگلیسی ۱ و ۲****۶۱- گزینه ۲**

ترجمه جمله: «فکر می‌کنم دختر کوچولو برای صرفه‌جویی در [صرف] انرژی قبل از ترک اتاق، لامپ‌ها را خاموش کرد، مگر نه؟»

**نکته مهم درسی:**

با توجه به وجود "tag" (سؤال کوتاه) منفی در انتهای جمله، فعل جمله باید مشتث باشد (رد گزینه‌های ۳ و ۴). با توجه به فعل کمکی "did"؛ زمان جمله گذشته است و در جای خالی نمی‌توان از زمان حال ساده استفاده کرد (رد گزینه ۱). دقت کنید که فعل "put" شکل خود را در زمان گذشته حفظ می‌کند.

(گرامر)

**۶۲- گزینه ۱**

ترجمه جمله: «اسکی دی سومین مرکز اسکی سرپوشیده بزرگ جهان است. این مکان دارای گزینه‌های زیادی است که بازدیدکنندگان را شگفت‌زده می‌کند. در حالی که دمای هوای بیان در تابستان به ۴۵ درجه سانتی‌گراد می‌رسد، پیشسته‌های اسکی دی در تمام طول سال در دمای ۲- درجه سانتی‌گراد نگه داشته می‌شوند.»

**نکته مهم درسی:**

جمله در مورد احتمال رسیدن دما به یک درجه خاص است، پس بهتر است از "may" یا "can" استفاده کنیم (رد گزینه‌های ۲ و ۳). همچنین، برای فصلها حرف اضافه "in" را به کار می‌بریم (رد گزینه‌های ۳ و ۴).

(گرامر)

**۶۳- گزینه ۱**

ترجمه جمله: «مری به بازیکنان گفت باید به میزان کافی بخوابند، نیاید زیاد غذا بخورند و این که باید قبل از بازی، کمی نرمش انجام دهند.»

**نکته مهم درسی:**

با توجه به مفهوم جمله و برای وصل کردن بخش‌های آن، نیای به حرف ربط "and" داریم. وقتی بیش از سه عنصر گرامری را با "and" بهم وصل می‌کنیم، بعد از بخش‌های اول و دوم از ویرگول استفاده می‌شود و قبل از عنصر آخر از ویرگول و "and" استفاده می‌کنیم. نکته مهم در اینجا این است که "and" حرف ربط هم پایه است؛ بنابراین، اجزای جمله‌ای که این حرف ربط بهم وصل می‌کند باید از لحاظ ساختاری با هم یکسان باشند.

The coach told the players that they should get enough sleep, that they should not eat too much, and that they should do ...

همچنین، اگر می‌خواستیم قسمت‌های مشترک را به صورت قریب‌های حذف کنیم، باایست این عمل در قسمت قبلی هم انجام می‌شد. یعنی:

The coach told the players that they should get enough sleep, not eat too much, and do ...

(مهدیه مرآتی)

**۶۴- گزینه ۳**

ترجمه جمله: «بسیاری از فناوری‌های موجود در این بیمارستان، قدیمی است و لازم است کاملاً جایگزین شود. در حقیقت، کمربود پول برای تجهیزات جدید و تعمیرات بر کیفیت و ایمنی مراقبت از بیمار تأثیر گذاشته است.»

- (۱) درزیدن
- (۲) تولید کردن
- (۳) جایگزین کردن
- (۴) فراموش کردن

(واژگان)

(حسن رومنی)

**۶۵- گزینه ۴**

ترجمه جمله: «در منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا، آب کافی وجود دارد تا کشورها بتوانند نیازهای صنعتی و داخلی خود را برطرف کنند، اما برای تأمین نیازهای [مربوط به] تولید غذا کافی نیست.»

- (۱) بر جسته، سرشناس
- (۲) متعهد
- (۳) مسئول، مقرر
- (۴) داخلی، خانگی

(واژگان)



## ترجمه متن درگ مطلب:

ارویل و ولبر رایت، معروف به برادران رایت، مخترعان هوایپما هستند. در ۱۷ دسامبر ۱۹۰۳، این دو برادر آمریکایی اولین هوایپما را به پرواز درآوردند. داستان آن‌ها بسیار جالب است.

برادران رایت در خانواده‌ای بزرگ در اوهاویو بزرگ شدند. روزی پدرشان یک هلیکوپتر اسباب بازی برایشان آورde. آن‌ها با آن بازی کردند تا خراب شد. پس از آن، هلیکوپتر اسباب بازی خود را ساختند. هر دو نفر بعداً ادعا کردند که این [آمری] پاٹش علاقمندی آن‌ها به پرواز شد. وقتی بزرگ شدند، ولبر و ارویل نشریه روزنامه‌ای را تأسیس کردند. آن‌ها همه درآمدشان را صرف ساختن یک ماشین پرنده کردند. طراحی برادران رایت بر اساس پادبادک‌ها و گلایدرها بود. آن‌ها زود متوجه شدند که ماشین پرواز آن‌ها به یک سیستم کنترل پیچیده نیاز دارد. آن‌ها طراحی را بهبود پخته شدند و در سال ۱۹۰۳، این برادران «پرنده رایت اول (Wright Flyer I)» را ساختند. در ۱۷ دسامبر، این [ماشین] از زمین بلند شد و به ارتفاع ۳۷ متری صعود کرد.

پس از اولین پرواز موفق خود، برادران به تلاش برای بهبود ماشین پرواز ادامه دادند. خبرنگاران زیادی از روزنامه‌های مختلف بودند و نگران بودند که دیگران ممکن از آن‌ها عکس بگیرند. برادران از این توجه ناراضی بودند و نگران بودند که دیگران ممکن است سعی کنند طرح هوایپمای آن‌ها را بدزدند. آن‌ها هوایپمای خود را مخفیانه آزمایش کردند و از پروازهای آزمایشی عکس گرفتند. بدليل این رازداری، خبرنگاران روزنامه‌ها از موقعيت برادران رایت چندان مطمئن نبودند. سرانجام، برادران رایت ماشین پرواز خود را در فرانسه و برای ارتش ایالات متحده به نمایش گذاشتند.

(سپهبد برومدنپور)

## ۷۷- گزینه «۲»

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر به بهترین شکل، نحوه ارائه اطلاعات در متن را بیان می‌کند؟»

«دو مختصر معروف معرفی می‌شوند و تاریخچه‌ای از تلاش‌ها و اختراعات آن‌ها ارائه می‌گردد.»

(درگ مطلب)

(سپهبد برومدنپور)

## ۷۸- گزینه «۲»

ترجمه جمله: «می‌توان از متن دریافت که ... «پرنده رایت اول (Wright Flyer I)» سیستم کنترل پیچیده‌تری نسبت به پادبادک‌ها و گلایدرها داشت.»

(درگ مطلب)

(سپهبد برومدنپور)

## ۷۹- گزینه «۱»

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر به بهترین نحو، واکنش خبرنگاران روزنامه را نسبت به موقعيت برادران رایت توصیف می‌کند؟»

«Uncertain» (مردد، نامطمئن)

(درگ مطلب)

(سپهبد برومدنپور)

## ۸۰- گزینه «۴»

ترجمه جمله: «متن به احتمال زیاد با بحثی درباره ... ادامه پیدا می‌کند.»

«واکنش جهان نسبت به ماشین پرنده برادران رایت»

(درگ مطلب)

(همدانی مرآتی)

۲) مایل

۴) محترم، مفتخر

(کلوزتسست)

## ۷۱- گزینه «۳»

۱) مهمان نواز، زیست‌پذیر

۳) معذب، ناراحت

(همدانی مرآتی)

## ۷۲- گزینه «۴»

نکته مهم درسی:

جمله دوم در واقع نتیجه جمله اول است، پس باید از حرف ربط "SO" ("بنابراین") استفاده کنیم.

(کلوزتسست)

## ترجمه متن درگ مطلب ۱:

اقلیم کرۀ زمین در طول هزاران سال، پیوسته در حال تغییر بوده است. میانگین دمای جهانی امروز حدود ۱۵ درجه سانتی‌گراد است. داشمندان تگران این هستند که کرۀ زمین سریع تر از همیشه در حال گرم شدن است. به گفته سازمان هوایشناسی جهانی، گرم‌ترین سال ثبت شده در ۲۲ سال گذشته بوده است. اگر این روند ادامه یابد، ممکن است دما تا سال ۲۱۰۰ بین ۳-۵ درجه سانتی‌گراد افزایش یابد.

دانشمندان می‌گویند باید سعی کنیم این روند را متوقف کنیم و اجازه ندهیم میانگین دمای جهان بیش از ۱.۵ درجه سانتی‌گراد افزایش یابد. اما حتی افزایش ۲ درجه سانتی‌گراد برای همه ما مضر است. در حال حاضر، نیم درجه زیاد بینظر نمی‌رسد - اما می‌تواند تغوفت بزرگی در کرۀ زمین ایجاد کند. ۲ درجه سانتی‌گراد افزایش دما به این معنی است که تمام صخوه‌های مرجانی از بین می‌روند، اما افزایش ۱.۵ درجه سانتی‌گراد به این معنی است که هنوز مقداری از صخوه‌های مرجانی وجود خواهد داشت. همچنین، درصد از حشرات روی زمین در صورت افزایش درجه حرارت به میزان ۲ درجه سانتی‌گراد از بین می‌روند، در حال که ۶ درصد [از حشرات] با ۱.۵ درجه سانتی‌گراد [افزایش دما] تحت تأثیر امواج گرمایی خطوناک هشت درصد مردم با ۲ درجه سانتی‌گراد [افزایش دما] تحت قرار خواهند گرفت. این دو برابر بیشتر از افزایش ۱.۵ درجه سانتی‌گراد است.

پس چه می‌توانیم بکنیم؟ داشمندان می‌گویند کرین باید به وسیله دستگاهها از هوا خارج گردد و در زیر زمین ذخیره شود و این دستگاهها در خال حاضر وجود دارند. آن‌ها مهجنین می‌گویند که باید میلیاردها درخت کاشته شود. مردم باید گوشت کمتری بخوردند. و البته، آن‌ها باید از حمل و نقلی که سوخت‌های فسیلی نمی‌سوزانند، مانند اتموبیل‌های برقی، استفاده کنند. حتی پیاده‌روی یا دوچرخه‌سواری بهتر است.

## ۷۳- گزینه «۳»

ترجمه جمله: «هدف اصلی نویسنده در این متن چیست؟»

«هشدار دادن درباره یک مشکل جهانی و تأثیراتش بر سیارة ما»

(درگ مطلب)

(محمد طاهری)

## ۷۴- گزینه «۴»

ترجمه جمله: «عبارت زیرخطدار "this trend" (این روند) در پاراگراف «۲» به این

حقیقت اشاره می‌کند که ...»

«در حال حاضر، کرۀ زمین سریع تر از همیشه در حال گرم شدن است.»

(درگ مطلب)

(محمد طاهری)

## ۷۵- گزینه «۱»

ترجمه جمله: «طبق متن، اگر دمای کرۀ زمین تا ۱.۵ درجه سانتی‌گراد افزایش یابد، ...

«توزده درصد مردم تحت تأثیر امواج گرمایی خطوناک قرار خواهند گرفت.»

(درگ مطلب)

(محمد طاهری)

## ۷۶- گزینه «۴»

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر به بهترین نحو، عملکرد پاراگراف «۳» را در

ارتباط با دو پاراگراف اول توصیف می‌کند؟»

«پاراگراف «۳» چند راهکار برای جلوگیری از مشکل مطرح شده در دو پاراگراف اول

ارائه می‌کند.»

(درگ مطلب)



# رئیس‌جمهوری سعید اکبرزاده آزمون ۱۹ آذر ماه ۱۴۰۰ اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲	عباس اشرفی، سعید اکبرزاده، امیر هوشنگ انصاری، عادل حسینی، هامرز حسینی، میثم حمزه‌لوی، مجید رفعتی، بابک سادات، سامان سلامیان، علی‌اصغر شریفی، حسین شفیع‌زاده، علی شهرابی، عباس طاهرخانی، سالار عموزاده، اکبر کلاه‌ملکی، علی مقدم‌نیا، سروش موئینی، سیروس نصیری، سجاد نقیه
هندسه	علی ایمانی، افشین خاصه‌خان، کیوان دارابی، یاسین سپهر، محمد صحت‌کار، احمد رضا فلاخ، نصیر محبی‌نژاد
ریاضیات گسته	امیرحسین ابومحبوب، علی ایمانی، افشین خاصه‌خان، کیوان دارابی، مصطفی دیداری، محمد صحت‌کار، احمد رضا فلاخ
آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب، علی ایمانی، افشین خاصه‌خان، فرزانه خاکپاش، نیلوفر مهدوی
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد-زهره آقامحمدی-امیرمهدي جعفری-بیتا خورشید-میثم دشتیان-محمدعلی راست پیمان-بهنام رستمی-محمد ساکی رامین شادلوبی-مصطفی کیانی-علیرضا گونه-حسین مخدومی-سیدعلی میرنوری-مصطفی واثقی
شیمی	فرزاد رضایی، روزبه رضوانی، آروین شجاعی، امیرحسین طبی، محمدحسن محمدزاده‌مقدم

## گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه ۳	آمار و احتمال و ریاضیات گسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	اکبر کلاه‌ملکی	کیوان دارابی	کیوان دارابی امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی ارجمند مهری ملارمضانی علی مرشد	عادل حسینی مجتبی تشهیعی فرزانه خاکپاش	عادل حسینی مجتبی تشهیعی فرزانه خاکپاش	بهنام شاهنی زهره آقامحمدی حمید زرین‌کفش	عرفان اعظمی هادی مهدی‌زاده مهملا تابش‌نیا حسن رحمتی کوکنده
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئنند سازی	سمیه اسكندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	محمد رضا اصفهانی	سمیه اسكندری

## گروه فنی و تولید

ناظر چاپ	سوران نعیمی
نیلاد سیاوشی	میلاد سیاوشی
گروه مستندسازی	مسئول دفترچه: محمد رضا اصفهانی
حروف نگار	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم
مدیر گروه	نرگس غنی‌زاده

## گروه آزمون بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۶۴۶۳-۰۶۱



به ازای مجموعه  $(-\infty, 4) \cup (2, \infty)$  نمودار تابع  $h$  پائین‌تر از نمودار تابع

است:  $g$

$$\Rightarrow a = 2, b = 4 \Rightarrow b - a = 2$$

(مسابان ۲: تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

### مسابان ۲

«گزینه ۲» -۸۱

ابتدا ضابطه  $f$  را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = (x+1)(x^3 - x + 1) = x^3 + 1$$

حال برای تابع  $g$  داریم:

$$y = f(x) \xrightarrow[\text{یک واحد به پائین}]{\text{دو واحد به راست}} g(x) = (x-2)^3$$

$$\Rightarrow D_g = \mathbb{R} - \{g\text{ صفرهای}\} = \mathbb{R} - \{2\}$$

(مسابان ۲: تابع: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

«گزینه ۳» -۸۲

از روی دامنه و برد  $f$  دامنه و برد تابع  $f$  را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{cases} -3 \leq x < 5 \Rightarrow -7 \leq 2x-1 < 9 \Rightarrow D_f = [-7, 9] \\ -10 \leq 2f+4 \leq 2 \Rightarrow R_f = [-7, -1] \end{cases}$$

حال دامنه و برد تابع  $h$  را می‌باییم:

$$\begin{cases} (-4x+1) \in D_f \Rightarrow -7 \leq -4x+1 < 9 \Rightarrow -2 < x \leq 2 \Rightarrow D_h = (-2, 2] \\ -7 \leq f \leq -1 \Rightarrow -1 \leq f+6 \leq 5 \Rightarrow R_h = [-1, 5] \end{cases}$$

$$\Rightarrow D_h \cap R_h = [-1, 2]$$

اعداد صحیح این بازه ۱ - صفر، ۱ و ۲ هستند که مجموع آن‌ها برابر ۲ است.

(مسابان ۲: تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

«گزینه ۴» -۸۲

ابتدا ضابطه  $f$  را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = 2^{-3x-1}$$

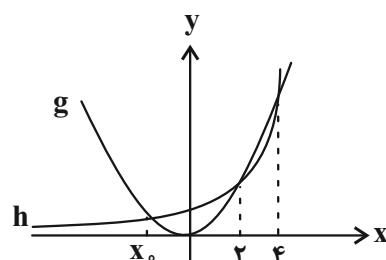
حال با الگوی گفته شده، ضابطه نمودار جدید را پیدا می‌کنیم:

$$y = f(x) \xrightarrow[\text{محور y}]{\text{قرینه نسبت به}} y = f(-x) = 2^{3x-1}$$

$$\xrightarrow[\text{یک واحد به چپ}]{\text{ضرب طول نقاط در } 3} y = f\left(-\frac{x}{3}\right) = 2^{x-1}$$

$$\xrightarrow[\text{یک واحد به چپ}]{\text{}} h(x) = f\left(-\frac{x+1}{3}\right) = 2^x$$

نمودارهای دو تابع  $h$  و  $g$  در شکل زیر رسم شده‌اند:



«گزینه ۳» -۸۴

(سیروس نصیری)

در تابع  $y = f(x-1)$  با تبدیل  $x$  به  $x+1$  ضابطه  $y = f(x)$  بدست می‌آید:

$$f(x-1) = \frac{1}{4}((x+1)^3 - 1) + m + \frac{1}{4} = \frac{1}{4}(x+1)^3 + m$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{1}{4}(x+2)^3 + m$$

برای آن که نمودار  $f$  فقط از دو ناحیه عبور کند، باید  $m = 0$  باشد.

$$f(0) = 0 \Rightarrow 2+m=0 \Rightarrow m=-2$$

حال نمودار تابع  $f$  را با خط  $y=14$  برخورد می‌دهیم.

$$\frac{1}{4}(x+2)^3 - 2 = 14 \Rightarrow (x+2)^3 = 64 \Rightarrow x = 2$$

(مسابان ۲: تابع: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)



پس کافی است تناظر دامنه‌ها را پیدا کنیم:

$$0 \leq x \leq \frac{1}{2} \Rightarrow -1 \leq -2x \leq 0 \Rightarrow 1 \leq -2x + 2 \leq 2$$

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

(مسابان ۲؛ تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

گزینه «۲» -۸۵

ابتدا ضابطه تابع  $fogoh$  را می‌یابیم:

$$(fogoh)(x) = f(g(h(x))) = 2^{\sqrt{1-\cos^2 x}} = 2^{|\sin x|}$$

ضابطه تابع نهایی به صورت زیر است:

(سعید کبریزاده)

گزینه «۳» -۸۷

می‌دانیم در تابع اکیداً نزولی  $f$  اگر  $a \leq b$ , آن‌گاه  $f(a) \geq f(b)$  است.

حال برای یافتن دامنه تابع  $g$  باید نامعادله  $x^3 - 5x \geq 3x - 7$  را حل کنیم، پس داریم:

$$f(x^3 - 5x) \geq f(3x - 7) \Rightarrow x^3 - 5x \geq 3x - 7$$

$$\Rightarrow x^3 - 8x + 7 \leq 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(x-7) \leq 0 \Rightarrow 1 \leq x \leq 7 \quad (1)$$

از طرفی چون دامنه تابع  $f$ , اعداد حقیقی نامنفی است، بنابراین باید شرایط

زیر برقرار باشد:

$$x^3 - 5x \geq 0 \Rightarrow x(x-5) \geq 0 \Rightarrow x \leq 0 \text{ یا } x \geq 5 \quad (2)$$

$$3x - 7 \geq 0 \Rightarrow 3x \geq 7 \Rightarrow x \geq \frac{7}{3} \quad (3)$$

اشتراک (1)، (2) و (3) دامنه تابع  $g$  است.

$$(1) \cap (2) \cap (3) : 5 \leq x \leq 7 \Rightarrow D_g = [5, 7]$$

اعداد طبیعی این بازه ۵، ۶ و ۷ هستند.

(مسابقات ۲؛ تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(عادل مسینی)

گزینه «۳» -۸۸

ابتدا دامنه توابع  $f$  و  $g$  را می‌یابیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} D_f : \begin{cases} x+1 > 0 \Rightarrow x > -1 \\ 2-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 2 \end{cases} \Rightarrow D_f = (-1, 2] \\ D_g : \begin{cases} 2x \geq 0 \Rightarrow x \geq 0 \\ 2-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 2 \end{cases} \Rightarrow D_g = [0, 2] \end{array} \right.$$

(باپک ساراوات)

$$y = 2^{|\sin(x - \frac{\pi}{6})|} - \sqrt[3]{4}$$

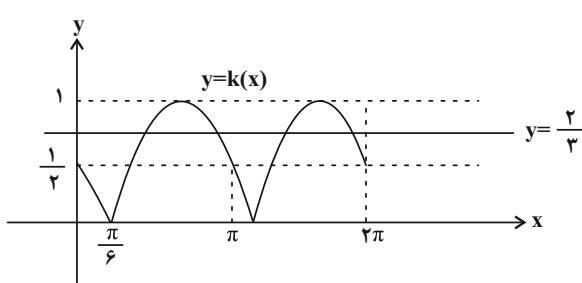
طول نقاط برخورد نمودار این تابع با محور  $x$ ها، جواب‌های معادله

$$2^{|\sin(x - \frac{\pi}{6})|} = \sqrt[3]{4} \text{ هستند.}$$

$$\Rightarrow 2^{|\sin(x - \frac{\pi}{6})|} = 2^{\frac{2}{3}} \Rightarrow |\sin(x - \frac{\pi}{6})| = \frac{2}{3}$$

برای پیدا کردن تعداد جواب‌های معادله بالا در بازه  $[0, 2\pi]$ ، نمودار تابع

$$y = \frac{2}{3} \text{ را در یک دستگاه رسم می‌کنیم:$$



مطابق شکل بالا تعداد نقاط برخورد خط و نمودار در بازه  $[0, 2\pi]$  برابر ۴ است.

(مسابقات ۲؛ تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

(آبرکلاده‌ملک)

گزینه «۱» -۸۶

تابع  $f$  روی بازه  $[a, b]$  اکیداً نزولی است و از آنجا که برای رسم نمودار

تابع  $g$  دو بار باید نمودار  $f$  را قرینه کنیم (نسبت به محور  $x$ ها و محور  $y$ ها).

همین بازه قسمت اکیداً نزولی تابع  $g$  را تولید می‌کند.



(مسئلین شفیع زاده)

## کوینه «۳»

شرط آن که  $x^n + 1 = x^3 + 1$  بخش بذیر باشد، آن است که  $n$  فرد و مضرب ۳باشد. پس  $n = 3k; k \in \mathbb{N}$  باشد، داریم:

$$x^n + 1 = x^{3k} + 1 = t^k + 1 = (t+1)(t^{k-1} - t^{k-2} + \dots + 1)$$

$$\Rightarrow p(x) = x^{3(k-1)} - x^{3(k-2)} + \dots + 1$$

چون  $k$  فرد است، داریم:

$$p(-1) = \underbrace{1+1+\dots+1}_{\text{کار}} = k = 15 \Rightarrow n = 45$$

(مسابان ۱۹ و ۲۰: تابع؛ صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

(سبار نقیه)

## کوینه «۳»

-۹۱

$$A = \frac{\cos 48^\circ + \sqrt{3} \sin 48^\circ}{\sin 33^\circ - \cos 33^\circ} = \frac{2(\frac{1}{2} \cos 48^\circ + \frac{\sqrt{3}}{2} \sin 48^\circ)}{\sqrt{2} \left( \frac{\sin 33^\circ}{\sqrt{2}} - \frac{\cos 33^\circ}{\sqrt{2}} \right)}$$

$$= \frac{2(\sin 30^\circ \cos 48^\circ + \cos 30^\circ \sin 48^\circ)}{-\sqrt{2} \sin (33^\circ - 45^\circ)} = \frac{2(\sin (30^\circ + 48^\circ))}{-\sqrt{2} \sin 12^\circ}$$

$$= -\sqrt{2} \left( \frac{\cos 12^\circ}{\sin 12^\circ} \right) = -\sqrt{2} \cot 12^\circ$$

نکته:

$$\sin x - \cos x = \sqrt{2} \sin \left( x - \frac{\pi}{4} \right) = -\sqrt{2} \cos \left( x + \frac{\pi}{4} \right)$$

(مسابان ۱۹ و ۲۰: مثالات؛ صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

(مسابان سلامیان)

## کوینه «۱»

-۹۲

$$1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \quad \text{یا} \quad \cos^2 x = \frac{1}{1 + \tan^2 x} \quad \text{می‌دانیم:}$$

پس در این سؤال داریم:

پس دامنه تابع  $f + g$  به صورت  $D_f \cap D_g = [0, 2]$  است. از طرفیضابطه تابع  $f + g$  به صورت زیر است:

$$(f + g)(x) = f(x) + g(x) = \sqrt{2x} + \log_3(x+1); \quad 0 \leq x \leq 2$$

تابع  $f + g$  اکیداً صعودی است، زیرا مجموع دو تابع اکیداً صعودی

$$y_2 = \log_3(x+1) \quad \text{و} \quad y_1 = \sqrt{2x}$$

$$(f + g)(0) \leq (f + g)(x) \leq (f + g)(2)$$

$$(f + g)(0) = 0, (f + g)(2) = \sqrt{4} + \log_3^2 = 3 \Rightarrow R_{f+g} = [0, 3]$$

اعداد صحیح این بازه، صفر، ۱، ۲ و ۳ هستند که مجموع آنها برابر ۶ است.

(مسابان ۲۰: تابع؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(علی شهرابی)

## کوینه «۴»

-۸۹

باقي مانده تقسیم  $f(x)$  بر  $x^2 - 4x - 4$  برابر با ۱ است، پس:

$$f(x) = (x^2 - 4)Q(x) + 3x - 1$$

مقدار  $f(2)$  و  $f(-2)$  را از رابطه بالا، حساب می‌کنیم:

$$f(2) = 5, f(-2) = -7$$

باقي مانده  $g(x) = 2f(x+1) + 3f(x-3)$  است:

$$g(1) = 2f(2) + 3f(-2) = 2(5) + 3(-7) = -11$$

(مسابان ۲۰: تابع؛ صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)



از طرفی با توجه به اینکه شکل تابع در بازه  $[0, 3]$  دوبار تکرار شده است،

دوره تناوب آن برابر  $\frac{3}{2}$  است:

$$\Rightarrow T = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{2\pi}{|b\pi|} = \frac{3}{2} \Rightarrow |b| = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow b = \pm \frac{4}{3}$$

نمودار تابع بللافاصله بعد از محور  $y$ ها در حال افزایش است، پس

است:

$$\Rightarrow b - a = \frac{4}{3} - 1 = \frac{1}{3}$$

(مسابان ۲: مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

(عادل مسینی)

«گزینه ۴» - ۹۵

ابتدا ضابطه را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = a(1 - \cos^2 b\pi x) + c = -a \cos^2 b\pi x + a + c$$

کمترین مقدار تابع بالا به ازای  $\cos^2 b\pi x = 0$  رخ می‌دهد، پس

$\cos^2 b\pi x = 1$  است. از طرفی بیشترین مقدار نیز به ازای  $a + c = -2$

رخ می‌دهد، داریم:

$$1 = -a(1) - 2 \Rightarrow a = -3 \xrightarrow{a+c=-2} c = 1$$

$$\Rightarrow f(x) = 1 - 3 \sin^2 b\pi x$$

دوره تناوب تابع  $y = \sin kx$  نصف دوره تناوب تابع  $y = \sin^2 kx$  مینیم.

است، پس در این سؤال داریم:

$$T_f = \frac{\pi}{|b|\pi} = \frac{1}{|b|} = 4 \Rightarrow |b| = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow f(x) = 1 - 3 \sin^2 \frac{\pi x}{4}$$

$$\frac{1}{1 + \tan^2 x} = \frac{1}{3 - 3 \tan^2 x} \Rightarrow \tan^2 x = \frac{1}{2} \Rightarrow \tan x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$$

حال طبق اتحاد  $\sin 2x = \frac{2 \tan x}{1 + \tan^2 x}$  داریم:

$$\sin 2x = \frac{2(\pm \frac{\sqrt{2}}{2})}{1 + \frac{1}{2}} = \pm \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

(مسابان ۱: مثلثات: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

«گزینه ۵» - ۹۶

(عباس اشرفی)

ضابطه تابع  $f$  را ساده می‌کنیم.

$$f(x) = \frac{\sin ax}{1 + \cos ax} = \frac{\frac{1}{2} \sin \frac{ax}{2} \cdot \cos \frac{ax}{2}}{\frac{1}{2} \cos^2 \frac{ax}{2}} = \tan \frac{ax}{2}$$

دوره تناوب این تابع از روی شکل  $T = \frac{2\pi}{3}$  است.

دوره تناوب  $T = \frac{\pi}{|a|} = \frac{2\pi}{|a|}$  نیز برابر  $f(x) = \tan \frac{ax}{2}$  است و داریم:

$$\frac{2\pi}{3} = \frac{2\pi}{|a|} \Rightarrow |a| = 3 \Rightarrow a = \pm 3$$

از طرفی نمودار تابع در بازه‌های  $\left(0, \frac{\pi}{3}\right)$  و  $\left(\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}\right)$  اکیداً صعودی

است، پس  $a$  مثبت و برابر ۳ است.

(مسابان ۲: مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

«گزینه ۶» - ۹۷

(میثم فهمزاده‌یاری)

مینیمم تابع برابر صفر است، بنابراین داریم:

$$-|1| + a = 0 \Rightarrow a = 1$$



با قراردادن  $y = 0$ ، طول از مبدأ خط (محل برخورد با محور  $x$ ) به دست

می‌آید:

$$y = 0 \Rightarrow \left( \frac{1+3\sqrt{3}}{3-\sqrt{3}} \right) x = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow x = \frac{3\sqrt{3}-3}{3+9\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}-1}{1+3\sqrt{3}} = \frac{5-2\sqrt{3}}{13}$$

(مسابان ۲: مثلثات: صفحه ۳۷)

$$\Rightarrow f(140^\circ) = 1 - 3 \sin^2 \frac{140^\circ \pi}{4}$$

$$= 1 - 3 \sin^2 (35^\circ \pi + \frac{\pi}{4}) = 1 - 3 \sin^2 \frac{\pi}{4}$$

$$= 1 - 3 \left(\frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{2}$$

(مسابان ۲: مثلثات: صفحه‌های ۲۴ و ۲۹)

### گزینه «۲» - ۹۶

شکل مسئله به صورت زیر است:

(سروش موئین)

### گزینه «۳» - ۹۷

دو عبارت  $\sin^3 x$  و  $\cos^3 x + 1$  هر دو نامنفی‌اند، پس برای اینکه

مجموعشان صفر شود، هر دو باید برابر صفر باشند:

$$\sin^3 x = 0 \Rightarrow x = k\pi \xrightarrow{x \in (0, 2\pi)} x = \pi$$

به ازای  $x = \pi$  عبارت  $\cos^3 x + 1$  نیز برابر صفر می‌شود، بنابراین

$x = \pi$  تنها جواب معادله در بازه  $(0, 2\pi)$  است.

(مسابان ۲: مثلثات: صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

(علی مقدم‌نیا)

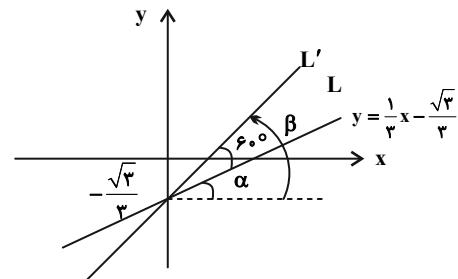
### گزینه «۴» - ۹۸

ابتدا معادله را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\frac{\tan x}{1+\tan^2 x} - \tan x = 0$$

زیرا  $\cot(\frac{3\pi}{2} - x) = \tan x$  است. پس داریم:

$$\tan x \left( \frac{2}{1+\tan^2 x} - 1 \right) = \frac{\tan x(1-\tan^2 x)}{1+\tan^2 x} = 0$$



$$\text{شیب خط } L = \tan \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\text{شیب خط } L' = \tan \beta$$

طبق شکل،  $\beta = \alpha + 60^\circ$  است و داریم:

$$\tan \beta = \tan(\alpha + 60^\circ) = \frac{\tan \alpha + \tan 60^\circ}{1 - \tan \alpha \cdot \tan 60^\circ}$$

$$= \frac{\frac{1}{\sqrt{3}} + \sqrt{3}}{1 - \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \sqrt{3}} = \frac{1+3\sqrt{3}}{3-\sqrt{3}}$$

با داشتن شیب و عرض از مبدأ خط  $L'$  معادله آن را می‌نویسیم:

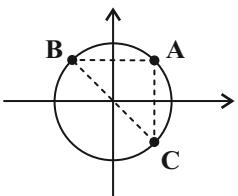
$$L': y = \left( \frac{1+3\sqrt{3}}{3-\sqrt{3}} \right) x - \frac{\sqrt{3}}{3}$$



توجه: با توجه به مثلث های قائم الزاویه رسم شده، نقطه  $B$  در دو معادله

$$\tan x = -\frac{2}{3} \quad \sin x = \frac{2}{\sqrt{13}}$$

بنابراین کل جواب ها بر یک دایره مثلثاتی، مثلثی قائم الزاویه با رأس قائم  $A$  را پیدید می آورند:



(مسابان ۳: مثلثات: صفحه های ۳۵ تا ۳۷)

(علن اصغر شریف)

### گزینه «۱»

ابتدا معادله داده شده را ساده می کنیم:

$$1 + \cos x = \tan \frac{x}{2} \Rightarrow 1 + \cos 2\left(\frac{x}{2}\right) = \tan \frac{x}{2}$$

$$\Rightarrow 1 + \left(2 \cos^2 \frac{x}{2} - 1\right) = \tan \frac{x}{2} \Rightarrow 2 \cos^2 \frac{x}{2} = \tan \frac{x}{2}$$

$$\text{با توجه به اتحاد } 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\frac{2}{1 + \tan^2 \frac{x}{2}} = \tan \frac{x}{2}$$

با تغییر متغیر  $t = \tan \frac{x}{2}$  معادله بالا به صورت زیر تبدیل می شود:

$$\frac{2}{1 + t^2} = t \Rightarrow 2 = t^2 + t \Rightarrow (t^2 + t + 1) = 0$$

$$\Rightarrow (t+1)(t^2 + t + 1) = 0 \quad (*)$$

با توجه به آن که معادله  $t^2 + t + 2 = 0$  جواب ندارد، جواب معادله (\*)

به صورت زیر است:

$$t = 1 \Rightarrow \tan \frac{x}{2} = 1 \Rightarrow \frac{x}{2} = k\pi + \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$$

که یک نقطه را روی دایره مثلثاتی مشخص می کند.

(مسابان ۳: مثلثات: صفحه های ۳۵ تا ۳۷)

$$\Rightarrow \begin{cases} \tan x = 0 & \xrightarrow{x \in (-\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2})} x = 0, \pi \\ 1 - \tan^2 x = 0 \Rightarrow \tan x = \pm 1 & \xrightarrow{x \in (-\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2})} x = \pm \frac{\pi}{4}, \pi \pm \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

همه جواب ها در دامنه قرار دارند و قابل قبول هستند. پس معادله ۶ جواب

متمازی دارد که مجموع آنها برابر  $3\pi$  است.

(مسابان ۳: مثلثات: صفحه های ۳۵ تا ۳۷)

(میدیر، فتحی)

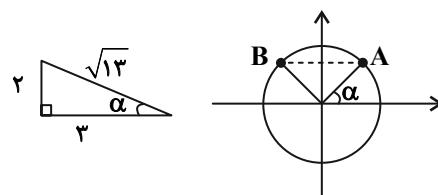
### گزینه «۴»

چون حاصل ضرب چند عبارت برابر صفر است، پس باید تک تک عبارات را

برابر صفر قرار دهیم:

$$\sqrt{13} \sin x - 2 = 0 \Rightarrow \sin x = \frac{2}{\sqrt{13}}$$

جواب های این معادله نقاط  $A$  و  $B$  را روی دایره مثلثاتی مشخص می کند:

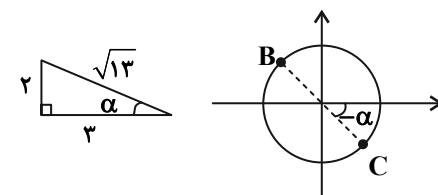


$$2 \cos x + \sqrt{13} = 0 \Rightarrow \cos x = -\frac{\sqrt{13}}{2}$$

به این علت که  $\cos x = -\frac{\sqrt{13}}{2}$  است، این معادله جواب ندارد.

$$3 \tan x + 2 = 0 \Rightarrow \tan x = -\frac{2}{3}$$

جواب های این معادله نیز نقاط  $B$  و  $C$  را مشخص می کنند:





(احمد رضا خلاج)

## گزینه «۴» - ۱۰۴

$$A^2 = A \times A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$A^3 = A^2 \times A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = -I$$

$$\xrightarrow{\text{به توان } 2k} A^{2k} = I \xrightarrow{\times A^{-1}} A^{2k-1} = A^{-1}$$

بین گزینه‌ها فقط ۱۴۰۳ به صورت  $k \in \mathbb{Z}$  است.

(هنرسه ۳، ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۵ ۷ ۱۷ ۲۳)

(اخشین فاصله فار)

## گزینه «۳» - ۱۰۵

شرط آنکه یک دستگاه معادلات خطی جواب منحصر بهفرد داشته باشد آن است که دترمینان ماتریس ضرایب آن مخالف صفر باشد.

$$\begin{vmatrix} m+5 & m \\ 2(m+1) & 3-m \end{vmatrix} \neq 0 \Rightarrow (m+5)(3-m) - 2m(m+1) \neq 0.$$

$$\Rightarrow 3m - m^2 + 15 - 5m - 2m^2 - 2m \neq 0.$$

$$\Rightarrow -3m^2 - 4m + 15 \neq 0.$$

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} = -\frac{4}{3}$$

(هنرسه ۳، ماتریس و کاربردها؛ صفحه ۲۶)

(کیوان دراین)

## گزینه «۲» - ۱۰۶

فرض کنید به همه درایه‌ها  $k$  واحد اضافه کنیم. داریم:

$$\begin{vmatrix} a+k & b+k \\ c+k & d+k \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$$

$$\Rightarrow k^2 + (a+d)k + ad - k^2 - (b+c)k - bc = ad - bc$$

$$\xrightarrow{k \neq 0} a + d = b + c$$

بین درایه‌های ماتریس داده شده در گزینه «۲» این رابطه برقرار است:

$$14 + 22 = 7 + 29$$

(هنرسه ۳، ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

## هندسه ۳

## گزینه «۴» - ۱۰۱

(یاسین سپهر)

در حالتی که صفحه  $P$  بر محور سطح مخروطی عمود باشد و از رأس آن عبور نکند، شکل حاصل یک دایره است.

(هنرسه ۳-آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

## گزینه «۴» - ۱۰۲

با توجه به رابطه داده شده،  $A$  لزوماً یک ماتریس  $3 \times 3$  است و در نتیجه داریم:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & a & b \\ 3 & d & e \end{bmatrix} A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & x & y \\ 3 & z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ a & b & c \\ d & e & f \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} x & y & z \\ 2x & 2y & 2z \\ 3x & 3y & 3z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 4 & 2 & 6 \\ 6 & 3 & 9 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow a + e + f = 4 + 3 + 9 = 16$$

(هنرسه ۳، ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ ۲۱)

(ممدر صفت‌گار)

## گزینه «۱» - ۱۰۳

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

$$A^3 = A^2 \times A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A^4 = A^3 \times A = \bar{O} \Rightarrow A^4 = A^5 = \bar{O}$$

بنابراین:

$$A^3 + A^4 + A^5 + A^6 = A^3 \Rightarrow \text{مجموع درایه‌ها} = 1$$

(هنرسه ۳، ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ ۲۱)



$$2) \frac{z+4}{z} = 3 \Rightarrow z+4 = 3z \Rightarrow 2z = 4 \Rightarrow z = 2$$

$$d_2, d_1 = y + z = 1 + 2 = 3$$

(هنرسه ۳، آشنایی با مقاطع مفروض؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

### «۱» گزینه

(نصیر مصیب نژاد)

طبق دستور ساروس برای محاسبه دترمینان ماتریس‌های  $3 \times 3$  داریم:

$$\begin{vmatrix} y & x^2 & x \\ -1 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow (3y + x^2 - 2x) - (3x + 2y - x^2) = 0.$$

$$\Rightarrow y = -2x^2 + 5x \Rightarrow y_{\max} = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{25}{-8} = \frac{25}{8}$$

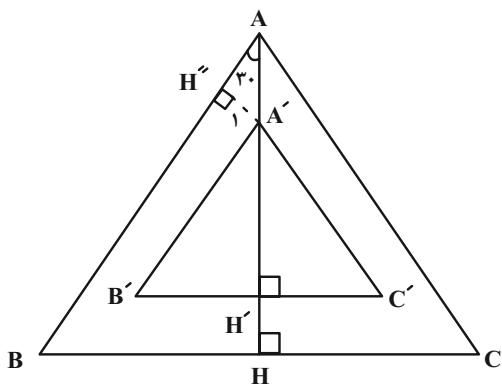
(هنرسه ۳، ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

(کیوان دراین)

### «۱۱» گزینه

ناحیه مطلوب مثلثی متساوی‌الاضلاع داخل مثلث است. برای پیدا کردن نسبت

مساحت‌ها کافی است نسبت تشابه دو مثلث را به توان ۲ برسانیم:



$$\frac{S_{A'B'C'}}{S_{ABC}} = \left( \frac{A'H'}{AH} \right)^2$$

از طرفی در مثلث قائم‌الزاویه  $AA'H''$  خواهیم داشت:

$$\sin 30^\circ = \frac{A'H''}{AA'} = \frac{1}{2} \Rightarrow AA' = 2$$

$$AH = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}$$

$$A'H' = AH - AA' - HH' = 3\sqrt{3} - 3$$

$$\frac{S_{A'B'C'}}{S_{ABC}} = \left( \frac{A'H'}{AH} \right)^2 = \left( \frac{3\sqrt{3} - 3}{3\sqrt{3}} \right)^2$$

$$= \left( \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{3}} \right)^2 = \frac{4 - 2\sqrt{3}}{3}$$

(هنرسه ۳، آشنایی با مقاطع مفروض؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

### «۴» گزینه

(امدرضا خلاج)

$$A - 2I = A - (A + A^{-1}) = -A^{-1}$$

$$|A - 2I| = 4 \Rightarrow |-A^{-1}| = 4 \Rightarrow (-1)^3 |A^{-1}| = 4 \Rightarrow |A^{-1}| = -4$$

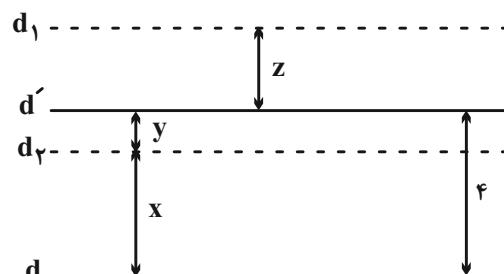
$$\Rightarrow |A| = -\frac{1}{4}$$

(هنرسه ۳، ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

### «۳» گزینه

(کیوان دراین)

$d_2$  و  $d_1$  مکان مطلوب را تشکیل می‌دهند. بنابراین:



$$1) \begin{cases} \frac{x}{y} = 3 \Rightarrow x = 3y \\ x + y = 4 \end{cases} \Rightarrow 3y + y = 4 \Rightarrow y = 1, x = 3$$



همان‌طور که دیده می‌شود تنها در صورتی  $a^3 + b^3$  بر ۳ بخش‌پذیر است

$a^3$  و  $b^3$  هردو بر ۳ بخش‌پذیر باشند. بنابراین:

$$\begin{cases} 3 | a^3 \Rightarrow 3 | a \\ 3 | b^3 \Rightarrow 3 | b \end{cases}$$

$a = b = 2$  مثال نقض گزینه «۱».  $a = b = 1$  مثال نقض گزینه «۳» و

$b = 2$  و  $a = 1$  مثال نقض گزینه «۴» است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

(اخشین فاصله‌فان)

گزینه «۴» - ۱۱۴

$$23^2 = 529 = 53 \times 10 - 1$$

$$\Rightarrow 23^2 \equiv -1 \pmod{53} \quad \text{به توان ۵ بهمراه} \quad (-1)^5 \equiv -1 \pmod{53} \equiv 52$$

مقسوم‌علیه‌های مثبت ۵۲ عبارت‌اند از:

$$1, 2, 4, 13, 26, 52$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

(علی ایمان)

گزینه «۳» - ۱۱۵

$$\left. \begin{array}{l} n \equiv 1 \\ n \equiv 1 \\ n \equiv 1 \end{array} \right\} \Rightarrow n \equiv 1 \pmod{12, 15, 18}$$

از طرفی:

$$[12, 15, 18] = [2^2 \times 3, 3 \times 5, 2 \times 3^2] = 2^2 \times 3^2 \times 5 = 180$$

بنابراین داریم:

$$n \equiv 1 \Rightarrow n = 180k + 1$$

$100 \leq n < 1000 \Rightarrow 1 \leq k \leq 5 \Rightarrow 5$  تعداد مقادیر ۳ رقمی  $n$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۸ تا ۲۱)

(اصدر، خلاج)

گزینه «۱» - ۱۱۶

$$A = \frac{3a^5b^5}{3a^5b^5} \Rightarrow \frac{3a^5b^5}{3a^5b^5} \Rightarrow b \equiv 0$$

### ریاضیات گسسته

گزینه «۲» - ۱۱۱

گزینه «۱»:

$$a^3 + ab + b^3 \geq 0 \Leftrightarrow 2a^3 + 2ab + 2b^3 \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (a^3 + b^3 + 2ab) + a^3 + b^3 \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (a+b)^3 + a^3 + b^3 \geq 0$$

گزینه «۳»:

$$a^3 + ab + b^3 \geq 0 \Leftrightarrow a^3 + ab + \frac{b^3}{4} + \frac{3b^3}{4} \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (a + \frac{b}{2})^3 + \frac{3b^3}{4} \geq 0$$

گزینه «۴»:

$$a^3 + ab + b^3 \geq 0 \Leftrightarrow \frac{3a^3}{4} + \frac{a^3}{4} + ab + b^3 \geq 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{3a^3}{4} + (\frac{a}{2} + b)^2 \geq 0$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۷ و ۸)

گزینه «۲» - ۱۱۲

(محمد صفت‌کل)

$$5a - 17 \equiv 9 \Rightarrow 5a \equiv 16 \equiv 50 \pmod{(5, 17)} \Rightarrow a \equiv 10$$

$$\Rightarrow 3a \equiv 30 \Rightarrow 3a + 2 \equiv 32 \equiv 15$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

گزینه «۲» - ۱۱۳

عدد صحیح دلخواه  $a$  را در نظر می‌گیریم. باقی‌مانده تقسیم  $a$  بر ۳ یکی از اعداد صفر، ۱ یا ۲ است.

$$\begin{cases} a \equiv 0 \Rightarrow a^3 \equiv 0 \\ a \equiv \pm 1 \Rightarrow a^3 \equiv 1 \end{cases}$$

$$b^3 \equiv 0 \text{ یا } b^3 \equiv 1$$

به همین ترتیب:



بنابراین ۱۳ جفت عدد طبیعی برای  $a$  و  $b$  پیدا می‌شود.

(ریاضیات کسری-آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲۶ تا ۲۹)

(مفهوم درباری)

گزینه «۳» - ۱۱۹

معادله سیاله داده شده در صورتی در مجموعه اعداد صحیح دارای جواب

است که  $a, b \in \mathbb{Z}$  و  $b^2 + 12 \mid ab$ .

اگر  $d \mid b \Rightarrow d \mid b^2$  و  $d \mid ab \Rightarrow d \mid a$ . همچنین  $d \mid b^2 + 12$ ، پس:

$$\left. \begin{array}{l} d \mid b \\ d \mid b^2 + 12 \end{array} \right\} \Rightarrow d \mid 12$$

پس  $d = 1, 2, 4$  می‌تواند باشد. درین اعداد مجموعه داده شده برای

فقط به ازای  $b = 16$  داریم  $b = 16 / b^2 + 12 = 16 / (a^2 + 12) = a$ ، ولی به ازای سایر

اعداد، ۴ یا ۲ یا ۱  $d = 1$  می‌شود. مجموعه داده شده ۱۱ عضو دارد که یکی

نامطلوب است پس ۱۰ عدد از مجموعه داده شده می‌تواند به جای  $b$  قرار گیرد.

(ریاضیات کسری-آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲۶ تا ۲۹)

(کلیوان درباری)

گزینه «۱» - ۱۲۰

$$2a + 5b \equiv 1 \xrightarrow{\times 3} 6a + 15b \equiv 3 \Rightarrow 12a + 30b \equiv 6$$

$$3a - 4b \equiv 5 \xrightarrow{\times 4} 12a - 16b \equiv 20$$

$$\left. \begin{array}{l} 12a + 30b \equiv 6 \\ 12a - 16b \equiv 20 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} 46b \equiv -14 \Rightarrow -2b \equiv -14$$

بنابراین:

$$\frac{+(-2)}{(-2, 24)=2} \Rightarrow b \equiv 7 \Rightarrow b = 12k + 7$$

بنابراین کوچکترین مقدار طبیعی  $b$  برابر با ۷ بوده و باقیمانده تقسیم آن بر

برابر با صفر است.

(ریاضیات کسری-آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

یعنی  $5 \equiv 0 \pmod{b}$ . ولی از آنجا که  $b$  عددی فرد است، پس  $b = 5$  قابل قبول است.

$$A = \frac{3a^2 + 5}{11} \Rightarrow 3a^2 + 5 \equiv 0 \pmod{11}$$

$$\Rightarrow 3a^2 \equiv 5 \pmod{11} \quad \Rightarrow a^2 \equiv 5 \pmod{11} \quad \Rightarrow a \equiv 2 \pmod{11} \quad \Rightarrow a = 11q + 2$$

$$\xrightarrow{0 \leq a \leq 9} a = 2$$

$$A \equiv \frac{3^2 + 5}{11} = 3 + 2 + 7 + 2 + 5 \equiv 19 \equiv 1$$

(ریاضیات کسری-آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

(کلیوان درباری)

گزینه «۴» - ۱۱۷

$$a = bq + 5y \Rightarrow 5y \leq b$$

$$\frac{17}{a=0} \Rightarrow bq + 5y = 0 \Rightarrow bq = -5y \xrightarrow{q=10} b = -5y \xrightarrow{y=-4} b = 20$$

$$\xrightarrow{\frac{+10}{(10, 17)=1}} b = -4 \xrightarrow{5y \leq b} b_{\min} = 64$$

بنابراین داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} a = 64q + 5y \\ q = 17k + 10 \end{array} \right. \xrightarrow{\text{طبیعی است}} a_{\min} = 64 \times 10 + 5y = 697$$

$\Rightarrow$  رقم دهگان

(ریاضیات کسری-آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

(کلیوان درباری)

گزینه «۴» - ۱۱۸

$$\begin{aligned} y \mid a &\Rightarrow a = yx \\ 15 \mid b &\Rightarrow b = 15y \end{aligned} \Rightarrow yx + 15y = 1400$$

$$\Rightarrow 15y \equiv 1400 \pmod{y} \Rightarrow y \equiv 0 \pmod{15} \Rightarrow y = 15k$$

$$yx + 15 \times 15k = 1400 \Rightarrow x = 200 - 15k$$

$x$  و  $y$  باید طبیعی باشند. بنابراین:

$$\left. \begin{array}{l} x > 0 \Rightarrow 200 - 15k > 0 \Rightarrow k < \frac{40}{3} \\ y > 0 \Rightarrow 15k > 0 \Rightarrow k > 0 \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow 0 < k < \frac{40}{3} \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} 1 \leq k \leq 13$$



$$6x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow (2x-1)(3x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{2} \\ x = -\frac{1}{3} \end{cases}$$

گزینه «۲»

هیچ کدام از دو مقدار به A تعلق ندارد، پس گزاره سوری نادرست است.

$$|x-2| \geq 5 \Rightarrow \begin{cases} x-2 \geq 5 \Rightarrow x \geq 7 \\ x-2 \leq -5 \Rightarrow x \leq -3 \end{cases}$$

گزینه «۳»

نامساوی به ازای  $x = -3$  برقرار است، پس گزاره سوری درست است.

$$|x+1| < 4 \Rightarrow -4 < x+1 < 4 \Rightarrow -5 < x < 3$$

گزینه «۴»

نامساوی به ازای  $x = 3$  برقرار نیست، پس گزاره سوری نادرست است.

(آمار و احتمال-آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۱۲۴ - گزینه «۳»

(فرزانه فاکیاش)

یک مجموعه  $n$  عضوی، دارای  $2^n$  زیرمجموعه است، بنابراین داریم:

$$\frac{2^n(B)}{2^n(A)} = 2 \Rightarrow 2^{n(B)-n(A)} = 2^1 \Rightarrow n(B)-n(A) = 1$$

$$\Rightarrow n(B) = n(A) + 1$$

$$2^{n(A \cup B)} = 2^{56} = 2^8 \Rightarrow n(A \cup B) = 8$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$\Rightarrow 8 = n(A) + (n(A) + 1) - 1 \Rightarrow 2n(A) = 8 \Rightarrow n(A) = 4$$

$$\Rightarrow A = 2^4 = 16$$

(آمار و احتمال-آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱۲۵ - گزینه «۴»

(فرزانه فاکیاش)

چنان افزایی به سه طریق امکان پذیر است:

۱) ۵ زیرمجموعه یک عضوی که تنها شامل یک حالت است.

۲) یک زیرمجموعه دو عضوی و سه زیرمجموعه تک عضوی. برای این کار

کافی است دو عضو از میان اعضای A انتخاب کنیم و سه عضو باقی مانده را

در سه زیرمجموعه تک عضوی قرار دهیم که تعداد حالت‌ها برابر

$$\binom{5}{2} = 10$$

است.

۳) دو زیرمجموعه دو عضوی و یک زیرمجموعه تک عضوی که تعداد

حالات آن برابر است با:

$$\frac{\binom{5}{2} \times \binom{3}{2}}{2!} = \frac{10 \times 3}{2} = 15$$

بنابراین تعداد کل افرازها برابر  $1 + 10 + 15 = 26$  است.

### آمار و احتمال

۱۲۱ - گزینه «۴»

طبق قوانین گزاره‌ها داریم:

$$\begin{aligned} [p \Rightarrow (p \wedge \neg q)] &\Rightarrow \neg p \equiv [\neg p \vee (p \wedge \neg q)] \Rightarrow \neg p \\ &\equiv [(\underbrace{\neg p \vee p}_{T}) \wedge (\neg p \vee \neg q)] \Rightarrow \neg p \\ &\equiv (\neg p \vee \neg q) \Rightarrow \neg p \equiv \neg (\neg p \vee \neg q) \vee \neg p \\ &\equiv (p \wedge q) \vee \neg p \equiv \underbrace{(p \vee \neg p)}_{T} \wedge (q \vee \neg p) \\ &\equiv q \vee \neg p \equiv p \Rightarrow q \end{aligned}$$

(آمار و احتمال-آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

۱۲۲ - گزینه «۳»

ترکیب شرطی  $p \Rightarrow q \Rightarrow p \sim$  در صورتی نادرست است که  $p \sim$  درست و  $q$  نادرست باشد، یعنی در این صورت هر دو گزاره  $p$  و  $q$  نادرست هستند.

حال به بررسی سه گزاره داده شده می‌پردازیم:

گزاره «الف»:

$$\begin{aligned} (p \wedge q) &\Rightarrow [p \vee (q \Rightarrow \neg p)] \equiv (F \wedge F) \Rightarrow [F \vee (F \Rightarrow T)] \\ &\equiv F \Rightarrow (F \vee T) \equiv F \Rightarrow T \equiv T \end{aligned}$$

گزاره «ب»:

$$\begin{aligned} (p \vee \neg q) &\Leftrightarrow [q \Rightarrow (p \wedge q)] \equiv (F \vee T) \Leftrightarrow [F \Rightarrow (F \wedge F)] \\ &\equiv T \Leftrightarrow (F \Rightarrow F) \equiv T \Leftrightarrow T \equiv T \end{aligned}$$

گزاره «پ»:

$$\begin{aligned} \neg q &\Rightarrow [\neg p \Rightarrow (\neg p \wedge q)] \equiv T \Rightarrow [T \Rightarrow (T \wedge F)] \\ &\equiv T \Rightarrow (T \Rightarrow F) \equiv T \Rightarrow F \equiv F \end{aligned}$$

بنابراین دو گزاره «الف» و «ب» درست هستند.

(آمار و احتمال-آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

۱۲۳ - گزینه «۳»

(انشیان خاصه‌خان)

$$1 \leq x^3 \leq 9 \Rightarrow 1 \leq |x| \leq 3 \Rightarrow A = \{-3, -2, -1, 1, 2, 3\}$$

بررسی گزینه‌ها:

$$2x^2 + 5x - 3 \geq 0 \Rightarrow (2x-1)(x+3) \geq 0$$

$$\Rightarrow x \geq \frac{1}{2}, x \leq -3$$

به ازای  $x = -2$  نامساوی برقرار نیست، پس گزاره سوری

نادرست است.



$$= \underbrace{(A \cup A')}_{U} \cap (B' \cup A') = A' \cup B'$$

$$D = (A - B) \cup B' = \underbrace{(A \cap B')}_{\text{قانون جذب}} \cup B' = B'$$

$$C - D = (A' \cup B') - B' = (A' \cup B') \cap B$$

$$= (A' \cap B) \cup (B' \cap B) = B \cap A' = B - A$$

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

(نیلوفر مهدوی)

### گزینه «۲» - ۱۲۹

$$A = \{x \in \mathbb{R} \mid 1 \leq x^2 \leq 9\} = \{x \in \mathbb{R} \mid 1 \leq |x| \leq 3\}$$

$$= [-3, -1] \cup [1, 3]$$

با توجه به مجموعه‌های  $A$  و  $B$ . نمودار مربوط به حاصل ضرب دکارتی  $A \times B$  است.

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

(امیرحسین ابومهند)

### گزینه «۳» - ۱۳۰

اگر  $A = B$  ،  $A, B \neq \emptyset$  و  $A \times B = B \times A$  است.

در این صورت یکی از دو حالت زیر امکان‌پذیر است:

حالت اول:  $a = 4$  باشد. در این صورت داریم:

$$A = \{4, b+1, 3\}, B = \{4, 2, b\}$$

در این حالت، برای برابری تساوی دو مجموعه  $A$  و  $B$ . لازم است  $3 = b = 2$  باشد که امکان‌پذیر نیست.

حالت دوم:  $4 = b+1 = 4$  باشد. در این صورت  $b = 3$  است و داریم:

$$A = \{a, 4, 3\}, B = \left\{4, \frac{a}{2}, 3\right\}$$

در این حالت، برای برابری تساوی دو مجموعه  $A$  و  $B$ ، کافی است

$$a = \frac{a}{2} \quad \text{باشد که در نتیجه } a = 0 \text{ است.}$$

تذکر: در حالت دوم، مجموعه‌های  $A$  و  $B$  حتماً ۳ عضوی هستند، چون در غیر

این صورت  $a$  باید برابر ۳ یا ۴ باشد که در این صورت  $\frac{a}{2}$  مخالف ۳ و ۴ خواهد بود.

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

تذکر: ۲! مخرج در حالت سوم به خاطر جایگشت‌های دو مجموعه دو عضوی است.

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه ۲۱)

(امیرحسین ابومهند)

### گزینه «۳» - ۱۲۶

گزینه «۱»: عکس قضیه شرطی برقرار نیست. به عنوان مثال نقض، اگر  $C = \{2, 3\}$  و  $B = \{1, 3\}$  ،  $A = \{1, 2\}$

$$A \cup C = B \cup C = \{1, 2, 3\}$$

گزینه «۲»: عکس قضیه شرطی برقرار نیست. به عنوان مثال نقض، اگر  $A = \emptyset$  و  $B - A = B$  ، آن‌گاه  $B = \{2\}$

گزینه «۳»: اگر  $A \cup B = A \cap B$  ، آن‌گاه به روش عضوگیری دلخواه

می‌توان نشان داد  $A = B$  است، پس عکس قضیه شرطی درست است.

گزینه «۴»: اگر  $A = \{1, 2\}$  و  $U = \{1, 2, 3, 4\}$  ، آن‌گاه  $A \cup B = \{1, 2, 3, 4\} = U$  باشد، آن‌گاه  $B = \{2, 3, 4\}$  و  $B' = \{\}\neq A$

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

(امیرحسین ابومهند)

### گزینه «۱» - ۱۲۷

عبارت صورت سؤال را با استفاده از قوانین جبر مجموعه‌ها ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} & [(A \cup B) - A] \cup (A \cap B) \\ &= [(A \cup B) \cap A'] \cup (A \cap B) \\ &= [\underbrace{(A \cap A')}_{\emptyset} \cup (B \cap A')] \cup (A \cap B) \\ &= (B \cap A') \cup (A \cap B) \\ &= (B \cap A') \cup (B \cap A) \\ &= B \cap (\underbrace{A' \cup A}_{U}) \\ &= B \end{aligned}$$

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

(نیلوفر مهدوی)

### گزینه «۱» - ۱۲۸

طبق قوانین جبر مجموعه‌ها داریم:

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



$$v = at + v_0 \xrightarrow{t_1=2s} 2a + v_0 = 0 \quad (\text{III})$$

با حل هم‌زمان سه معادله خواهیم داشت:

$$a = -\frac{m}{s^2}, \quad v_0 = \lambda \frac{m}{s}, \quad x_0 = -\Delta m$$

(فیزیک ۳: حرکت بر قطع راست، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(رامین شادلوبی)

### گزینه «۲»

با استفاده از حالت مقایسه‌ای رابطه جایه‌جایی بر حسب سرعت نهایی در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، داریم:

$$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt \xrightarrow{v=0} \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \left(\frac{2}{1}\right)^2$$

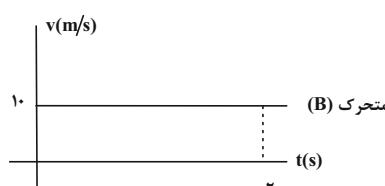
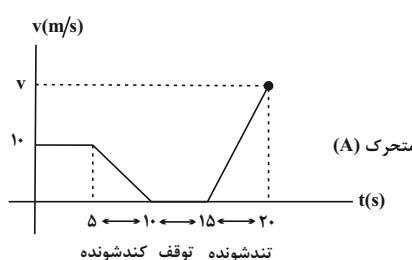
$$\Rightarrow \Delta x_2 = 4\Delta x_1 \xrightarrow{\Delta x_1=4m} \Delta x_2 = 16m$$

(فیزیک ۳: حرکت بر قطع راست، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(رامین شادلوبی)

### گزینه «۳»

برای درک بهتر نمودار سرعت-زمان هر دو متوجه را رسم می‌کنیم. با این توضیح که زمان شروع و پایان حرکت هر دو متوجه با هم برابر بوده و ۲۰ ثانیه است.



چون متوجه A در نهایت به متوجه B می‌رسد، جایه‌جایی (سطح زیر نمودار) هر دو متوجه با هم برابر است. داریم:

$$\Delta x_A = \Delta x_B \Rightarrow \frac{(5+10) \times 10}{2} + \frac{v(5)}{2} = 10 \times 20$$

### فیزیک ۳

#### گزینه «۴»

(محمدعلی راست‌پیمان)

در اولین مسیر رفت از نقطه A تا نقطه B، همواره اندازه سرعت متوسط متوجه با تنید متوسط آن برابر است. در اولین برگشت از نقطه B به A، برای اولین بار تنید متوسط می‌تواند ۹ برابر اندازه سرعت متوسط متوجه باشد. در این حالت مسافت پیموده شده متوجه برابر با

$$= 2 \times 80 - \Delta x$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t}$$

و سرعت متوسط متوجه برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

طبق صورت سؤال داریم:

$$\frac{s_{av}}{|v_{av}|} = 9 \Rightarrow \frac{\ell}{|\Delta x|} = 9 \Rightarrow \frac{160 - \Delta x}{\Delta x} = 9$$

$$\Rightarrow 9\Delta x = 160 - \Delta x \Rightarrow 10\Delta x = 160 \Rightarrow \Delta x = 16 \text{ cm}$$

بنابراین مسافت طی شده متوجه برابر است با:

$$\ell = 160 - \Delta x = 160 - 16 = 144 \text{ cm}$$

(فیزیک ۳: حرکت بر قطع راست، صفحه‌های ۲ تا ۵)

#### گزینه «۱»

(فسرو ارغوانی فرد)

چون نمودار مکان - زمان یک سهمی است، پس حرکت جسم با شتاب ثابت انجام می‌شود که معادله آن به صورت  $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$  می‌باشد.

در لحظه‌های  $x_1 = 3m$  و  $x_2 = -15m$  متوجه در مکان‌های

است. بنابراین:

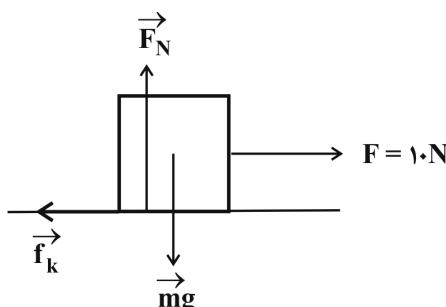
$$\xrightarrow{t_1=2s} 3 = \frac{1}{2}a(2)^2 + v_0(2) + x_0$$

$$\Rightarrow 2a + 2v_0 + x_0 = 3 \quad (\text{I})$$

$$\xrightarrow{t_2=5s} -15 = \frac{1}{2}a(5)^2 + v_0(5) + x_0$$

$$\Rightarrow 12.5a + 5v_0 + x_0 = -15 \quad (\text{II})$$

در ضمن در لحظه  $t_1 = 2s$  سرعت متوجه صفر می‌شود، پس:



با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:

$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow F_N = mg \Rightarrow F_N = 20N$$

$$(F_{net})_x = ma_1 \Rightarrow F - f_k = ma_1$$

$$\frac{f_k = \mu_k F_N}{F_N = mg} \Rightarrow 10 - 0 / 20 \times 20 = 2a_1 \Rightarrow a_1 = 2 / 5 \frac{m}{s^2}$$

اکنون سرعت جسم را پس از ۲۰ متر جابجایی محاسبه می کنیم:

$$v_1^2 - v_0^2 = 2a_1 \Delta x_1 \quad \frac{v_0 = 0, \Delta x_1 = 20m}{a_1 = 2/5 m/s^2}$$

$$v_1^2 - 0 = 2 \times 2 / 5 \times 20 \Rightarrow v_1 = 10 \frac{m}{s}$$

پس از پاره شدن نخ، برای محاسبه شتاب حرکت جسم طبق قانون دوم

نیوتون داریم:

$$(F_{net})_x = ma_2 \Rightarrow 0 - f_k = ma_2$$

$$\Rightarrow 0 / 20 \times 20 = 2a_2 \Rightarrow a_2 = -2 / 5 \frac{m}{s^2}$$

اکنون تندی جسم را ۳ ثانیه پس از پاره شدن نخ محاسبه می کنیم:

$$v_2 = a_2 t + v_1 \Rightarrow v_2 = -2 / 5 \times 3 + 10 = 2 / 5 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳: دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴ و ۳۷ تا ۴۳)

(ممدرعلى راست پیمان)

#### «گزینه ۲»

تا لحظه واکنش راننده سرعت خودرو ثابت است. جابه‌جایی خودرو طی این

مدت زمان برابر است با:

$$72 \frac{km}{h} \div 3 / 6 = 20 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x = vt = 20 \times 0 / 2 = 4m$$

بنابراین مسافتی که خودرو با شتاب ثابت طی می کند تا متوقف شود، برابر

است با:

$$\Delta x' = 24 - 4 = 20m$$

$$\Rightarrow 125 = 2 / 5 v \Rightarrow v = 5 \cdot \frac{m}{s}$$

بنابراین اندازه شتاب در مرحله تندشونده حرکت موتورسوار  $B$  برابر است با:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{50 - 0}{20 - 15} = 10 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳: حرکت بر فقط راست، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

#### «گزینه ۳»

(علیرضا گونه)

اگر کل زمان سقوط گلوله را  $t$  فرض کنیم، با درنظر گرفتن محل رها

کردن گلوله به عنوان مبدأ مکان و با استفاده از معادله حرکت در سقوط

آزاد برای لحظه‌های  $t_1 = 1s$ ،  $t_2 = (t-1)s$ ،  $t_3 = t$  داریم:

$$\Delta y = \frac{1}{2} gt^2$$

$$\xrightarrow{t_1=1s} y_1 = \frac{1}{2} \times 10 \times 1^2 = 5m$$

$$\xrightarrow{t_2=(t-1)s} y_2 = \frac{1}{2} \times 10 \times (t-1)^2 \Rightarrow y_2 = 5t^2 - 10t + 5$$

$$\xrightarrow{t_3=t} y_3 = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2 \Rightarrow y_3 = 5t^2$$

طبق فرض صورت سوال داریم:

$$y_3 - y_2 = 5y_1 \Rightarrow 5t^2 - (5t^2 - 10t + 5) = 5 \times 5$$

$$\Rightarrow 10t - 5 = 25 \Rightarrow t = 3s$$

بنابراین مدت زمان کل حرکت برابر با ۳s است. در نتیجه ارتفاع  $h$  برابر

است با:

$$h = y_3 = \frac{1}{2} \times 10 \times (3)^2 = 45m$$

(فیزیک ۳: حرکت بر فقط راست، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

#### «گزینه ۱»

(زهره آقامحمدی)

ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می کنیم:



چون نردهان ساکن است، پس نیروهای وارد بر آن متوازن هستند و طبق

قانون دوم نیوتون داریم:

$$(F_{\text{net}})_y = 0 \Rightarrow F_{N_y} = mg$$

$$(F_{\text{net}})_x = 0 \Rightarrow F_{N_x} = f_{s,\text{max}}$$

$$\frac{f_{s,\text{max}}}{\mu_s F_{N_y}} \rightarrow F_{N_x} = \mu_s F_{N_y}$$

نیروی که از دیوار قائم به نردهان وارد می‌شود برابر است با:  $R_1 = F_{N_x}$

و نیروی که از طرف سطح افقی به نردهان وارد می‌شود برابر است با:

$$R_y = \sqrt{F_{N_y}^2 + f_{s,\text{max}}^2}$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{R_1}{R_y} = \frac{F_{N_x}}{\sqrt{F_{N_y}^2 + f_{s,\text{max}}^2}} \Rightarrow \frac{R_1}{R_y} = \frac{\mu_s F_{N_y}}{\sqrt{F_{N_y}^2 + (\mu_s F_{N_y})^2}}$$

$$\Rightarrow \frac{R_1}{R_y} = \frac{\mu_s}{\sqrt{1 + \mu_s^2}} = \frac{\frac{3}{4}}{\sqrt{1 + \frac{9}{16}}} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{5}{4}} \Rightarrow \frac{R_1}{R_y} = \frac{3}{5}$$

(فیزیک ۳: دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(مسئلۀ واثقی)

«۳» - گزینه

مساحت زیر نمودار  $F-t$  بیانگر اندازه تغییرات تکانه است. لذا داریم:

$$\Delta p = \frac{1}{2} \times 12 \times 10^3 \times 4 \times 10^{-3} \Rightarrow \Delta p = 24 \text{ N.s}$$

$$\Rightarrow mv - (-mv) = 24 \Rightarrow 2mv = 24$$

$$\Rightarrow 2 \times 0 / 5 \times v = 24 \Rightarrow v = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳: دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

حال با استفاده از معادله سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت

داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x' \Rightarrow 0 - (20)^2 = 2a \times 20 \Rightarrow a = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

بنابراین اندازه متوسط نیروی اصطکاک وارد بر جسم برابر است با:

$$|f_k| = m|a| = 2 \times 10^3 \times 10 = 2 \times 10^4 \text{ N}$$

(فیزیک ۳: دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

«۱» - گزینه

در ابتدا که آسانسور ساکن است، بعد از اتصال وزنه و ایجاد تعادل داریم:

$$(F_{\text{net}})_y = 0 \Rightarrow F_e = mg \Rightarrow kx_1 = mg \quad (1)$$

وقتی آسانسور با شتاب ثابت و رو به بالا شروع به حرکت می‌کند، طبق قانون

دوم نیوتون داریم:

$$(F_{\text{net}})_y = ma \Rightarrow F_e - mg = ma \Rightarrow kx_2 = m(g + a) \quad (2)$$

با تقسیم رابطه (2) بر (1) داریم:

$$\frac{x_2}{x_1} = \frac{g + a}{g} \Rightarrow \frac{x_2}{12 - 10} = \frac{10 + 2}{10} \Rightarrow x_2 = 2 / 4 \text{ cm}$$

بنابراین طول فتر در حالت دوم برابر است با:

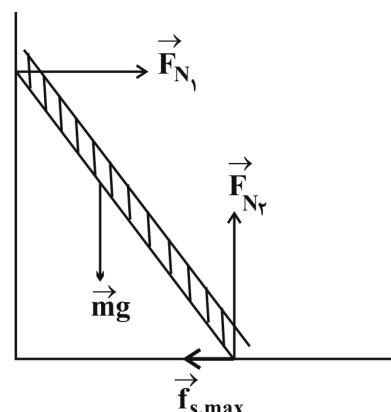
$$x_2 = 2 / 4 \Rightarrow L_2 - 10 = 2 / 4 \Rightarrow L_2 = 12 / 4 \text{ cm}$$

(فیزیک ۳: دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶، ۳۴ و ۳۵)

«۲» - گزینه

(زهره آقامحمدی)

ابتدا تمام نیروهای وارد بر نردهان را رسم می‌کنیم:





$$\Delta x_A = \frac{v_A + 0}{2} \times t \Rightarrow \Delta x_A = \frac{v_A \times t}{2} \quad (2)$$

با تقسیم رابطه (۱) به (۲) داریم:

$$\frac{\Delta x_B}{\Delta x_A} = \frac{v_B}{v_A} \quad \frac{\Delta x_B = 15m}{\Delta x_A = 7.5m}$$

$$\frac{v_B}{v_A} = \frac{15}{7.5} = 2$$

(فیزیک ۳: حرکت بر فقط راست، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

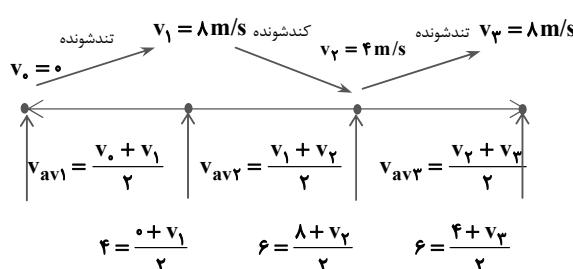
(کتاب آبی)

«گزینه ۴» - ۱۴۴

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

در حرکت با شتاب ثابت می‌توان سرعت متوسط را از رابطه

در یک بازه زمانی معین تعیین کرد. با این توصیف داریم:



بنابراین سرعت ابتداء افزایش، سپس کاهش و مجددًا افزایش یافته است.

(فیزیک ۳: حرکت بر فقط راست، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

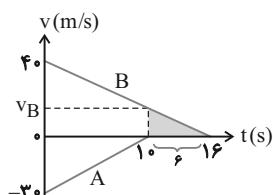
(کتاب آبی)

«گزینه ۵» - ۱۴۵

مطابق شکل قطار A که در جهت منفی در حرکت است در لحظه

$$v = 10m/s \quad t = 10s \quad \text{می‌ایستد و جایه‌جایی آن برابر مساحت زیر نمودار } t-v \text{ است و داریم:}$$

$$|\Delta x_A| = |S_A| = \frac{10 \times 30}{2} = 150m$$



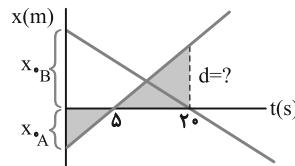
حال جایه‌جایی قطار B را در این ۱۰ ثانیه می‌یابیم.

از تشابه دو مثلث قائم الزاویه داریم:

«فیزیک - ۳ - آشنا»

«گزینه ۳» - ۱۴۱

مسئله فاصله دو متحرک را در لحظه  $t = 20s$  می‌خواهد که در شکل با  $d$  نشان داده‌ایم.



ابتدا  $x_{0A}$  و  $x_{0B}$  را به دست می‌آوریم، می‌دانیم شبیه خط نمودار  $(x-t)$ ، برابر سرعت متحرک است. بنابراین داریم:

$$v_A = \frac{x_{0A}}{\Delta t}, |v_B| = \frac{x_{0B}}{\Delta t} \quad |v_A| = |v_B| \rightarrow \frac{x_{0A}}{\Delta t} = \frac{2x_{0B}}{\Delta t}$$

$$|x_{0A}| + |x_{0B}| = 150m \rightarrow |x_{0A}| = 150m, |x_{0B}| = 100m$$

حال از تشابه دو مثلث هاشورخورده،  $d$  را می‌یابیم:

$$\frac{|x_{0A}|}{d} = \frac{\Delta t}{15} \quad \frac{|x_{0A}| = 150m}{\Delta t} \rightarrow \frac{150}{d} = \frac{1}{3} \Rightarrow d = 150m$$

(فیزیک ۳: حرکت بر فقط راست، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

(کتاب آبی)

«گزینه ۶» - ۱۴۲

با استفاده از معادله سرعت- جایه‌جایی (مستقل از زمان) در حرکت با شتاب، ابتداء سرعت متحرک را در مکان  $x_1 = 25m$  به دست می‌آوریم:

$$v_1^2 - v_0^2 = 2a_1 \Delta x \quad \frac{\Delta x = 25m, a_1 = -2m/s^2, v_0 = 10m/s}{v_1^2 - 10^2 = -2 \times 2 \times 25 \Rightarrow v_1 = 0}$$

با استفاده مجدد از معادله سرعت- جایه‌جایی (مستقل از زمان) در حرکت با

شتاب ثابت، سرعت متحرک را در مکان  $x_2 = 61m$  به دست می‌آوریم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a_2 \Delta x' \quad \frac{\Delta x' = 61 - 25 = 36m}{a_2 = 2 m/s^2, v_1 = 0} \rightarrow v_2^2 = 2 \times 2 \times 36 \Rightarrow v_2 = 12m/s$$

(فیزیک ۳: حرکت بر فقط راست، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

(کتاب آبی)

«گزینه ۷» - ۱۴۳

لحظه‌ای که متحرک B از متحرک A سبقت می‌گیرد، همان لحظه برخورد دو نمودار ( $x_A = x_B$ ) است که در لحظه  $t$  رخ می‌دهد. می‌خواهیم در

این لحظه  $\frac{v_B}{v_A}$  را بیابیم، چون  $v$  برای هر دو صفر است و شتاب حرکت

نیز ثابت است داریم:

$$\Delta x_B = \frac{v_B + 0}{2} \times t \Rightarrow \Delta x_B = \frac{v_B \times t}{2} \quad (1)$$



$$15 = 2 \times \frac{\Delta v}{2} \Rightarrow \Delta v = 15 \text{ m/s}$$

(فیزیک ۳: دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

(کتاب آمیخته)

### «۳» - گزینه ۱۴۸

طبق قانون سوم نیوتون، نیرویی که شخص (۱) بر (۲) وارد می‌کند هم اندازه نیرویی است که شخص (۲) بر (۱) وارد می‌کند اما در خلاف جهت یکدیگرند. در هر حال بزرگی نیروی وارد بر هر دو شخص یکسان است.

$$\text{بنابراین طبق رابطه } F = ma, \text{ شخص (۲) که جرم کمتری دارد شتاب}$$

بیشتری می‌گیرد و چون هر دو از حال سکون و بر روی یک سطح بدون اصطکاک به طرف هم به حرکت درمی‌آیند، در زمان یکسان شخص (۲) مسافت بیشتری را به طرف شخص (۱) طی می‌کند، در نتیجه بین O و A به هم می‌رسند.

(فیزیک ۳: دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

(کتاب آمیخته)

### «۱» - گزینه ۱۴۹

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= ma \Rightarrow T - mg = ma \\ \Rightarrow T &= m(g + a) \end{aligned}$$

مالحظه می‌شود برای این که T بیشترین مقدار باشد کافی است شتاب مثبت باشد یا به عبارت دیگر جهت آن رو به بالا باشد (m و g اعداد مثبتی هستند) و این هنگامی رخ می‌دهد که حرکت تندشونده به طرف بالا (حرکت به طرف بالا و شتاب هم به طرف بالاست) یا کندشونده به طرف پایین (حرکت به پایین و شتاب به سمت بالاست) باشد.

دقت کنید. اگر جهت شتاب به طرف پایین باشد، کشن طباب حداقل خواهد بود.

(فیزیک ۳: دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۷)

(کتاب آمیخته)

### «۲» - گزینه ۱۵۰

بدیهی است که بزرگی برایند دو نیروی  $F_1$  و  $F_2$  برابر اندازه  $F_3$  یعنی  $12 \text{ N}$  است و در خلاف جهت  $F_3$ . حال اگر اندازه دو نیروی  $F_1$  و  $F_2$  بدون تغییر جهت به  $\frac{2}{3}$  مقدار اولیه‌اش برسد، داریم:

$$F_{\text{net}} = F_3 - \frac{2}{3} F_3 = \frac{1}{3} F_3 \xrightarrow{F_3 = 12 \text{ N}} F_{\text{net}} = 4 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow 4 = 2a \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

و برای تعیین زمان حرکت جسم داریم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{v_0 = 0, v = 8 \text{ m/s}} \lambda = 2t \Rightarrow t = 4 \text{ s}$$

(فیزیک ۳: دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۷)

$$\frac{v_B}{40} = \frac{6}{16} \Rightarrow v_B = 15 \text{ m/s}$$

جایه‌جایی قطار B برابر مساحت ذوزنقه حاصل از  $t = 0$  تا  $t = 10 \text{ s}$  است و داریم:

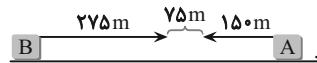
$$\Delta x_B = S_B = \frac{10 \times (15 + 40)}{2} = 275 \text{ m}$$

بنابراین در این مدت، متحرک A، ۱۵۰ متر و متحرک B، ۲۷۵ متر به طرف هم جایه‌جا شدند و کاهش فاصله‌شان برابر است با:

$$275 + 150 = 425 \text{ m} = \text{کاهش فاصله}$$

در نتیجه فاصله A از B برابر است با:

$$d = 500 - 425 = 75 \text{ m}$$



(فیزیک ۳: حرکت بر فقط راست، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(کتاب آمیخته)

### «۲» - گزینه ۱۴۶

در اینجا جسم در حال حرکت است، بنابراین نیروی سطح از رابطه

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} \quad \text{به دست می‌آید. ابتدا شتاب حرکت را می‌یابیم:}$$

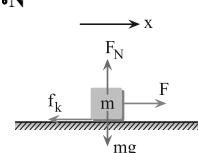
$$a = \frac{v - v_0}{t} \xrightarrow{v = 3 \text{ m/s}, v_0 = 0, t = 4 \text{ s}} a = \frac{3}{4} \text{ m/s}^2$$

حال با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{\text{net}_y} = 0 \Rightarrow F_N = mg = 36 \times 10 = 360 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}_x} = ma \Rightarrow F - f_k = ma$$

$$\begin{aligned} F &= 177 \text{ N}, a = \frac{3}{4} \text{ m/s}^2 \\ m &= 36 \text{ kg} \end{aligned}$$



$$177 - f_k = 36 \times \frac{3}{4} \Rightarrow f_k = 177 - 27 = 150 \text{ N}$$

در نهایت داریم:

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} = \sqrt{360^2 + 150^2} = \sqrt{(30 \times 12)^2 + (30 \times 5)^2}$$

$$\Rightarrow R = 30 \sqrt{12^2 + 5^2} = 30 \times 13 = 390 \text{ N}$$

(فیزیک ۳: دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۷ و ۳۹)

(کتاب آمیخته)

### «۳» - گزینه ۱۴۷

چون جسم در حال تعادل است، برایند نیروهای وارد بر آن برابر صفر است

( $F_{\text{net}} = 0$ ). اگر برایند چند نیرو (یا چند بردار) برابر صفر باشد و یکی از آن نیروها را حذف کنیم، برایند بقیه نیروها هم اندازه و در خلاف جهت

نیروی حذف شده می‌شود. بنابراین برایند سه نیروی ۲۰ و ۱۰ و ۸ نیوتون

برابر ۱۵ نیوتون خواهد بود و می‌توان نوشت:

$$F_{\text{net}} = ma = m \times \frac{\Delta v}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta t = 2 \text{ s}, \Delta v = 15 \text{ N}, m = 2 \text{ kg}}$$



مشاهده می‌شود که فرایند از نقطه A شروع شده که در نمودار هم‌دما (۱) قرار دارد و سپس به نمودار هم‌دما (۲) رسیده که دمای آن از (۱) بیشتر است و سپس به (۳) و مجدداً به (۲) و (۱) برگشته است.

عبارت  $P_A V_A = P_B V_B$  نشان از این دارد که دمای حالت‌های A و B هم برابر هستند، اما لزومی ندارد که دما در طول مسیر ثابت بماند.

(فیزیک ا- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۲۸، ۱۲۹ و ۱۳۵ تا ۱۳۷)

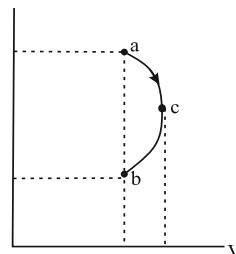
(مدیریتی کیانی)

«۴» ۱۵۵

چون  $P_b V_b < P_a V_a$  است، رابطه  $V_b = V_a$  و  $P_b < P_a$  برقرار می‌باشد. از طرف دیگر، با توجه معادله حالت گازهای آرامی،  $T \propto PV$  می‌باشد، لذا  $T_b < T_a$  است، بنابراین چون انرژی درونی مقدار معینی گاز آرامی (U) فقط تابع دمای مطلق گاز است، لذا  $U_b < U_a$  و در نتیجه  $\Delta U_{ab} < 0$  خواهد بود.

برای بررسی کار انجام شده بر روی گاز، ابتدا یک نقطه مانند c بر روی نمودار که بیشترین حجم را دارد، مشخص می‌کنیم. با مشخص کردن این نقطه می‌بینیم، حجم گاز ابتدا در مسیر ac افزایش و سپس در مسیر cb کاهش می‌باید. چون مساحت زیر نمودار P-V در مسیر ac بزرگ‌تر از مسیر cb است، لذا  $|W_{ac}| > W_{bc}$  می‌باشد و در مجموع کار کل انجام شده روی گاز منفی خواهد بود.

$$W_{ab} = -W_{ac} + W_{cb} \xrightarrow{P} W_{ab} < 0$$



(فیزیک ا- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۲۹)

(محمدعلی راست پیمان)

«۳» ۱۵۶

چون هر سه فرایند از نقطه A شروع و به نقطه B ختم شده‌اند، تغییرات انرژی درونی گاز در هر سه مسیر با هم برابر است. از طرف دیگر، چون حجم گاز افزایش یافته است، در هر سه فرایند علامت کار انجام شده روی دستگاه منفی است. بنابراین داریم:

$$\Delta U = W_1 + Q_1 = W_2 + Q_2 = W_3 + Q_3 = \text{ثابت}$$

فیزیک ۱

«۴» ۱۵۱

(میثم (شتیان))

در فرایند بی‌دررو  $Q = 0$  است و بنابراین طبق قانون اول ترمودینامیک،  $\Delta U = W$  است. پس کار انجام شده روی گاز، فقط صرف تغییرات انرژی درونی گاز می‌شود.

(فیزیک ا- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۲۹)

«۲» ۱۵۲

(امیرمهدی بعفری)

طبق رابطه  $P = \frac{nR}{V} T$ ، شب نمودار P-T با حجم گاز نسبت معکوس دارد. لذا حجم گاز در نقاط B و C کمتر از نقاط A و D است. بنابراین در فرایند هم‌دما AB، حجم گاز کاهش و در فرایند هم‌فشار CD حجم گاز افزایش می‌باید. در نتیجه با توجه به رابطه  $P = \frac{m}{V}$ ، چگالی گاز در فرایند هم‌دما AB افزایش و در فرایند هم‌فشار CD کاهش می‌باید.

(فیزیک ا- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۲۹)

«۲» ۱۵۳

(میثم (شتیان))

با استفاده از رابطه کار در فرایند هم‌فشار داریم:

$$W = -P\Delta V \Rightarrow 1200 = -2 \times 10^5 \Delta V$$

$$\Rightarrow \Delta V = -6 \times 10^{-3} m^3 = -6L$$

$$\Rightarrow V_f - V_i = -6 \Rightarrow V_f - 10 = -6 \Rightarrow V_f = 4L$$

حال با استفاده از معادله حالت گازهای آرامی داریم:

$$P_f V_f = nRT_f \Rightarrow 2 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-3} = 0.5 \times 8 \times T_f$$

$$\Rightarrow T_f = 200K = -73^\circ C$$

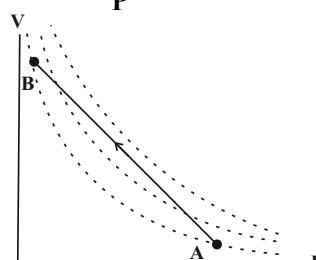
(فیزیک ا- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۲۸، ۱۲۹ و ۱۳۵ تا ۱۳۷)

«۲» ۱۵۴

(محمد ساکی)

با استفاده از معادله حالت برای فرایندهای هم‌دما، برای دمای‌های مختلف مقدار معینی گاز کامل داریم:

$$PV = nRT \Rightarrow V \propto \frac{T}{P}$$





اگنون توان خروجی ماشین گرمایی را پیدا می کنیم:

$$P = \frac{|W|}{t} \xrightarrow{t=0/5s} P = \frac{40}{0/5} \Rightarrow P = 8 \cdot W$$

(فیزیک ا- ترمودینامیک: صفحه های ۱۳۶ تا ۱۳۷)

(سراسری ریاضی - ۹۰)

### گزینه «۳» - ۱۵۹

در این چرخه ترمودینامیکی، کار انجام شده روی محیط ( $W'$ ) در فرایند بی دررو خواسته شده است. چون اطلاعات نمودار کافی نیست پس باید از

$\Delta U_{چرخه} = 0$  استفاده کنیم. داریم:

$$\Delta U_{چرخه} = 0 \Rightarrow \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA} = 0$$

$$\frac{Q_{CA}=0 \text{ (همدمما)}}{\Delta U_{BC}=Q_{BC} \text{ (هم جمجم)}} \rightarrow W_{CA} + Q_{BC} = 0$$

$$W'_{CA} = -W_{CA} \rightarrow W'_{CA} = Q_{BC}$$

(فیزیک ا- ترمودینامیک: صفحه های ۱۳۸ تا ۱۳۹)

(مسئلۀ کیانی)

### گزینه «۴» - ۱۶۰

با استفاده از رابطه بازده ماشین گرمایی آرمانی و با توجه به این که

$$|\eta_L| = \frac{Q_H}{Q_L} \text{ است، می توان نوشت: } |\eta_L| = \frac{3}{\Delta} Q_{H_1} \text{ و } Q_{H_2} = |\eta_L|$$

$$\eta_2 = 1 - \frac{|\eta_L|}{Q_{H_2}} \xrightarrow{|\eta_L| = \frac{3}{\Delta} Q_{H_1}} \eta_2 = 1 - \frac{1}{\frac{3}{\Delta} Q_{H_1}} \xrightarrow{\frac{1}{\Delta} = \frac{1}{3}} \eta_2 = 1 - \frac{3}{Q_{H_1}}$$

$$\xrightarrow{Q_{H_2} = |\eta_L|} \frac{3}{\Delta} = \frac{3}{\Delta} \frac{Q_{H_1}}{|\eta_L|} \Rightarrow \frac{3}{\Delta} \frac{Q_{H_1}}{|\eta_L|} = \frac{3}{\Delta} \xrightarrow{|\eta_L| = \frac{3}{\Delta} Q_{H_1}} \frac{3}{\Delta} \frac{Q_{H_1}}{\frac{3}{\Delta} Q_{H_1}} = \frac{3}{\Delta}$$

$$\eta_1 = 1 - \frac{|\eta_L|}{Q_{H_1}} \xrightarrow{|\eta_L| = \frac{3}{\Delta} Q_{H_1}} \eta_1 = 1 - \frac{3}{\Delta} \xrightarrow{3 = \frac{3}{\Delta} Q_{H_1}} \eta_1 = 1 - \frac{1}{\Delta} \xrightarrow{\Delta = 3} \eta_1 = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} = 20\%$$

(فیزیک ا- ترمودینامیک: صفحه های ۱۳۶ تا ۱۳۷)

با توجه به این که مساحت زیر نمودار در فرایند (۱) بزرگتر از فرایند (۲) و

در فرایند (۲) بزرگتر از فرایند (۳) است داریم:  $|W_1| > |W_2| > |W_3|$

$Q_1 > Q_2 > Q_3$  چون  $W < 0$  است، بنابراین:

(فیزیک ا- ترمودینامیک: صفحه های ۱۳۸ تا ۱۳۹)

### گزینه «۳» - ۱۵۷

(زهره آقامحمدی)

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad (*)$$

با توجه به این که فشار گاز  $50 \text{ درصد کاهش یافته}$ ، پس داریم:  $P_2 = 0 / 5 P_1$

با جای گذاری در رابطه (\*) داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{0 / 5 P_1 \times 1 / 5 V_1}{T_2} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = 0 / 25$$

چون انرژی درونی گازهای آرمانی فقط تابع دمای مطلق آن است، داریم:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = 0 / 25$$

درصد تغییرات انرژی درونی گاز برابر است با:

$$\left( \frac{U_2}{U_1} - 1 \right) \times 100 = (0 / 25 - 1) \times 100 = -25\%$$

(فیزیک ا- ترمودینامیک: صفحه های ۱۳۸ تا ۱۳۹)

### گزینه «۲» - ۱۵۸

می دانیم توان خروجی ماشین گرمایی از رابطه  $P = \frac{|W|}{t}$  به دست می آید.

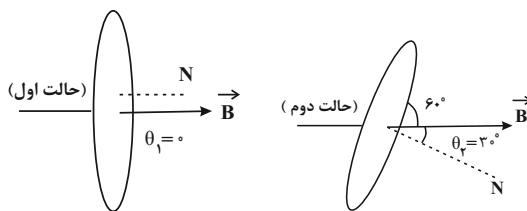
بنابراین ابتدا با استفاده از رابطه بازده ماشین گرمایی  $\eta = \frac{|W|}{Q_H}$  و با توجه

به این که  $Q_H = |Q_L| + |W|$  است، به صورت زیر  $|W| = |Q_L| + |W|$  را می باییم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow \eta = \frac{|W|}{|Q_L| + |W|}$$

$$\xrightarrow{\eta = \frac{40}{100} = \frac{4}{5}} \frac{4}{5} = \frac{|W|}{60 + |W|}$$

$$\Rightarrow 10|W| = 240 + 4|W| \Rightarrow |W| = 40J$$



$$\Delta\Phi = BA(\cos\theta_2 - \cos\theta_1) \xrightarrow{B=0.2T, A=1m^2} \frac{\cos 30^\circ - 1}{\cos 30^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Delta\Phi = 0.2 \times 2 \times \left( \frac{\sqrt{3}}{2} - 1 \right) \Rightarrow \Delta\Phi = -0.06 Wb$$

$$\bar{\epsilon} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{-0.06}{0.5} \Rightarrow \bar{\epsilon} = 0.12 V$$

$$\bar{I} = \frac{\bar{\epsilon}}{R} = \frac{0.12}{12} \Omega \Rightarrow \bar{I} = 0.01 A$$

$$IA = 100mA \Rightarrow \bar{I} = 0mA$$

(فیزیک ۳- القای الکترومغناطیسی و هریان متنابض؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

(مسئلۀ وانقی)

### «۱۶۴- گزینه»

سطح رسانا بر خط‌های میدان عمود است، با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فاراده داریم:

$$|\bar{\epsilon}| = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{B\Delta A}{\Delta t} = \frac{B(L \times \Delta x)}{\Delta t}$$

$$\bar{I} = \frac{|\bar{\epsilon}|}{R} \Rightarrow \bar{I}R = \frac{BL\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \bar{I}\Delta t = \frac{BL\Delta x}{R}$$

$$\frac{q = \bar{I}\Delta t}{R} \Rightarrow q = \frac{BL\Delta x}{R} = \frac{0.15 \times 0.2 \times 0.05}{0.5} = 0.0024 C$$

$$\Rightarrow q = 0.0024 C = 0.24 mC$$

(فیزیک ۳- القای الکترومغناطیسی و هریان متنابض؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

(مسئلۀ پیمان)

### «۱۶۵- گزینه»

با توجه به معادله شار-زمان، تغییر شار مغناطیسی عبوری از سیم‌ولوه را

$$\text{به دست می‌آوریم و با توجه به رابطه } \bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}, \text{ نیروی حرکه القایی متوسط را به دست می‌آوریم.}$$

$$\frac{t_1 = \frac{1}{100}s}{\bar{\epsilon} = 10^{-4}V} \Rightarrow \Phi_1 = 0.1 \times 10^{-4} \cos(100\pi \times \frac{1}{100})$$

$$\Rightarrow \Phi_1 = -0.1 \times 10^{-4} Wb$$

$$\frac{t_1 = \frac{1}{100}s}{\bar{\epsilon} = 10^{-4}V} \Rightarrow \Phi_2 = 0.1 \times 10^{-4} \cos(100\pi \times \frac{1}{50})$$

$$\Rightarrow \Phi_2 = 0.1 \times 10^{-4} Wb$$

(مسئلۀ مفرومی)

### «۱۶۱- گزینه ۲

بردار عمود بر صفحه ABCG در راستای محور x، بردار عمود بر صفحه در راستای محور y و بردار عمود بر صفحه GCDE در راستای محور z است، پس:

$$\Phi_{GCDE} = 0$$

$$\Phi_{ABCG} = (4 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-2}) \times 5 = 4 \times 10^{-3} Wb$$

$$\Phi_{FAGE} = (4 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-2}) \times 10 = 8 \times 10^{-3} Wb$$

پس شار مغناطیسی گذرنده از صفحه FAGE از بقیه صفحه‌های مشخص شده بیشتر است.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و هریان متنابض؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

(علیرضا کوئن)

### «۱۶۲- گزینه ۳

با استفاده از نمودار می‌توان آهنگ تغییرات میدان مغناطیسی را به دست آورد:

$$\xrightarrow{0 \leq t_1 < 0.2s} \frac{\Delta B}{\Delta t} = 2 \frac{T}{s}$$

$$\xrightarrow{0.2s \leq t_2 < 0.4s} \frac{\Delta B}{\Delta t} = 0$$

$$\xrightarrow{0.4s \leq t_3 < 0.6s} \frac{\Delta B}{\Delta t} = -2 \frac{T}{s}$$

حال با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فاراده داریم:

$$\bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow \bar{\epsilon} = -NA \cos 90^\circ \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\xrightarrow{0 \leq t_1 < 0.2s} \bar{\epsilon}_1 = -1 \times 3 \times 25 \times 10^{-4} \times 2 = -15 mV$$

$$\xrightarrow{0.2s \leq t_2 < 0.4s} \bar{\epsilon}_2 = 0$$

$$\xrightarrow{0.4s \leq t_3 < 0.6s} \bar{\epsilon}_3 = -1 \times 3 \times 25 \times 10^{-4} \times (-2) = 15 mV$$

بنابراین نمودار نیروی حرکت القایی مطابق با شکل گزینه ۴ خواهد شد.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و هریان متنابض؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

(مسئلۀ کیانی)

### «۱۶۳- گزینه ۳

برای محاسبه جریان القایی متوسط ایجاد شده در حلقه باید از رابطه

$$\bar{I} = \frac{\bar{\epsilon}}{R} \text{ استفاده کنیم. بنابراین، ابتدا نیروی حرکت القایی متوسط را}$$

می‌یابیم. به همین منظور با استفاده از رابطه  $\bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$  و با توجه به

این که در این سوال  $\Delta\Phi = BA(\cos\theta_2 - \cos\theta_1)$  است، به صورت زیر نیروی حرکت القایی متوسط را پیدا می‌کنیم. دقت کنید در حالت اول  $\theta_1 = 0^\circ$  و در حالت دوم  $\theta_2 = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$  است.  $\theta$ ، زاویه بین

خطوط میدان مغناطیسی و نیم خط عمود بر سطح حلقه است).



$$R = \rho \frac{L}{A} = \frac{\rho \times 10^{-9} \Omega \cdot m}{A = 2 \text{ mm}^2} = \frac{\rho m}{2 \times 10^{-9} \text{ m}^2}$$

$$I = \frac{14}{6+1} \Rightarrow I = 2 \text{ A}$$

$$U = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{L = 2 \text{ H}}{I = 2 \text{ A}} \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times 0 / 2 \times 4$$

$$\Rightarrow U = 0 / 4 \text{ J} = 40 \text{ mJ}$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و بیران متنابض؛ صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۲)

(فسو ارغوانی فرد)

### گزینه «۴» ۱۶۸

معادله جریان را بدست می‌آوریم و سپس در لحظه  $t = 0 / 0.18$  مقدارش را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{T}{4} = 0 / 0.2 \Rightarrow T = 0 / 0.8 \text{ s} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0 / 0.8} = 25\pi \text{ rad/s}$$

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow I = 20 \sin 25\pi t$$

$$\xrightarrow{t=0/0.18} I = 20 \sin \frac{\pi}{4} = 10\sqrt{2} \text{ A}$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و بیران متنابض؛ صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۶)

(بعنام، رسمی)

### گزینه «۴» ۱۶۹

برای انتقال توان الکتریکی به فاصله‌های دور، تا جایی که امکان دارد باید از ولتاژهای بالا و جریان‌های کم استفاده کنیم. این کار اتلاف توان را در خطهای انتقال کاهش می‌دهد.

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و بیران متنابض؛ صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۷)

(مسقطی واقعی)

### گزینه «۴» ۱۷۰

ابتدا ولتاژ دو سر لامپ را که همان ولتاژ ثانویه مبدل است، بدست می‌آوریم:

$$V_2' = P \times R_{\text{لامپ}} = 120 \times 30 = 3600 \Rightarrow V_2 = 60 \text{ V}$$

حال نسبت تعداد دور ثانویه مبدل را بر حسب تعداد دور اولیه آن بدست می‌آوریم:

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = \frac{60}{220} = \frac{3}{11}$$

(فیزیک ۳ - القای الکترومغناطیسی و بیران متنابض؛ صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۷)

$$\bar{E} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \times \frac{\Delta \times 10^{-4} - (-\Delta \times 10^{-4})}{\frac{1}{50} - \frac{1}{100}} = -N \times \frac{2 \times 10^{-4}}{\frac{1}{50} - \frac{1}{100}} = -N \times 400 \text{ V}$$

$$|\bar{I}| = \frac{|\bar{E}|}{R} \Rightarrow |\bar{I}| = \frac{400}{4} \Rightarrow |\bar{I}| = 100 \text{ A}$$

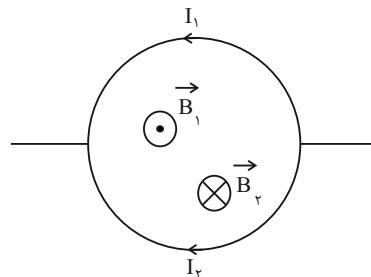
(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و بیران متنابض؛ صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

### گزینه «۳» ۱۶۶

می‌دانیم در دو مقاومت موازی، جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها بین آن‌ها تقسیم می‌شود، پس:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{3}$$

با توجه به قاعدة دست راست، میدان حاصل از جریان عبوری از دو نیم‌دایره را در درون نیم حلقه‌ها می‌یابیم.



میدان برایند داخل حلقه درون سو است.

با افزایش مقاومت رئوستا، جریان مدار کاهش می‌یابد:

با کاهش جریان، میدان کل درون سوی درون حلقه کاهش می‌یابد، پس جهت جریان القای در حلقة (۱) ساعت‌گرد خواهد بود.

میدان در بیرون حلقه برونو سو است. با کاهش جریان، میدان برونو سوی

بیرون نیز کاهش می‌یابد پس جریان القای در حلقة (۲) پادساعت‌گرد خواهد بود.

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و بیران متنابض؛ صفحه ۱۱۷)

(مسقطی کیانی)

### گزینه «۴» ۱۶۷

برای محاسبه انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی سیم‌ولوه باید از رابطه

$$U = \frac{1}{2} L I^2$$

$$I = \frac{E}{R + r}, \quad R = \rho \frac{L}{A}, \quad \text{مقاومت سیم‌ولوه را می‌یابیم و سپس از رابطه}$$

جریان الکتریکی را حساب می‌کنیم. بنابراین داریم:



شیوه ۳

«گزینه ۲» - ۱۷۱

(روزبه رضوان)

مورد چهارم: نمک خواراکی ( $\text{NaCl}$ ) به دلیل اینکه یک ترکیب یونی است

در آب نیروی جاذبی یون - دوقطبی برقرار کرده و محلول در آب است.

مورد پنجم: فرمول مولکولی روغن زیتون  $\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$  و فرمول مولکولیچربی کوهان شتر  $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$  است. این دو مولکول ساختار تقریباً

یکسانی دارند و دلیل اینکه روغن زیتون ۶ اتم هیدروژن کمتر دارد این است

که ۳ پیوند دوگانه  $\text{C}=\text{C}$  در ساختار خود نیز دارد.

(شیوه ۳، مولکول‌ها در فرمت تندرستی: صفحه‌های ۳ و ۵)

(امیرحسین طیبی)

«گزینه ۲» - ۱۷۳

ابتدا مجموع ذرات را به مول تبدیل می‌کنیم.

$$\frac{\text{ذره}}{\text{ذره}} = \frac{2 / 40.8 \times 10^{23}}{6 / 0.2 \times 10^{23}} = \frac{1 \text{ mol}}{0.4 \text{ mol}}$$

معادله یونش این اسید را نوشته و درجه یونش را محاسبه می‌کنیم.



مول اولیه	$0 / 3$	$0$	$0$
مول تعادلی	$0 / 3 - x$	$x$	$x$

$$\Rightarrow 0 / 3 - x + x + x = 0 / 3 + x = 0 / 4$$

$$\Rightarrow x = 0 / 1 \Rightarrow \alpha = \frac{0 / 1}{0 / 3} = \frac{1}{3}$$

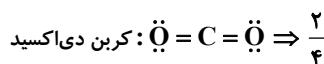
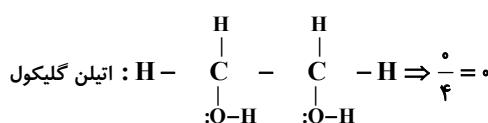
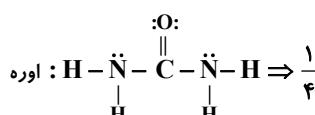
سپس غلظت اولیه اسید را بر حسب  $\text{mol.L}^{-1}$  محاسبه می‌کنیم.

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0 / 3 \text{ mol}}{0 / 2 \text{ L}} = \frac{3}{2} \text{ mol.L}^{-1}$$

با استفاده از رابطه  $K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha}$ ، ثابت یونش را محاسبه می‌کنیم.

$$K_a = \frac{\frac{3}{2} \times \left(\frac{1}{3}\right)^2}{1 - \frac{1}{3}} = \frac{\frac{3}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3}}{\frac{2}{3}} = \frac{1}{4} = 0 / 25 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیوه ۳، مولکول‌ها در فرمت تندرستی: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۴)



(شیوه ۳، مولکول‌ها در فرمت تندرستی: صفحه ۳)

«گزینه ۲» - ۱۷۲

بررسی همه موارد:

(امیرحسین طیبی)

مورد اول: مولکول‌های عسل شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل در ساختار

خود دارند. (نه یک گروه!)

مورد دوم: فرمول مولکولی بنزین  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  است و شمار جفت الکترون‌هایپیوندی در آن برابر با شمار اتم‌های کربن در مولکول واژلین  $(\text{C}_{25}\text{H}_{52})$ 

است.

$$\frac{(\text{n}_C \times 4) + (\text{n}_H \times 1)}{2} = \frac{(8 \times 4) + (18 \times 1)}{2} = \frac{50}{2} = 25$$

مورد سوم: فرمول مولکولی اوره  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  است و نسبت تعداد اتم‌هابه عنصرها در آن برابر با  $\frac{\lambda}{4} = 2$  است. فرمول مولکولی اتیلن گلیکولاست.  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$

$$[\text{OH}^-] = \frac{0.25 \times 10^{-3}}{0.15 + 0.05} = 1.25 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

گزینه «۲» - ۱۷۴

ابتدا غلظت اولیه اسید و باز را محاسبه می کنیم:

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow 10^{-3} = M \times 0.1 \Rightarrow M = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

غلظت باز اولیه را محاسبه می کنیم:

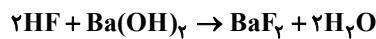
$$[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}} = 10^{-0.4} = 10^{-1} \times 10^{0.4}$$

$$= 10^{-1} \times (10^{0.4})^2 = 4 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{OH}] = M' \cdot \alpha' \cdot n' \Rightarrow 4 \times 10^{-1} = M' \times 1 \times 2$$

$$\Rightarrow M' = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

واکنش موازن شده بین این اسید و باز:



$$\begin{aligned} ? \text{mL Ba}(\text{OH})_2 &= 0.2 \text{ mL HF} \times \frac{0.1 \text{ mol HF}}{1 \text{ mL HF}} \\ &\times \frac{1 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2}{2 \text{ mol HF}} \times \frac{1 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2}{0.2 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \\ &= 50 \text{ mL Ba}(\text{OH})_2 \end{aligned}$$

(شیمی ۳، مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۸)

گزینه «۳» - ۱۷۵

$$? \text{mol OH}^- \Rightarrow \text{pH} = 12 / 4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-12/4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] \times [\text{H}^+] = 10^{-12} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-12/4} = 10^{-1} \times 10^{-0.4}$$

$$= 10^{-1} \times \frac{1}{(10^{0.4})^2} = 0.025 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{mol OH}^- = 0.15 \times 0.025 = 3.75 \times 10^{-3} \text{ mol OH}^-$$

$$? \text{mol OH}^- \Rightarrow \text{pH} = 1 / 15 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1/15} = 7 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = 0.05 \times 7 \times 10^{-2} = 3.5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{mol OH}^- = 3.75 \times 10^{-3} - 3.5 \times 10^{-3} = 0.25 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$= 0.25 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{1.25 \times 10^{-3}} = 8 \times 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۳، مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

(امیرحسین طیب)

گزینه «۲» - ۱۷۶

چون هر سه فلز A، B و M در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد پایه‌نامه از

نیم سلول SHE قرار گرفته‌اند در نتیجه هر سه تای آن‌ها E° منفی دارند.

با توجه به رابطه داده شده در صورت سؤال در می‌یابیم که E° فلزهای B و

M از A منفی‌تر است.

در نتیجه ترتیب قدرت کاهندگی برای این سه فلز به صورت

B &gt; M &gt; A خواهد بود.

به دلیل اینکه فلز M قدرت کاهندگی کمتری نسبت به فلز B دارد. بنابراین

نمک فلز B را در ظرفی از جنس فلز M می‌توان نگهداری کرد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در سلول‌های گالوانی جهت حرکت الکترون از آند به کاتد

می‌باشد در نتیجه در سلول گالوانی A - B جهت حرکت الکtron از B به سمت A است.

گزینه «۳»: به دلیل فاصله بیشترین بین A، B نسبت به

سلول گالوانی M - A از B - A بیشتر خواهد بود.

$$(\text{emf} = E^\circ - \text{کاتد آند})$$



گزینه «۴»: قدرت کاهندگی  $B > D > A > C$

بنابراین دومین کاهنده قوی اتم D و ضعیفترین اکسیده یون  $B^{3+}$  است.

(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۴۸ تا ۳۴۹)

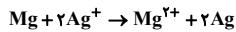
(روزبه رضوانی)

گزینه «۲» - ۱۷۹

اگر دو مول الکترون از طریق مدار بیرونی جابه‌جا شود یک مول منیزیم

۲۱۶(g) اکسید شده و از جرم تیغه آند کم می‌شود و دو مول نقره (۲۴g)

گرم) به تیغه کاتد افزوده می‌شود.



$$? \text{mole}^- = 0 / 48\text{g} \times \frac{2 \text{mole}^-}{192\text{g}} = 0 / 0.05 \text{mole}^-$$

(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۴۸ تا ۳۴۹)

(فرزاد رضایی)

گزینه «۳» - ۱۸۰

گزینه «۱»: نادرست: در سلول گالوانی به صورت خودبُخودی انرژی

شیمیابی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

گزینه «۲»: نادرست: دیواره متخخل با جابه‌جایی یون‌ها بین دو الکترولیت

سبب می‌شود که محلول الکترولیتها خنثی باقی بمانند.

گزینه «۴»: نادرست: در سلول گالوانی، کاتد محل کاهش و آند محل

اکسایش است.

(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۴۷ تا ۳۴۸)

گزینه «۴»: در سلول گالوانی از طریق دیواره متخخل کاتیون‌ها به سمت

کاتد حرکت می‌کنند؛ در نتیجه در سلول گالوانی A - M کاتیون‌ها به

سمت نیم سلول A می‌روند.

(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۴۸ تا ۳۴۹)

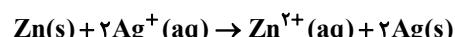
(امیرحسین طیبی)

گزینه «۱» - ۱۷۷

چون E<sup>۰</sup> نیم سلول روی از نقره کمتر است در نتیجه نیم سلول روی نیم سلول

آندي و نیم سلول نقره، نیم سلول کاتدی است.

واکنش اکسایش-کاهش صورت گرفته در سلول گالوانی:



در این واکنش به ازای تولید دو مول Ag، دو مول الکترون از مدار بیرونی

جابه‌جا می‌شود.

$$? e^- = 21 / 6\text{g Ag} \times \frac{1 \text{mol Ag}}{10\text{g Ag}} \times \frac{2 \text{mole}^-}{2 \text{mol Ag}}$$

$$\times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} e^-}{1 \text{mol e}^-} = 1 / 20.4 \times 10^{23} e^-$$

$$? \text{mol Zn}^{2+} = 21 / 6\text{g Ag} \times \frac{1 \text{mol Ag}}{10\text{g Ag}} \times \frac{1 \text{mol Zn}^{2+}}{2 \text{mol Ag}}$$

$$= 0 / 1 \text{mol Zn}^{2+}$$

به اندازه ۱ / ۰ مول افزایش مقدار یون Zn<sup>2+</sup> داشتیم. بنابراین:

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{0 / 1 \text{mol}}{0 / 25\text{L}} = 0 / 4 \text{mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۴۸ تا ۳۴۹)

(امیرحسین طیبی)

گزینه «۲» - ۱۷۸

I : مقایسه کاهندگی  $\Rightarrow$  غیرخود به خودی (I)

II : مقایسه کاهندگی  $\Rightarrow$  خودبُخودی (II)

III : مقایسه کاهندگی  $\Rightarrow$  غیرخود به خودی (III)





(ممدرسان مهرداده مقدم)

## «۱۸۹- گزینه ۴»

گزینه ۱:



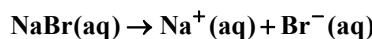
$$\begin{aligned} & \frac{0 / 2\text{mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{0 / \text{محلول L}} \times \frac{5\text{mol}}{1\text{mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} \\ & = 0 / 2\text{mol} \end{aligned}$$

گزینه ۲:



$$\begin{aligned} & \frac{0 / 1\text{mol K}_3\text{PO}_4}{0 / \text{محلول L}} \times \frac{4\text{mol}}{1\text{mol K}_3\text{PO}_4} \\ & = 0 / 16\text{mol} \end{aligned}$$

گزینه ۳:



$$\begin{aligned} & \frac{0 / 4\text{mol NaBr}}{0 / \text{محلول L}} \times \frac{2\text{mol}}{1\text{mol NaBr}} \\ & = 0 / 24\text{mol} \end{aligned}$$

گزینه ۴:



$$\begin{aligned} & \frac{0 / 4\text{mol Li}_2\text{SO}_4}{0 / \text{محلول L}} \times \frac{3\text{mol}}{1\text{mol Li}_2\text{SO}_4} \\ & = 0 / 3\text{mol} \end{aligned}$$

(شیمی، صفحه ۱۱۲)

(آرین شباءعی)

## «۱۹۰- گزینه ۱»

بررسی موارد نادرست:

ب) در روش اسمز معکوس همانند صافی کربن میکروبها از بین نمی‌روند.

ت) از روش اسمز نمی‌توان برای تهیه آب شیرین استفاده کرد.

(شیمی، صفحه ۱۱۷)

## (روزبه رضوانی)

## «۱۸۶- گزینه ۴»

پیوند هیدروژنی قوی‌تر میان مولکول‌های آب و اتانول در مقایسه با پیوند هیدروژنی میان مولکول‌ها در آب خالص و اتانول خالص عاملی مهم در انحلال‌پذیری اتانول در آب به نسبتی است.

از سویی بالاتر بودن نقطه جوش آب نسبت به اتانول نیز تایید قوی‌تر بودن پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های آب است.

(شیمی، صفحه ۱۱۱)

(فرزادر رضابی)

## «۱۸۷- گزینه ۴»

مطابق قانون هنری، در دمای ثابت با دو برابر شدن فشار گاز، انحلال‌پذیری آن دو برابر می‌شود؛ یعنی:

انحلال‌پذیری گاز در فشار  $16\text{atm} = 0 / 0.5 \times 2 = 0 / 1\text{g}$ اکنون مقدار گاز حل شده در  $75\text{g}$  محلول سیر شده را بدست می‌آوریم:

$$\text{غاز} = 75\text{g} \times \frac{0 / 1\text{g}}{100 / 1\text{g}} \approx 0 / 75\text{g}$$

(شیمی، صفحه ۱۱۳ تا ۱۱۵)

(روزبه رضوانی)

## «۱۸۸- گزینه ۴»

اختلاف انحلال‌پذیری گاز  $\text{N}_2$  در دو فشار ۱ و ۵ اتمسفر:

$$\text{S}_2 - \text{S}_1 = 2 / 5 \times 10^{-3} (\delta - 1) = 3 \times 10^{-2} \text{g}$$

انحلال‌پذیری به ازای  $100$  گرم آب تعریف می‌شود. پس به ازای یک کیلوگرم آب مقدار  $\text{N}_2$  آزاد شده برابر  $0 / 3\text{g}$  است.

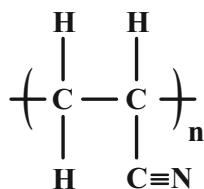
$$\begin{aligned} ? \text{mmol N}_2 &= 0 / 3\text{g} \times \frac{1\text{mol N}_2}{28\text{g N}_2} \\ &\times \frac{10^3 \text{mmol N}_2}{1\text{mol N}_2} \approx 10 / 7\text{mmol N}_2 \end{aligned}$$

(شیمی، صفحه ۱۱۳ تا ۱۱۵)



(فرزاد، رضایی)

## «۴- گزینه» ۱۹۳



واحد تکرار شونده پلی سیانو اتن (کاربرد در تولید پتو)

جرم مولی: ۵۳ گرم بر مول

## شیوه ۲

## «۳- گزینه» ۱۹۱

موارد «پ»، «ت» و «ث» نادرست است.

بررسی موارد نادرست:

پ) پلی اتن یک درشت مولکول است.

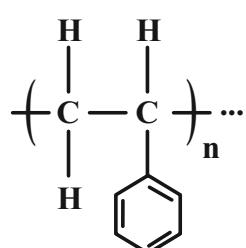
ت) تاکنون هیچ قاعده‌ای برای اتصال شمار مونومرها به یکدیگر ارائه نشده

است، به همین دلیل برای پلیمرها نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی نوشت.

ث) دی‌الکل‌ها، دی‌اسیدها و دی‌آمین‌ها مونومرهایی هستند که از طریق

واکنش بین گروه‌های عاملی منجر به تولید پلیمر می‌شوند و لزوماً در ساختار

زنگیر کربنی خود پیوند دوگانه  $\text{C} = \text{C}$  ندارند.



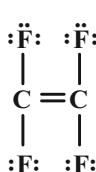
واحد تکرار شونده پلی استیرن

جرم مولی: ۱۰۴ گرم بر مول

(شیوه ۲، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۴)

$$10^4 - 53 = 51 \text{ g.mol}^{-1}$$

مونومر سازنده پلیمر تفلون شامل ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی است.



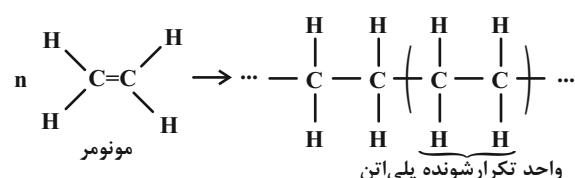
(شیوه ۲، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

## «۲- گزینه» ۱۹۲

گزینه «۱»: تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش

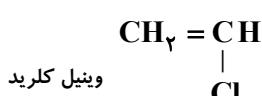
پلیمری شدن، ممکن نیست.

گزینه «۲»:



(روزبه، رضوانی)

## «۴- گزینه» ۱۹۴



مونومر سازنده پلی وبنیل کلرید

گزینه «۴»: نیروی بین مولکولی پلی اتن سنگین همانند پلی اتن سبک از نوع

وان دروالسی است.

(شیوه ۲، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۶)

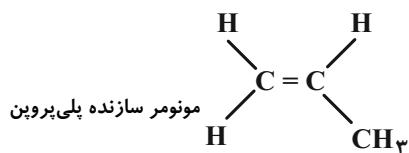


همچنین با افزایش طول زنجیر کربنی، به دلیل افزایش جرم مولی، نقطه جوش آنها افزایش می‌یابد (رد گزینه «۱»)

رد گزینه «۳»؛ با افزایش طول زنجیر کربنی، تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول افزایش و تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی که مربوط به اتم‌های اکسیژن موجود در گروه عاملی است ثابت می‌ماند، در نتیجه این

نسبت به طور کلی افزایش می‌یابد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)



$$\frac{3}{9} = \text{نسبت خواسته شده در سؤال}$$

(شیمی ۲، صفحه ۱۵۰)

### ۱۹۵- گزینه «۲»

الف) درست است.

(امیرحسین طبیب)

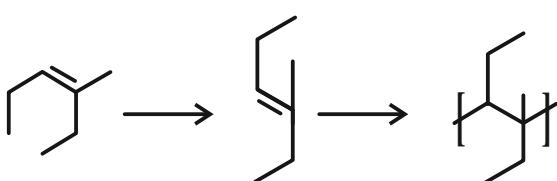
### ۱۹۷- گزینه «۱»

برای تبدیل مونومر به پلیمر، ابتدا مولکول داده شده را کمی بچرخانید و

شاخه‌های فرعی را کمی جایه‌جا کنید تا پیوند دوگانه  $C=C$  در وسط قرار

گیرد سپس پیوند دوگانه را تبدیل به یگانه کنید و به کربن‌هایی که در

ساخت پیوند دوگانه دخیل بودند یک پیوند اشتراکی وصل کنید.



ب) در سبک‌ترین استر، R اتم هیدروژن و  $R'$  گروه  $CH_3$  است که

تفاوت جرم مولی آنها ۱۴ گرم بر مول است.

ت) فرمول عمومی استرهای تک عاملی که دو گروه R و R' شاخه‌های

آلکیل و سیرشدۀ باشد، به صورت  $C_nH_{2n}O_2$  است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۸، ۱۱۳ تا ۱۱۴)

### ۱۹۶- گزینه «۴»

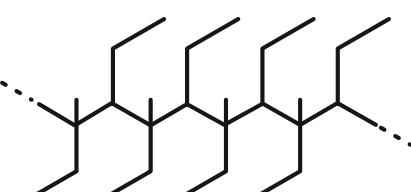
با افزایش تعداد اتم‌های کربن در زنجیره‌های کربنی در الکل‌ها و اسیدها

بخش ناقطبی آنها بزرگ‌تر شده و ویژگی چربی دوستی آنها افزایش

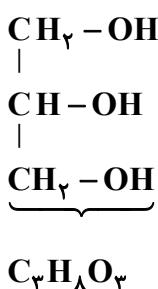
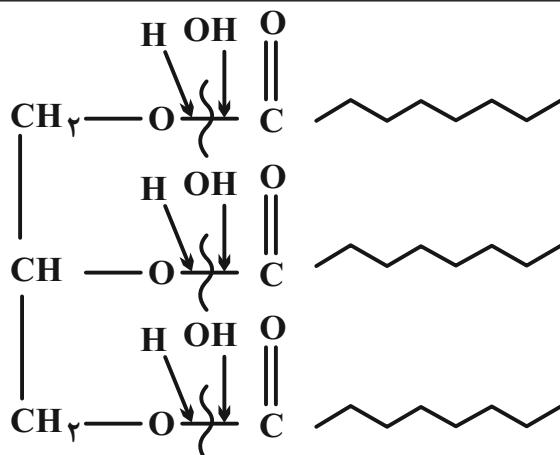
می‌یابد (رد گزینه «۲»)؛ همچنین طبق نمودار کتاب درسی با افزایش تعداد

کربن‌ها انحلال‌پذیری آنها در آب کاهش یافته و به انحلال‌پذیری آکانها

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)



که نزدیک به صفر است نزدیک می‌شود. (درستی گزینه «۴»)



$$\Rightarrow \frac{36}{92} \times 100 = 39/13\% \quad \text{درصد جرمی کربن}$$

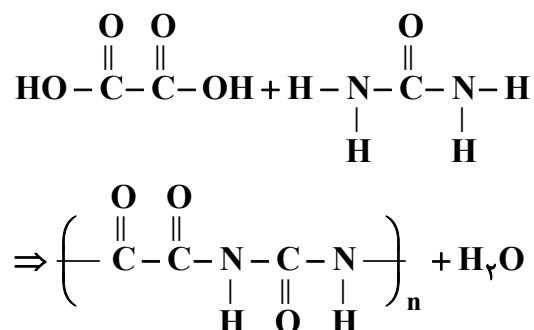
$$\Rightarrow \frac{48}{92} \times 100 = 52/17\% \quad \text{درصد جرمی اکسیژن}$$

اختلاف درصد جرمی کربن و اکسیژن:  $52/17 - 39/13 = 13\%$ .

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

(روزبه رضوانی)

«۲۰۸-گزینه»

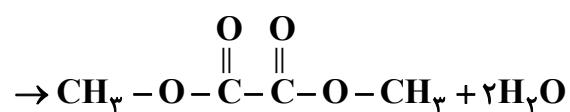


(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

(روزبه رضوانی)

«۲۰۹-گزینه»

معادله موازن شده به صورت زیر است که از واکنش ۲ مولکول متانول، با یک دی اسید، دی استر به دست می‌آید.



$$? \text{g} = 2 \text{ mol CH}_3\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol دی استر}}{2 \text{ mol CH}_3\text{OH}}$$

$$\times \frac{118 \text{ g دی استر}}{1 \text{ mol دی استر}} \times \frac{85}{100} = 100/3 \text{ g}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

(فرزادر، رضابی)

«۲۰۰-گزینه»

در اثر آبکافت این استر، الكل حاصل به صورت زیر است: