

# ایران تووشه

- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- دانلود کتاب های معلم
- دانلود آزمون های معلم جی و سنجش
- دانلود خیام و مقاله آنلاین شی
- تکاور و مثاواره



IranTooshe.Ir



@irantoooshe



IranTooshe





# دفترچه پاسخ

## عمومی دوازدهم

### رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصرآ زبان

۱۴۰۱ اردیبهشت ماه

#### طراحان به ترتیب حروف الفبا

فارسی	سیدعلیرضا احمدی، محسن اصغری، محسن فدایی، فرهاد فروزان کیا، کاظم کاظمی، مرتضی منشاری، سیدمحمد هاشمی
عربی، (بان قرآن)	ابراهیم احمدی، ولی برجمی، امیر رضایی رنجبر، حسین رضایی، محمدرضا سوری، مرتضی کاظم شیروodi، کاظم غلامی، سیدمحمدعلی مرتضوی، مهدی نیکزاد
دین و اندیشه	محسن بیاتی، محمد رضایی بقا، مجید فرنگیان، مرتضی محسنتی کبیر، احمد منصوری، فیروز نژادنحفظ، سیداحسان هندی
(بان انگلیسی)	رحمت‌الله استیری، سپهر برومذبور، حسن روحی، محمد طاهری، سعید کاویانی، عقلی محمدی‌روشن، محدثه مرآتی

#### گزینشگران و براستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس‌های مستندسازی	گروه ویراستاری	گزینشگر	مسئول درس
فارسی	فریبا رثوفی	محمدحسین اسلامی، محسن اصغری، مرتضی منشاری	کاظم کاظمی	سیدعلیرضا احمدی
عربی، (بان قرآن)	مهدی بعقوبیان	درویشعلی ابراهیمی، حسین رضایی، اسعاعل یونس پور	سیدمحمدعلی مرتضوی	مهدی نیکزاد
دین و اندیشه	ستایش محمدی	سکنه گلشی	سیداحسان هندی	احمد منصوری
اقلیت‌های مذهبی	—	معصومه شاعری	دبورا حاتانیان	دبورا حاتانیان
(بان انگلیسی)	سپیده جلالی	سعید آقچاهو، رحمت‌الله استیری، محمدحسین مرتضوی	محمده مرآتی	محمده مرآتی

الهام محمدی	مدیران گروه
مصطفی شاعری	مسئول دفترچه
مدیر، مازیار شیروانی مقدم، مسئول دفترچه، فریبا رثوفی	مستندسازی و مطابقت با مصوبات
زهراء تاجیک	حروفنگار و صفحه‌آرا
سوران نعیمی	نظرات چاپ

#### گروه آزمون

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

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب- بین صبا و فلسطین- پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۶۴۶۳-۲۱



(مفسن اصغری)

ایهام تناسب: طالع: ۱- نمایان و آشکار (معنای موردنظر)، ۲- بخت و اقبال (معنای موردنظر نیست، اما با کوکب تناسب دارد). / مهر: محبت (معنای مورد نظر است)- ۲- خوشید (معنای موردنظر نیست، اما با کوکب و طالع و تاب تناسب دارد). استعاره: تاب (گرمی و حرارت) استعاره از عشق  
تشبیه: کوکب حسن (اضافه تشبیه‌ی)  
مجاز: سینه مجاز از دل وجود

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

## ۶- گزینه «۱»

(سیدعلیرضا احمدی)

(الف) ایهام تناسب: به در معنای «بهتر» استفاده شده است و معنای انحرافی آن (میوه به) با واژگان گل، درخت و ثمر تناسب دارد.  
ب) مصراع دوم از لحاظ معنایی به مصراع اول وابسته است و هیچ‌کدام از مصراع‌ها مصادقی برای دیگری نیست که بتوانیم اسلوب معادله در این بین بیابیم.  
ج) تناقض: شاعر به جان مرگ (مفهومی که جاندار نیست) قسم می‌خورد.  
د) تشخیص و استعاره: خبر از پیروی میتنا گردن بکشد.  
ه) معنای بیت: گردن من از طول نیزه‌ها بلندتر است. دلیل شاعرانه‌ای ذکر نشده است که حسن تحلیل داشته باشیم.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

## ۷- گزینه «۲»

(کاظم کاظمی)

مجاز: دیده خلق ← نظر یا نگاه خلق / کنایه: مردم دیده شدن ← عزیز و گرامی شدن / ایهام تناسب: مردم ← ۱- مردمک (معنای قابل قبول)  
۲- افراد (با خلق تناسب دارد). / تشیه: [تو] به مردم (مردمک)؛ یعنی مانند مردمک، ارزشمند می‌شوی.

شرح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: تشییه: ماه چو مشتری / ایهام تناسب: مشتری  
گزینه «۲»: تشییهات: مهر رخ و سرو قد / ایهام تناسب: مهر (اول)  
گزینه «۳»: تشییه: زال جهان / مجاز: کف (دست) / کنایه: بلند آشیان بودن  
(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

## ۹- گزینه «۱»

(سیدمحمد هاشمی - مشهور)

ه) ایهام تناسب: پیوسته: ۱- همیشه- ۲- بهم رسیده، در تناسب با ابرو، یادآور ابروی بهم پیوسته می‌باشد. / ب) حس‌آمیزی: «تلخ‌رویی و جواب خشک» / د) تلمیح: اشاره به آیه: «آنَّا عَرَضْنَا الْأَمَانَةَ عَلَى السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ وَالْجَبَالِ فَأَيُّهُنَّ أَنْ يَحْمِلُنَّهَا وَأَشْقَنُنَّهَا وَخَمَلُنَّهَا إِلَّا كَانَ ظَلَوْمًا جَهُولًا» / ج) پارادوکس: غایب همیشه حاضر / الف) تشییه: زیبات دانستن معشوق از سرو (تشییه تفضیلی).

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

## ۱۰- گزینه «۱»

(مفسن اصغری)

در مصراع دوم «کم‌تر»، در مصراع سوم «چه طرفه شاخنیات» و در مصراع چهارم «دل‌پذیرتر» مستند هستند. فعل مصراع اول در معنای «وجود دارد» به کار رفته است و استنادی نیست.

شرح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: مضاف‌الیه‌ها: باغ من - حاجت سرو - حاجت صنوبر - شمشاد من  
گزینه «۳»: ترکیب‌های وصفی: چه حاجت، شمشاد خانه‌پرور - چه طرفه شاخنیات در مصراع چهارم ترکیب وصفی به کار نرفته است. (دل‌پذیر مستند است).  
گزینه «۴»: ضمیر متصل در مصراع چهارم «مضاف‌الیه است» (که میوه‌اش ...)  
(فارسی ۳، ستور، ترکیبی)

## ۱- گزینه «۳»

(مرتفع منشاری - اردبیل)

## ۲- گزینه «۳»

واژگان هم معنی عبارت‌اند از:

گزینه «۱»: چالاک / گزینه «۲»: مشتاق / گزینه «۴»: گرمرو

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

## ۲- گزینه «۲»

(فرهاد فروزان‌کیا - مشهور)

گروه واژگان زیر در تست نادرست معنا شده‌اند:

مولع: بسیار مشتاق (صفت است. در تست به صورت اسم، معنا شده است).

هزیر: پسندیده و چالاک (توجه کنید که هزیر به معنای شیر است).

غایی: نهایی (غاایت به معنای نهایت و فرجام است).

غنا: بی‌نیازی (توجه کنید که غنا به معنای سرود و نغمه و دستگاهی در موسیقی است).

نکته مهم درسی:

ویله: ناله، آواز را با «یله» به معنای رها و آزاد [صفت] اشتباه نگیرید.

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

## ۳- گزینه «۱»

(سیدعلیرضا احمدی)

حراس: هراس

واژه‌های «فراغ» به معنای «آسودگی خاطر» و «مستولی» به معنای «غالب و چیره»، درست نوشته شده‌اند.

(فارسی ۳، املاء، ترکیبی)

## ۴- گزینه «۴»

(فرهاد فروزان‌کیا - مشهور)

گزینه «۴»: در این گزینه کلمه «عمارت» صحیح است: توجه به واژگان «خراب» و «جعد» که با عمارت [خراب] ارتباط دارند، راهگشا خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این گزینه «نقض» صحیح است: اگر [حتی] صد سال اشک از دیده بباری، یک بار هم پیمان شکنی ارزوگار یا یاراً پاک نخواهد شد. توجه به مصراع اول راهگشا خواهد بود. نفر به معنای دل‌پذیر، سختیتی با تصویر مصراع تخصیس ندارد.

گزینه «۲»: در این گزینه کلمه «آوانی» صحیح است: واژگان هدایت با دلیل در مصراع نخست و وقت با اوان در مصراع دوم پیوستگی معنایی دارند. توجه فرمایید که نشانه مفعول «تر» پیش از مفعول می‌آمده و یک ویژگی سبکی است که بعدها از میان رفت.

گزینه «۳»: در این گزینه کلمه «فراغ» صحیح است: بیدل در این بیت به تمجید از کنج فراغ ارزشمند خود می‌پردازد.

(فارسی ۳، املاء، ترکیبی)

## ۵- گزینه «۱»

(سیدمحمد هاشمی - مشهور)

سراینده بیت، سعدی، به سرودن شعر حماسی، مشهور نیست.

(فارسی ۳، تاریخ ادبیات، صفحه ۵۵)



ج) برخورداری عارف از آگاهی و بصیرت: معرفت (وادی سوم):  
هر یکی بینا شود بر قدر خوبی / باز باید در حقیقت صدر خوبی  
(د) ترک تعلقات مادی: طلب (وادی اول):  
مال این جا باید انداختن / ملک این جا باید در باختن  
(فارسی ۳، مفهوم، صفحه‌های ۱۳۲ ۱۲۵)

(مسنون فارسی - شیراز)

**۱۶- گزینه «۲»**  
مفهوم مشترکی که از ابیات «۱، ۳ و ۴» و بیت «دل چه بندی در این سرای مجاز؟» همت پست کی رسد به فراز؟ در صفحه ۱۲۷ فارسی ۳ دریافت می‌شود این است که به «وادی طلب» اشاره دارد، (سالک در وادی طلب) مال دنیا و جاه و آرزوها را ترک می‌گوید ولی مفهوم بیت گزینه «۲»، «به سختی‌ها و خطرات راه عشق» اشاره دارد. در ضمن بیت گزینه «۲» با بیت سوال ۲ قلمرو فکری «شیرمندی باید این ره را شکرف/ زانکه ره دور است و دریا ژرف ژرف» قرابت مفهومی دارد.  
توجه: «قطع» اولی در بیت گزینه «۴» به معنای «طی کردن مسافت» و «قطع» دومی به معنای «بریدن و جدا کردن» است که همین امر «جناب تمام» ایجاد نموده است.  
(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۲۷)

(سید محمد هاشمی - مشهد)

**۱۷- گزینه «۳»**  
در این بیت، تأکید شده است که دل را از آلودگی‌ها دور نگه داریم تا زنگارهای گناه آن را آلود نسازد، اما در صورت سوال، مفهوم کلی ریاضی آن است که: انسان، جانشین خداوند بر روی زمین است و می‌تواند تمامی اسرار آفرینش را در وجود خود بیابد.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۲۷)

(کاظم کاظمی)

**۱۸- گزینه «۳»**  
مفهوم عبارت صورت سوال، «کارساز بودن» یا «نتیجه گرفتن» از صبر و تحمل است و این مفهوم در ابیات «الف، ج، د» دریافت می‌شود.

مفاهیم ابیات مورد نظر:

(ب) صبر بر بعضی دردها ممکن نیست.  
(ه) روزگار بیشتر با اهل صبر سرستیز دارد.

(فارسی ۱، مفهوم، صفحه ۵۴)

(هرانی منشاری - اردبیل)

**۱۹- گزینه «۴»**  
تشرح موارد نادرست:  
مفهوم بیت «الف»: تنها عاشق حقیقی، محروم اسرار عشق است. (محرم بودن عاشق حقیقی)  
مفهوم بیت «ج»: ارزشمندی و کمال به واسطه سوختن دل (ارزشمند شدن به واسطه تحمل رنج و سختی)

(مسنون فارسی - شیراز)

بیت صورت سوال در ستایش «وطن» است، ولی ابیات گزینه‌های «۱، ۲ و ۳» در ستایش «غربت» است، در نتیجه با هم مقابل معنایی دارند.  
در ضمن: بیت گزینه «۴» تأکید بر «داشتن همنشین و همدم» است. همنشین داشتن در غربت بهتر از تنهایی در وطن است (در این بیت شاعر «غربت» را بر وطن ترجیح نداده است).

(فارسی ۱، مفهوم، صفحه ۸۴)

(کاظم کاظمی)

فعال «هست» و «نیست» به ترتیب در معانی «وجود دارد» و «وجود ندارد» فعل استنادی محسوب نمی‌شوند و در مصراج اول شیوه بلاغی وجود دارد؛ بازگردانی جمله: چشم دشمن من بر حدیث من بگریست.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «ای» در «ای خبری» معادل فعل استنادی «هستی» و جمله پایانی به شیوه «بلاغی» است. (ندای دردم ← دردم نمی‌دانی)

گزینه «۳»: فاقد فعل استنادی و شیوه بلاغی است. (شدم: رفتم)

گزینه «۴»: دارای فعل استنادی (پاشد) در مصراج دوم و شیوه بلاغی است.  
(فارسی ۳، سطور، ترکیبی)

(فرهاد فروزان کیا - مشهور)

**۱۲- گزینه «۳»**

سفیدی از هر سر موی من ، راه مرگ را می‌سازد.

در بیت دوم «نیست» کارکرد استنادی ندارد و نیازمند مستند نیست.  
از عمر، هیچ، جز طول امل (= آرزو) برای من، در کف نمانده است.

(فارسی ۳، سطور، ترکیبی)

**۱۳- گزینه «۳»**

در ابیات «الف» و «د» حرف ربط وابسته‌ساز به قرینه معنوی حذف شده است، ولی بنابر معنای بیت، وابستگی جملات مشخص شده به سایر جملات قابل درک است.

بیت «الف»: درینا [که] نیست چشم اعتباری (جمله پیرو).

بیت «د»: [اگر] عافیت می‌خواهی (جمله پیرو)، نظر در منظر خوبان مکن.

تشریح سایر ابیات:

ب) «تا» در صورتی که بیانگر انتهای محدوده زمانی یا مکانی باشد، حرف اضافه است، نه حرف ربط وابسته‌ساز.

ج) «که» در صورتی که معنای «چه کسی» بدهد، قید پرسش است؛ نه حرف ربط وابسته‌ساز.

ه) «چو» در صورتی که معنای «مانند» داشته باشد، حرف اضافه است؛ نه حرف ربط وابسته‌ساز.

بنابراین جملات مذکور در بیت «ب»، «ج» و «ه» وابستگی دستوری به جمله دیگری ندارند و نمی‌توان آن‌ها را جمله پیرو قلمداد کرد.

(فارسی ۱، سطور، مفهوم‌های ۷۹ و ۱۰)

**۱۴- گزینه «۴»**

در بیان هر دو مصراج بیت، اولی فعل «است» به قرینه معنوی حذف شده است و در بیان بیت دوم فعل «دارد» به قرینه لغظی حذف شده است و واژه «غنجه» نقش دستوری «هاد» دارد، در نتیجه این گزینه کاملاً درست است.

در ضمن «حرف ندا» هم باعث شده که فعل به قرینه معنوی حذف شود.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: شرمزده «نقش» مستند دارد نه قید.

گزینه «۲»: «واو» در بیت اولی «حرف عطف» است، ولی در بیت دومی «حرف ربط».

گزینه «۳»: «کجا» قید است، ولی واژه‌های «حیران و خجل» به ترتیب «مستند» و «معطوف به مستند» هستند.

(فارسی ۱، سطور، ترکیبی)

**۱۵- گزینه «۳»**

(الف) بی نیازی از دنیا و عقبی: استغنا (وادی چهارم): هشت جنت نیز این جا مرده‌ای است / هفت دوزخ همچو بیخ افسرده‌ای است

(ب) خاموشی عارفانه: فقر و فنا (وادی هفتم):

بعد از این وادی فقر است و فنا / کی بود این جا سخن گفتن روا



ممکن است هیچ ارتباط مشخصی بین مسماً و اسم نبینیم مانند نامهایی که ما معمولاً بر افراد می‌گذاریم. «صادق» اولیای خدا در اسم و مسماً بهطور کامل صادق (استگو) است اما «صادق» ممکن است دروغنو باشد نامگذاری فرزندان امری مهم است و از پیامبر خدا (ص) آنچه که بر خوب نامگذاری کردن فرزندان توسط والدین دلالت می‌کند، روایت شده است، و این چیزی است که در زمان ما گاهی اوقات بدان توجه نمی‌شود.

#### ۲- گزینه «۳» (امیر رضایی رنبر)

در گزینه «۳» آمده است: «بعضی از مردم اسم‌هایی دارند که معادل توصیفات و کارهای آنان است!» که مطابق متن صحیح است.

#### تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: اسم به هر کلمه‌ای گفته می‌شود که معنی مشخصی ندارد! (نادرست) گزینه «۲»: همه مردم به خوب نامگذاری کردن پسران و دخترانشان توجه می‌کنند! (نادرست) گزینه «۴»: ارتباط مشخصی بین اسم و مسماً وجود دارد، پس ما باید آن را درک کنیم! (نادرست) (درک مطلب)

#### ۳- گزینه «۳» (امیر رضایی رنبر)

منظور از عبارت داده شده، در گزینه «۳» آمده است: «گاهی تعارضی میان اسم و مسماً در ویژگی‌ها می‌بینیم!»

#### تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ما نباید اسم «صادق» را بر فرزندان خود بگذاریم! (نادرست) گزینه «۲»: گویی خداوند بعضی اسم‌ها را فقط برای اولیای خود انتخاب کرده است! (نادرست) گزینه «۴»: هیچ کس نمی‌تواند مطابق مفهوم اسمش با دیگران رفتار کند! (نادرست) (درک مطلب)

#### ۴- گزینه «۲» (امیر رضایی رنبر)

صورت سوال، موضوعی را می‌خواهد که در متن درک مطلب نیامده است، «توصیفات اسم و سایر انواع کلمه» در متن ذکر نشده است.

#### ترجمه گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: چگونگی ارتباط میان اسم و مسماً گزینه «۳»: اسم‌های متضاد و معادل برای مستایشان گزینه «۴»: چگونگی نامگذاری کردن اشخاص توسط مردم

#### ۵- گزینه «۳» (سید محمدعلی مرتفعی)

«اسم فاعل...» نادرست است. «مُحدَّد» به معنی «مشخص شده، تعیین شده» اسم مفعول است، نه اسم فاعل.

#### (تبلیغ صرف و مدل اعراب)

#### ۶- گزینه «۴» (سید محمدعلی مرتفعی)

«خبر، مبتدئه»، «أسماء» نادرست است. در متن درک مطلب، «أسماء» اسم نکره و «تجعل» جمله وصفیه (جمله بعد از نکره) برای توصیف آن است.

همچنین دقیق داشته باشید که «أسماء» خود محروم به حرف جر است و نمی‌تواند مبتدی باشد.

#### (تبلیغ صرف و مدل اعراب)

#### ۷- گزینه «۳» (ولی برہی - ابور)

«تکَّلَمْ» فعل مضارع از باب تفعّل است که بر وزن «تَتَّقَلَّ» می‌آید، همچنین «مُبَيِّنَة» اسم مفعول به معنی «تعیین شده، مشخص شده» است، پس باید روی عین الفعل خود حرکت فتحه داشته باشد.

#### (فبیط هرگات)

#### ۸- گزینه «۱» (حسین رضایی)

در گزینه «۱» آمده است: «علاقه‌مند به چیزی و شیوه‌آن: دوست داشتنی».

#### نادرست است؛ صحیح آن: «المُحِبَّة: دوستدار»

#### ترجمه گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: شخص شناخته شده در میان مردم: سرشناس

گزینه «۳»: برگشت از موضع و خروج از آن: عقب‌نشینی

گزینه «۴»: چیز خالصی که همه اجسام ناشناخته از آن زدوده شده است: پاک و خالص (واژگان)

#### عربی، زبان قرآن (۳ و ۱)

#### ۱- گزینه «۱»

«من»: هر کس، هر که (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «عمل ... سوءاً»: کار بدی کند (رد گزینه «۴» / متنکم): از شما (رد گزینه «۳» / بجهاله: به نادانی / تم: سپس / تاب: توبه کند / «أصلح»: اصلاح نماید (رد گزینه «۴»)

#### ۲- گزینه «۲»

«طعام الواحد»: غذای یک نفر (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «طعام الإثنين»: غذای دو نفر (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «يكفي الثالثة والأربعة»: برای سه و چهار نفر کافی است (رد گزینه «۱» / فلاؤکل: پس باید بخوریم (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «جميلًا»: با هم / لأن: زیرا، برای اینکه «البركة مع الجماعة»: برکت با جماعت است (رد گزینه «۳») (ترجمه)

#### ۳- گزینه «۳»

«بن العجبات»: از شگفتی هاست (رد گزینه «۱» / لقط لساناً مملاً بعُدُد»: گریه زیانی پر از غده‌هایی دارد (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «تُفَرَّز»: ترشح می‌کنند (رد گزینه «۲» / سائلات مُطْهَرَة»: مایع پاک کننده‌ای / «ليعلَّ»: تا بلیسد (رد گزینه «۴» / «جَرْوَحَه»: زخم‌هایش / «عدة مرات»: چند بار (رد گزینه «۴» / «إِلْتَنَامَهَا السَّرِيعَ»: برای بهبودی سریع‌شان (رد گزینه‌های ۲ و ۴) (ترجمه)

#### ۴- گزینه «۴»

«تقول»: می‌گویند (رد گزینه «۳» / لنا: به ما (رد گزینه «۳» / الغَيْوُمُ و النَّجْوُمُ: ابرها و ستارگان (رد گزینه «۴» / «الشَّمْسُ مَعَ جَذَوَاتِهِ الْمُسْتَعْرَةِ»: خوشبود با پاره‌های آتش فروزانش (رد سایر گزینه‌ها) / «أَهِيَ الْإِنْسَانُ»: ای انسان (رد گزینه «۳» / فَكَرْ: بیندیش / «فِي خَلْقِ اللَّهِ»: در آفرینش خدا (رد گزینه «۴») (ترجمه)

#### ۵- گزینه «۴»

«أنَّكَ»: انکار کند (رد سایر گزینه‌ها) / «مُعْجِبٌ بِنَفْسِهِ»: یک خودشیفت / «معرفَة»: شخص: شناخت شخصی را (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «يعرفه الجميع»: همه وی را می‌شناسند (رد گزینه «۳» / «لِمْ يَقُلُّ»: کم نمی‌شود (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «لَنْسِيَّةٌ مِنْ مُنْزَلَتِهِ»: چیزی از منزلت او (رد گزینه «۳» / لیس بضاوه: زیان رساننده به او نیست (رد گزینه‌های ۱ و ۳) (ترجمه)

#### ۶- گزینه «۲»

ترجمه صحیح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: دوستانت را در گناهان همراهی نکن بلکه آنان را از ارتکاب آنها منع کن!

گزینه «۳»: بارش برف در شهر ما به خاطر بالا رفتن گرمای هوای چه کم است!

گزینه «۴»: گیاهان دارویی در درمان بسیاری از بیماری‌ها نقش مهمی را ایفا می‌کنند (ترجمه)

#### ۷- گزینه «۴»

در گزینه «۴»، «المُسْتَور» صفت است اما به درستی ترجمه نشده است.

ترجمه صحیح عبارت: او علاقه پنهان خود به اهل بیت را آشکار ساخت وقتی هشام حج می‌کرد!

#### ۸- گزینه «۳»

«هچچون درستکاران»: (مفهول مطلق نوعی + مضاف الیه) استغفار الصالحين (رد سایر گزینه‌ها) / «أمرَشْ خَوَاسِتِيم» استغفرنا (رد گزینه «۴») (ترجمه)

#### ترجمه متن درک مطلب:

اسم از اقسام سه‌گانه کلمه است و به هر کلمه‌ای گفته می‌شود که معنی دارد بدون اینکه زمان مشخصی داشته باشد در هر نامگذاری یک مسماً (نامیده شده) وجود دارد. مسماً همان چیزی است که اسم بر آن دلات می‌کند و به دو حالت است: ممکن است در میان منا و ویژگی‌هایی باشد که اسم بر آن‌ها قرار دارد، مانند نامهای قرارداده شده توسط خداوند عز و جل و اوابیash و



(میرید فرهنگیان)

## ۴۱- گزینه «۱»

رسول خدا به رسالت برانگیخته شده بود تا جامعه‌ای بنا نهاد که در آن جامعه، به جای حکومت ستمگران و طاغوتیان، ولایت الهی حاکمیت داشته باشد و نظام اجتماعی بر پایهٔ قوانین و دستورات الهی استوار گردد. خداوند در این باره می‌فرماید: «یا آیها الذین آمنوا اطیعوا الله و اطیعوا الرسول و اولی الامر منکم ...». در مقابل آن به عنوان مثال حکومت خلفای بنی امیه و بنی عباس بود که انان از دایرهٔ ولایت الهی خارج شدند و نه براساس دستورات الهی بلکه براساس امیال خود حکومت می‌کردند.

(دین و زندگی ۳، درس ۹، صفحه ۱۱۰)

(میرید فرهنگیان)

## ۴۲- گزینه «۲»

شرط بندی از امور زیان‌آور روحی و اجتماعی است و انجام آن، (حتی در بازی‌ها و ورزش‌های معمولی) حرام می‌باشد.

(دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه ۱۰۲)

(مرتفقی مهنسی‌کبر)

## ۴۳- گزینه «۳»

گذر از عصر جاهلیت به عصر اسلام نیازمند تغییر در نگرش انسان‌ها و تحولی بنیادین در شیوه زندگی فردی و اجتماعی مردم بود و اولین آیاتی که بر رسول خدا نازل شد و آغازگر رسالت وی بود، دربارهٔ داشت و آموختن بود.

(دین و زندگی ۳، درس ۹، صفحه ۱۰۹ و ۱۱۰)

(مرتفقی مهنسی‌کبر)

## ۴۴- گزینه «۴»

نمی‌توان بایدها و نبایدهای دینی الهی را با قوانین بشری که اهداف محدود و کوچکی دارند، مقایسه کرد؛ زیرا خداوند می‌داند (علم الهی) آن گناه مانع بزرگی بر سر راه سعادت و نعمت‌های ابدی است، نعمت‌هایی که خداوند بخشی از آن را در قرآن کریم به ما معرفی کرده است و مراتی از آن هم که اخروی است در این دنیا قابل توصیف نیست. در حدیث قدسی می‌خوانیم که خداوند به پیامبر(ص) می‌فرماید: «برای بنده‌گان نیکوکارم چیزهایی ذخیره کرده‌ام که نه چشمی دیده، و نه گوشی شنیده و نه به ذهن کسی خلود کرده است.» (دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه ۹۵)

(محمد رضابی‌یغما)

## ۴۵- گزینه «۳»

این که گاهی از علوم مختلف کمک می‌گیریم تا حکمت احکام و دستورات الهی را به دست بیاوریم، یک تلاش خوب و ارزشمند است. اما باید توجه داشته باشیم که آن چه ما کشف می‌کنیم، در برابر علم بی‌نهایت الهی که وضع کننده (شارع) این احکام است، بسیار ناجیز است. بنابراین نباید پندراریم که با فهمیدن یکی از حکمت‌های یک دستور الهی به همه حکمت‌های آن بپردازیم و این فهم را مبنای تصمیم‌گیری قرار دهیم. (دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه ۹۶)

(محمد رضابی‌یغما)

## ۴۶- گزینه «۳»

مطابق آیهٔ شریفه «وَ مِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنفُسِكُمْ إِزْوَاجاً لِتُسْكِنُوا إِلَيْهَا وَ جَعَلَ بَيْنَكُمْ مُوْدَةً وَ رَحْمَةً أَنْ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ» حکمت آفرینش نشانه‌هایی مانند همسران آرامش‌بخش، تفکر در نشانه‌های الهی است و لازمه این آرامش دوستی و مهربانی میان همسران است. (دین و زندگی ۳، درس ۹، صفحه ۱۱۳)

(مسن بیاتو)

## ۴۷- گزینه «۲»

پیامبر اسلام(ص) به مردم فرمود: «برترین جهاد، سخن حقی است که انسان در مقابل سلطانی ستمگر بر زبان آورد» این کلام نورانی از مصدق‌های عملی است که به یکی از مهم‌ترین اهداف پیامبر(ص) که برای ای جامعه‌ای عدالت محور بود اشاره دارد. آیه «لقد ارسلنا رسالتاً بالبيانات و انزلنا معهم الكتاب و الميزان ليقوم الناس بالقضاء» بیانگر برای ای جامعه عدالت‌محور از معيارهای تمدن اسلامی است که با سخن گهربال پیامبر اسلام(ص) ارتباط مفهومی دارد. (دین و زندگی ۳، درس ۹، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

(ولی برجه - ابهر)

با توجه به مفهوم عبارت، در جای خالی اول به اسم فاعل نیاز داریم، بنابراین گزینه‌های «۲» و «۴» نادرست هستند. در جای خالی دوم هم می‌توان با توجه به فعل «تشکروا» که جمع مذکور مخاطب است، یکی از فعل‌های «تصروکم» (علوم) یا «نصرتمن» (مجھول) را قرار داد، پس گزینه «۳» نیز نمی‌تواند درست باشد.

ترجمه عبارت تکمیل شده: بهتر است که تشکر کنید از یاری کنندگان، هنگامی که پاری شدید!

(محمد رضا سوری)

در گزینه «۲»، «تعایش» فعل ماضی از باب تعامل است. (ترجمه عبارت: آن دانش آموز با دیگران بهطور مساملت‌آمیزی همزیستی کرد) در سایر گزینه‌ها با توجه به سبک و سیاق جمله، «تعایش» فعل امر مخاطب است. (قواعد فعل)

(محمد رضا سوری)

در گزینه «۴»، «زمیلات» مبتدا و «حاولن» خبر است. در این گزینه خبر، یک فعل (یک جمله فعلیه) است و از این نظر با سایر گزینه‌ها متفاوت است، زیرا خبر در گزینه‌های دیگر به شکل یک اسم آمده است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «نرک» مبتدا و «آنهل» خبر آن است.

گزینه «۲»: «شباب» مبتدا و «قادرون» خبر آن است. (دقیق کنید «یرشدنا» جمله وصفیه برای توصیف اسم نکره «اصلاح» است و نمی‌تواند خبر باشد.) (انواع هملاط)

(سید محمدعلی مرتفوی)

در گزینه «۳»، «مدح» مفعول برای فعل «یکرهون» است و نمی‌تواند مفعول مطلق باشد. (ترجمه عبارت: شاعر نباید حاکم را مدح کند، چرا که مردم مدح حاکمان ستمگر را دوست ندارند)

راه دیگر برای بی‌بردن به جواب، حذف کلمه مشکوک به مفعول مطلق است، فراموش نکنید با حذف مفعول مطلق، نباید ساختار و معنای جمله ناقص شود. (با حذف «مدح» در عبارت داده شده، معنای فعل «یکرهون» ناقص می‌ماند)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «عرفنا» فعل و «معرفه» مصدر آن است که مفعول مطلق نوعی به حساب می‌آید.

گزینه «۲»: «یجیبون» فعل و «إجابة» مصدر آن است که خود مفعول مطلق نوعی است.

گزینه «۴»: «برشد» فعل و «ارشاد» مصدر آن و مفعول مطلق نوعی است.

(مفعول مطلق)

(ابراهیم احمدی - بوشهر)

صورت سؤال، گزینه صحیح را در مورد جزء تأکیدشده می‌خواهد. به خاطر داشته باشید:

- «إن» (از حروف مشبهه بالفعل) همیشه کل جمله بعد از خود را تأکید می‌کند.

- مفعول مطلق تأکیدی، فعل مربوط به خود در جمله را تأکید می‌نماید.

در گزینه «۴»، «انتشاراً» مفعول مطلق تأکیدی است، پس فعل مربوط به آن (ینتشر) مورد تأکید واقع شده است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «إن» کل جمله اسمیه بعد از خود را تأکید می‌کند، نه فقط فعل موجود در عبارت را.

گزینه «۲»: «محاولة» مفعول مطلق تأکیدی است که فعل مربوط به خود (یعنی «حاول») را تأکید می‌کند.

گزینه «۳»: «إن» کل جمله اسمیه بعد از خود را تأکید می‌کند، نه فقط یک اسم را. (مفعول مطلق)



(مرتضی محسنی کبیر)

در پاسخ کافران که می‌گویند: «ما هی الا حیاتنا الدنیا ...» می‌توان از آیه شریفه «فاحسِتِم انما خلقتاکم عباً و انکم الینا ترجعون» بهره برد زیرا این آیه بیان می‌کند که حیات انسان منحصر به حیات دنیوی نیست بلکه حیات اخروی در این آیه به صورت استفهام انکاری مورد تأکید قرار گرفته است.

(دین و زندگی ا، درس ۳ و ۴، ترکیبی)

**۵۵- گزینه «۳»**

(محمد رضایی بغا)

یکی از شرایطی که موجب می‌شود شخص مسافر روزه نگیرد، این است که مسافت رفت او بیش از ۴ فرسخ نباشد و مجموع مسافت رفت و برگشت او بیش از ۸ فرسخ نشود. پس اگر مسافت رفت مسافری کمتر از ۴ فرسخ باشد، باید روزه‌اش را بگیرد.

(دین و زندگی ا، درس ۱، صفحه ۱۳۱)

**۵۶- گزینه «۴»**

(محمد رضایی بغا)

خداآوند در آیه ۷۷ سوره آل عمران می‌فرماید: «کسانی که پیمان الهی و سوگندهای خود را به بهای ناچیزی می‌فروشنند، آن‌ها بهره‌ای در آخرت نخواهند داشت ... و عذاب در دنیا کی برای آن هاست». همچنین در آیه ۱۸ سوره نساء می‌فرماید: «برای کسانی که کارهای زشت انجام دهد و هنگامی که مرگ یکی از آن‌ها فرا رسد می‌گوید: «لان توبه کردم، پذیرفته نیست... و این‌ها کسانی هستند که عذاب در دنیا کی برایشان برایشان کردیم».

(دین و زندگی ا، درس ۷ و ۸، ترکیبی)

**۵۷- گزینه «۲»**

(مسن بیاتی)

از امام علی (ع) پرسیدند: زیرک‌ترین انسان کیست؟ فرمودند: «کسی که از خود و عمل خود برای بعد از مرگ حساب بکشد». از پیامبر (ص) پرسیدند: باهوش‌ترین مؤمنان چه کسانی هستند؟ فرمودند: «آن که فراوان به یاد مرگ‌اند و بهتر از دیگران خود را برای آن آماده می‌کنند».

(دین و زندگی ا، درس ۳ و ۴، ترکیبی)

**۵۸- گزینه «۲»**

(مسن بیاتی)

موارد (الف، د) ارتباط مناسبی دارند. بررسی نادرستی سایر موارد:

(ب) امام صادق (ع) فرمود: فرزندی که از روی خشم به پدر و مادر خود نگاه کند – هر چند والدین در حق او کوتاهی و ظلم کرده باشند – نمازش از سوی خدا پذیرفته نیست. (روزه ذکر نشده است).

ج) عالم قیامت ← الیوم نختم علی افواهم

(دین و زندگی ا، درس ۵ و ۶، اواهی، ترکیبی)

**۵۹- گزینه «۳»**

(مسن بیاتی)

یکی از تفاوت‌های انسان با گیاهان و حیوانات در چگونگی رسیدن به اهداف این است که انسان خود باید هدف از خلقت خود را بشناسد و آن را انتخاب کند و به سوی آن گام بردارد در حالی که گیاهان به صورت طبیعی و حیوانات به صورت غریزی به سوی هدف خود حرکت می‌کنند این نکته بیانگر اختیار انسان است که در آیه «انا هدینه السبیل اما شاکرآ و اما کفورآ» به درستی بیان شده است.

(دین و زندگی ا، درس ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ و ۲۹)

**۶۰- گزینه «۱»**

(مرتضی محسنی کبیر)

(مسن بیاتی)

عبارت «منافع للناس» اشاره به «شراب» دارد. آنان که شراب می‌فروختند منفعت خوبی به چنگ می‌آورند و اقتصادشان رونق داشت.

(دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه ۹۸)

**۴۸- گزینه «۴»**

مسئولین باید اقتصاد کشور را به گونه‌ای مدیریت کنند که سه هدف زیر محقق شود: ۱- استقلال اقتصادی و عدم سلطه و نفوذ بیگانگان، ۲- پیشروی به سوی عدالت و قسط و کاهش فاصله طبقاتی، ۳- حرکت به سوی آبادانی و عمران در عین دوری از دنیا زدگی و تحمل گرانی

(فیروز تزاده‌هفظ)

از برنامه‌های مهم پیامبر اکرم (ص) ارتقای جایگاه خانواده به عنوان کانون رشد انسان‌ها و مانع اصلی فساد و تباہی بود. رسول خدا در این زمینه با گفتار و رفتار خویش انقلابی عظیم پدید آورد. آیه «و من آیاته ان خلق لكم من انفسکم ازواجاً لتکثروا ...» بیانگر این مفهوم است. (دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

**۴۹- گزینه «۱»**

(سید احسان هنری)

کم ارزش شدن: معتقدین به معادی ارزش شدن و زیر سؤال بردن خلقت حکیمانه: منکرین معادی ارزش شدن و زیر سؤال بردن خلقت حکیمانه: منکرین معادی (دین و زندگی ا، درس ۳، صفحه ۴۶ تا ۴۷)

**۵۱- گزینه «۱»**

(امیر منصوری)

کم ارزش شدن: معتقدین به معادی ارزش شدن و زیر سؤال بردن خلقت حکیمانه: منکرین معادی

(دین و زندگی ا، درس ۳، صفحه ۴۶ تا ۴۷)

**۵۲- گزینه «۴»**

(مهید فرهنگیان)

در آیه شریفه «ینبئوا الانسان یومئذٰ بما قدم و آخر» کلمه «یومئذٰ» اشاره به عالم قیامت دارد و در آیه شریفه «حتی اذا جاء ادھم الموت قال رب ارجعون لعلی اعمل صالحًا فيما تركت کلا انها کلمة هو قائلها و من ورائهم بزرخ الی يوم يبعثون» عبارت «الی يوم يبعثون»: تا روزی که برانگیخته می‌شوند نیز اشاره به عالم قیامت دارد.

(دین و زندگی ا، درس‌های ۵ و ۶، ترکیبی)

**۵۳- گزینه «۱»**

(مهدی فرهنگیان)

زنان موظفاند دو شرط را رعایت کنند: تمام بدن خود را به حجز صورت و دست‌ها تا مچ از نامحرم بپوشانند، پوشش آنان نباید چسبان و تحریک کننده باشد، این وظیفه الهی مانند هر عمل دیگری هرچه کامل‌تر و دقیق‌تر انجام شود نزد خدا با ارزش‌تر و آثار و ثمرات فردی و اجتماعی آن افزون‌تر است و فرد را به رشد و کمال معنوی بالاتر می‌رساند، از این‌رو استفاده از چادر دو شرط فعلی را بهطور کامل دارد و سبب حفظ هرچه بیش‌تر کرامت و منزلت زن می‌گردد و توجه مردان نامحرم را به حداقل می‌رساند، پس اولویت دارد.

(دین و زندگی ا، درس ۱۲، صفحه ۱۱۸)

**۵۴- گزینه «۱»**

(مرتضی محسنی کبیر)

در برخی از آیات قرآن، زندگی بعد از مرگ به عنوان یک جریان رایج در جهان طبیعت معرفی شده است و خداوند از کسانی که با ناباوری به معاد نگاه می‌کنند، می‌خواهد که به مطالعه جریان همیشگی مرگ و زندگی در طبیعت بپردازند تا همه انسان‌ها در عالم قیامت است.

(دین و زندگی ا، درس ۴ و ۶، ترکیبی)



(سعید کاویانی)

## ۶۶- گزینه «۴»

ترجمه جمله: «به اعضای گروه توصیه‌های عملی درمورد مراقبت از سلامت روحی و جسمی شان داده می‌شود و این فرصت را نیز به آن‌ها می‌دهیم تا مشکلات خود را در میان بگذارند.»

- (۲) جهانی
- (۱) کهن، باستانی
- (۴) عملی، کاربردی
- (۳) داوطلبانه

(واژگان)

(سپهر برومپور)

## ۶۷- گزینه «۴»

ترجمه جمله: «آن‌ها اکنون در حال دریافت سفارشات زیادی از مشتریانشان هستند. بنابراین، متأسفانه از برنامه عقب افتاده‌اند و لازم است سریع تر کار کنند.»

- (۲) تمرين، ورزش
- (۱) آزمایش
- (۳) کیفیت
- (۴) برنامه

نکته مهم درسی:

به ترکیب "fall behind schedule" به معنی «عقب افتادن از برنامه» دقت کنید.

(واژگان)

(سعید کاویانی)

## ۶۸- گزینه «۲»

ترجمه جمله: «الف: به نظر شما چرا افراد مشهور همیشه سعی می‌کنند راهی برای حضور در رسانه‌ها پیدا کنند؟»

«ب: کاملاً واضح است که آن‌ها می‌دانند ...»

- (۱) به عمل کار برآید به سخنرانی نیست.
- (۲) از دل برود هر آن که از دیده برفت.
- (۳) باد آورده را باد می‌برد.
- (۴) کار نیکو کردن از پر کردن است.

(واژگان)

(رحمت‌الله استیری)

## زبان انگلیسی ۳ و ۱

## ۶۱- گزینه «۴»

ترجمه جمله: «فکر می‌کنم اولین چیزی که باید به عنوان یک باگبان بدانی این است که گیاهان به چیزی فراتر از آب برای رشد خوب و سریع نیاز دارند.»

نکته مهم درسی:

کلمه "need" به معنای «نیاز داشتن» یک فعل "state" (حالت) می‌باشد و نمی‌تواند به صورت استمراری به کار رود (رد گزینه‌های ۱ و ۲). از سوی دیگر، مقایسه‌ای بین دو مورد انجام نمی‌شود که بخواهیم "than" را در انتهای جای خالی قرار دهیم (رد گزینه «۳»).

(گرامر)

## ۶۲- گزینه «۱»

ترجمه جمله: «سیاه مگس، که یک حشره مضر برای کشاورزی محسوب می‌شود، گاهی اوقات می‌تواند با یک اسپری آفتکش ساده مهار شود.»

نکته مهم درسی:

حشره مضر، با اسپری کنترل نمی‌کند، بلکه کنترل می‌شود. در واقع، جمله فاعل ندارد و مجهول است (رد گزینه‌های ۲ و ۳). از طرفی، جمله خودش مفعول دارد و نیازی به استفاده از "it" نیست (رد گزینه «۴»). همچنین، در ارتباط با گزینه «۳» باید گفت، بعد از "can" نیاز به فعل داریم، ولی در ادامه جمله هیچ فعلی نیامده است.

(گرامر)

## ۶۳- گزینه «۱»

ترجمه جمله: «مردمی مجبور شد یکی از بهترین بازیکنانش را با یک بازیکن جوان تعویض کند بعد از این که در نیمه دوم به خودش آسیب زده بود.»

نکته مهم درسی:

عمل "hurt" به معنای «آسیب زدن» قبل از عمل "replace" به معنای «جایگزین کردن» اتفاق افتاده است، پس در جای خالی نیاز به زمان گذشته کامل داریم. از سوی دیگر، فعل و مفعول برای فعل "hurt" یکسان هستند. در نتیجه، باید از ضمیر انعکاسی استفاده کنیم.

(گرامر)

## ۶۴- گزینه «۱»

ترجمه جمله: «روش‌های تصویربرداری پیشرفته مغز به محققان این امکان را می‌دهد تا بهتر بفهمند که چگونه همه چیز، از خواب گرفته تا غذا، می‌تواند مستقیماً بر سلوهای خاکستری تأثیر بگذارد.»

- (۲) سخاوتمندانه
- (۱) مستقیماً
- (۴) ظالمانه، با بی‌رحمی
- (۳) به طور صحیح و مناسب

(واژگان)

## ۶۵- گزینه «۳»

ترجمه جمله: «بعضی افراد برای باورند که اینترنت و کتاب‌های الکترونیکی ممکن است به پایان کتاب‌های چاپی منجر شوند، در حالی که برخی دیگر فکر می‌کنند کتاب‌های کاغذی هرگز از بین نمی‌روند.»

- (۱) تبدیل کردن به
- (۲) مشکل از چیزی بودن
- (۳) منجر شدن به

(واژگان)

(عقیل محمدی روشن)

## ۶۹- گزینه «۴» و فقیت

با توجه به معنی جمله که یک چیز یعنی «مغز» را با کل دستگاه‌های محاسباتی دیگر مقایسه می‌کند، صفت عالی بهترین گزینه برای کامل کردن جمله است.

(کلوزتست)

(عقیل محمدی روشن)

## ۷۰- گزینه «۳»

- (۱) ترس داشتن
- (۳) حل کردن
- (۲) همکاری کردن
- (۴) خراب کردن

(کلوزتست)

(عقیل محمدی روشن)

## ۷۱- گزینه «۳»

- (۱) ماده
- (۳) اندام، عضو
- (۲) آشغال، پس‌مانده
- (۴) سند، مدرک

(کلوزتست)



(مسن روحی)

ترجمه جمله: «این متن به احتمال زیاد با بحث در مورد ... ادامه خواهد یافت.»  
«برخی دیگر از نکات منفی مزارع بادی»

(درک مطلب)

## ۷۶- گزینه ۳

(عقیل محمدی روش)

## ۷۲- گزینه ۴

نکته مهم درسی:

با توجه به معنی جمله، باید از فعل کمکی "can" استفاده کنیم (رد گزینه‌های ۱ و ۲).  
کلمه "Energy" مفعول جمله است، پس باید ساختار مجھول به کار رود (رد گزینه ۳).  
(کلوز تست)

## ترجمه متن درک مطلب ۲:

در طیف زان ادبی، خاطرمنامه‌ها و حسب‌حال‌ها درست در کتاب یکدیگر قرار دارند. هر دوی آن‌ها راویت‌های غیردادستانی از تجربه شخصی نویسنده هستند و معمولاً از دید اول شخص نوشتۀ می‌شوند. اما علی‌رغم شbahat‌هایشان - و این واقعیت که خاطرمنامه و حسب‌حال اغلب به‌جا‌یابی یکدیگر استفاده می‌شوند - از نظر فنی، یافته‌های جدایگانه‌ای هستند.

از آن جایی که حسب‌حال اساساً فقط زندگی‌نامه‌ای است که توسط شخصی که در مورد آن می‌پاشد نوشته شده است، تقریباً تمام ویژگی‌های یک زندگی‌نامه عواملی را دارد. راویت معمولاً به‌ترتیب زمان وقوع پیش می‌رود و کل زندگی فرد (تا کون) را با تمرکز بر واقعیت‌ها پوشش می‌دهد. این بدان معنا نیست که حسب‌حال‌ها به‌طور پیش‌فرض فاقد احساسات هستند - داستان زندگی یک نفر احتمالاً دارای برخی خاطرات جذاب و احساساتی است که با آن‌ها همراه است.

اما آن عناصر بسیار بیشتر از یک حسب‌حال، در یک خاطرمنامه ضروری هستند. خاطرمنامه معمولاً کل زندگی نویسنده را در بر نمی‌گیرد، بلکه یک دوره یا مضمون خاصی را در آن پوشش می‌دهد. به عنوان مثال، «سال تفکر جادوی» اثر جوان دیدیون، بر سال بعد از مرگ همسر او، جان گرگوری دان، بر اثر حمله قلبی در اوخر سال ۲۰۰۳ تمرز کاره. این اثر به همان اندازه که گفتاری درباره غم و اندوه است، روابطی از اتفاقاتی است که در آن سال در زندگی دیدیون رخ داد - و شما ممکن است آن را بیشتر برای خواندن درباره غم و اندوه انتخاب کنید تا برای دانستن درباره خود نویسنده. اگرچه دیدیون در آن مقطع از زندگی حرفه‌ای اش به‌اندازه‌ای مشهور بود که مردم مخصوصاً علاقه‌مند به خواندن درباره تجربیات او باشند، این موضوع همیشه در مورد خاطرمندانیسان صدق نمی‌کند. گاهی اوقات، این موضوع مورد بحث است که خوانندگان را جذب می‌کند، نه نام نویسنده.

## ۷۷- گزینه ۴

(سپهر بروم‌پور)

ترجمه جمله: «کدام‌یک از موارد زیر به بهترین نحو، شیوه سازماندهی اطلاعات را در متن توصیف می‌کند؟»

دو زان ظاهراً مشابه معرفی و تفاوت‌های [میان] آن‌ها ذکر می‌شود.

(درک مطلب)

## ۷۸- گزینه ۱

(سپهر بروم‌پور)

ترجمه جمله: «کلمه "them" در پاراگراف «۲» به ... اشاره دارد.»  
memories» (خطارات)

(درک مطلب)

## ۷۹- گزینه ۳

(سپهر بروم‌پور)

ترجمه جمله: «طبق متن، این درست است که ...»  
«هم خاطرمنامه و هم اتوپیوگرافی با من (فاعلی)، من (مفهولی) و ضمایر اول شخص دیگر نوشتۀ می‌شوند.»

(درک مطلب)

## ۸۰- گزینه ۲

(سپهر بروم‌پور)

ترجمه جمله: «کدام‌یک از موارد زیر به بهترین نحو، کاربرد [عبارت] "That is not to say" می‌کند؟»

برای جلوگیری از سوءبرداشت احتمالی

(درک مطلب)

(مسن روحی)

## ۷۳- گزینه ۴

ترجمه جمله: «بر اساس اطلاعات پاراگراف‌های ۲ و ۳، در مورد ایالت‌های داکوتای شمالی، داکوتای جنوبی و تگزاس چه چیزی را می‌توان استنباط کرد؟»  
آن‌ها شامل مناطقی هستند که بادها بهندرت در آن‌جا فروکش می‌کنند.

(درک مطلب)

(مسن روحی)

## ۷۴- گزینه ۱

ترجمه جمله: «کلمه "decline" (کاهش) در پاراگراف «۲» از نظر معنایی به ... نزدیک‌ترین است.»

«decrease» (کاهش)

(درک مطلب)

(مسن روحی)

## ۷۵- گزینه ۲

ترجمه جمله: «طبق پاراگراف «۲»، کدام‌یک از موارد زیر درباره دوره‌هایی که تقاضای برق نسبتاً کم است، درست می‌باشد؟»  
«این دوره‌ها فرست تولید و ذخیره انرژی را برای استفاده در آینده فراهم می‌کند.»

(درک مطلب)



# رقمی کے پاسخ آزمون ۱۴۰۱ اردیبیشت

## اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

نام درس	فناوری و فناوری
ریاضی پایه و حسابان ۲	امیر محمد باقری نصرآبادی-شاهین پروازی-عادل حسینی-یاسین سپهر حمید علیزاده
هندرسه	امیرحسین ابوالمحبوب-جواد حاتمی-حسین حاجیلو-افشین خاصه خان-محمد خندان-کیوان دارابی-محمد طاهر شعاعی
آمار و احتمال و ریاضیات گستته	محمد صحت کار-علی فتح آبادی-احمدرضا فلاخ-علی منصف شکری
فیزیک	امیرحسین ابوالمحبوب-رضا توکلی-افشین خاصه خان-فرزانه خاکپاش-امیر هوشنگ خمسه-کیوان دارابی-سوگند روشنی
شیمی	علی سعیدی زاد-احمدرضا فلاخ-تیغوفر مددوی
	خسرو ارغوانی فرد-عبدالرضا امینی نسب-زهرا آقامحمدی-بیتا خورشید-امیر محمد عبدوی-مسعود قره خانی-مصطفی کیانی-غلامرضا محبی
	سیدعلی میرنوری-شادمان ویسی
	محمد رضا پور جاوید-امیر حاتمیان-پیمان خواجهی مجذ-روزبه رضوانی-علی طرفی-امیرحسین طبی-محمد عظیمیان زواره
	علیرضا کیانی دوست

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندرسه	آمار و احتمال و ریاضیات گستته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلالی	کیوان دارابی امیرحسین ابوالمحبوب	علی سعیدی زاد سوگند روشنی	مصطفی کیانی	محمدحسن محمدزاده مقدم
گروه ویراستاری	مهدی ملارضانی علی مرشد علی ارجمند	عادل حسینی مجتبی تیشهی فرزانه خاکپاش	بنام شاهنی زهرا آقامحمدی حمید زرین کفسن	یاسر راش یلدای بشیری محبوبه بیک محمدی	محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابوالمحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی	بازبینی نهایی: مسعود خانی
مسئلندسازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	محمد رضا اصفهانی	سیدعلی میرنوری	ویراستار استاد:

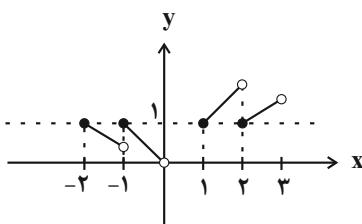
### توشه‌ای برای موفقیت

#### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئل دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم
حروف نگار	مسئل دفترچه: محمد رضا اصفهانی
مسئول سازی	میلاد سیاوشی
سوران نیمی	سوران نیمی
ناظر چاپ	

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

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۳۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۱۱ ۶۴۶۳



با توجه به نمودار بالا داریم:  
۱- نقاط بحرانی این تابع  $\{0\} \cup \mathbb{Z}$  هستند.

۲- عرض نقاط مینیمم و ماکزیمم نسبی این تابع برابر ۱ است.  
۳- مجموعه طولهای اکسٹرمم‌های نسبی این تابع به صورت  $\{1\} \cup \{0\} \cup \mathbb{Z}$  است.

(مسابان ۲: صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۴ و ۱۷۷)

(عادل مسین)

«گزینه ۱»

مختصات نقطه  $(-1, 3)$  در ضابطه تابع صدق می‌کند:

$$f(-1) = 27a - 9 + 3b + 1 = -1 \Rightarrow 27a + 3b = 0 \quad (1)$$

همچنین  $f'(3) = 0$  است.

$$f'(x) = 3ax^2 - 2x + b \Rightarrow f'(3) = 27a - 6 + b = 0$$

$$\Rightarrow 27a + b = 6 \quad (2)$$

$$\frac{(1), (2)}{b = -3, a = \frac{1}{3}}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x + 1, f'(x) = x^2 - 2x - 3$$

$x = 3$  یکی از جواب‌های معادله  $f'(x) = 0$  است و جواب دیگر آن  $x = -1$  خواهد بود:

$$f'(x) = (x - 3)(x + 1) = 0 \Rightarrow x = -1$$

پس نقطه  $\left(-1, \frac{29}{3}\right)$  دیگر اکسٹرمم نسبی نمودار تابع است. با استفاده از

جدول زیر مشخص می‌شود این نقطه از نوع ماکزیمم نسبی است.

x	-1	3
$f'$	+	-
f	↗ max ↘ min ↗	

(مسابان ۲: مکمل تمرین ۷ صفحه ۱۱۶)

(عادل مسین)

«گزینه ۲»

دقت کنید اگر  $k = 2$  باشد، تابع  $f$  ثابت خواهد شد و بی‌شمار نقطه بحرانی دارد، پس با شرط  $k \neq 2$  عبارت زیر رادیکال درجه دوم است و در

حالات زیر نمودار  $f$ ، یک نقطه بحرانی دارد:

الف) عبارت درجه دوم، ریشه نداشته باشد، یعنی  $\Delta < 0$  است:

$$\Delta = (k-2)^2 - 4(k-2) = (k-2)(k-6) < 0$$

$$\Rightarrow 2 < k < 6$$

ب) عبارت درجه دوم ریشه مضاعف داشته باشد:

$$\Delta = (k-2)(k-6) = 0 \xrightarrow{k \neq 2} k = 6$$

پس حدود  $k$  بازه  $[2, 6]$  است که این بازه شامل ۴ عدد صحیح است.

(مسابان ۲: صفحه ۱۱۷)

حسابان ۲

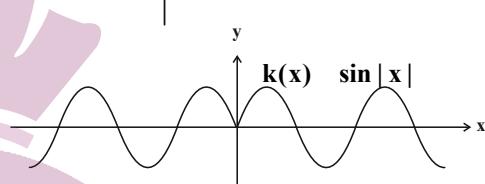
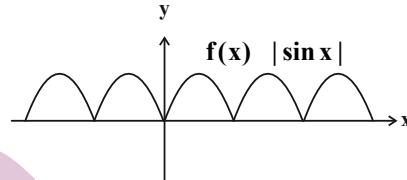
«۱»

(امیر محمد باقری نصرآبادی)

از آنجایی که در توابع  $g, h, h \cdot g$  است، این توابع ماکزیمم

مطلق ندارند و طبیعتاً انتطباق آن با ماکزیمم نسبی امکان‌پذیر نیست.

حال برای انتخاب از بین نمودارهای  $f$  و  $k$ ، آنها را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودارها، در تابع  $f$ ، اکسٹرمم‌های نسبی و مطلق بر هم منطبق‌اند.

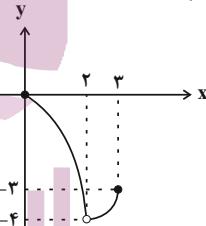
دقت کنید که در تابع  $|x|$ ، نقطه  $(0, 0)$  مینیمم نسبی نمودار است اما کمترین مقدار تابع برابر ۱ است.

(مسابان ۲: صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۴)

«۲»

(یاسین سپهر)

نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



برای اینکه  $x = 2$  طول ماکزیمم نسبی غیرمطلق تابع باشد، لازم است  $-4 < k < 0$  باشد، پس ۳ عدد صحیح برای  $k$  قابل قبول است.

(مسابان ۲: صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۴)

«۳»

(شاهین پروازی)

دامنه تابع  $f$ ،  $\mathbb{R} - [0, 1]$  است و نمودار آن را به صورت زیر رسم می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} : & \\ -\frac{1}{2}x & ; -2 \leq x < -1 \\ -x & ; -1 \leq x < 0 \\ x & ; 1 \leq x < 2 \\ \frac{1}{2}x & ; 2 \leq x < 3 \\ : & \end{cases}$$

$$\begin{aligned} f\left(\frac{a}{2}\right) & \left(\frac{a}{2}\right)^2 - a\left(\frac{a}{2}\right) + 1 = -\frac{a^2}{4} + 1 \\ f\left(-\frac{a}{2}\right) & = -\left(-\frac{a}{2}\right)^2 - a\left(-\frac{a}{2}\right) + 1 = \frac{a^2}{4} + 1 \\ f\left(-\frac{a}{2}\right) - f\left(\frac{a}{2}\right) & = 2 \Rightarrow \frac{a^2}{2} = 2 \Rightarrow a^2 = 4 \quad \text{حال داریم:} \\ \frac{a>0}{\rightarrow a=2} \end{aligned}$$

(مسابان ۲: صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۶)

-۸۹ **گزینه ۳** (عادل هسینی)

با تغییر متغیر  $t = \sqrt[3]{1+\sin x}$  و استفاده از ضابطه  $f$ , تابع  $g$  را به صورت زیر می‌سازیم:

$$g(t) = t^3 - 1 - 3t = t^3 - 3t - 1 \quad ; \quad 0 \leq t \leq \sqrt[3]{2}$$

برد تابع  $g$  همان برد تابع  $f$  است. پس داریم:

$$g(0) = -1, g(\sqrt[3]{2}) = 1 - 3\sqrt[3]{2}$$

نقطه بحرانی بازه  $(-\sqrt[3]{2}, 0)$  را نیز پیدا کنیم، برای این کار ریشه‌های  $g'(t) = 0$  را می‌یابیم:

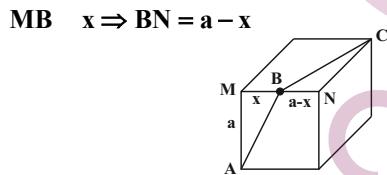
$$g'(t) = 3t^2 - 3 \xrightarrow{g'(t)=0} t = 1, g(1) = -3$$

پس نقطه  $(1, -3)$  دیگر نقطه بحرانی تابع  $g$  است. از آنجا که  $-3 < 1 - 3\sqrt[3]{2} < -1$  است، برد تابع  $g$  و در نتیجه تابع  $f$  بازه  $[-3, -1]$  است، پس اختلاف بیشترین و کمترین مقدار تابع  $f$  برابر  $-1 - (-3) = 2$  است.

(مسابان ۲: صفحه‌های ۱۷۷ و ۱۸۸)

-۹۰ **گزینه ۲** (همید علیزاده)

طول یال مکعب را  $a$  در نظر می‌گیریم و داریم:



$$ABC \quad \ell(x) = AB + BC = \sqrt{x^2 + a^2} + \sqrt{(a-x)^2 + a^2}$$

در جواب معادله  $\ell(x) = \ell'(x) = 0$  به کمترین مقدار رسید:

$$\ell'(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2 + a^2}} + \frac{x-a}{\sqrt{(a-x)^2 + a^2}}$$

$$\xrightarrow{\ell'(x)=0} x = \frac{a}{2}$$

جدول تغییرات رفتار تابع  $\ell$  به صورت زیر است:

$x$	۰	$\frac{a}{2}$	$a$
$\ell'$	-	۰	+
$\ell$	↘	min	↗
$\ell\left(\frac{a}{2}\right)$	$a\sqrt{5}$		

پس کمترین مقدار تابع  $\ell$  و در نتیجه کمترین مسافت مسیر  $ABC$  برابر  $a\sqrt{5}$  است.

(مسابان ۲: صفحه‌های ۱۷۷ و ۱۸۸)

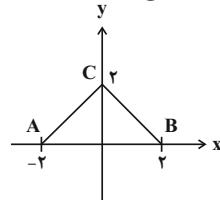
### «۲» گزینه (همید علیزاده)

ابتدا ضابطه تابع مرکب  $fog$  را تشکیل می‌دهیم:

$$\Rightarrow y = (fog)(x) = \begin{cases} \sqrt{4-x^2} ; & -2 \leq x \leq 2 \\ x^2 - 4 ; & x < -2 \text{ یا } x > 2 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\substack{\text{تابع در} \\ \text{دامنه اش پیوسته است}}} y' = \begin{cases} -\frac{x}{\sqrt{4-x^2}} ; & -2 < x < 2 \\ 2x ; & x < -2 \text{ یا } x > 2 \end{cases}$$

با توجه به ضابطه بالا، تابع  $fog$  در  $x = \pm 2$  مشتق‌ناپذیر است و در  $x = 0$  نیز  $(fog)'(x) = 0$  است. پس نقاط  $A(-2, 0)$ ,  $B(0, 0)$  و  $C(0, 2)$  نقاط بحرانی نمودار تابع  $fog$  هستند.



مساحت مثلث  $ABC$  برابر  $\frac{4 \times 2}{2} = 4$  است.

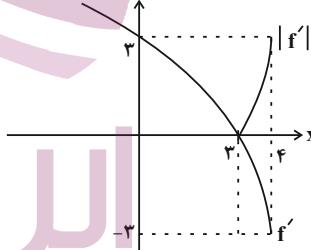
(مسابان ۲: صفحه‌های ۱۷۷ و ۱۸۸)

### «۴» گزینه (عادل هسینی)

شب خط مماس بر نمودار  $f$  همان  $f'$  است. اگر قدر مطلق شبکه کمترین مقدار ممکن شود، یعنی  $|f'|$  مینیمم می‌شود:

$$f'(x) = -3 + 3\sqrt{4-x}$$

نمودار تابع  $f'$  و  $|f'|$  در شکل زیر رسم شده است.



مینیمم تابع  $|f'|$  در  $x = 3$  اتفاق می‌افتد، پس  $a = 3$  است.

$$\Rightarrow f(a) = f(3) = 1 - 9 - 2 = -10$$

(مسابان ۲: صفحه‌های ۱۷۷ تا ۱۸۸)

### (شاهین پروازی)

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - ax + 1 & ; \quad x \geq 0 \\ -x^2 - ax + 1 & ; \quad x < 0 \end{cases}$$

طول نقطه  $\min$  نسبی در ضابطه اول به صورت  $x = \frac{a}{2}$  است (باشرط  $\geq 0$ )

و طول  $\max$  نسبی در ضابطه دوم به صورت  $x = -\frac{a}{2}$  است.

معادله خط مماس بر  $\min$  نسبی تابع  $y = f\left(\frac{a}{2}\right)$  و معادله خط مماس بر  $\max$  نسبی تابع به صورت  $y = f\left(-\frac{a}{2}\right)$  است:

$$y = f\left(-\frac{a}{2}\right)$$

(همید علیزاده)

## گزینه «۴» - ۹۴

مجموع  $n$  جمله اول یک دنباله هندسی از رابطه  $S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q}$  به دست می‌آید.

در سؤال  $n = k+2$  و  $q = -2$ ،  $a_1 = -\frac{1}{4}$  است.

$$\Rightarrow -\frac{4^3}{4} = -\frac{1}{4} \left( \frac{1-(-2)^{k+2}}{3} \right) \Rightarrow (-2)^{k+2} = -128$$

$$\Rightarrow k+2=7 \Rightarrow k=5$$

واسطه هندسی اضافه کرده‌ایم به طوری که  $b$  جمله هفتم این دنباله است:

$$b = -\frac{1}{4}(-2)^6 = -\frac{64}{4} = -16$$

$$\Rightarrow k+b=-11$$

(مسابان ا: هبیر و مغارله؛ صفحه‌های ۲ تا ۶)

(همید علیزاده)

## گزینه «۲» - ۹۵

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

از طرفی داریم:

$$g\left(\frac{\pi}{12}\right) = \sin \frac{\pi}{12} = \frac{1-\cos \frac{\pi}{6}}{2} = \frac{1-\sqrt{3}}{2} = \frac{2-\sqrt{3}}{4}$$

$$\Rightarrow (f^{-1} \circ g)\left(\frac{\pi}{12}\right) = f^{-1}\left(g\left(\frac{\pi}{12}\right)\right) = f^{-1}\left(\frac{2-\sqrt{3}}{4}\right)$$

$$\frac{1}{2-\sqrt{3}-2} - \frac{1}{\sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

(مسابان ا: تابع؛ صفحه‌های ۵۷ تا ۶۶ و ۷۰ تا ۷۳)

(شاهین پژوازی)

## گزینه «۱» - ۹۶

اگر  $(a, b)$  مختصات نقطه برخورد توابع  $f^{-1}$  و  $g$  باشد،متخصصات نقطه برخورد  $f$  و  $g^{-1}$  است. با فرض  $\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$ ضابطه  $g^{-1}$  را به دست می‌آوریم:

$$y = g^{-1}(x) = 2x + 1$$

پس باید معادله زیر را حل کنیم:

$$\sqrt{4x^2 + 2\sqrt{x} + 3} = 2x + 1$$

## ریاضی پایه

## گزینه «۲» - ۹۱

عبارت  $1 + \sqrt[3]{4} + (\sqrt[3]{4})^2$  را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$1 + \sqrt[3]{4} + (\sqrt[3]{4})^2$$

با ضرب عبارت بالا در  $1 - \sqrt[3]{4}$  داریم:

$$(1 + \sqrt[3]{4} + (\sqrt[3]{4})^2)(\sqrt[3]{4} - 1) = (\sqrt[3]{4})^3 - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$\Rightarrow \frac{3}{1 + \sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{16}} = \sqrt[3]{4} - 1$$

$$\Rightarrow a = \sqrt[3]{4} - 1 + 1 = \sqrt[3]{4}$$

ریشه چهارم  $\frac{2}{2^3}$  برابر  $\frac{2}{2^3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2^6}$  است.

(ریاضی ا: توان‌های گویا و عبارت‌های هبری؛ صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷ و ۶۲ تا ۶۵)

## (عادل مسینی)

## گزینه «۴» - ۹۲

ابتدا حاصل  $a^6 + b^6$  و سپس از آن  $a^3 - b^3$  را حساب می‌کنیم:

$$a^6 + b^6 = (a^3 + b^3)^2 - 2a^3b^3 = (a^3 + b^3)^2 - 2(ab)^3$$

$$\Rightarrow a^6 + b^6 = 40^3 - 2(2)^3 = 16000 - 16 = 15884$$

از طرفی داریم:

$$(a^3 - b^3)^2 = a^6 + b^6 - 2a^3b^3$$

$$15884 - 2(2)^3 = 1568$$

$$\Rightarrow a^3 - b^3 = \sqrt{1568} = \sqrt{16 \times 49 \times 2} = 28\sqrt{2}$$

حال می‌توانیم حاصل  $a^6 - b^6$  را حساب می‌کنیم:

$$a^6 - b^6 = (a^3 + b^3)(a^3 - b^3) = 40 \times 28\sqrt{2} = 1120\sqrt{2}$$

(ریاضی ا: توان‌های گویا و عبارت‌های هبری؛ صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

## (عادل مسینی)

## گزینه «۳» - ۹۷

جمله عمومی دنباله خطی را  $a_n = \alpha n + \beta$  در نظر می‌گیریم. مجموع سهجمله اول برابر  $a_1 + a_2 + a_3$  و مجموع سه جمله دوم برابر  $a_4 + a_5 + a_6$  است.

$$a_1 + a_2 + a_3 = (\alpha + \beta) + (2\alpha + \beta) + (3\alpha + \beta) = 6\alpha + 3\beta$$

$$a_4 + a_5 + a_6 = (4\alpha + \beta) + (5\alpha + \beta) + (6\alpha + \beta) = 15\alpha + 3\beta$$

$$\frac{15\alpha + 3\beta}{6\alpha + 3\beta} \stackrel{2}{=} \frac{5\alpha + \beta}{2\alpha + \beta} \stackrel{2}{=} \Rightarrow 15\alpha + 3\beta = 4\alpha + 2\beta$$

$$\Rightarrow \beta = -11\alpha \Rightarrow a_n = \alpha n - 11\alpha = \alpha(n - 11)$$

در این دنباله جمله یازدهم برابر صفر است.

(ریاضی ا: مجموعه، الگو و دنباله؛ صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

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

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

(حسابان ا: توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

(شاھین پروازی)

«۳» گزینه -۹۹

$$\log_{12}^{\lambda} 4 \log_{12} k \Rightarrow \log_{12}^{\lambda} = \frac{k}{4}$$

$$\Rightarrow \log_{12}^{\lambda} = \frac{4}{k} \Rightarrow 1 + 2 \log_{12}^{\lambda} = \frac{4}{k}$$

$$\Rightarrow \log_{12}^{\lambda} = \frac{4-k}{2k}$$

با درنظر گرفتن قانون تغییر مبنای داریم:

$$\Rightarrow \log_{12}^{\lambda} = \delta \log_{12}^{\lambda} = -\frac{\delta(k-4)}{2k}$$

(حسابان ا: توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

(عادل مسینی)

«۲» گزینه -۱۰۰

ابتدا معادله را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$2 \log_y^x - \log_x^y = \frac{17}{3} \Rightarrow 2 \log_y^x - \frac{1}{\log_x^y} = \frac{17}{3}$$

با تغییر متغیر  $T = \log_y^x$  داریم:

$$2T - \frac{1}{T} = \frac{17}{3} \Rightarrow \frac{2T^2 - 1}{T} = \frac{17}{3}$$

$$\Rightarrow 6T^2 - 17T - 3 = (T-3)(6T+1) = 0$$

$$\Rightarrow T = -\frac{1}{6}, T = 3 \Rightarrow x = \frac{1}{\sqrt[6]{y}} \text{ یا } x = y^{\frac{1}{6}}$$

حال داریم:

$$\begin{cases} x = y^3 \\ x = 3y + 2 \end{cases} \Rightarrow y^3 = 3y + 2$$

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

$$\xrightarrow{y>0} y = 2 \xrightarrow{x=y^3} x = 8$$

معادله  $\frac{1}{\sqrt[6]{y}} = 3y + 2$  را به صورت جبری نمی‌توان حل کرد.

(حسابان ا: توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

$$\xrightarrow{\text{توان}} 4x^2 + 2\sqrt{x} + 3 = 4x^3 + 4x + 1$$

$$\Rightarrow 4x - 2\sqrt{x} - 2 = 0 \Rightarrow 2x - \sqrt{x} - 1 = 0$$

$$\xrightarrow{\sqrt{x} = T} 2T^2 - T - 1 = 0 \xrightarrow{T>0} T = 1 \Rightarrow x = 1$$

پس نقطه (۱، ۳) محل برخورد نمودارهای  $f$  و  $g^{-1}$  و در نتیجه نقطه

$$(1, 3) \text{ محل برخورد خط } y = \frac{x-1}{2} \text{ است.}$$

$$\Rightarrow a = 3, b = 1 \Rightarrow 2a - b = 5$$

(حسابان ا: تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

(شاھین پروازی)

«۳» گزینه -۹۷

ابتدا ضابطه تابع  $f$  را به دست می‌آوریم:

$$a - 2x = T \Rightarrow f(T) = \frac{a-T}{2} + \frac{a}{2} \Rightarrow f(x) = -\frac{1}{2}x + a$$

حال دامنه  $f$  را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$1 \leq x \leq 3 \Rightarrow -6 \leq -2x \leq -2 \Rightarrow a - 6 \leq a - 2x \leq a - 2$$

$$D_f = [a-6, a-2]$$

از طرفی برای دامنه تابع  $f$  داریم:

$$D_{f \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_f\} = [5, k]$$

$$\{x \in [a-6, a-2] \mid a-6 \leq -\frac{1}{2}x + a \leq a-2\}$$

مجموعه جواب‌های نامعادله را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$-6 \leq -\frac{1}{2}x \leq -2 \Rightarrow 4 \leq x \leq 12$$

با درنظر گرفتن دامنه تابع  $f$  یعنی بازه  $[a-6, a-2]$ . داریم:

$$[a-6, a-2] \cap [4, 12] = [5, k]$$

پس باید  $a-6 = 5$  باشد:

$$\Rightarrow a = 11 \Rightarrow [5, 11] \cap [4, 12] = [5, 11] \xrightarrow{(*)} k = 9$$

(حسابان ا: تابع: صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

(عادل مسینی)

«۳» گزینه -۹۸

نمودار تابع مربوط به نمودار  $y = \lambda^{x+a}$  است که ۲ واحد به پائین منتقل

شده است، پس  $b = -2$  است.

$$f(x) = \lambda^{x+a} - 2$$

از طرفی نمودار از مبدأ می‌گذرد، یعنی  $f(0) = 0$  است:

$$\Rightarrow \lambda^a - 2 = 0 \Rightarrow \lambda^a = 2^a = 2 \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$



از طرفی در همه نقاط روی این صفحه  $z \leq 0$  و  $x \leq 0$  می‌باشد.

یعنی اگر  $A(m, n, p)$  باشد،  $n = 2$  و  $p = 1$  باشند، بنابراین:

$$\max(m+n+p) = 3 + (-2) + 1 = 2$$

(هنرسه ۳: بردارها؛ صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

(کیوان دارای)

### گزینه «۳»

خط داده شده دو به دو متناصر هستند. پاره خط‌هایی که بر دو به دوی این

خطوط عمود بوده و آن‌ها را قطع می‌کنند، بال‌های مکعب را تشکیل می‌دهند.

این پاره خط‌ها را عمود مشترک دو خط متنافر می‌نامیم.

$$\begin{cases} x = 2 \\ y = -1 \end{cases}, \begin{cases} x = 3 \\ z = 5 \end{cases}$$

اندازه یال متعامد و متقاطع با دو خط  
 $\Rightarrow a = 3 - 2 = 1$

$$\begin{cases} x = 2 \\ y = -1 \end{cases}, \begin{cases} y = 4 \\ z = 3 \end{cases}$$

اندازه یال متعامد و متقاطع با دو خط  
 $\Rightarrow b = 4 - (-1) = 5$

$$\begin{cases} x = 3 \\ z = 5 \end{cases}, \begin{cases} y = 4 \\ z = 3 \end{cases}$$

اندازه یال متعامد و متقاطع با دو خط  
 $\Rightarrow c = 5 - 3 = 2$

$$abc = 1 \times 5 \times 2 = 10$$

(هنرسه ۳: بردارها؛ صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

(کیوان دارای)

### گزینه «۱»

$$A(x, y, z) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } y} B(-x, y, -z)$$

$$A(x, y, z) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به } yoz} C(-x, y, z)$$

از طرفی طبق فرض داریم:

$$|BC| = 6 \Rightarrow \sqrt{0^2 + 0^2 + (2z)^2} = 6 \Rightarrow |2z| = 6 \Rightarrow |z| = 3$$

### هندسه ۳

#### - ۱۰.۱ گزینه «۱»

اگر بردار  $\vec{a}$  بر صفحه XY عمود باشد آنگاه موازی محور Z ها است، پس مؤلفه‌های طول و عرض آن صفر هستند.

$$\left. \begin{array}{l} m^2 - 1 = 0 \Rightarrow m = \pm 1 \\ m^2 - m - 2 = 0 \Rightarrow m = -1, 2 \end{array} \right\} \Rightarrow m = -1$$

بنابراین:

$$\vec{a} (0, 0, 2) \Rightarrow |\vec{a}| = 2$$

(هنرسه ۳: بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

#### - ۱۰.۲ گزینه «۳»

در هر سه نقطه  $y = -1$  بوده، لذا سه رأس مثلث روی صفحه  $y = -1$  واقع هستند. بنابراین معادله صفحه‌ای که موازی آن است، باید به صورت  $y = k$  باشد.

(هنرسه ۳: بردارها؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)

#### - ۱۰.۳ گزینه «۱»

اگر نقطه M، وسط پاره خط AB باشد آنگاه:

$$M \frac{A+B}{2} \left( \frac{5-3}{2}, \frac{-1+7}{2}, \frac{4+6}{2} \right) = (1, 3, 5)$$

معادله صفحه موازی صفحه XZ به صورت  $(k \in \mathbb{R})y = k$  است.

صفحة مورد نظر از نقطه M می‌گذرد، بنابراین معادله اش به صورت  $y = 3$  خواهد بود.

(هنرسه ۳: بردارها؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)

#### - ۱۰.۴ گزینه «۴»

این صفحه عمود بر محور y ها (موازی صفحه XZ) قرارداده بنا براین مؤلفه y در همه نقاط این صفحه برابر ۲ می‌باشد.



نیمساز زاویه دو بردار هم اندازه، با بردار حاصل جمع آنها همراستا و

همجهت است. بنابراین:

$$m = 3 \Rightarrow \vec{b} = (3, 2, 1) \Rightarrow \vec{a} + \vec{b} = (5, 1, 4)$$

$$m = -3 \Rightarrow \vec{b} = (-3, 2, 1) \Rightarrow \vec{a} + \vec{b} = (-1, 1, 4)$$

(هنرسه ۳: بردارها؛ صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

(علی منصف شکری)

«۳» - ۱۰۹

$$\overrightarrow{AM} = 3\overrightarrow{MB} \Rightarrow M - A = 3B - 3M \Rightarrow 4M = 3B + A$$

$$\Rightarrow M = \frac{1}{4}(3B + A) = \frac{1}{4}[(3, 1, 0) + (1, -1, -4)] = (1, 2, -1)$$

$$\Rightarrow M = \text{مجموع مولفه‌های } 1+2-1=2$$

(هنرسه ۳: بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(کیوان درابی)

«۳» - ۱۱۰

$$A + 2B - 3C = \vec{0} \Rightarrow A - C = 2C - 2B = 2(C - B)$$

$$\Rightarrow \overrightarrow{CA} = 2\overrightarrow{BC} \Rightarrow \overrightarrow{CA} \parallel \overrightarrow{BC}$$

C، B، A روی یک خط واقع هستند.

تذکر: در حالتی سه نقطه A، B و C روی یک خط راست قرار دارند که

مجموع ضرایب آنها صفر باشد.

(هنرسه ۳: بردارها؛ صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

$$|z| = 3 \quad \text{فاصله نقطه } A \text{ از صفحه } XY$$

(هنرسه ۳: بردارها؛ صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

(کیوان درابی)

«۳» - ۱۰۷

$$A \in \begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases} \Rightarrow A = (2, 3, z)$$

$$B \in \begin{cases} y = -1 \\ z = 5 \end{cases} \Rightarrow B = (x, -1, 5)$$

$$\Rightarrow \overrightarrow{AB} = B - A = (x - 2, -4, 5 - z)$$

از طرفی:

$$\overrightarrow{AB} \parallel (-\vec{i} + \frac{4}{3}\vec{j} - 2\vec{k}) \Rightarrow (x - 2, -4, 5 - z) \parallel (-1, \frac{4}{3}, -2)$$

$$\Rightarrow \frac{x-2}{-1} = \frac{-4}{\frac{4}{3}} = \frac{5-z}{-2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{x-2}{-1} = -3 \Rightarrow x-2 = 3 \Rightarrow x = 5 \\ \frac{5-z}{-2} = -3 \Rightarrow 5-z = 6 \Rightarrow z = -1 \end{cases}$$

بنابراین:

$$\overrightarrow{AB} = (3, -4, 6) \Rightarrow \text{طول ارتفاع} = \sqrt{6^2 - 3^2} = 3$$

(هنرسه ۳: بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(محمد صفت‌کار)

«۲» - ۱۰۸

$$\vec{a} + \vec{b} \perp \vec{a} - \vec{b} \Rightarrow |\vec{a}| = |\vec{b}| \Rightarrow \sqrt{4+1+9} = \sqrt{m^2 + 4+1}$$

$$\Rightarrow m^2 + 5 = 14 \Rightarrow m^2 = 9 \Rightarrow m = \pm 3$$



۱۱۵- **گزینه «۳»**  
 در مربع لاتین  $3 \times 3$  که با اعداد ۱، ۲، ۳ نوشته شده است ۶ جایگشت روی درایه‌ها می‌توان نوشت که یکی همان مربع اوایله است و تای دیگر جدید هستند.  
 (ریاضیات گسته: ترکیبات، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۱۱۶- **گزینه «۳»**  
 چون دو مربع لاتین هیچ سطر و ستونی عدد تکراری ندارد، ۲ برابر ۲ یا ۵ است. چون دو مربع لاتین متعامد هستند،  $a_1 = a_5$  باشد، زیرا در ماتریس تلقیقی آنها درایه‌های سطر دوم و ستون اول و سطر پنجم و ستون سوم هر دو ۴۲ می‌شوند، پس  $a_1 = a_5 = 2$ .  
 (ریاضیات گسته: ترکیبات، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۸)

۱۱۷- **گزینه «۳»**  
 تعداد مربع‌های لاتین  $3 \times 3$  برابر ۱۲ عدد می‌باشد. از طرفی برای شمارش تعداد اعضا فضای نمونه‌ای باید سه خانه از ۹ خانه برای ارقام یک و سه خانه از ۶ خانه باقی مانده برای ارقام ۲ انتخاب کنیم.

$$P(A) = \frac{12}{\binom{9}{3} \binom{6}{3}} = \frac{12}{84 \times 20} = \frac{1}{140}$$

(ریاضیات گسته: ترکیبات، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۵)

۱۱۸- **گزینه «۱»**  
 تعداد مربع‌های لاتین مرتبه ۳ برابر ۱۲ می‌باشد، زیرا مطابق شکل تعداد انتخاب‌ها به صورت زیر است:

۳	۲	۱
۲	۱	۱
۱	۱	۱

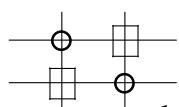
از تعویض‌های جای دو سطر یا جای دو ستون یک مربع لاتین  $3 \times 3$ ، مربع لاتین متعامد با آن بوجود می‌آید.

اگر مربع لاتین A با مربع لاتین B متعامد باشد، آن‌گاه برعکس آن نیز درست است، پس تعداد جفت مربع‌های لاتین متعامد برابر است با:

$$\frac{12 \times 6}{2} = 36$$

(ریاضیات گسته: ترکیبات، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۵)

۱۱۹- **گزینه «۲»**  
 ابتداء سطر متفاوت و ۲ ستون متفاوت انتخاب می‌کنیم.



سپس اعداد درون دایره‌ها یا درون مربع‌ها را انتخاب می‌کنیم.

$$\binom{5}{2} \times 2 = 200$$

(ریاضیات گسته: ترکیبات، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۵)

۱۲۰- **گزینه «۴»**  
 پاسخ این سؤال معادل یافتن تعداد مربع‌های لاتینی از مرتبه ۴ است که درایه‌های سطر اول و ستون اول آن پر شده باشد. حالت‌های ممکن عبارت اند از:

A	B	C	D
C	A	D	B
D	C	B	A
B	D	A	C

A	B	C	D
C	D	A	B
D	C	B	A
B	A	D	C

(ریاضیات گسته: ترکیبات، مشابههای ۱۴ صفحه ۷۷)

### ریاضیات گسته

۱۱۱- **گزینه «۳»**  
 وضعیت سایر درایه‌ها مطابق شکل زیر می‌باشد.

۳	۵	۴	۱	x = ۲
y = ۱	۴	۲	۵	۳
۵	۳	۱	۲	۴
۴	۲	۵	۳	۱
۲	۱	۳	۴	۵

یعنی  $x = 2$  و  $y = 1$  پس  $x - y = 1$ .  
 (ریاضیات گسته: ترکیبات، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

### گزینه «۴»

۱۱۲- **گزینه «۴»**  
 ابتدای ۲ ها و ۱ های باقی مانده را پیدا می‌کنیم.

۱		۲
۲	۱	
۱	۲	
۲		۱

سطرهای اول و دوم به چهار طریق با ۳ و ۴ پر می‌شوند و سطرهای سوم و چهارم به‌طور منحصر به فرد مشخص می‌شوند.  
 (ریاضیات گسته: ترکیبات، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۱۱۳- **گزینه «۲»**  
 از قسمت هاشورزده شروع به حل می‌کنیم، که می‌تواند ۱ یا ۳ باشد:  
 (سوکنر، روشی)

۴	۱	۲	۳
۲	۳	۴	۱

اگر باشد

۴	۱	۲	۳
۲	۳	۴	۱
۱	۳		
۳			

مربع‌های باقیمانده  
 اگر باشد

۴	۱	۲	۳
۲	۳	۴	۱
۳	۱		
۱	۳		

یا  
 ۲  
 ۴  
 ۲  
 ۴

مربع‌های باقیمانده  
 اگر باشد

۴	۱	۲	۳
۲	۳	۴	۱
۳	۱		
۱	۳		

یا  
 ۲  
 ۴  
 ۲  
 ۴

۲  
 مجموعاً ۴ حالت وجود دارد.  
 (ریاضیات گسته: ترکیبات، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۱۱۴- **گزینه «۳»**  
 یک مربع لاتین چرخشی  $n \times n$  به صورت زیر است:

۱	۲	۳	...	...	...	n-۱	n
n	۱	۲	۳	...	...	n-۲	n-۱
n-۱	n	۱	۲	۳	...	n-۳	n-۲
:	:	:	:	:	:	:	:
۳	۴	۵	...	...	...	۱	۲
۲	۳	۴	...	...	...	n	۱

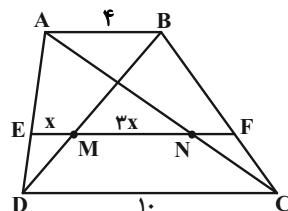
$2 \times (n-2) = 18 \Rightarrow n = 11$   
 مجموع کل درایه‌های مربع لاتین چرخشی از مرتبه ۱۱ برابر است با:

$$\frac{11 \times 12}{2} = 726$$

مجموع درایه‌های یک سطر  
 (ریاضیات گسته: ترکیبات، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

(علی فتح آبادی)

## گزینه «۱» - ۱۲۴



$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta ABD : EM \parallel AB \text{ تعمیم قضیه تالس} \Rightarrow \frac{x}{4} = \frac{ED}{AD} \\ \Delta ADC : EN \parallel DC \text{ تعمیم قضیه تالس} \Rightarrow \frac{3x}{10} = \frac{AE}{AD} \end{array} \right.$$

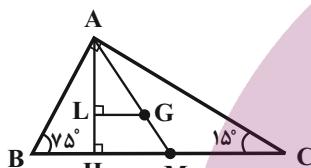
از تقسیم طرفین این دو معادله بر هم، داریم:

$$\frac{\frac{x}{4}}{\frac{3x}{10}} = \frac{ED}{AE} \Rightarrow \frac{10}{12} = \frac{ED}{AE} \Rightarrow \frac{AE}{ED} = \frac{16}{10} = \frac{8}{5}$$

(هنرسه - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

(مسین هایلو)

## گزینه «۴» - ۱۲۵



می‌دانیم نقطه همرسی میانه‌ها هر میانه را به نسبت ۲ به ۱ تقسیم می‌کند. در نتیجه داریم:

$$\Delta AHM : LG \parallel HM \text{ تعمیم قضیه تالس} \Rightarrow \frac{LG}{HM} = \frac{AG}{AM} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow LG = \frac{2}{3} HM \quad (1)$$

از طرفی در یک مثلث قائم‌الزاویه با زاویه  $15^\circ$ ، طول ارتفاع وارد بر وتر،  $\frac{1}{4}$  طول وتر است. همچنین در هر مثلث قائم‌الزاویه، طول میانه وارد بر وتر، نصف طول وتر است. بنابراین داریم:

$$\Delta AHM : HM^2 - AM^2 = \left(\frac{BC}{2}\right)^2 - \left(\frac{BC}{4}\right)^2$$

$$\Rightarrow HM^2 = \frac{BC^2}{4} - \frac{BC^2}{16} = \frac{3BC^2}{16}$$

$$\Rightarrow HM = \frac{\sqrt{3}}{4} BC \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow LG = \frac{2}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{4} BC = \frac{\sqrt{3}}{6} BC$$

(هنرسه - پند ضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۶۴، ۶۵ و ۶۷)

(امیرحسین ابومنوب)

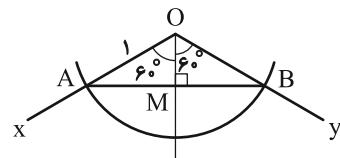
## گزینه «۲» - ۱۲۶

اگر  $b$  و  $i$  به ترتیب تعداد نقاط مرزی و درونی چندضلعی شبکه‌ای اولیه و  $S'$  به ترتیب مساحت‌های چندضلعی شبکه‌ای اولیه و ثانویه باشند، آنگاه طبق فرمول پیک داریم:

(مسین هایلو)

## هندسه ۱

## گزینه «۱» - ۱۲۱

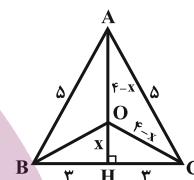
با توجه به روش رسم نیمساز و شکل زیر باید  $R > \frac{AB}{2}$ ، پس حداقل مقداربرابر  $\frac{AB}{2} - AM$  است. داریم:

$$\Delta OAM : \sin 60^\circ = \frac{AM}{OA} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AM}{1} \Rightarrow AM = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

(هنرسه - ترسیم‌های هندسی و استلال، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

(ممدر خدابن)

## گزینه «۳» - ۱۲۲



نقطه  $O$ ، نقطه همرسی عمودمنصف‌های اضلاع این مثلث متساوی‌الساقین است، بنابراین از هر سه رأس مثلث به یک فاصله است. با استفاده از قضیه فیثاغورس در مثلث  $AH$ ، طول  $AH$  را بدست می‌آوریم:

$$AH = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$$

با فرض  $x = OH$ ،  $OC = 4 - x$  است. از آنجا که  $O$  از سه رأس مثلث به یک فاصله است، پس  $x = OC$  می‌باشد، حال با استفاده از قضیه فیثاغورس در مثلث  $OCH$  داریم:

$$OC^2 + OH^2 + CH^2 \Rightarrow (4-x)^2 = x^2 + 9$$

$$\Rightarrow 16 - 8x + x^2 = x^2 + 9 \Rightarrow 8x = 7 \Rightarrow x = \frac{7}{8} = 0.875$$

(هنرسه - ترسیم‌های هندسی و استلال، صفحه‌های ۱۱ و ۱۹)

(امیرحسین ابومنوب)

## گزینه «۳» - ۱۲۳

نقطه  $E$  از دو ضلع  $AC$  و  $BC$  به یک فاصله است، پس روی نیمساز زاویه  $A\hat{C}B$  قرار دارد، پس در شکل مقابل  $C_1$  و  $C_2$  داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \Delta BEC : \hat{E}_1 = \hat{B} + \hat{C}_1 \\ \hat{C}_1 = \hat{C}_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{E}_1 = \hat{B} + \hat{C}_2 \Rightarrow \hat{E}_1 > \hat{C}_2$$

در مثلث  $AEC$ ، زاویه  $\hat{E}_1$  بزرگتر از زاویه  $C_2$  است. پس:

(هنرسه - ترسیم‌های هندسی و استلال، صفحه ۲۲)



$$a^2 - \frac{\sqrt{3}}{2}a \times DC \Rightarrow DC = \frac{a^2}{\frac{\sqrt{3}a}{2}} = \frac{2a}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{S_{ADC}}{S_{ABC}} = \frac{\frac{1}{2} \left( \frac{a}{2} \right) \left( \frac{2a}{\sqrt{3}} \right)}{\frac{\sqrt{3}}{4} a^2} = \frac{\frac{\sqrt{3}a^2}{4}}{\frac{\sqrt{3}a^2}{4}} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

(هنرسه‌ا: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۱ تا ۵۷)

(امیرضا خلاج)

گزینه «۱» - ۱۲۹

از نقطه A دو خط  $d_1$  و  $d_2$  را به موازات D و  $D'$  رسم می‌کنیم. هر صفحه شامل  $d_1$  موازی D و هر صفحه شامل خط  $d_2$  موازی  $D'$  است. می‌دانیم از دو خط متقاطع فقط یک صفحه می‌گذرد. پس فقط یک صفحه شامل خطوط  $d_1$  و  $d_2$  وجود دارد که با هر دو خط موازی می‌باشد.

(هنرسه‌ا: تبسم فضایی؛ صفحه‌های ۷۱ تا ۸۷)

(امیرضا خلاج)

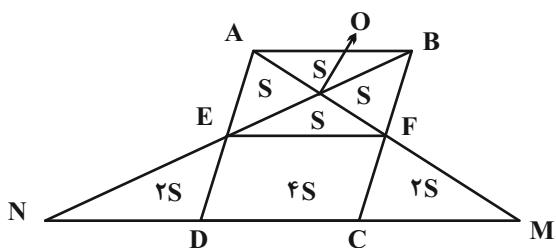
گزینه «۲» - ۱۳۰

در متوازی‌الاضلاع قطرها متوازی‌الاضلاع را به ۴ مثلث هم مساحت تقسیم می‌کنند. پس مساحت متوازی‌الاضلاع EFCD نیز برابر  $4S$  است. از طرفی مثلث‌های END و ABE به حالت دو زاویه و ضلع بین همنهشت هستند. پس

$$S_{FMC} + S_{ABF} = 2S \quad \text{به همین دلیل} \quad S_{END} + S_{ABE} = 2S$$

بنابراین  $S_{OMN} = 2S + 4S + 2S + S = 9S$  می‌باشد. طبق فرض

$$\Delta OMN \sim \Delta OAB \quad \text{پس مساحت مثلث } \Delta OMN \text{ برابر } 9 \text{ واحد است.}$$



(هنرسه‌ا: پندتالی‌ها؛ صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

$$\frac{S'}{S} = 4 \Rightarrow \frac{\frac{4b}{2} + 3i - 1}{\frac{b}{2} + i - 1} = 4 \Rightarrow \frac{4b}{2} + 3i - 1 = \frac{4b}{2} + 4i - 4$$

$\Rightarrow i = 3$

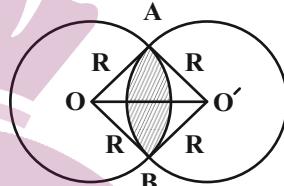
حداقل تعداد نقاط مرزی یک چندضلعی شبکه‌ای برابر ۳ است، بنابراین داریم:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow S_{\min} = \frac{3}{2} + 3 - 1 = 3/5$$

(هنرسه‌ا: پندتالی‌ها، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

گزینه «۱» - ۱۲۷

(محمدظاهر شعاعی)



مطابق شکل سطح مقطع حاصل از برخورد این دو کره، دایره‌ای به قطر AB است. طول اضلاع چهارضلعی  $OAO'B$  برابر و طول قطر  $OO'$  در این چهارضلعی  $\sqrt{2}$  برابر طول هر ضلع (شعاع هر کره) است، پس طبق عکس قضیه فیثاغورس در مثلث‌های  $OAO'$  و  $OBO'$ ، هر یک از زوایای A و B قائمه هستند و در نتیجه این چهارضلعی مربع است. در این صورت  $AB = OO' = R\sqrt{2}$

$$\frac{\pi(\frac{R\sqrt{2}}{2})^2}{\text{مساحت دایره}} = \frac{\pi R^2}{4\pi R^2} = \frac{1}{8}$$

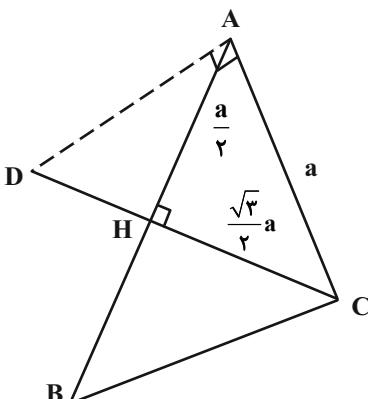
(هنرسه‌ا: تبسم فضایی؛ صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

گزینه «۲» - ۱۲۸

(اخشنده‌ها و همان)

$\Delta ADC \sim \Delta AHC$

طبق معلومات مسئله شکل زیر را رسم می‌کنیم.





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

$$P(A') - P(A) = \frac{5}{9} - \frac{4}{9} = \frac{1}{9}$$

(آمار و احتمال، احتمال: صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)

۱۳۷ - گزینه «۲» (اخشین فاصله‌فان)

$$P(A) = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

عقربه A روی عدد اول بایستد:

$$P(B) = \frac{3}{5}$$

عقربه B روی عدد اول بایستد:  
چون این دو پیشامد مستقل‌اند:

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) = \frac{1}{2} \times \frac{3}{5} = \frac{3}{10}$$

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

$$= \frac{1}{2} + \frac{3}{5} = \frac{11}{10} > 1$$

(آمار و احتمال، احتمال: صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

۱۳۸ - گزینه «۴» (سوکول روشن)

اگر احتمال شرکت سارا و مریم در مهمانی را به ترتیب با  $P(S)$  و  $P(M)$  نمایش دهیم، آن‌گاه داریم:

$$P(M|S) = \frac{P(M \cap S)}{P(S)} \Rightarrow 0/3 = \frac{P(M \cap S)}{0/6} \Rightarrow P(M \cap S) = 0/18$$

$$P(M \cup S) = \frac{P(M) + P(S) - P(M \cap S)}{0/2 + 0/6 - 0/18} = 0/6$$

$$\Rightarrow P(M' \cap S') = 1 - P(M \cup S) = 0/38$$

$$P(M' | S') = \frac{P(M' \cap S')}{P(S')} = \frac{0/38}{0/4} = \frac{19}{20} = 0/95$$

(آمار و احتمال، احتمال: صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)

۱۳۹ - گزینه «۳» (فرزانه فاکپاش)

انتخاب یکی از دو کیسه در مرحله اول به طور تصادفی و با احتمال برابر  $\frac{1}{2}$  صورت می‌گیرد. در مرحله اول احتمال انتخاب مهره سفید از کیسه‌های اول و دوم

به ترتیب برابر  $\frac{3}{5}$  و  $\frac{5}{8}$  است. در صورت افزودن یک مهره سفید به هر کدام از کیسه‌ها، در مرحله دوم ترکیب کیسه اول به صورت ۴ مهره سفید و ۲ مهره سیاه و ترکیب کیسه دوم به صورت ۴ مهره سفید و ۵ مهره سیاه خواهد بود.

اگر پیشامد خارج شدن مهره سفید در هر دو مرحله را با  $A$  نمایش دهیم، آن‌گاه داریم:

$$P(A) = \frac{1}{2} \times \frac{3}{5} + \frac{1}{2} \times \frac{5}{8} = \frac{1}{2} + \frac{1}{8}$$

$$= \frac{16+15}{32} = \frac{31}{32}$$

(آمار و احتمال، احتمال: صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)

۱۴۰ - گزینه «۴» (سوکول روشن)

فرض کنید پیشامد آنکه همه مهره‌های خارج شده از کیسه سفید باشند را با  $A$  و پیشامدهای رو و پشت آمدن سکه را به ترتیب با  $B_1$  و  $B_2$  نمایش دهیم.

در این صورت طبق قانون احتمال کل داریم:

$$P(A) = P(B_1) \times P(A | B_1) + P(B_2) \times P(A | B_2)$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{\binom{4}{1}}{\binom{9}{1}} + \frac{1}{2} \times \frac{\binom{4}{2}}{\binom{9}{2}} = \frac{1}{2} \left( \frac{4}{9} + \frac{6}{36} \right) = \frac{1}{2} \times \frac{22}{36} = \frac{11}{36}$$

حال طبق قانون بیز خواسته مستقله برابر است با:

$$P(B_1 | A) = \frac{P(B_1)P(A | B_1)}{P(A)} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{4}{9}}{\frac{11}{36}} = \frac{1}{2} \times \frac{8}{11}$$

(آمار و احتمال، احتمال: صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)

### آمار و احتمال

۱۴۱ - گزینه «۴» (امیرحسین ایومیوب)

گزاره  $p \rightarrow q$  نادرست است. پس گزاره  $p$  درست و گزاره  $q \rightarrow \sim p$  نادرست است.

در نتیجه گزاره  $q$  درست است. از طرفی هر دو گزاره  $q \rightarrow r$  و  $r \rightarrow \sim p$  درست هستند، پس گزاره  $r$  نیز لزوماً درست است. حال برای دو گزاره  $(\sim r \rightarrow p) \leftrightarrow (r \rightarrow \sim p)$

$$\equiv (F \Rightarrow T) \leftrightarrow (T \Rightarrow F) \equiv T \Leftrightarrow F \equiv F$$

$$(p \wedge q) \Rightarrow (\sim r \leftrightarrow q) \equiv (T \wedge T) \Rightarrow (F \leftrightarrow T) \equiv T \Rightarrow F \equiv F$$

(آمار و احتمال، آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

۱۴۲ - گزینه «۱» (فرزانه فاکپاش)

نقیض ترکیب شرطی  $p \rightarrow q$  به صورت  $\sim p \wedge q$  است. از طرفی نقیض گزاره  $(\forall x; P(x))$  به صورت  $(\exists x; \sim P(x))$  است، بنابراین نقیض

گزاره صورت سوال به شکل زیر است:

$$(\exists x \in \mathbb{R}; x^2 = 2) \wedge \sim (\forall x \in \mathbb{R}; x^2 > 0)$$

$$\equiv (\exists x \in \mathbb{R}; x^2 = 2) \wedge (\exists x \in \mathbb{R}; x^2 \leq 0)$$

(آمار و احتمال، آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

۱۴۳ - گزینه «۴» (نیلوفر مهروی)

$$A \cup B = A$$

$$A \cap B = B$$

$$B - A = \emptyset$$

اگر  $B \subseteq A$  باشد، آنگاه داریم:

حال به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»:  $(A \cup B)' - B = A' - B = A' \cap B' = (A \cup B)' = A'$

گزینه «۲»:  $(B' - A) \cup (A \cup B)' = (B' \cap A') \cup A'$

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

گزینه «۳»:  $(A \cap B)' \cap A' = B' \cap A' = (A \cup B)' = A'$

گزینه «۴»:  $(A' \cup B') \cup (B - A) = (A \cap B)' = B'$

(آمار و احتمال، آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

۱۴۴ - گزینه «۴» (امیرحسین ایومیوب)

$$A \times B \subseteq (A - C) \times (B \cap C) \Rightarrow \begin{cases} A \subseteq A - C & (1) \\ B \subseteq B \cap C & (2) \end{cases}$$

$$A - C \subseteq A \xrightarrow{(1)} A - C = A \Rightarrow A \cap C = \emptyset$$

$$B \cap C \subseteq B \xrightarrow{(2)} B \cap C = B \Rightarrow B \subseteq C$$

$$\Rightarrow A \cap B = \emptyset$$

$$(A \times B) \cap (B \times A) = (A \cap B)^2 = \emptyset$$

(آمار و احتمال، آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

۱۴۵ - گزینه «۲» (اخشین فاصله‌فان)

کافیست احتمال انتخاب ۱ مهره آبی و ۳ مهره از همه انتخاب‌ها را محاسبه کنیم. سپس آنرا منهای انتخاب ۱ مهره آبی و ۳ مهره سبز نماییم.

$$\left( \frac{4}{11} \right) \left( \frac{7}{11} \right) - \left( \frac{1}{11} \right) \left( \frac{5}{11} \right) = \frac{4 \times 35 - 4 \times 10}{330} = \frac{100}{330} = \frac{10}{33}$$

(آمار و احتمال، احتمال: صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

۱۴۶ - گزینه «۳» (امیر هوشک فمسه)

احتمال برندۀ نشدن فرد  $B$  را برابر  $x$  در نظر می‌گیریم. در این صورت احتمال برندۀ

$$x^2$$
 شدن افراد  $A$  و  $C$  به ترتیب  $x^3$  و  $1 - x$  است و در نتیجه داریم:

$$P(A) + P(B) + P(C) = 1 \Rightarrow x^3 + (1 - x) + \frac{x^2}{2} = 1$$



## گزینه «۳» (مسعود قره‌قانی)

می‌دانیم فقط گذارهای رشتۀ بالمر ( $n' = 2$ ) شامل نور مرئی است پس از تمام گذارهای ممکن، تنها گذار  $n = 4$  به  $n' = 2$  و گذار  $n = 3$  به  $n' = 2$  در محدوده نور مرئی قرار دارند.

$$4 \rightarrow 2 \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_U - E_L} = \frac{1240}{-0/85 - (-3/4)} = 486\text{nm} \quad \checkmark$$

$$3 \rightarrow 2 \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_U - E_L} = \frac{1240}{-1/51 - (-2/4)} = 656\text{nm} \quad \checkmark$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۲۹ تا ۱۳۰)

## گزینه «۱» (مسعود قره‌قانی)

ابتدا با توجه به مقادیر داده شده، بیشینه انرژی جنبشی فوتالکترون‌های گسیل شده را بدست می‌آوریم:

$$K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W_0 = \frac{1240}{248} - \frac{4/55}{45} = 0/45\text{eV}$$

حال می‌توانیم این انرژی را به ژول تبدیل کنیم:

$$K_{\max} = 0/45\text{eV} \times \frac{1/6 \times 10^{-19}}{1\text{eV}} = 0/72 \times 10^{-19}\text{J}$$

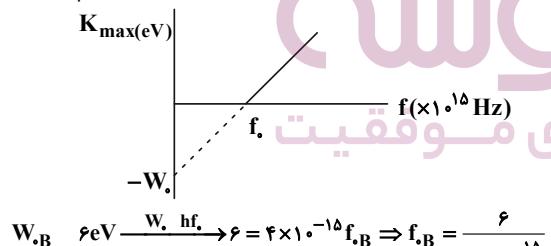
حال برای محاسبه تندی بیشینه داریم:

$$\begin{aligned} K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v_{\max} &= \sqrt{\frac{2K_{\max}}{m}} \\ \Rightarrow v_{\max} &= \sqrt{\frac{2 \times 0/72 \times 10^{-19}}{9 \times 10^{-31}}} = \sqrt{\frac{2 \times 72 \times 10^{-21}}{9 \times 10^{-31}}} \\ \Rightarrow v_{\max} &= \sqrt{16 \times 10^{10}} = 4 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

## گزینه «۱» (زهره آقامحمدی)

نمودار بیشینه انرژی جنبشی فوتالکترون‌های جدا شده از سطح فلز بر حسب بسامد نوری به صورت شکل زیر است. با توجه به شکل سوال، داریم:



$$W_0 = 6\text{eV} \quad \frac{W_0 - hf_0}{f_0} \Rightarrow 6 = 4 \times 10^{-15} f_0 \Rightarrow f_0 = \frac{6}{4 \times 10^{-15}}$$

$$\Rightarrow f_0 = \frac{3}{4} \times 10^{15} \text{Hz}$$

از طرفی اختلاف  $f_A - f_B = \frac{5}{4} \times 10^{15} \text{Hz}$  با توجه به نمودار است.

$$f_B - f_A = \frac{5}{4} \times 10^{15} \Rightarrow f_A = \left( \frac{3}{2} - \frac{5}{4} \right) \times 10^{15} = \frac{1}{4} \times 10^{15} \text{Hz}$$

با توجه به رابطه معادله فوتالکتریک می‌توان نوشت:

$$K_{\max} = hf - W_0 = h(f - f_0)$$

## فیزیک ۳

## گزینه «۴» (مسعود قره‌قانی)

هم خطوط طیف جذبی و هم خطوط طیف گسیلی نشان‌دهنده نوع خاصی از اتم می‌باشد.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۲۱، ۱۲۹ و ۱۳۰)

(پیتا فورشید)

گزینه «۳» (تایع کار فلز  $pJ^{-7} \times 10^6$  است. یعنی:

$$W_0 = \frac{6 \times 10^{-7} \times 10^{-12}}{1/6 \times 10^{-19}} = 3/75\text{eV}$$

و انرژی هر فوتون نور تاییده شده برابر است با:

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240}{620} = 2\text{eV}$$

انرژی هر فوتون از تایع کار فلز کمتر است. پس باید انرژی فوتون‌ها افزایش یابد. پس، می‌بایست بسامد را افزایش داد ( $hf$ ) یا به عبارتی طول موج را کاهش داد

اگر طول موج نصف شود، بسامد دو برابر و انرژی هر فوتون دو برابر می‌شود یعنی داریم:  $E = 4\text{eV} < 4\text{eV} < 75\text{eV}$  چون  $\frac{1}{3}$  است. پس پدیده فوتالکتریک رخ خواهد داد.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

## گزینه «۲» (سیدعلی میرنوری)

انرژی جنبشی الکترون‌های گسیلی به صورت زیر محاسبه می‌شود: (می‌دانیم که بخشی از انرژی فوتون تابش شده، صرف انرژی یونش شده و بقیه انرژی جنبشی الکترون گسیلی خواهد بود.)

$$hf = K + E'_n \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = K + E'_n \Rightarrow \frac{1240}{62} = K + 13/6$$

$$\Rightarrow K = 6/4\text{eV}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

## گزینه «۴» (زهره آقامحمدی)

بلندترین طول موج گسیل شده در هر رشتۀ مریبوط به  $n' + 1$  است، از طرفی در رشتۀ بالمر به ازای  $n = 6, 5, 4, 3$  طول موج‌های مرئی خواهیم داشت که به ازای  $n = 6$  کوتاه‌ترین طول موج مرئی رشتۀ بالمر را داریم.

با توجه به معادله ریدبرگ داریم:

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

$$\begin{cases} n' = 2 \\ n = 3 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = \frac{5}{3600} \Rightarrow \lambda_1 = 720\text{nm}$$

$$\begin{cases} n' = 2 \\ n = 6 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_2} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{36} \right) = \frac{8}{3600} \Rightarrow \lambda_2 = 450\text{nm}$$

اختلاف این طول موج‌ها برابر است با:

$$\lambda_1 - \lambda_2 = 720 - 450 = 270\text{nm}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)



دانشگاه علوم پزشکی

دانشگاه علوم پزشکی

## فیزیک - ۳ - آشنا

- گزینه «۱»

(کتاب آنی)

برای محاسبه تعداد فوتون‌هایی که در هر ثانیه به یک متر مربع سطح زمین می‌رسند، باید انرژی ای که به زمین می‌رسد را بیابیم. توان تابشی خورشید است و فقط ۲۰ درصد این توان تابشی به زمین می‌رسد.

$$P = \frac{2}{10} P_{\text{کل}} = \frac{2}{10} \times ۱۳۶۰ \text{ W/m}^2$$

حال برای محاسبه تعداد فوتون‌هایی که در هر ثانیه به یک متر مربع از سطح

$$\begin{aligned} E &= Pt = nhf \xrightarrow{\frac{f}{\lambda}} E = Pt = \frac{nhc}{\lambda} \\ \text{زمین می‌رسند، داریم:} \\ \frac{P = ۲۷۲\text{W}, t = ۱\text{s}}{\lambda = ۵۷۰ \times 10^{-۹}\text{m}} &\rightarrow ۲۷۲ \times ۱ = n \times \frac{۲ \times 10^{-۲۵}}{۵۷۰ \times 10^{-۹}} \\ \Rightarrow n = ۷ / ۷۵۲ \times ۱0^{۲۰} & \end{aligned}$$

(فیزیک ۳ - آشناي با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

(کتاب آنی)

- گزینه «۲»

الکترون در اتم هیدروژن در تراز ۶ =  $n$  قرار دارد و اگر بخواهد با گذار به ترازهای پایین‌تر، فقط فوتون‌هایی در محدوده فروسرخ گسیل کند باید رشته‌های پاشن، برآکت و پفوند را تابش کند، بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} N &= n - n' \xrightarrow{n' = ۳} N = ۶ - ۳ \Rightarrow N = ۳ \\ N' &= n - n' \xrightarrow{n' = ۴} N' = ۶ - ۴ \Rightarrow N' = ۲ \\ N'' &= n - n' \xrightarrow{n' = ۵} N'' = ۶ - ۵ \Rightarrow N'' = ۱ \end{aligned}$$

در رشته پفوند:

$$N + N' + N'' = ۳ + ۲ + ۱ = ۶$$

(فیزیک ۳ - آشناي با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۳)

(کتاب آنی)

- گزینه «۴» - آشناي

می‌دانیم هنگامی اثر فتوالکتریک رخ می‌دهد که انرژی فوتون تابیده شده به سطح فلز بیشتر یا مساوی تابع کار فلز باشد، بنابراین در ابتدا انرژی فوتون تابیده شده به سطح فلزات را می‌باییم، سپس آن را تابع کار فلزات مقایسه می‌کنیم.

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6 \times ۱0^{-۹} \text{ m}}{600 \times 10^{-۹}}$$

$$E = \frac{۶ / ۱۴ \times ۱0^{-۱۵} \times ۳ \times ۱0^{-۸}}{600 \times 10^{-۹}} = ۲ / ۰۷ \text{ eV}$$

چون این انرژی کمتر از تابع کار هر سه فلز است، پس این طولموج از روی سطح هیچ یک از فلزات، فتوالکترون گسیل نمی‌کند.

(فیزیک ۳ - آشناي با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۳)

$$\frac{K_{\max A}}{K_{\max B}} = \frac{h(f - f_A)}{h(f - f_B)} \xrightarrow{f = ۲ \times ۱0^{۱۵} \text{ Hz}} \frac{K_{\max A}}{K_{\max B}} = \frac{\frac{2 - \frac{۷}{\lambda}}{\lambda}}{\frac{2 - \frac{۳}{\lambda}}{\lambda}} = \frac{\frac{۹}{\lambda}}{\frac{۱}{\lambda}} = \frac{۹}{۱} = ۹$$

اکنون به کمک رابطه انرژی جنبشی ( $K$ ) می‌توان نسبت تندی‌ها را محاسبه کرد.

$$\frac{K_{\max A}}{K_{\max B}} = \left( \frac{v_{\max A}}{v_{\max B}} \right)^2 \Rightarrow \frac{v_{\max A}}{v_{\max B}} = \sqrt{\frac{9}{2}}$$

(فیزیک ۳ - آشناي با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

- گزینه «۲» - آشناي (عبدالرضا امینی نسب)

برای کاهش انرژی جنبشی فتوالکترون‌ها، طبق رابطه  $K_{\max} = \frac{hf - W_0}{\lambda}$  می‌توانیم از نوری با سامد کمتر استفاده کنیم. از طرفی می‌دانیم در طیف نور مرئی، سامد نور سبز، کمتر از نور آبی است؛ بنابراین گزاره‌های «الف» و «ج» درست هستند. دقت کنید، گزاره‌های «ب»، «د» و «ه» نادرست‌اند.

(فیزیک ۳ - آشناي با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

- گزینه «۲» - آشناي (فخر)

توان از رابطه  $P = \frac{nhf}{t}$  به دست می‌آید. با توجه به بازده داده شده ابتدا توان معید چشم را محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{aligned} \frac{P}{\text{مصرفی}} &= \frac{P}{\text{بازده}} \xrightarrow{\frac{۰ / ۱}{۱۰۰}} = ۴ \times ۱0^{-۲} \text{ W} \\ P &= \frac{nhf}{t} = \frac{f \frac{c}{\lambda}}{t} \xrightarrow{n = \frac{۴ \times ۱0^{-۲} \times ۶ \times ۱0^{-۳} \times (۱۳۲ \times ۱0^{-۱۰})}{6 / ۶ \times ۱0^{-۳۴} \times ۳ \times ۱0^{-۸}}} = ۱6 \times ۱0^{-۱۷} \end{aligned}$$

(فیزیک ۳ - آشناي با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

- گزینه «۳» - آشناي (زهره آق‌محمدی)

ابتدا مقدار انرژی را که الکترون می‌گیرد، بر حسب الکترون‌ولت محاسبه می‌کنیم.

$$1eV = \frac{۲ / ۰۴ \times ۱0^{-۱۸}}{1 / ۶ \times ۱0^{-۱۹}} J \Rightarrow E = ۱2 / ۷۵ eV$$

این مقدار برابر با اختلاف انرژی دو تراز است، پس داریم:

$$E_n - E_{n'} = ۱2 / ۷۵ eV$$

$$\frac{E_{n'} - E_R = -۱۳ / ۶ eV}{n' = ۱} \xrightarrow{\text{(حالت پایه)}} E_n = ۱2 / ۷۵ - ۱۳ / ۶ = -۰ / ۸۵ eV$$

از طرفی داریم:

$$E_n - \frac{۱۳ / ۶}{n^2} \Rightarrow n^2 = \frac{۱۳ / ۶}{۰ / ۸۵}$$

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

تراز ۴ مربوط به سومین حالت برانگیخته است. از طرفی شعاع مدارهای الکترون از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$r_n : a_n \cdot n^2 \Rightarrow \frac{r_n}{r_{n'}} = \left( \frac{n}{n'} \right)^2 = ۱۶$$

(فیزیک ۳ - آشناي با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۶)



(کتاب آبی)

«۳» - گزینه

هنگام گذار، انرژی فوتون گسیلی برابر اختلاف انرژی دو مداری است که الکترون از یکی به دیگری گذار انجام داده است. بنابراین داریم:

$$\Delta E = hf = -E_R \left( \frac{1}{n_U} - \frac{1}{n_L} \right) \xrightarrow{E_R = 13/6 \text{ eV}} \frac{hf}{12/75 \text{ eV}}$$

$$12/75 = -13/6 \left( \frac{1}{n_U} - \frac{1}{n_L} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{n_U} - \frac{1}{n_L} = -\frac{12/75}{13/6} = -\frac{15}{16} = \frac{1}{16} - 1 \Rightarrow \begin{cases} n_L & 1 \\ n_U & 4 \end{cases}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹)

(کتاب آبی)

«۳» - گزینه

برای تعیین تعداد فوتون‌های گسیلی داریم:

$$E = Pt \xrightarrow{\text{nh} \frac{c}{\lambda} = t \cdot 1s} \frac{6/6 \times 10^{-4}}{6/6 \times 10^{-4}} \times 1 = n \times 6/6 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{0/6 \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow n = 2 \times 10^{15}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

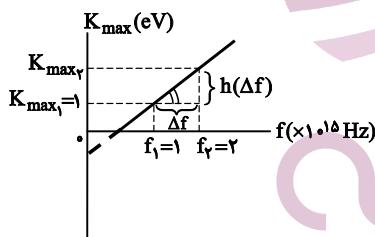
(کتاب آبی)

«۱» - گزینه

در ابتدا بسامد نوری را که به فلز T می‌تابد، محاسبه می‌کنیم.

$$f = \frac{c}{\lambda} \xrightarrow{\lambda = 150 \times 10^{-9} \text{ m}} f = \frac{3 \times 10^8}{150 \times 10^{-9}} = 2 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

حال با توجه به نمودار داریم:



(دقت کنید که شبی خط در این نمودار برابر با h است.)

$$K_{max_2} - K_{max_1} = h(\Delta f) = h(f_2 - f_1)$$

$$\xrightarrow{f_1 = 10^{15} \text{ Hz}, f_2 = 2 \times 10^{15} \text{ Hz}} \frac{K_{max_1} 1 \text{ eV}}{10^{15} \text{ Hz}, f_1 = 10^{15} \text{ Hz}}$$

$$K_{max_2} - 1 = 4 \times 10^{-15} (2 - 1) \times 10^{15} \Rightarrow K_{max_2} = 5 \text{ eV}$$

حال برای تعیین بیشترین تندی فوتولکترون گسیلی داریم: (دقت کنید که در این رابطه  $K_{max}$  باید بر حسب ژول باشد).

$$K_{max} = \frac{1}{2} mv_{max}^2 \Rightarrow 5 \times 1/6 \times 10^{-19} = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times v_{max}^2$$

$$\Rightarrow v_{max}^2 = \frac{16 \times 10^{-19}}{9 \times 10^{-31}} = \frac{16}{9} \times 10^{+12} \Rightarrow v_{max} = \frac{4}{3} \times 10^6 \text{ m/s}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۹)

(کتاب آبی)

«۱» - گزینه

در ابتدا بیشینه انرژی جنبشی فوتولکترون‌های گسیلی را می‌باییم:

$$K_{max} \xrightarrow{hf - W_0 \xrightarrow{\frac{f}{\lambda}} K_{max} = \frac{hc}{\lambda} - W_0}$$

$$\xrightarrow{\lambda = 200 \text{ nm} = 2 \times 10^{-7} \text{ m}, W_0 = 1/2 \text{ eV}} K_{max} = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{2 \times 10^{-7}} - \frac{1}{2} = 1/\text{keV}$$

حال اگر بخواهیم بیشینه تندی فوتولکترون‌ها را بباییم، باید بر حسب  $J$  باشد، بنابراین داریم:

$$K_{max} \xrightarrow{\frac{1}{2} mv_{max}^2 \xrightarrow{m = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}} \frac{K_{max} / 1/8 \times (1/6 \times 10^{-19}) J}{9 \times 10^{-31} \text{ kg}}}$$

$$\xrightarrow{1/8 \times 1/6 \times 10^{-19}} = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times v_{max}^2$$

$$\Rightarrow v_{max}^2 = 64 \times 10^{10} \Rightarrow v_{max} = 8 \times 10^4 \text{ m/s}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

(کتاب آبی)

«۴» - گزینه

طیف حاصل از گازها یا بخار عناصر که یک طیف خطی است، همانند شناسنامه برای آن گاز یا عنصر، منحصر به فرد است، لذا برای شناسایی عناصر از طیف گسسته آنها (چه جذبی، چه گسیلی) استفاده می‌کنند.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۱، ۱۲۲ و ۱۲۳)

(کتاب آبی)

«۱» - گزینه

اگر شعاع مدار  $n$  را با  $r_n$  نمایش دهیم، داریم:

$$r_n = n^2 a_0 \xrightarrow{r_n = 16 a_0} 16 a_0 = n^2 a_0 \Rightarrow n = 4$$

از آنجایی که گذار به  $n = 1$  در گستره طول موجی رشتۀ لیمان قرار دارد، پرتوی گسیل شده مربوط به رشتۀ لیمان است.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

(کتاب آبی)

«۱» - گزینه

اندازه انرژی فوتون گسیلی برابر با اختلاف انرژی مربوط به دو تراز  $n = 2$  و  $n = 4$  است، بنابراین داریم:

$$hf = \Delta E = E_4 - E_2 = -\frac{E_R}{16} - \left( -\frac{E_R}{4} \right)$$

$$\xrightarrow{E_R = 13/6 \text{ eV}} hf = \frac{13/6}{4} - \frac{13/6}{16}$$

$$\Rightarrow hf = \frac{13/6}{16} = 2/55 \text{ eV}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹)



گزینه «۴». نادرست است. وقتی فاصله بین مولکولها را کم کنیم نیروهای دافعه به هم وارد می‌کنند و وقتی مولکولها را کمی از هم دور کنیم، این نیرو به صورت جاذبه ظاهر می‌شود.

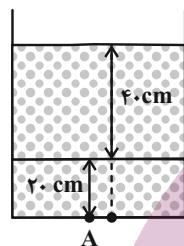
(فیزیک - ویژگی‌های فیزیکی موارد؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

۱۶۴ - گزینه «۳»  
(غلامرضا مهیب)

ابتدا ارتفاع آب اضافه شده را بدست می‌آوریم:

$$V = Ah \frac{A \cdot 100\text{cm}^2}{V = 4 \times 10^3 \text{cm}^3} \Rightarrow 4 \times 10^3 = 100 \cdot h \Rightarrow h = 40\text{cm}$$

با اضافه کردن آب، عمق نقطه A از سطح آزاد آب، ۳ برابر می‌شود و بنابراین داریم:



$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\rho gh_2 + P_0}{\rho gh_1 + P_0} \quad n \xrightarrow{h_2 = 3h} \frac{3\rho gh_1 + P_0}{\rho gh_1 + P_0} = n$$

$$\Rightarrow 1 + \frac{2\rho gh_1}{\rho gh_1 + P_0} = n \Rightarrow 1 < n < 2$$

(فیزیک - ویژگی‌های فیزیکی موارد؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

۱۶۵ - گزینه «۴»  
(عبدالرضا امینی نسب)

چون جرم مایع‌ها یکسان است، پس حجم یکسانی خواهد داشت و در حجم یکسان، ارتفاع مایع در ظرف (۳) بیشتر می‌شود و داریم:

$$h_3 > h_1 = h_4 > h_2$$

بنابراین طبق رابطه  $P = \rho gh$ ، داریم:

$$P_3 > P_1 = P_4 > P_2$$

نیرویی که ظرف‌ها به سطح افقی وارد می‌کنند، برابر با مجموع وزن ظرف و وزن مایع درون آن است که برای هر چهار ظرف یکسان است. دقت کنید اگر نیرویی که از ظرف مایع بر کف ظرف وارد می‌شود، مورد سوال قرار گیرد با توجه به رابطه  $P = \rho ghA$ ، گزینه «۳» پاسخ صحیح است.

(فیزیک - ویژگی‌های فیزیکی موارد؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

(مصطفی‌کیانی)

### فیزیک ۱

۱۶۱ - گزینه «۴»

می‌دانیم دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال)، برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که این ابزار می‌خواند. (می‌توان به جای آخرین رقم سمت راست، عدد یک و به جای بقیه رقم‌ها عدد صفر گذاشت و بدون تغییردادن جای ممیز، دقت اندازه‌گیری را بر حسب واحد داده شده به دست آورد.) در این سؤال داریم:

$$5 / 005 \xrightarrow{\text{دققت اندازه‌گیری}} 0 / 001 \text{mg}$$

(فیزیک - فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۱۳، ۱۴ و ۱۵)

(زهره آقامحمدی)

۱۶۲ - گزینه «۳»

ابتدا به کمک رابطه جگالی، حجم واقعی ماده سازنده پوسته کروی را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m \cdot 120\text{g}}{\rho = 4 / \text{cm}^3} \Rightarrow 4 / V = \frac{120}{\text{cm}^3} \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = 25\text{cm}^3 \quad (1)$$

از طرفی حجم ظاهری پوسته با حجم مایع بیرون ریخته شده برابر است:

$$V_{\text{ظاهری}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{\rho} = \frac{25}{4} = 6.25\text{cm}^3 \quad (2)$$

حجم حفره داخل پوسته برابر است با:

$$V_{\text{حفره}} = \frac{5}{\rho} = \frac{5}{4} = 1.25\text{cm}^3 \quad (1), (2)$$

$$\Rightarrow \frac{20}{\rho} = 25 \Rightarrow \rho = \frac{4}{5} \text{g/cm}^3$$

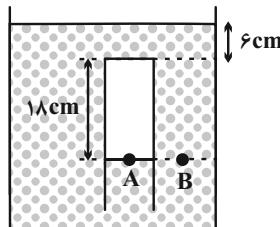
(فیزیک - فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

۱۶۳ - گزینه «۴»

گزینه «۱»: درست است. زیرا، اتم‌ها و مولکول‌های گاز آزادانه و با تندی بسیار زیاد به اطراف حرکت می‌کنند و نسبت به مایع، پدیده پخش در آنها سریع‌تر است.

گزینه «۲»: درست است. پلاسمای حالت چهارم ماده است که اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید. ماده درون ستارگان و بیشتر فضای بین ستاره‌ای، آذرخش، شفق‌های قطبی و ... از پلاسمای تشکیل شده است.

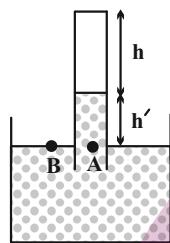
گزینه «۳»: درست است. نیروهای بین مولکولی کوتاه‌برد هستند، یعنی وقتی فاصله بین مولکول‌ها چند برابر فاصله بین مولکولی شود، نیروهای بین مولکولی بسیار کوچک و عملاً صفر خواهند شد.



$$P_A = P_B \Rightarrow (P_g)_1 = P_{Hg} + P_0 \Rightarrow (P_g)_1 = (18+6) + 76 \\ \Rightarrow (P_g)_1 = 100 \text{ cmHg}$$

در حالت دوم فشار گاز باید نصف شود و داریم:

$$(P_g)_2 = \frac{1}{2} (P_g)_1 = 50 \text{ cmHg}$$



با توجه به قانون گازهای آرمانی داریم:

$$(P_g)_1 V_1 - (P_g)_2 V_2 \xrightarrow{V=Ah} 100 \times 18 \times A = 50 \times h \times A \\ \Rightarrow h = 36 \text{ cm}$$

با توجه به برابری فشار در نقاط همتراز یک مایع ساکن داریم:

$$P'_A - P'_B \xrightarrow{\text{بر حسب cmHg}} h' + (P_g)_2 = P_0 \\ \Rightarrow h' + 50 = 76 \Rightarrow h' = 26 \text{ cm}$$

بنابراین انتهای لوله به اندازه  $h + h' = 36 + 26 = 62 \text{ cm}$  باید از سطح آزاد جیوه پیرون آورده شود.

(فیزیک ا- دما و گرمای: صفحه‌های ۱۷ تا ۳۳)

(غلامرضا مهند)

### «۱۶۹- گزینه ۳»

اتلاف انرژی نداریم، پس انرژی مکانیکی همواره ثابت می‌ماند و برابر است با:

$$E = K_1 + U_1 = \frac{1}{2} mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2} \times 2 \times 4 + 2 \times 10 \times 3 = 64 \text{ J}$$

در مکانی که  $K = U$  می‌شود، تتدی جسم را به دست می‌آوریم:

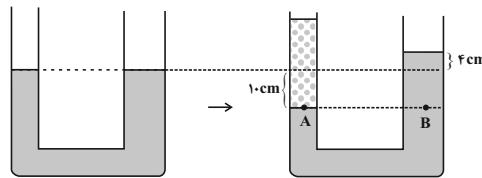
$$U_2 - K_2 = \frac{E}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} mv_2^2 = \frac{E}{2} \\ \Rightarrow v_2 = \sqrt{\frac{E}{m}} = \sqrt{\frac{64}{2}} \Rightarrow v_2 = 4\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ا-کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

(فسرو ارجوانی فردر)

### «۱۶۶- گزینه ۳»

حجم آب جایده شده در دو شاخه یکسان است. اگر در سمت راست، سطح آزاد آب  $4 \text{ cm}$  بالا رود، سطح آزاد آب در سمت چپ  $10 \text{ cm}$  پایین می‌آید.



$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 h_1 = A_2 h_2 \Rightarrow 4 \times h = 10 \times 4 \\ \Rightarrow h = 10 \text{ cm}$$

حال با توجه به برابری فشار در نقاط همتراز یک مایع ساکن داریم:

$$P_A - P_B \Rightarrow P_0 + \frac{mg}{A} = P_0 + \rho gh$$

$$\Rightarrow \frac{m \times 10}{4 \times 10^{-4}} = 1000 \times 10 \times [(10+4) \times 10^{-4}]$$

$$\Rightarrow m = 56 \times 10^{-3} \text{ kg} = 56 \text{ g}$$

(فیزیک ا- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

(فسرو ارجوانی فردر)

### «۱۶۷- گزینه ۴»

ابتدا معادله پیوستگی را می‌نویسیم. با توجه به این که سطح مقطع با محدود قطر متناسب است، داریم:

$$A_M v_M = A_N v_N \Rightarrow D_M^2 v_M = D_N^2 v_N$$

$$\Rightarrow \lambda^2 \times 10 = 4^2 \times v_N \Rightarrow v_N = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

چون جریان آب به صورت پایا است، آهنگ شارش حجمی آب در تمامی مقاطع لوله ثابت است و بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{V}{t} = v_M A_M = v_M \frac{\pi D_M^2}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{V}{t} = 10 \times \frac{3 \times (8 \times 10^{-2})^2}{4} = 48 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

(فیزیک ا- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

(مسعود قره‌قانی)

### «۱۶۸- گزینه ۳»

در حالت اول با توجه به آن که فشار دو نقطه A و B برابر است، فشار گاز در حالت اولیه را محاسبه می‌کنیم:



(زمره ۲ قائم‌مردی)

## گزینه «۲»

ابتدا با توجه به رابطه گرمای داده شده یا گرفته شده از جسم نسبت تغییر دمای دو کره را محاسبه می‌کنیم.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\frac{Q_A = Q_B, m_A = m_B}{c_A = c_B} \Rightarrow 1 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{1}{2}$$

از طرفی با توجه به رابطه انبساط حجمی داریم:

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_{1A}}{V_{1B}} \times \frac{\beta_A}{\beta_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\frac{\Delta V_A = \Delta V_B}{V_{1A} = V_{1B}} \Rightarrow \frac{\beta_B}{\beta_A} = \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \xrightarrow{(1)} \frac{\beta_B}{\beta_A} = \frac{1}{2}$$

$$\beta = 2\alpha \Rightarrow \frac{\alpha_B}{\alpha_A} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ا- دما و گرمای: صفحه‌های ۷۶ تا ۸۷)

(مسئلۀ کلیانی)

## گزینه «۴»

با توجه به نمودار  $\theta - t$ ، این دستگاه در مدت  $20\text{s}$  دمای جسم را از  $\theta_1 = -5^\circ\text{C}$  به  $\theta_2 = 55^\circ\text{C}$  رسانده است. بنابراین ابتدا با استفاده از رابطه  $Q = P \cdot t$ ، گرمای داده شده به جسم را می‌یابیم.

$$Q = P \cdot t \xrightarrow{P = 2400\text{W}, t = 20\text{s}} Q = (2400 \times 20)\text{J}$$

اکنون، با استفاده از رابطه  $Q = mc\Delta\theta$ ، جرم جسم را می‌یابیم:

$$m = \frac{Q}{c\Delta\theta} \xrightarrow{c = 500\text{J/kg}\cdot^\circ\text{C}, \Delta\theta = 55 - (-5) = 60^\circ\text{C}} m = \frac{2400 \times 20}{500 \times 60} = 16\text{kg}$$

(فیزیک ا- دما و گرمای: صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

(غلامرضا مهین)

## گزینه «۱»

هر گاه به مجموعه گرمای دهیم، ظرف و مایع منبسط می‌شوند. حجم اولیه مایع برابر است با:

$$V_1 = \pi r^2 h \xrightarrow{r = 10\text{cm}, h = 5\text{cm}} V_1 = \pi \times 10^2 \times 5 = 15\text{cm}^3 = 15\text{L}$$

حجم مایع سریز شده یا به اصطلاح همان انبساط ظاهری مایع برابر است با:

$$\Delta V = \Delta V_{ظاهری} + \Delta V_{مایع} \Rightarrow \Delta V_{مایع} = \Delta V - \Delta V_{ظاهری}$$

$$\Rightarrow \Delta V_{مایع} = 0 / 2V_1 - 0 / 5V_1 = 0 / 15V_1$$

$$\xrightarrow{V_1 = 15\text{L}} \Delta V_{مایع} = 0 / 15 \times 15 = 2 / 25\text{L}$$

(فیزیک ا- دما و گرمای: صفحه‌های ۷۶ تا ۸۷)

(شادمان ویسی)

## گزینه «۲»

طبق قضیه کار- انرژی جنبشی داریم: (دقت کنید گلوله پس از ۱۵ متر متوقف می‌شود).

$$W_t - \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow -mgh + W_f = 0 - \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow -0 / 2 \times 10 \times 15 + W_f = -\frac{1}{2} \times 0 / 2 \times 20^2$$

$$\Rightarrow -30 + W_f = -40 \Rightarrow W_f = -10\text{J}$$

در مسیر برگشت هم قضیه کار- انرژی جنبشی را داریم:

$$W'_t - \Delta K' \Rightarrow W'_{mg} + W'_f = K_3 - K_2$$

$$\Rightarrow mgh + W'_f = \frac{1}{2}mv_3^2 - 0$$

$$\Rightarrow 0 / 2 \times 10 \times 15 + (-10) = \frac{1}{2} \times 0 / 2 \times v_3^2 \Rightarrow v_3 = 10\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ا- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

(امیرمحمد عبدالوهی)

## گزینه «۳»

با توجه به رابطه چگالی، جرم آبی را که پمپ در هر دقیقه بیرون می‌ورد، محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{m}{2000} \Rightarrow m = 2000\text{kg}$$

طبق قضیه کار- انرژی جنبشی داریم:

$$W_t - \Delta K \Rightarrow W + W_{mg} = \Delta K$$

$$\xrightarrow{W_{mg} = -\Delta U} W = \Delta K + \Delta U$$

با توجه به تعریف توان خروجی می‌توان نوشت:

$$P = \frac{W}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{\Delta K + \Delta U}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow P = \frac{\frac{1}{2} \times (2000) \times (10^2) + 2000 \times (10) \times (25)}{60} \xrightarrow{10000\text{W}}$$

حال بازده پمپ آب را با توجه به توان ورودی پیدا می‌کنیم:

$$\text{بازده} = \frac{10000}{15000} \times 100 = 66 / 66\%$$

(فیزیک ا- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)



(فیزیک ارجاعی فردر)

## گزینه «۱»

فرایند  $ca$  یک فرایند هم حجم است. (چون نمودار  $P-T$  از مبدأ

$$\frac{nR}{V} T$$

(فیزیک ا- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۰)

(محيطی کیانی)

## گزینه «۱»

می‌دانیم در یک چرخه و در فرایند هم دما  $= 0$  است. با توجه به این که

$$\Delta U = Q + W$$

هم حجم را می‌یابیم. دقت کنید، فرایند  $AB$  هم دما، فرایند  $BC$  هم حجم وفرایند  $CA$  بی‌درو است. در ضمن در فرایند هم حجم  $= 0$  و درفرایند بی‌درو  $Q = 0$  است. در این چرخه چون  $V_A > V_C$  است

می‌باشد.

$$\Delta U = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA} \xrightarrow{\Delta U_{AB} = 0} \Delta U_{BC} = 0$$

$$0 + W_{BC} + Q_{BC} + W_{CA} + Q_{CA} \xrightarrow{W_{BC} = 0, Q_{CA} = 0} W_{CA} = -160\text{J}$$

$$0 + Q_{BC} - 160 + 0 \Rightarrow Q_{BC} = 160\text{J}$$

(فیزیک ا- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۰)

(محيطی کیانی)

## گزینه «۲»

می‌دانیم توان خروجی ماشین از رابطه  $P = \frac{|W|}{t}$  به دست می‌آید. بنابراین

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

این‌که  $Q_H |Q_L| + |W|$  است، به صورت زیر  $|W|$  را می‌یابیم:

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

$$\frac{\eta = \frac{40}{100} = \frac{4}{10}}{|Q_L| = 60\text{J}} \Rightarrow \frac{4}{10} = \frac{|W|}{60 + |W|}$$

$$\Rightarrow 10 |W| = 240 + 4 |W| \Rightarrow 6 |W| = 240 \Rightarrow |W| = 40\text{J}$$

اکنون توان خروجی ماشین گرمایی را پیدا می‌کنیم:

$$P = \frac{|W|}{t} \xrightarrow{t = 0.5\text{s}} P = \frac{40}{0.5} = 80\text{W}$$

(فیزیک ا- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۲۵ و ۱۳۶)

(زهره آقامحمدی)

## گزینه «۱»

با توجه به اینکه اتفاق انرژی نداریم و دمای نهایی مجموعه صفر درجه سلسیوس است، داریم:

$$Q_{آب} + Q_{ذوب} = 0$$

$$\Rightarrow m_1 c_{آب} (0 - (-10)) + m_2 L_f + m_3 c_{آب} (0 - 40) = 0$$

$$\Rightarrow 240 \times 2 / 1 \times 10 + m_2 \times 336 + m_3 \times 4 / 2 \times (-40) = 0$$

$$\Rightarrow 30 + 2m_2 - m_3 = 0 \Rightarrow m_3 - 2m_2 = 30 \quad (1)$$

از طرفی مجموع جرم آب صفر درجه سلسیوس برابر است با:

$$m_2 + m_3 = 450\text{g} \quad (2)$$

با حل هم‌زمان معادله‌های (1) و (2) داریم:

$$m_2 = 140\text{g} \quad m_3 = 310\text{g}$$

توجه کنید که اگر فرض می‌کردیم تمام بین ذوب شود، جرم آب داخل ظرف بیشتر از ۴۵۰ گرم به دست می‌آمد. پس فرض کردیم که قسمتی از بین ذوب می‌شود.

(فیزیک ا- دما و گرمای؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶)

(محيطی کیانی)

## گزینه «۲»

با استفاده از معادله حالت گازهای آرامی داریم:

$$PV = nRT \xrightarrow{\text{ثابت}} \frac{T_{O_2}}{P_{H_2}} \times \frac{V_{O_2}}{V_{H_2}} = \frac{n_{O_2}}{n_{H_2}}$$

$$\xrightarrow{\frac{P_{O_2}}{P_{H_2}} = \frac{4/5\text{atm}}{3\text{atm}}, V_{O_2} = 2L} \frac{4/5}{3} = 3 \Rightarrow V_{H_2} = 1L = 1000\text{cm}^3$$

(فیزیک ا- دما و گرمای؛ صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

(مسعود قره‌قانی)

## گزینه «۴»

همانطور که می‌دانید، انرژی درونی به دمای مطلق گاز وابسته است و داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} = \frac{\frac{6}{10} P_1 \times 2V_1}{P_1 V_1} = \frac{12}{10} = \frac{6}{5}$$

$$T_2 = 1/2 T_1 \Rightarrow \Delta T = T_2 - T_1 = 1/2 T_1 - T_1 = 0 / 2 T_1$$

$$\Delta T = 0.2 T_1$$

می‌بینیم دمای مطلق گاز  $20^\circ\text{C}$  درصد افزایش یافته است، از طرف دیگر چون  $U \propto T$  است، لذا، انرژی درونی گاز نیز  $20^\circ\text{C}$  درصد افزایش خواهد یافت.

(فیزیک ا- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۰)



چون مقدار باقی مانده بر حسب مول خواسته شده است، می بایست عدد به دست آمده را در حجم ظرف ضرب کنیم:

$$\frac{۳}{۴} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times ۲\text{L} = ۶ / ۴ \text{ mol}$$

(شیمی ۳، صفحه های ۱۰۱ و ۱۰۲)

(روزبه رضوانی)

### گزینه ۳ - ۱۸۴

با توجه به نمودار انرژی - پیشرفت واکنش گرماده است، بنابراین با کاهش دما واکنش به سمت تولید فراورده پیش می رود و افزایش دما واکنش را به سمت برگشت پیش می برد و مقدار ثابت تعادل را کاهش می دهد، چون تعداد مول های گازی در دو سمت معادله واکنش برابر است، تغییر حجم، تعادل را جایه جا نمی کند.

(شیمی ۳، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

(پیدان فناوری مدر)

### گزینه ۱ - ۱۸۵

ابتدا ثابت تعادل اولیه را تعیین می کنیم:

$$K = \frac{[B][C]}{[A]} = \frac{2 \times 2}{2} = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

با کاهش حجم، تعادل به سمت برگشت جایه جا می شود، پس داریم:



$$\begin{array}{ccc} 4 & 4 & 4 \\ : \text{مول اولیه} & & \\ 4+x & 4-x & 4-x \end{array}$$

با توجه به ثابت بودن دما مقدار ثابت تعادل، ثابت می ماند. پس داریم:

$$\frac{(4-x)^2}{4+x} \Rightarrow \lambda + 2x = 16 + x^2 - 8x$$

$$x^2 - 10x + \lambda = 0 \Rightarrow \Delta = 100 - 32 = 68$$

$$\Rightarrow x_1, x_2 = \frac{-(-10) \pm \sqrt{68}}{2} = \frac{10 \pm 2\sqrt{17}}{2}$$

$$\Rightarrow x_1 = 0 / ۸۷۵, x_2 = ۹ / ۱۲۵$$

$$A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g) \quad 4 + x_1 = 4 / ۸۷۵$$

(شیمی ۳، صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۵)

(امیر هاتمیان)

### گزینه ۳ - ۱۸۶

$$? \text{ mol C} = \frac{\text{mol A} \times \frac{\text{mol C}}{\text{mol A}}}{\text{mol A}} = \frac{۴ \text{ mol C}}{۴ \text{ mol A}}$$

(علیرضا کیانی (وست))

### شیمی ۳

#### گزینه ۴ - ۱۸۱

با افزایش دما، K افزایش یافته است، بنابراین واکنش گرمایی بوده و با افزایش دما در جهت رفت پیشرفت می کند و مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده بیشتر از فراورده است.

نادرستی گزینه ۴:



$$K = \frac{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]}{[\text{SO}_3]^2} \Rightarrow 4 \times 10^{-5} = \frac{(2x)^2 \times x}{(10^{-2})^2}$$

$$4 \times 10^{-5} = \frac{4x^3}{10^{-4}}$$

$$x^3 \times 10^{-9} \Rightarrow x = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(شیمی ۳، صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۵)

(علی طرفی)

#### گزینه ۴ - ۱۸۲

با افزایش فشار، واکنش در جهت شمار مول گازی کمتر جایه جا می شود، با کاهش دما، واکنش تعادلی در جهت جبران آن به سمتی که علامت Q قرار دارد جایه جا می شود (گرمایی).

(شیمی ۳، صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۵)

(علی طرفی)

#### گزینه ۳ - ۱۸۳

$\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$		
غلظت اولیه	۴	۰
تغییر غلظت	-X	+2X
غلظت تعادلی	۴-X	+2X

$$K = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} \Rightarrow ۰/\lambda = \frac{(2X)^2}{(4-X)}$$

$$\Rightarrow 4X^2 + ۰/\lambda X - ۳/۲ = ۰ \Rightarrow \begin{cases} X = -1 \\ X = \frac{۳/۲}{4} = ۰/\lambda \end{cases}$$

حال داریم:

$$4-X = 4-0/\lambda = ۳/۲ \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$



(پیمان فوایدوی مهر)

## گزینه «۱۸۸

با افزایش دما درصد مولی آمونیاک و  $K$  در فرایند هابر کاهش غلظت  $H_2$  افزایش می‌یابد.

با افزایش فشار در سامانه‌های تعادلی غلظت همه گونه‌های گازی افزایش می‌یابد و این موضوع ارتباطی به جهت جابه‌جایی تعادل ندارد.  
(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

(محمد عظیمیان زواره)

## گزینه «۱۸۹

بررسی موارد:

(آ) درست، هرچه میزان پیشرفت واکنش بیشتر باشد، درصد بیشتری از واکنش دهنده‌ها به فرآورده‌ها تبدیل می‌شوند.  
ب) درست، تنها عامل موثر بر ثابت تعادل ( $K$ ) دما می‌باشد.  
پ) درست، کاهش حجم ظرف در این تعادل باعث جابه‌جایی تعادل نمی‌شود. اما با کاهش حجم، غلظت  $H_2$ ،  $I_2$  و  $HI$  افزایش می‌یابد.  
ت) درست، به دیگر سخن اثر دما در تعادل به گرماده یا گرمگیر بودن واکنش بستگی دارد. اگر پایداری فرآورده‌ها از واکنش دهنده‌ها بیشتر باشد واکنش تعادلی گرماده بوده و با افزایش دما تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود و بالعکس.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۶)

(محمد رضا پورفایویر)

## گزینه «۱۹۰

واکنش (II) فاقد ماده گازی است. بنابراین تغییر فشار تاثیری بر جابه‌جایی جهت تعادل آن ندارد.  
در واکنش (III) برخلاف (IV) با افزایش فشار، جهت واکنش در جهت رفت (به سمت تعداد مول گازی کمتر) جابه‌جا می‌شود.  
(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۴)

## شیمی ۲

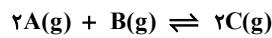
## گزینه «۱۹۱

بررسی موارد:

(علیرضا کیانی‌جوست)

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} = \frac{۴۰}{۱۰۰} \Rightarrow \frac{۴۰}{۴} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار درصدی}}$$

$$\Rightarrow C = \frac{۱/\lambda}{۲} = \frac{۰/\lambda \text{ mol.L}^{-۱}}{۲}$$



مول اولیه	۴	m	۰
تغییر مول	-2x	-x	+2x
غلظت تعادلی	$\frac{4-2x}{2}$	$\frac{m-x}{2}$	$\frac{2x}{2}$

$$C : \frac{2x}{2} = \frac{0/\lambda}{\lambda \text{ mol.L}^{-1}} \Rightarrow x = 0/\lambda \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{غلظت A} : \frac{4-2(0/\lambda)}{2} = \frac{2/4}{2} = 1/2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{غلظت B} : \frac{m-0/\lambda}{2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[C]^2}{[A]^2 \times [B]} \Rightarrow ۰/۴۵ = \frac{(0/\lambda)^2}{(1/2)^2 \times \left(\frac{m-0/\lambda}{2}\right)}$$

$$\Rightarrow ۰/۴۵ = \frac{(0/\lambda)(0/\lambda) \times 2}{(1/2)(1/2)(m-0/\lambda)}$$

$$\frac{۰}{۹} \Rightarrow m-0/\lambda = \frac{\lambda}{۰/۴۵ \times ۹} \approx ۲$$

$$\Rightarrow m = ۲/\lambda \text{ mol}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۵)

## گزینه «۱۸۷

فقط عبارت اول صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

با افزایش فشار غلظت  $N_2O_4$  و  $NO_2$  افزایش یافته و مخلوط گازی

پرتوگتر می‌شود. (نادرستی عبارت دوم)

با افزایش غلظت اجزا در دمای ثابت،  $K$  تغییری نمی‌کند. (نادرستی عبارت سوم)

با کاهش دما، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت کاهش می‌یابد. (نادرستی عبارت چهارم)

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۴)



(علی طرفی)

## گزینه «۲»

فرمول مولکولی نفتالن  $C_{10}H_8$  است که در آن نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن برابر است با:

$$\frac{H}{C} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

فرمول مولکولی سیکلوهگزان  $C_6H_{12}$  است که در آن نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن برابر است با:

$$\frac{H}{C} = \frac{12}{6} = 2$$

(شیمی ۲، ترکیبات کربن‌دار، صفحه ۳۲)

(علی طرفی)

## گزینه «۲»

اتن نخستین عضو خانواده آلکن‌ها می‌باشد که از موز و گوجه فرنگی رسیده آزاد می‌شود و موجب رسیدن سریع تر میوه‌های نارس می‌شود و در کشاورزی به عنوان عمل آورنده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(شیمی ۲، ترکیبات کربن‌دار، صفحه ۳۹)

(علی طرفی)

## گزینه «۱»

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست، ماده ایجاد کننده بوی موز پتیل اتانوات است.  
(ب) نادرست، بو و طعم آناناس به علت وجود استری به نام اتیل بوتانوات در آن است.

(پ) نادرست، در ویتامین «ث» گروه‌های عاملی هیدروکسیل و استر وجود دارد، در حالی که بادام حاوی بنزآلدهید است.  
(ت) درست، بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر در آن است.

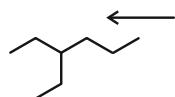
(شیمی ۲، ترکیبات کربن‌دار، صفحه ۷، ۸، ۱۰، ۱۱ تا ۱۴)

(امیرحسین طیبی)

## گزینه «۴»

در این سوال زنجیر اصلی هیدروکربنی، ۶ اتم کربن دارد و همانطور که می‌دانید، شاخه فرعی اتیل نمی‌تواند روی کربن‌های ۱، ۲، ۵ و ۶ قرار بگیرد، در نتیجه  $X$  می‌تواند ۳ یا ۴ باشد. شاخه فرعی متیل نیز، روی کربن اول و آخر نمی‌تواند قرار بگیرد، در نتیجه  $y$  می‌تواند از ۲ تا ۵ باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر  $4 = X$  باشد، یعنی شکل زیر،

حال برای اینکه شماره گذاری از سمت راست شروع شود، متیل باید روی کربن ۲ یا ۳ باشد، اما اگر متیل روی کربن شماره ۳ باشد، به دلیل تقدم نام اتیل بر متیل

جمله اول درست است. ۱۲. جفت الکترون ناپیوندی دارد. زیرا این ترکیب دارای

۶ اتم اکسیژن بوده که هر کدام دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی است.

جمله دوم نادرست است. در این ترکیب ۴ پیوند یگانه و ۴ پیوند دوگانه وجود دارد.

جمله سوم درست است.

جمله چهارم درست است. در این ترکیب اتیل بوتانوات گروه عاملی استری وجود دارد.

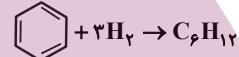
جمله پنجم نادرست است. از استر نمی‌توان در تهیه پلی‌استر استفاده کرد.

(شیمی ۲، ترکیبات کربن‌دار، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰، ۱۱۲ تا ۱۱۴)

## گزینه «۳»

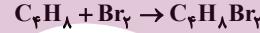
بررسی موارد:  
(آ) نادرست است.

$$\frac{H}{C} = \frac{2n+2}{n} = \frac{2}{2} \Rightarrow 2n+2 = 2 / 2n \rightarrow n = 10$$

در فرمول پیوند - خط این ترکیب، ۹ خط یا ۹ پیوند  $C-C$  وجود دارد.  
(ب) درست است.

$$? \text{LH}_2 \cdot 0 / 5 \text{mol C}_6\text{H}_6 \times \frac{3 \text{mol H}_2}{1 \text{mol C}_6\text{H}_6} \times \frac{22 / 4 \text{L}}{1 \text{mol H}_2} = 33 / 6 \text{LH}_2$$

پ) درست است.



$$? \text{g C}_4\text{H}_8 \cdot 32 \text{gr Br}_2 \times \frac{1 \text{mol Br}_2}{160 \text{g Br}_2} \times \frac{1 \text{mol C}_4\text{H}_8}{1 \text{mol Br}_2}$$

$$\times \frac{56 \text{g C}_4\text{H}_8}{1 \text{mol C}_4\text{H}_8} = 11 / 2 \text{g C}_4\text{H}_8$$

ت) درست است.

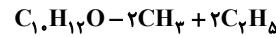
$$\text{C}_n\text{H}_{2n-2} \Rightarrow \frac{12n}{14n-2} = \frac{9}{10} \Rightarrow 12n = 126n - 18 \Rightarrow n = 3$$



$$? \text{g O}_2 : 1 \text{mol C}_3\text{H}_6 \times \frac{4 \text{mol O}_2}{1 \text{mol C}_3\text{H}_6} \times \frac{32 \text{g O}_2}{1 \text{mol O}_2} = 128 \text{g O}_2$$

(شیمی ۲، ترکیبات کربن‌دار، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

## گزینه «۳»

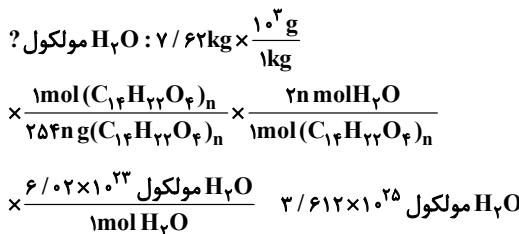
فرمول مولکولی ترکیب (I)،  $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}$  است.

$$\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O} \Rightarrow 176 \text{g.mol}^{-1}$$

$$\text{C}_6\text{H}_6 \cdot 78 \text{g.mol}^{-1} \Rightarrow 176 - 78 = 98 \text{g.mol}^{-1}$$

فرمول مولکولی  $2, 2, 3$ -تری متیل پنتان،  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  است که جرم مولی آن برابر  $114 \text{g.mol}^{-1}$  است.

(شیمی ۲، ترکیبات کربن‌دار، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)



پ) در دی اسید سازنده آن، ۱۰ پیوند C – H وجود دارد. اما در استیرن



$$\frac{(n\text{C} \times 4) + (n\text{H} \times 1) + (n\text{O} \times 2)}{2} = \text{تعداد جفت الکترون پیوندی}$$

$$= \frac{(6 \times 4) + (14 \times 1) + (2 \times 2)}{2} \quad ۲۱$$

متیل آمین  $(\text{CH}_3\text{NH}_2)$ ، ۷ اتم دارد.

(شیمی ۲، ترکیبات کربن‌دار، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۱ تا ۱۴۲)

(روزبه رضوانی)

#### ۱۹۹ - گزینه «۴»

در ارتباط با رفتار آلکان‌های راست زنجیر، می‌توان گفت با افزایش تعداد اتم‌های کربن، گرانروی و نقطه جوش افزایش و فرآور بودن کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲، ترکیبات کربن‌دار، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۳)

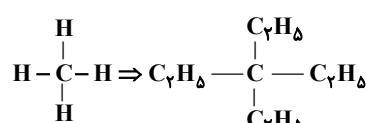
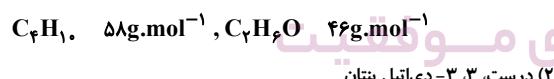
(ممدر عظیمیان؛واره)

#### ۲۰۰ - گزینه «۴»

نام درست آن، ۳، ۴-دی‌متیل اوکتان می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درست. گاز موجود در فندک یوتان  $(\text{C}_4\text{H}_{10})$  می‌باشد.



۳) درست. فرمول‌های مولکول تقریبی گرس و واژلین به ترتیب  $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$  و  $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$  می‌باشد.

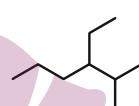
(شیمی ۲، ترکیبات کربن‌دار، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۲)

شماره‌گذاری از سمت چپ شروع خواهد شد. در نتیجه متیل فقط می‌تواند روی کربن شماره ۲ باشد. یعنی  $y$  فقط می‌تواند ۲ باشد.

گزینه «۲»: گفته شده  $x$  می‌تواند ۳ یا ۴ باشد؛ در نتیجه اگر  $y = 5$  باشد، پس دو حالت خواهیم داشت، یا  $\begin{cases} x = 4 \\ y = 1 \end{cases}$ ، از آنجایی که  $y$

نمی‌تواند ۱ باشد، در نتیجه فقط حالت  $\begin{cases} x = 3 \\ y = 2 \end{cases}$  قابل قبول خواهد بود که فرمول

پیوند - خط ترکیب مورد نظر به صورت رویه رو می‌شود:



در نتیجه در این حالت،  $y$  نمی‌تواند بیشتر از  $X$  باشد.

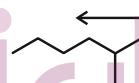
گزینه «۳»: گفته شده  $x$ ، می‌تواند ۳ یا ۴ باشد، در نتیجه اگر  $y = X$  باشد، دو

حالات  $\begin{cases} x = 4 \\ y = 4 \end{cases}$  و  $\begin{cases} x = 3 \\ y = 3 \end{cases}$  قابل قبول خواهیم داشت، که حالت  $\begin{cases} x = 4 \\ y = 4 \end{cases}$  باشد، زیرا اگر هم اتيل و هم متيل روی کربن شماره ۴ باشند، باید جهت

شماره‌گذاری کربن‌ها تغییر کند و نام صحیح آن، ۳-اتیل، ۳-متیل هگزان خواهد بود. اما حالت  $\begin{cases} x = 3 \\ y = 3 \end{cases}$  را می‌توانیم داشته باشیم و نام ۳-اتیل، ۳-متیل هگزان صحیح است و به شکل زیر می‌باشد.



گزینه «۴»: اگر  $y = 2$  باشد، یعنی شکل زیر، اگر اتيل روی کربن شماره ۳ و یا کربن شماره ۴ قرار گیرد، ترتیب شماره‌گذاری زنجیر اصلی را به هم نمی‌زند و در نتیجه  $X$  می‌تواند ۳ و ۴ باشد.

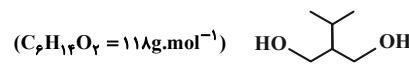


(شیمی ۲، ترکیبات کربن‌دار، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۲)

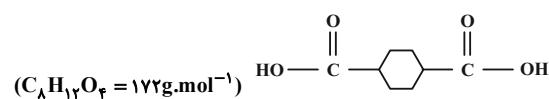
#### ۱۹۸ - گزینه «۴»

بررسی همه موارد:

آ) دی‌الکل:



دی‌اسید:



(ب)

