



# دفترچه پاسخ

## عمومی دوازدهم (رشته ریاضی) ۹ مهر ماه ۱۴۰۰

طراجان

سیدعلیرضا احمدی، حسین پرهیزگار، کمال رسولیان، محسن فذایی، کاظم کاظمی، نرگس موسوی، سیدمحمد هاشمی	فارسی
ابراهیم احمدی، ولی برجمی، حسین رضایی، مرتضی کاظم شیروودی، محمدعلی کاظمی نصرآبادی، سیدمحمدعلی مرتضوی	عربی، زبان قرآن
محمد آفاصح، محبوبه ابتسام، امین اسدیان پور، محسن بیاتی، علیرضا ذوالقاری زحل، عباس سیدشبستری، مجید فرهنگیان، مرتضی محسنی کبیر، سیدهدایه هاشمی، سیداحسان هندی	دین و زندگی
محمد طاهری، سasan عزیزی نژاد، زیدان فرهانیان، عقیل محمدی روش	زبان انگلیسی

گزینشگران و براستاران

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
فارسی	سیدعلیرضا احمدی	مرتضی منشاری	محمدحسین اسلامی، پرگل رحیمی، کاظم کاظمی	فریبا رئوفی
عربی، زبان قرآن	مهدی نیکزاد	سید محمدعلی مرتضوی	درویشعلی ابراهیمی، حسین رضایی، اسماعیل یوسف پور	مهدی یعقوبیان
دین و زندگی	احمد منصوری	سیداحسان هندی	زهره، رشوندی، علیرضا ذوالقاری زحل، سکینه گلشنی	محمد نهضتی کار
زبان انگلیسی	سپیده عرب	سپیده عرب	سعید آچله‌لو، رحمت‌الله استیری، محمد نهضتی	سپیده جلالی

گروه فنی و تولید

الهام محمدی	مدیر گروه
مصطفی شاعری	مسئول دفترچه
مسئول دفترچه: مازیار شیروانی مقدم، مسئول مستندسازی و مطابقت با مصوبات: فریبا رئوفی	مسئول دفترچه
صفحه آرا	مسئول دفترچه شاعری
نظرات چاپ	صفحه آرا

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

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب- بین صبا و فلسطین- پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۶۴۶۳-۰۶۱



# رقمی پاسخ

## آزمون ۹ مهر ۱۴۰۰

### اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

**جدید آورندگان اختصاصی**

نام درس	نام طراحان (به ترتیب حروف الفبا)	ا ن ت ص اص
ریاضی ۱ و حسابان ۱	محمد توحیدلو - عادل حسینی - طاهر دادستانی - میلاد سجادی لاریجانی - حبیب شفیعی - عرفان صادقی - نسترن صمدی - سعید علم پور - محمد رضا لشگری - میلاد منصوری - جهانبخش نیکنام - حمید رضا نوش کاران	
هندسه ۱ و ۲	امیرحسین ابومحبوب - علی ایمانی - جواد حاتمی - افشن خاصه خان - فرزانه خاکپاش - محمد خندان - حمید رضا دهقان - رضا عباسی اصل - فرشاد فرامرزی - محمد ابراهیم گیتی زاده - سینا محمد پور - مرتضی نوری	
آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب - علی ایمانی - فرزانه خاکپاش - فرشاد فرامرزی - احمد رضا فلاخ - نیلوفر مهدوی - محمد هجری	
فیزیک ۱ و ۲	زهره آقامحمدی - اسماعیل امام - امیرحسین برادران - بینا خورشید - میثم دشتیان - فرشید رسولی - حمید زرین کفش - حمید صفری - مصطفی کیانی - رسول گلستانه - فاروق مردانی - حمید مجذوبی - سید محمد جواد موسوی - سید جلال میری	
شیمی ۱ و ۲	حامد پویان نظر - احمد رضا جشنی پور - مسعود جعفری - سید رضا رضوی - حمید ذبیحی - مرتضی رضابی زاده - رسول عابدینی زواره - جهان شاهی یکبانی - رضا سلیمانی - علیرضا شیخ الاسلامی پول - فاضل قهرمانی فرد - جواد کلبی - مهدی محمدی - سید رحیم هاشمی دهکردی - لین نوروزی - محمد رسول یزدانی	

**گروه علمی اختصاصی**

نام درس	ریاضی ۱ و حسابان ۱	هندسه ۱ و ۲ و آمار و احتمال	فیزیک ۱ و ۲	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	زهره آقامحمدی	بهنام شاهنی	هادی مهدی زاده
گروه ویراستاری	علی مرشد علی ارجمند	فرزانه خاکپاش	سیدعلی موسوی فرد	سید رضا رضوی	مهلا تابش تیا
بازبینی نهایی	مجتبی تشیعی	استاد سیدعلی میرنوری	ویراستار استاد:	بابک اسلامی	محمد قرهقلی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	محمد حسن محمدزاده مقدم	بابک اسلامی	محمد حسن محمدزاده مقدم

**گروه فنی و تولید اختصاصی**

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنیزاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم
حروفنگار و صفحه‌آرا	نرگس اسودی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

**گروه آزمون**

**بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)**

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۳۱-۶۴۶۳



(سیدعلیرضا احمدی)

## ۶- گزینه «۱»

ای (کسی که) خرمانت، هوا است، غرة نفس نشوی از این ریشه‌ها که در نمو سیر  
نهاد مستند مسند  
خزان هستند.  
 مضافالیه

(فارسی ۲، ستور، ترکیبی)

(نگنس موسوی - ساری)

## ۷- گزینه «۲»

در سه گروه اسمی، هسته، وابسته پیشین دارد:  
۱-چه عبارت لطیف، ۲-چه کفايت بیان، ۳-این حدیث شیرین  
در گروه اسمی «منطق آن شکرفشان»، «آن» وابسته پیشین برای مضالفالیه است.

## تشريح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: در بیت اول، دو بار از واژه «خود» به عنوان نقش تبعی بدل استفاده شده است.

گزینه «۳»: لطیف و شیرین، وابسته پسین از نوع صفت بیانی هستند.  
شکرفشان: نقش مضالفالیه دارد.

گزینه «۴»: در بیت اول ضمایر اشاره «این» هر دو نقش نهادی دارند.

(فارسی ۲، ستور، ترکیبی)

(کمال رسولیان - سر(شت)

## ۸- گزینه «۲»

مفهوم بیت گزینه «۲»: « فقط توکل کافی است و نیازی به تلاش کردن نیست. هیچ کسی بهتر از توکل نیست و انسان باید خود را تسلیم خواست خداوند بکند. مفهوم ابیات گزینه‌های «۱، ۳ و ۴»: هر چند توکل رهبر و راهنمای است اما توجه به سبب و تلاش کردن هم لازم و ضروری است. انسانی که علاوه بر توکل، برای به دست آوردن روزی خود تلاش می‌کند، دوست خداوند است.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۵)

(کاظم کاظمی)

## ۹- گزینه «۳»

مفهوم مشترک عبارت صورت سؤال و بیت گزینه «۳»: دوراندیشی و رعایت جانب احتیاط برای دور ماندن از بلا و گرفتاری

## تشريح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: خودداری از شروع کار غیر قابل انجام

گزینه «۲»: تلاش همراه با عاقبت‌اندیشی

گزینه «۴»: مقایسه بین خود (شاعر) و دیگران در عاقبت‌نگری

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۲۲)

(حسین پرهیزلار - سبزوار)

## ۱۰- گزینه «۴»

مفهوم بیت صورت سؤال و بیت گزینه «۴»: بی‌ادعایی عاشق حقیقی و سکوت او در عشق

## تشريح گزینه‌های دیگر:

مفهوم بیت گزینه «۱»: وفاداری در عشق

مفهوم بیت گزینه «۲»: عشق، به تلاش وابسته نیست.

مفهوم بیت گزینه «۳»: توصیه به صبوری در عشق

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۹۶)

(کاظم کاظمی)

## فارسی (۲)

## ۱- گزینه «۲»

سیماب: جیوه

(فارسی ۲، لغت، واژه‌نامه)

(سیدعلیرضا احمدی)

## ۲- گزینه «۳»

امالی درست و ازدها:

گزینه «۱»: هر دو «غالب» ← قالب

گزینه «۲»: «صور» ← سور

گزینه «۴»: «اصرار» ← اسرار

(فارسی ۲، املاء، ترکیبی)

## ۳- گزینه «۲»

عبارت نخستین از کتاب روضه خلد، نوشته مجد خوافی است.

و عبارت دوم از کتاب پیامبر و دیوانه، نوشته جبران خلیل جبران است.

(فارسی ۲، تاریخ ادبیات، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۶)

(سیدمحمد هاشمی - مشهور)

## ۴- گزینه «۱»

«آفتاب حسن»: استعاره از معشوق و «ابر»: استعاره از غیبت و دوری / «دم»: مجاز از

لحظه/تناسب: آفتاب و ابر

## تشريح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: تلمیح دیده نمی‌شود.

گزینه «۳»: اغراق و جناس دیده نمی‌شود.

گزینه «۴»: حسن‌آمیزی وجود ندارد.

(فارسی ۲، آرایه، ترکیبی)

(کاظم کاظمی)

## ۵- گزینه «۴»

بررسی تشبيه در گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چون نور علی، معرفه نطق، تیغ زبان (۳ مورد)

گزینه «۲»: شکرخند (خنده چون شکر)، غنچه دهان (دهان چون غنچه) و (دهان

مشوق زیباتر از گل است = تشبيه تفضیل) (۳ مورد)

گزینه «۳»: طایر جان، ابرو به کمان (۲ مورد)

گزینه «۴»: گلرخسار، [من] چون گل، خار غم، جامه جان (۴ مورد)

(فارسی ۲، آرایه، ترکیبی)



## عربی، زبان قرآن (۲)

(سید محمدعلی مرتفوی)

## ۱۶- گزینه «۴»

دلیل تغییر رنگ برگ‌های پاییزی چیست؟  
**گزینه «۴»:** برگ‌ها در طول فصل پاییز نور کمی جذب می‌کنند  
 ترجمه گزینه‌های دیگر:  
**گزینه «۱»:** دلایل زیادی وجود دارد و مهمترین شان ریزش باران‌های پاییزی است!  
 (نامناسب)

**گزینه «۲»:** در پاییز نور خورشید به برگ‌های درختان نمی‌رسد! (نامناسب)  
**گزینه «۳»:** در فصل پاییز هوا خشک و بسیار سرد می‌شود! (نامناسب)

(درک مطلب)

(سید محمدعلی مرتفوی)

## ۱۷- گزینه «۴»

«ماضیه: غیر، مضارعه: یغیر» نادرست است. «تغییر» بر وزن «تفعل»، مصدر باب تفعّل است، بنابراین ماضی آن «تغییر» و مضارع آن «یتغییر» است.

(تایلیل صرفی و مهل اعرابی)

(سید محمدعلی مرتفوی)

## ۱۸- گزینه «۳»

«فاعله: «تغییر» نادرست است. «تغییر» مفعول فعل «تسبیب» است.

(تایلیل صرفی و مهل اعرابی)

(ولی برهی - ابور)

## ۱۹- گزینه «۱»

در گزینه «۱»، «أغلب» فعل مضارع برای اول شخص مفرد (متکلم وحده) است و اسم تفضیل نیست.  
 ترجمه عبارت گزینه «۱»: می‌کوشم که بر شهوتمن غلبه کنم، چرا که آن خوار و کوچک می‌کند کسی را که از آن پیروی نماید!

ترشیح گزینه‌های دیگر:

«أغلب» در گزینه «۲» در (أغلب الحيوانات: بیشتر حیوانات)، در گزینه «۳» در (أغلبهم: بیشترشان) و در گزینه «۴» در (أغلب مباریات: بیشتر مسابقات) اسامی تفضیل است.

(قواعد اسام)

(مرتفوی کاظم شیرودی)

## ۲۰- گزینه «۴»

در این گزینه جمله وصفیه نداریم. هر دو فعل «یرحل» و «یستفید» توصیف کننده قبل خود نیستند.

ترشیح گزینه‌های دیگر:

**گزینه «۱»:** فعل «لن انسی» اسم نکره «درساً» را توصیف می‌کند.  
**گزینه «۲»:** فعل «یعرض» اسم نکره «موضوع» را توصیف می‌کند.  
**گزینه «۳»:** «تنطق» فعلی است که اسم نکره «کلام» را توصیف می‌کند.

(قواعد فعل)

(مرتفوی کاظم شیرودی)

«إن تتقوا»: اگر پروا کنید (رد سایر گزینه‌ها) / «الله»: خدا / « يجعل»: قرار می‌دهد (رد گزینه «۱» / لکم): برایتان (رد گزینه «۱» / فرقانه: نیروی تشخیص حق از باطل (رد گزینه «۱» / یکفر): می‌پوشاند (رد گزینه‌های «۱» و «۳» / عنکم): از شما (رد گزینه‌های «۱» و «۳» / سیتاتکم): گناهاتان / «یغفر لکم»: شما را می‌آمرزد (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه)

## ۱۱- گزینه «۲»

«إن تتقوا»: اگر پروا کنید (رد سایر گزینه‌ها) / «الله»: خدا / « يجعل»: قرار می‌دهد (رد گزینه «۱» / لکم): برایتان (رد گزینه «۱» / فرقانه: نیروی تشخیص حق از باطل (رد گزینه «۱» / یکفر): می‌پوشاند (رد گزینه‌های «۱» و «۳» / عنکم): از شما (رد گزینه‌های «۱» و «۳» / سیتاتکم): گناهاتان / «یغفر لکم»: شما را می‌آمرزد (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه)

## ۱۲- گزینه «۲»

«لما»: زمانی که / «صرف»: سوت زد (رد گزینه «۳» / «الحكم»: داور / «بسیب التسلل»: به علت آفساید (رد گزینه‌های «۱» و «۳» / «لم یحزن»: ناراحت نشدن / «المُفَرِّجُونَ»: تماشاچیان / «بل»: بلکه / «شَجَعُوا»: تشویق کردند (رد گزینه «۴» / «لاعْبًا»: بازیکنی (رد گزینه «۱» / «قد هجم»: حمله کرده بود / «التسجيل الهدف»: برای به ثبت رساندن کل (رد گزینه «۳»)

(ترجمه)

## ۱۳- گزینه «۳»

«كونوا» فعل امر است و باید به صورت «باشید» ترجمه شود. آن را با فعل ماضی «کانوا» به معنی «بودند»، اشتباہ نگیرید.  
 ترجمه صحیح عبارت گزینه «۳»: مقابله مدرسه منتظر باشید تا اتوبوس پس از دقایقی بازگردد!

**ترجمه متن درک مطلب:**  
 در آغاز پاییز می‌بینیم که رنگ برگ‌های درختان تغییر کرده است. باید بدائیم که همه برگ‌های درختان رنگشان در پاییز تغییر نمی‌کند، تعداد کمی از انواع درختان هستند که چنین می‌کنند از جمله: افرا، سنور و بلوط. عوامل بسیاری وجود دارد که موجب تغییر رنگ برگ‌ها در پاییز و ریختن آن‌ها می‌شود، از جمله: درجه حرارت، طول باران‌ها و رطوبت خاک. ولی مهم‌ترین عاملی که منجر به وقوع آن پدیده می‌شود، نور یا عدم وجود آن است. در پاییز طول روز کوتاه‌تر می‌شود، پس کمبود نور موجب بروز تغییراتی شیمیایی در گیاهان می‌شود، پس آن منجر به رفتار رنگ سبز و ریختن بعضی از برگ‌ها می‌شود. اگر در اوخر تابستان و اوایل فصل پاییز با خشکی مواجه شویم، ممکن است برگ‌ها قبل از این که رنگ‌های پاییز برسد، بریزنند!

(سید محمدعلی مرتفوی)

## ۱۴- گزینه «۳»

در گزینه «۳» آمده است: «درختی وجود ندارد که برگ‌هایش بریزد قل از این که رنگشان تغییر کندا» که مطابق متن نادرست است.

ترجمه گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: درجه حرارت بر رنگ برگ‌های درختان تأثیر می‌گذارد!  
 گزینه «۲»: برگ‌های برخی درختان در فصل پاییز نمی‌ریزد!  
 گزینه «۴»: رنگ برگ‌های درخت بلوط پس از آمدن فصل پاییز تغییر می‌کند!

(درک مطلب)

(سید محمدعلی مرتفوی)

## ۱۵- گزینه «۴»

عبارت گزینه «۴» صحیح است: رنگ برگ‌های درختان به دلیل تغییرات شیمیایی تغییر می‌کند!

ترجمه گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: رنگ برگ‌های درختان در طول سال تغییر نمی‌کند! (نادرست)  
 گزینه «۲»: رنگ برگ‌های درختان در فصل پاییز سبز نیست! (نادرست)  
 گزینه «۳»: رنگ برگ‌های درختان سبز است به جز در طی پاییز! (نادرست)

(درک مطلب)



(ممدر آقامالح)

## «۲۶- گزینهٔ ۳»

از آن جا که عموم مردم در اعتقادات و عمل خود، دنباله روی شخصیت‌های برجستهٔ جامعه هستند و آن‌ها را اسوهٔ قرار می‌دهند، حاکمان وقت در زمان ائمه اطهار (ع) تلاش می‌کردند افرادی را که در اندیشه و عمل و اخلاق از معیارهای اسلامی دور نبودند به جایگاه برجسته برسانند و آن‌ها را راهنمای مردم معرفی کنند.

(دین و زندگی ۲، درس ۷، صفحه‌های ۹۳)

(عباس سیدشیستری)

## «۲۷- گزینهٔ ۱»

ضرورت اجرای احکام اسلام و ضرورت پذیرش ولایت الهی و نفی حاکمیت طاغوت از دلایل ضرورت تشکیل حکومت اسلامی است. تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو، تعلیم و تفسیر قرآن و حفظ سخنان و سیرهٔ پیامبر (ص) از اقدامات امامان در مورد مرجعیت دینی است.

(دین و زندگی ۲، درس ۸، صفحه‌های ۵۵، ۵۶ و ۵۷)

(مسنن بیات)

## «۲۸- گزینهٔ ۳»

نامهٔ امام عصر (عج) به شیخ مفید مبنی بر آگاهی ایشان از احوال مسلمانان به سرپرستی و ولایت معنوی ایشان اشاره دارد.  
امنیت کامل: در دوران حکومت مهدوی اگر کسی از شرق یا غرب عالم، شب یا روز، زن یا مرد و به تنهایی به سمت دیگر حرکت کند احساس نامنی و ترس نمی‌کند و عبارت قرآنی «لَيَبْلُدُهُمْ مِنْ بَعْدِ خَوْفِهِمْ أَمْنًا» موید آن است.

(دین و زندگی ۲، درس ۹، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

(سید احسان هنری)

## «۲۹- گزینهٔ ۴»

در نظام و حکومت اسلامی، مشارکت و همراهی مردم پایه و اساس پیشرفت است. مردم با استقامت خود فرست و توان مقابله با مشکلات داخلی و خارجی را برای رهبر فراهم می‌کنند.

(دین و زندگی ۲، درس ۱۰، صفحهٔ ۱۳۰، ۱۳۱ و ۱۴۷)

(مسنن بیات)

## «۳۰- گزینهٔ ۳»

زن و مرد از نظر خصوصیات جسمانی با هم متفاوت‌اند. این تفاوت‌ها به گونه‌ای است که هر دو را به هم نیازمند کرده است.  
انسان عزیز در برابر ظالمان شکستناپذیر و در برابر مردم متواضع و فروتن است.

(دین و زندگی ۲، درس ۱۱، صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۵۰)

(ممدر آقامالح)

## «۲۱- گزینهٔ ۱»

براساس آیهٔ شریقه «بِاِيَّهَا الَّذِينَ اسْتَجَبُوا لِلَّهِ وَلِرَسُولِهِ إِذَا دُعُوا كَمَا يَحِيلُكُمْ إِلَى كُسْنَى كَمَا هِيَ آوِدَهَا يَدِ، دُعُوتُ خَدَا وَبِيَامِرِ رَأَيْدِيرِيد، آن گاه که شما را به چیزی فرا می‌خواند که به شما زندگی حقیقی می‌بخشد» بخشیدن زندگی حقیقی در گرو پذیرش دعوت خدا و پیامبر (ص) است.

مصارع «بِهِ كَجَاهِي رُومَ آخرَ نَنْمَائِي وَطَنْمَ» نشانگ درک آیندهٔ خوبیش است زیرا انسان با این سوال مهم و اساسی که «آیندهٔ او چگونه است» مواجه می‌شود.

توصیه و سفارش به حق و صبر که در سورهٔ عصر آمدۀ است ویژگی افرادی است که دچار خسران و زیان نمی‌شوند زیرا در این سوره می‌خوانیم: «وَالْعَصْرَ إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خَسْرٍ إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَتَوَاصَوُا بِالْحَقِّ وَتَوَاصَوُا بِالصَّبْرِ»

(دین و زندگی ۲، درس ۱، صفحه‌های ۹ و ۱۳ و ۱۴)

(علیرضا ذوالقدری زمل - قم)

## «۲۲- گزینهٔ ۳»

آسان‌ترین راه برای غیرالهی نشان دادن اسلام و قرآن کریم، آوردن سوره‌ای مشابه یکی از سوره‌های این کتاب الهی است. در آیهٔ ۸۸ سورهٔ اسراء: «لَا يَأْتُونَ بِمِثْلِهِ: نَمِيْ تَوَانَدْ هَمَانَدْ آن را بیاورند» خداوند به ناکامی ابدی در آوردن مانند کتاب قرآن اشاره می‌کند. دقت کنید که عبارت «فَأَتَوْا بِسُورَةٍ مِثْلَهِ» مربوط به تحدى یا دعوت به مبارزه از سوی قرآن در آوردن یک سوره همانند سوره‌های قرآن است.

(دین و زندگی ۲، درس ۳، صفحهٔ ۳۸)

(ممدر فرهنگیان)

## «۲۳- گزینهٔ ۱»

اگر پیامبر در دریافت وحی و ابلاغ آن به مردم معصوم نباشد، دین الهی به درستی به مردم نمی‌رسد و امکان هدایت از مردم سلب می‌شود. اگر پیامبری در تعلیم و تبیین دین الهی معصوم نباشد. امکان انحراف در تعالیم الهی پیدا می‌شود و اعتماد مردم به دین از دست می‌رود. اگر پیامبری در اجرای احکام الهی معصوم نباشد، امکان دارد کارهایی که مخالف دستورهای خداوندی خداست انجام دهد و مردم نیز از او سرمشق بگیرند و مانند او عمل کنند و به گمراهی دچار شوند.

(دین و زندگی ۲، درس ۴، صفحهٔ ۵۳)

(ممدر آقامالح)

## «۲۴- گزینهٔ ۳»

اینکه با وجود مخاطرات در مسیر رسالت، خداوند جان رسول خود را از گزند منافقین حفظ می‌کند «وَاللَّهُ يُعَصِّمُكُمْ مِنَ النَّاسِ»، گرمی بخش قلب نازنین ایشان می‌باشد. رسول خدا (ص) در سخنرانی خود از مردم پرسید: «يَا أَيُّهَا النَّاسُ مَنْ أَوْلَى النَّاسَ

بِالْمُؤْمِنِينَ مِنْ أَنفُسِهِمْ»، گفتند: خدا و پیامبر بر ما ولایت و سرپرستی دارند.

(دین و زندگی ۲، درس ۵، صفحه‌های ۶۱ و ۶۹)

(عباس سیدشیستری)

## «۲۵- گزینهٔ ۲»

رسول گرامی اسلام در راستای محبت و مدارا با مردم از روی لطف و مهربانی با مردم هم سخن می‌شد. گاهی در حضور پیامبر شعر می‌خواندند، یا از گذشته خود می‌گفتند در همه این موارد آنان را منع نمی‌کرد، مگر این که کار حرامی مانند غیبت کردن از آنان سر می‌زد و هم‌چنین به خاطر سخت‌کوشی و دلسوزی در هدایت مردم از مسلمانان خواسته بود اگر کافری در جنگ کشته شد او را مثله نکنند.

(دین و زندگی ۲، درس ۶، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)



## ترجمه متن در ک مطلب:

در سال ۱۸۸۶، جان پمبرتون، یک داروساز در آتلانتا (آمریکا)، با مخلوط کردن برگ‌های کوکا و مغزهای کولا، شربتی قهوه‌ای رنگ درست کرد. پمبرتون این شربت را در داروخانه خود به عنوان دارو برای درمان انواع مشکلات می‌فروخت. وی داروی همه‌کاره خود را «کوکاکولا» نامید. وقتی تعداد کمی از مردم آن را خریداری کردند، پمبرتون دستور تهیه [کوکاکولا] را به یک داروساز دیگر، آسا کندرلر، فروخت. کندرلر تصمیم گرفت به جای دارو، کوکاکولا را در دستگاه نوشابه‌ساز بفروشد. در دستگاه‌های نوشابه‌ساز در داروخانه‌ها، برای تولید نوشیدنی کوکاکولا، شربت با آب گازدار مخلوط می‌شد. کندرلر تبلیغات زیادی انجام داد و شربت خود را به بسیاری از داروخانه‌ها فروخت. خیلی زود، همه به سوی دستگاه‌های نوشابه‌ساز می‌رفتند و آن نوشیدنی را می‌خواستند. کندرلر دلیل برای قرار دادن کوکاکولا در بطری‌ها نمی‌دید. اما دو تاجر فکر کردند که این ایده خوبی است. آنها از کندرلر اجازه گرفتند و طولی نکشیدند که اعمالی کردن این ایده می‌بینیوند. از سال ۱۹۰۳، برگ کوکا دیگر در کوکاکولا استفاده نمی‌شد. مواد دقیق مورد استفاده و مقدار آن‌ها مشخص نیست- شرکت کوکاکولا مستورالعمل خود را مخفی نگه می‌دارد. جنگ جهانی اول باعث محبوبیت کوکاکولا در خارج از ایالات متحده شد. شرکت کوکاکولا بطری‌های رایگان این نوشیدنی را برای سربازان آمریکایی که در اروپا می‌جنگیدند، ارسال کرد. آن در بین سربازان بسیار محبوب شد - آنقدر محبوب شد که ارتش ایالات متحده از این شرکت خواست ده کارخانه در اروپا را نهادنی کند. پس از جنگ، این کارخانه‌ها به تولید کوکاکولا ادامه دادند. امروزه کارخانه‌های کوکاکولا در سراسر جهان وجود دارند.

(محمد طاهری)

## ۳۷- گزینه «۱»

ترجمه جمله: «بهترین عنوان برای متن چیست؟»  
تاریخچه کوکاکولا

(در ک مطلب)

(محمد طاهری)

## ۳۸- گزینه «۴»

ترجمه جمله: «بر طبق متن، جان پمبرتون معتقد بود که شربت همه‌منظوره‌اش می‌تواند هرگونه بیماری را درمان کند.»

(در ک مطلب)

(محمد طاهری)

## ۳۹- گزینه «۲»

ترجمه جمله: «کلمه "this" که در متن زیر آن خط کشیده شده است به چه چیزی اشاره دارد؟»  
قرار دادن کوکاکولا در بطری

(در ک مطلب)

(محمد طاهری)

## ۴۰- گزینه «۲»

ترجمه جمله: «کدامیک از عبارات زیر توسط متن تأیید می‌شود؟»  
قبل از جنگ جهانی اول، کوکاکولا در خارج از ایالات متحده به اندازه داخل این کشور محبوب نبود.

(در ک مطلب)

## زبان انگلیسی (۲)

## ۳۱- گزینه «۲»

ترجمه جمله: «انواع زیادی از گونه‌های ماهی‌ها وجود دارد که از نظر اندازه، وزن و ظاهر بسیار متفاوتند.»

نکته مهم درسی:

به عبارت "vary in sth" به معنی «از نظر چیزی متفاوت بودن» توجه کنید.  
(کرامر)

## ۳۲- گزینه «۴»

ترجمه جمله: «پژوهشکار معتقدند که امروزه والدین به توصیه [مشاوره] مناسبی در مورد غذای پرکالری که برای رشد مهم است، نیاز دارند.»

نکته مهم درسی:

«advice» اسم غیرقابل شمارش است و از بین گزینه‌ها فقط "some" می‌تواند همراه با آن استفاده شود.

(کرامر)

## ۳۳- گزینه «۱»

ترجمه جمله: «مطالعه اخیر در ایالات متحده نشان می‌دهد که تلویزیون توعی زندگی واقعی را منعکس نمی‌کند. برای مثال، زنان ۵۲ درصد جمعیت آمریکا را تشکیل می‌دهند، اما آن‌ها را فقط ۳۷/۹ درصد مواقع بروی صفحه تلویزیون نشان می‌دهند.»

- ۱) نوع  
۲) رسم  
۳) تأثیر  
۴) احسان

(واگران)

## ۳۴- گزینه «۳»

ترجمه جمله: «اگر برای چند روز غذای درستی نخوردیده باشید، تعجبی ندارد که احساس ضعف کنید.»

- ۱) سخاوتمندانه، بیش از حد  
۲) از نظر جسمانی  
۳) به درستی  
۴) با آرامش

(واگران)

## ۳۵- گزینه «۲»

ترجمه جمله: «زندانی بدشانس هنگامی که قصد فرار کردن از پلیس را داشت، به شدت به خودش صدمه زد.»

- ۱) جلوگیری کردن  
۲) فرار کردن  
۳) دوری کردن  
۴) شناسایی کردن

(واگران)

## ۳۶- گزینه «۱»

ترجمه جمله: «بچه‌ها از تصور این که در روز تعطیل به ساحل می‌روند و دوستاشان را می‌بینند بسیار خوشحال بودند.»

- ۱) تصور، فکر  
۲) خشنودی، لذت  
۳) عادت  
۴) باور

نکته مهم درسی:

عبارت "at the thought of" به معنی «از تصور چیزی، به خاطر فکر کردن به چیزی» است.

(واگران)



$$(f+g)(x) = \frac{x}{3} - 1 = \frac{ax}{3} - \frac{x-4}{3} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{4a}{3} \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

(مسابقات ایام آزادی: صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

(نسترن صدری)

### گزینه «۲» - ۴۶

$$\frac{\sin\left(\frac{4\pi}{3}\right) + \tan\theta}{\cos\left(-\frac{9\pi}{2}\right) + \sin\left(\frac{5\pi}{3}\right)} = 1 \Rightarrow \frac{\sin\left(\pi + \frac{\pi}{3}\right) + \tan\theta}{\cos\left(4\pi + \frac{\pi}{2}\right) + \sin\left(2\pi - \frac{\pi}{3}\right)} = 1$$

$$\frac{-\sin\frac{\pi}{3} + \tan\theta}{\cos\frac{\pi}{2} - \sin\left(\frac{\pi}{3}\right)} = 1 \Rightarrow \frac{-\frac{\sqrt{3}}{2} + \tan\theta}{0 - \frac{\sqrt{3}}{2}} = 1 \Rightarrow \tan\theta = 0$$

با توجه به گزینه‌ها،  $\theta = 540^\circ$  قابل قبول است.

(مسابقات ایام آزادی: صفحه‌های ۹۱ و ۱۰۳)

(محمد توfighi)

### گزینه «۳» - ۴۷

با تقسیم صورت و مخرج کسر داده شده بر  $x$  داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin 2x}{x + \sin 3x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \frac{\sin 2x}{2x}}{1 + \frac{\sin 3x}{3x}} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \frac{2(\sin 2x)}{2x}}{1 + \frac{3(\sin 3x)}{3x}}$$

با توجه به اینکه  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin ax}{ax} = 1$  است، حاصل حد بالا به صورت زیر به

$$\frac{1 - 2 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{2x}}{1 + 3 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{3x}} = \frac{1 - 2}{1 + 3} = -\frac{1}{4}$$

دست می‌آید:

(مسابقات ایام آزادی: صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۴۴)

(سید علی پور)

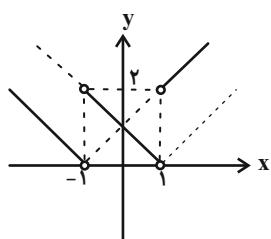
### گزینه «۱» - ۴۸

نمودار  $y = f(x)$ ، محور  $x$  را در نقاط ۱ و -۱ قطع می‌کند، پس دامنه

تابع خواسته شده برابر  $\{x \in \mathbb{R} : x \neq -1, 1\}$  می‌باشد. حال تابع را به صورت

دوضابطه‌ای می‌نویسیم و نمودار آن را رسم می‌کنیم:

$$y = \begin{cases} |x + \frac{f(x)}{f(x)}| ; f(x) > 0 \\ |x + \frac{-f(x)}{f(x)}| ; f(x) < 0 \end{cases} \Rightarrow y = \begin{cases} |x+1| ; x < -1 \text{ یا } x > 1 \\ |x-1| ; -1 < x < 1 \end{cases}$$



(مسابقات ایام آزادی: صفحه‌های ۲۱۳ و ۲۱۴)

### حسابان ۱

#### گزینه «۲» - ۴۱

معلوم است که بین  $\log_3 6$  و  $\log_3 5$ ، اولی بزرگتر است. بین  $\log_2 6$  و  $\log_2 5$  را مقایسه کنیم:

$$\log_2 4 < \log_2 6 < \log_2 8 \Rightarrow 2 < \log_2 6 < 3$$

$$\log_3 3 < \log_3 6 < \log_3 9 \Rightarrow 1 < \log_3 6 < 2$$

پس  $\log_2 6 > \log_3 6$  است.

(مسابقات ایام آزادی: صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

#### گزینه «۲» - ۴۲

$$x^2 + 3x + 1 = 0 \Rightarrow \alpha + \beta = -3$$

$\alpha$  ریشه معادله است، پس در معادله صدق می‌کند:

$$\alpha^2 + 3\alpha + 1 = 0 \Rightarrow \alpha^2 = -3\alpha - 1$$

در عبارت  $\alpha^2 - 3\beta$  می‌توان به جای  $\alpha^2$  عبارت  $-3\alpha - 1$  را جایگذاری کرد.

$$\alpha^2 - 3\beta = -3\alpha - 1 - 3\beta = -3(\alpha + \beta) - 1 = -3(-3) - 1 = 8$$

(مسابقات ایام آزادی: صفحه‌های ۷ و ۸)

#### گزینه «۲» - ۴۳

$$\cos \hat{B} - \sin \hat{B} = \sqrt{2} \cos(\hat{B} + \frac{\pi}{4}) = \sqrt{2} \cos \hat{A}$$

$$\Rightarrow \frac{\cos \hat{B} - \sin \hat{B}}{\cos \hat{A}} = \sqrt{2}$$

(مسابقات ایام آزادی: صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

#### گزینه «۳» - ۴۴

از مقادیر کمتر از  $\frac{1}{4}$  به آن نزدیک می‌شویم، داریم:

$$x < -\frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{x} > -4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{-1}{x} < 4 \Rightarrow \frac{-1}{x} + 3 < 7 \Rightarrow [\frac{-1}{x} + 3] = 6 \\ \frac{2}{x} > -8 \Rightarrow \frac{2}{x} - 1 > -9 \Rightarrow [\frac{2}{x} - 1] = -9 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{4})^-} \frac{[\frac{-1}{x} + 3]}{[\frac{2}{x} - 1]} = \frac{6}{4+9} = \frac{6}{13}$$

(مسابقات ایام آزادی: صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۲۴)

(عادل سینی)

#### گزینه «۴» - ۴۵

ابتدا ضابطه دو تابع  $f$  و  $g$  را می‌نویسیم:

$$\left. \begin{array}{l} f(x) = -\frac{x}{3} + 1 \\ g(x) = \frac{2x}{3} - 2 \end{array} \right\} D_f = D_g = \mathbb{R} \Rightarrow (f+g)(x) = f(x) + g(x) = \frac{x}{3} - 1$$

حال معادله داده شده را حل می‌کنیم:



$$\begin{aligned} y_1 = 1 \Rightarrow x + \frac{1}{x} = 1 \Rightarrow x^2 + 1 = x \\ \Rightarrow x^2 - x + 1 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{ریشه حقیقی ندارد} \\ y_2 = \frac{3}{2} \Rightarrow x + \frac{1}{x} = \frac{3}{2} \Rightarrow x^2 + 1 = \frac{3}{2}x \\ \Rightarrow x^2 - \frac{3}{2}x + 1 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{ریشه حقیقی ندارد} \end{aligned}$$

(مسابان ا- هبر و معادله: صفحه‌های ۷ تا ۹ و ۱۷ تا ۱۹)

(کتاب آبی ریاضیات لکنور)

## گزینه «۱» - ۵۲

مطابق شکل، باید  $\Delta S(BCD) = \Delta S(OAB)$  را بیاییم. مساحت ناحیه هاشور خوده برابر است با:

$$S = S(OAB) + S(BCD)$$

$$S(OAB) = \frac{1 \times 1}{2} = \frac{1}{2}$$

اما  $S(BCD) = \frac{1}{2} \times BC \times DH$  برابراست با:

که در آن  $BC = 1$  و ارتفاع وارد بر آن، یعنی  $DH$ . برابر قدر مطلق عرض نقطه است. برای یافتن این نقطه باید محل تلاقی دو خط  $AD$  و  $CD$  را بیاییم:

$$\left. \begin{array}{l} AD : \frac{x}{1} + \frac{y}{1} = 1 \Rightarrow x = 1 - y \\ CD : \frac{x}{2} + \frac{y}{-1} = 1 \Rightarrow x = 2y + 2 \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow 2y + 2 = 1 - y \Rightarrow y = -\frac{1}{3}$$

$$S(BCD) = \frac{1 \times \left| -\frac{1}{3} \right|}{2} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow S = S(OAB) + S(BCD) = \frac{1}{2} + \frac{1}{6} = \frac{2}{3}$$

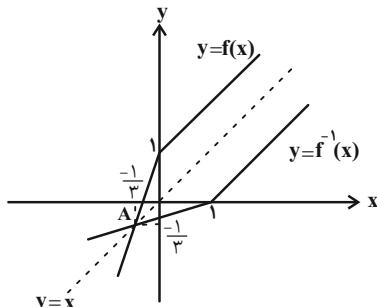
(مسابان ا- هبر و معادله: صفحه‌های ۵ تا ۲۹)

(کتاب آبی ریاضیات لکنور)

## گزینه «۲» - ۵۳

تابع را به صورت دو ضابطه‌ای نوشت و سپس رسم می‌کیم:

$$f(x) = 2x - |x| + 1 = \begin{cases} x+1 & ; x \geq 0 \\ 3x+1 & ; x < 0 \end{cases}$$



نمودار تابع  $f$  را نسبت به خط  $y = x$  قرینه می‌کنیم تا نمودار تابع  $f^{-1}$  به دست آید. با توجه به شکل مشخص است که محل برخورد دو نمودار روی خط  $y = x$  است و نقطه‌ای است که  $x$  آن منفی است، بنابراین:

(ظاهر ارادستانی)

$$D_{fog} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

برای اینکه دامنه تابع  $fog$ ،  $\mathbb{R}$  باشد، باید دامنه هر دو تابع  $\mathbb{R}$  باشد، پس  $\Delta$  عبارت درجه دوم مخرج  $g$  و عبارت درجه دوم زیر رادیکال  $f$  باید نامبت باشد:

$$\begin{cases} g : \Delta = 4a^2 + 4a = 4a(a+1) < 0 \Rightarrow -1 < a < 0 \\ f : \Delta = b^2 - 16 \leq 0 \Rightarrow -4 \leq b \leq 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow -4 < a + b < 4$$

در بین اعداد داده شده، فقط عدد ۳ در این محدوده قرار دارد.

دقیق کنید که برد تابع  $g$  برابر  $\mathbb{R}$  است.

(مسابان ا- تابع: صفحه‌های ۵ تا ۶)

## گزینه «۱» - ۴۹

برای اینکه دامنه تابع  $fog$ ،  $\mathbb{R}$  باشد، باید دامنه هر دو تابع  $\mathbb{R}$  باشد، پس  $\Delta$  عبارت درجه دوم مخرج  $g$  و عبارت درجه دوم زیر رادیکال  $f$  باید نامبت باشد:

$$\begin{cases} g : \Delta = 4a^2 + 4a = 4a(a+1) < 0 \Rightarrow -1 < a < 0 \\ f : \Delta = b^2 - 16 \leq 0 \Rightarrow -4 \leq b \leq 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow -4 < a + b < 4$$

در بین اعداد داده شده، فقط عدد ۳ در این محدوده قرار دارد.

دقیق کنید که برد تابع  $g$  برابر  $\mathbb{R}$  است.

(مسابان ا- تابع: صفحه‌های ۵ تا ۶)

## گزینه «۳» - ۵۰

قرار می‌دهیم:  $\sqrt{x^2 - 7x + b} = T \geq 0$ . در این صورت معادله اصلی تبدیل  $T^2 - b - 8 = T \Rightarrow T^2 - T - (b + 8) = 0$  می‌شود به مجموع مربعات جواب‌های  $T_1$  و  $T_2$  برابر است با:

$$(T_1^2 + T_2^2) = (T_1 + T_2)^2 - 2T_1 T_2$$

$$\Rightarrow T_1^2 + T_2^2 = 1 + 2(b + 8) = 17 + 2b$$

چون معادله اصلی چهار جواب دارد، پس هر مقدار  $T$  دو جواب برای  $x$  دارد. یعنی

$$T_1 = \sqrt{x_1^2 - 7x_1 + b} = \sqrt{x_2^2 - 7x_2 + b}$$

$$T_2 = \sqrt{x_3^2 - 7x_3 + b} = \sqrt{x_4^2 - 7x_4 + b}$$

حال برای مجموع مربعات جواب‌ها داریم:

$$2T_1^2 + 2T_2^2 = (x_1^2 - 7x_1 + b) + (x_2^2 - 7x_2 + b) + (x_3^2 - 7x_3 + b) + (x_4^2 - 7x_4 + b)$$

$$+ \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = A}{2(17 + 2b)} = 6 - 7A + 4b$$

$$\Rightarrow 34 + 4b = 6 - 7A + 4b \Rightarrow 28 = -7A \Rightarrow A = -4$$

(مسابان ا- هبر و معادله: صفحه‌های ۵ تا ۹)

## حسابان ۱ - آشنا

(کتاب آبی ریاضیات لکنور)

## گزینه «۳» - ۵۱

ابتدا معادله را به صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$2(x^2 + \frac{1}{x^2}) - 5(x + \frac{1}{x}) + 7 = 0$$

$$\Rightarrow 2((x + \frac{1}{x})^2 - 2) - 5(x + \frac{1}{x}) + 7 = 0$$

$$\Rightarrow 2(x + \frac{1}{x})^2 - 5(x + \frac{1}{x}) + 3 = 0$$

با تغییر متغیر  $x + \frac{1}{x} = y$  داریم:

$$2y^2 - 5y + 3 = 0 \xrightarrow{\text{مجموع ضرایب} = 0} y_1 = 1 \text{ و } y_2 = \frac{3}{2}$$



(کتاب آلبی ریاضیات لکنور)

## گزینه «۲» -۵۷

$$\text{با استفاده از } \cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha \text{ و } \sin \alpha = \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \text{ داریم:}$$

$$\sin 16^\circ = \cos(90^\circ - 16^\circ) = \cos 74^\circ = \cos(2 \times 37^\circ)$$

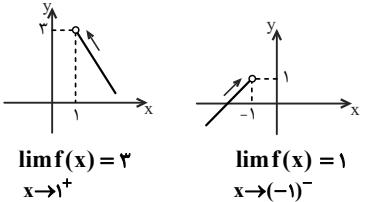
$$= 1 - 2\sin^2 37^\circ = 1 - 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 1 - 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

(مسابان ا- مثالثت: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

(کتاب آلبی ریاضیات لکنور)

## گزینه «۳» -۵۸

با توجه به نمودار:



$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 3$$

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

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

(مسابان ا- مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۴۳)

(کتاب آلبی ریاضیات لکنور)

## گزینه «۳» -۵۹

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3} \quad (\text{حد ابهام } 0 \text{ دارد})$$

برای رفع ابهام صورت کسر را تجزیه می‌کنیم:

$$= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x - 3)(x + 3)}{(x - 3)} = 6$$

بنابراین  $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 6$ ، پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{xf(x) - 2x}{f'(x)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x - 2 \times 3}{6^2} = \frac{1}{6}$$

(مسابان ا- مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۳)

(کتاب آلبی ریاضیات لکنور)

## گزینه «۲» -۶۰

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin x}{2x + |x|} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin x}{2x + x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{3} \left( \frac{\sin x}{x} \right) = \frac{1}{3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin x}{2x + |x|} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin x}{2x - x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin x}{x} = 1$$

و  $f(0) = 1$ ، پس تابع در  $x = 0$  پیوستگی چپ دارد ولی پیوستگی راست ندارد.

(مسابان ا- مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۴۷)

$$x < 0 : 3x + 1 = x \Rightarrow 2x = -1 \Rightarrow x = -\frac{1}{2} \Rightarrow y = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow A\left(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right) \Rightarrow a + b = -\frac{1}{2} + \left(-\frac{1}{2}\right) = -1$$

(مسابان ا- تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

(کتاب آلبی ریاضیات لکنور)

## گزینه «۳» -۵۴

$$(fogf^{-1})(3) = f(g(f^{-1}(3)))$$

با فرض  $f^{-1}(3) = \alpha$ ، داریم:  $\alpha \in f$ ،  $f(\alpha) = 3$ ، از آنجا که  $(2, 3) \in f$ بنابراین:  $\alpha = 2$ ، پس:  $f^{-1}(3) = 2$ ، لذا خواهیم داشت:

$$f(g(f^{-1}(3))) = f(g(2)) \xrightarrow{(2, -4) \in g} f(-4) = 1$$

(مسابان ا- تابع: صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

(کتاب آلبی ریاضیات لکنور)

## گزینه «۲» -۵۵

ابتدا توجه کنید که اگر  $A$  و  $B$  عددهایی مثبت باشند، آنگاه:

$$\log A - \log B = \log \frac{A}{B}$$

پس از  $(x - 5) - \log(x^2 - x - 6) - \log(x - 3) = \log(2x - 5)$  می‌توان نتیجه گرفت:

$$\log \frac{x^2 - x - 6}{x - 3} = \log(2x - 5) \Rightarrow \frac{x^2 - x - 6}{x - 3} = 2x - 5$$

$$\Rightarrow x^2 - x - 6 = (2x - 5)(x - 3)$$

$$\Rightarrow x^2 - x - 6 = 2x^2 - 11x + 15$$

$$\Rightarrow x^2 - 10x + 21 = 0 \Rightarrow (x - 7)(x - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 7 \\ x = 3 \end{cases}$$

به ازای  $x = 3$ ، عبارت  $\log(x - 3)$  تعریف نشده است، پس فقط ۷را می‌پذیریم که در این صورت با توجه به اینکه  $\log_a^m = \frac{m}{n}$  داریم:

$$x = 7 \Rightarrow \log_4^{7x+1} = \log_4^7 = \log_{4^2} 7 = \frac{1}{2}$$

(مسابان ا- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷)

(کتاب آلبی ریاضیات لکنور)

## گزینه «۲» -۵۶

$$\begin{aligned} &\sin(180^\circ + 20^\circ) + \cos(270^\circ + 20^\circ) - \sin(360^\circ - 20^\circ) + \cos(360^\circ + 20^\circ) \\ &\cos(\pi + \frac{\pi}{9}) - \sin(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{9}) \end{aligned}$$

$$= \frac{-\sin 20^\circ + \sin 20^\circ - (-\sin 20^\circ) + \cos 20^\circ}{-\cos \frac{\pi}{9} - \cos \frac{\pi}{9}}$$

$$\text{از آنجا که } \frac{\pi}{9} \times \frac{180^\circ}{\pi} = 20^\circ \text{ و } \cos 20^\circ = \sin 20^\circ \text{ داریم:}$$

$$\frac{\sin 20^\circ}{-\cos 20^\circ} = -\tan 20^\circ$$

(مسابان ا- مثالثت: صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)



طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه OAM داریم:

$$OA \times AM = AH \times OM \Rightarrow 6 \times 8 = AH \times 10 \Rightarrow AH = 4.8$$

$$\begin{aligned} MA = MB \\ OA = OB \end{aligned} \Rightarrow \text{ عمود منصف AB است} \Rightarrow AB = 2AH = 9.6$$

(هنرسه ۲ - دایره، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

(امیرحسین ابومحبوب)

### گزینه ۳

اگر  $r$  شعاع دایره محاطی داخلی و  $r_a$ ,  $r_b$ ,  $r_c$  شعاع دایره‌های محاطی خارجی مثلث ABC باشند، آنگاه داریم:

$$\frac{1}{r_a} + \frac{1}{r_b} + \frac{1}{r_c} = \frac{1}{r} \Rightarrow \frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{1}{r} \Rightarrow r = 1$$

اگر  $h_a$ ,  $h_b$ ,  $h_c$  طول ارتفاعات این مثلث باشند، آنگاه داریم:

$$\frac{1}{h_a} + \frac{1}{h_b} + \frac{1}{h_c} = \frac{1}{r} \Rightarrow \frac{1}{h_a} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{1}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{h_a} = 1 - \frac{7}{12} = \frac{5}{12} \Rightarrow h_a = \frac{12}{5} = 2.4$$

(هنرسه ۲ - دایره، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

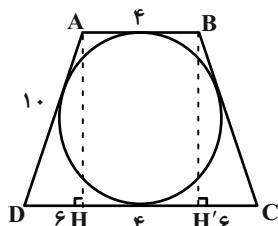
(فرزانه کاپاش)

### گزینه ۴

در یک چهارضلعی محیطی، مجموع طولهای هر دو ضلع مقابل برابر مجموع طولهای دو ضلع مقابل دیگر است، بنابراین داریم:

$$AB + CD = AD + BC$$

$$\frac{AD=BC}{\rightarrow 4+16=2AD \Rightarrow AD=10}$$



مطابق شکل اگر از نقاط A و B،

عمودهای AH و BH' را بر ضلع CD

$$DH = CH' = \frac{CD - AB}{2} = \frac{16 - 4}{2} = 6$$

رسم کنیم، آنگاه:

$$\triangle AHD : AD^2 = AH^2 + DH^2 \Rightarrow 10^2 = AH^2 + 6^2$$

$$\Rightarrow AH^2 = 100 - 36 = 64 \Rightarrow AH = 8$$

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} AH(AB + CD) = \frac{1}{2} \times 8(4 + 16) = 80$$

(هنرسه ۲ - دایره، صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

### هندسه ۲

#### گزینه ۱

(فرشاد فرامرزی)

اگر R و R' شعاع‌های دو دایره و d طول خط مرکزین آنها باشد، آنگاه داریم:

$$\sqrt{d^2 - (R - R')^2} = \text{ طول مماس مشترک خارجی}$$

$$\Rightarrow 12 = \sqrt{d^2 - (3 - 8)^2} \Rightarrow d^2 = 169 \Rightarrow d = 13$$

چون  $R + R' > d$ ، پس دو دایره متخارج هستند و در نتیجه داریم:

$$d + R + R' = 13 + 3 + 8 = 24$$

$$\text{کمترین فاصله دو دایره} = d - (R + R') = 13 - (3 + 8) = 2$$

بنابراین نسبت مورد نظر برابر  $\frac{24}{2}$  است.

(هنرسه ۲ - دایره، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

#### گزینه ۳

(فرزانه کاپاش)

بلندترین و تر گذرنده از هر نقطه در دایره، قطر دایره و کوتاه‌ترین و تر گذرنده از هر نقطه، وتری است که در آن نقطه بر قطر دایره عمود است.

از طرفی می‌دانیم قطر عمود بر یک وتر، آن وتر را نصف می‌کند، بنابراین با

فرض  $x = MH = NH$  و طبق روابط طولی وترهای متقاطع در دایره داریم:

$$MH \times NH = AH \times BH \Rightarrow x \times x = \frac{R}{2} \times \frac{3R}{2}$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{3R^2}{4} \Rightarrow x = \frac{\sqrt{3}}{2} R$$

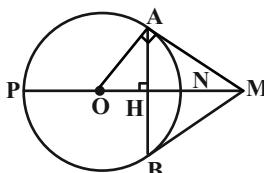
$$\frac{MN}{AB} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} R}{2R} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

(هنرسه ۲ - دایره، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

#### گزینه ۴

(امیرحسین ابومحبوب)

مطابق شکل نقاط N و P به ترتیب نزدیک‌ترین و دورترین نقاط دایره نسبت به نقطه M هستند.



$$NP = MP - MN = 16 - 4 = 12 \Rightarrow 2R = 12 \Rightarrow R = 6$$

$$OM = ON + MN = 6 + 4 = 10$$

$$\triangle OAM : OM^2 = OA^2 + AM^2 \Rightarrow 10^2 = 6^2 + AM^2$$

$$\Rightarrow AM^2 = 100 - 36 = 64 \Rightarrow AM = 8$$



طبق قضیه میانه‌ها در این مثلث داریم:

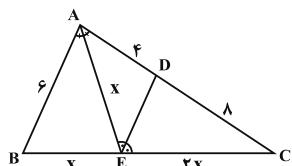
$$b^2 + c^2 = 2m_a^2 + \frac{a^2}{4} \Rightarrow 36 + 16 = 2m_a^2 + 14$$

$$\Rightarrow 2m_a^2 = 38 \Rightarrow m_a^2 = 19 \Rightarrow m_a = \sqrt{19}$$

(هنرسه ۲ - روابط طولی در مثلث، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

(رضا عباسی اصل)

گزینه «۴» - ۶۹



مطابق شکل اگر  $AE = x$  فرض شود، آنگاه بنا به قضیه نیمساز زاویه‌های داخلی داریم:

$$\Delta AEC: \frac{AE}{EC} = \frac{AD}{CD} \Rightarrow \frac{x}{EC} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = 1 \Rightarrow EC = 2x$$

$$\Delta ABC: \text{نیمساز } AE \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{BE}{EC} \Rightarrow \frac{6}{12} = \frac{BE}{2x} \Rightarrow BE = x$$

حال با توجه به رابطه طول نیمساز زاویه داخلی داریم:

$$AE^2 = AB \cdot AC - BE \cdot EC \Rightarrow x^2 = 6 \times 12 - x \times 2x \Rightarrow 3x^2 = 72$$

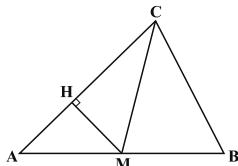
$$\Rightarrow x^2 = 24 \Rightarrow x = 2\sqrt{6}$$

(هنرسه ۲ - روابط طولی در مثلث، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۳)

(رضا عباسی اصل)

گزینه «۴» - ۷۰

فرض کنیم  $BC = 5$  و  $AC = 7$ ،  $AB = 6$  باشد، با استفاده از قضیه هرون برای مثلث  $ABC$  داریم:



$$P = \frac{5+6+7}{2} = 9$$

$$S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)}$$

$$\Rightarrow S = \sqrt{9 \times (9-5)(9-7)(9-6)} = 6\sqrt{6}$$

میانه  $CM$  مساحت مثلث  $ABC$  را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کند:

$$S_{\Delta AMC} = \frac{6\sqrt{6}}{2} = 3\sqrt{6}$$

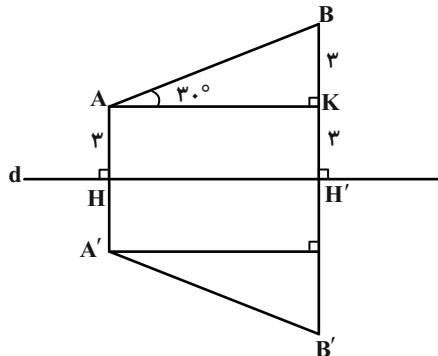
$$S_{\Delta AMC} = \frac{1}{2} MH \cdot AC \Rightarrow 3\sqrt{6} = \frac{1}{2} \times MH \times 7 \Rightarrow MH = \frac{6\sqrt{6}}{7}$$

(هنرسه ۲ - روابط طولی در مثلث، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

(امیرحسین ابومصوب)

«۶۶ - گزینه «۱»

می‌دانیم در مثلث قائم‌الزاویه، طول ضلع رویه‌رو به زاویه  $30^\circ$ ، نصف طول وتر است، پس در مثلث  $AkB$  داریم:



$$\hat{B}AK = 30^\circ \Rightarrow BK = \frac{1}{2} AB \Rightarrow AB = 2 \times 3 = 6$$

بازتاب تبدیل طولی است، بنابراین داریم:

$$AA' = 2AH = 2 \times 3 = 6$$

$$BB' = 2BH' = 2 \times 6 = 12$$

$$A'B' = AB = 6$$

$$AA'BB' = AB + AA' + A'B' + BB' = 6 + 6 + 6 + 12 = 30$$

(هنرسه ۲ - تبدیل‌های هنری و کاربردها، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

(ممدر خدوان)

«۶۷ - گزینه «۴»

با توجه به اینکه  $20 = \frac{360^\circ}{15^\circ} = 24$ ،  $\frac{360^\circ}{18^\circ} = 20$  است، اگر این چندضلعی را

بار با زاویه  $18^\circ$  یا ۲۴ بار با زاویه  $15^\circ$  حول نقطه  $O$  دوران دهیم، بر خودش منطبق می‌شود (دوران با زاویه  $360^\circ$ ، معادل تبدیل همانی است)، پس تعداد اضلاع این چندضلعی هم مضرب  $20$  و هم مضرب  $24$  است و در نتیجه تعداد اضلاع این چندضلعی مضرب کم دو عدد  $20$  و  $24$ ، یعنی  $120$  می‌باشد که در بین گزینه‌ها تنها عدد ۱۲۰ دارای این ویژگی است.

(هنرسه ۲ - تبدیل‌های هنری و کاربردها، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

(پواره گاتمن)

«۶۸ - گزینه «۳»

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ - \hat{A}$$

$$\Rightarrow \cos(\hat{B} + \hat{C}) = \cos(180^\circ - \hat{A}) = -\cos \hat{A} \Rightarrow \cos \hat{A} = \frac{1}{2}$$

طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث  $ABC$  داریم:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A} = 36 + 16 - 2 \times 6 \times 4 \times \frac{1}{2} = 28$$



بنابراین احتمال آمدن اعداد زوج و فرد در برتاب این تاس به ترتیب  $\frac{2}{3}$  و  $\frac{1}{3}$  است.

اگر تاس زوج بیاید، سکه را دو بار برتاب می کنیم. در این صورت فضای نمونه دارای ۴ حالت بوده و پیشامد آنکه تعداد رو بیشتر باشد، به صورت  $\{(r,r), (r,p), (p,r), (p,p)\}$  و

احتمال آن برابر  $\frac{1}{4}$  است. اگر تاس فرد بیاید، سکه را سه بار برتاب می کنیم.

در این صورت فضای نمونه دارای ۸ حالت بوده و پیشامد آنکه تعداد رو بیشتر باشد، به صورت  $\{(r,r,p), (r,p,p), (p,r,r), (p,p,r), (p,p,p)\}$  و احتمال آن

برابر  $\frac{4}{8} = \frac{1}{2}$  است. اگر پیشامد مورد نظر را  $A$  بنامیم، آنگاه داریم:

$$P(A) = \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{3} \times \frac{4}{8} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{1}{2}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه های ۴۸ تا ۵۱ و ۵۰)

#### گزینه ۳» (ممدر همراه) - ۷۷

دو پیشامد  $A$  و  $B'$  مستقل از یکدیگرند، در نتیجه پیشامدهای  $A$  و  $B'$  و پیشامدهای  $A'$  و  $B'$  نیز مستقل از هم هستند. در نتیجه داریم:

$$P(B|A) = \frac{1}{3} \Rightarrow P(B) = \frac{1}{3} \Rightarrow P(B') = \frac{2}{3}$$

$$P(A-B) = P(A \cap B') = \frac{1}{3} \Rightarrow P(A)P(B') = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3}P(A) = \frac{1}{3} \Rightarrow P(A) = \frac{1}{2} \Rightarrow P(A') = \frac{1}{2}$$

$$P(A'|B') = P(A') = \frac{1}{2}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه های ۶۷ تا ۷۲)

#### گزینه ۲» (ممدر خلاص) - ۷۸

اگر میانگین و انحراف معیار داده های  $x_1, x_2, \dots, x_n$  به ترتیب برابر  $\bar{x}$  و  $s$  باشند، میانگین و انحراف معیار داده های  $a\bar{x} + b$  با فرض  $a > 0$  به ترتیب برابر  $as$  و  $a\bar{x} + b$  است. بنابراین داریم:

$$CV_1 = \delta CV_2 \Rightarrow \frac{\sigma}{\bar{x}-4} = \frac{\delta\sigma}{\bar{x}+4} \Rightarrow \bar{x}+4 = \delta\bar{x} - 20$$

$$\Rightarrow 4\bar{x} = 24 \Rightarrow \bar{x} = 6$$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = 6 \Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_n = 6n$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه های ۱۵ و ۱۶)

#### گزینه ۳» (نیلوفر مهندسی) - ۷۹

ابتدا داده را مرتب کرده و میانه، چارک اول و چارک سوم داده را به دست می آوریم:

$$1, 1, 6, 8, 8, 9, 12, 13, 15, 23, 25$$

$\downarrow$

$Q_1$

$Q_2$

$Q_3$

بنابراین داده های  $1, 1, 6, 8, 8, 9, 12, 13$  داخل جعبه قرار دارند و در نتیجه داریم:

$$\bar{x} = \frac{1+8+9+12+13}{5} = 10$$

$$\sigma^2 = \frac{(8-10)^2 + (8-10)^2 + (9-10)^2 + (12-10)^2 + (13-10)^2}{5}$$

$$= \frac{4+4+1+4+9}{5} = 4/4$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه های ۹۱ و ۹۲)

#### گزینه ۲» (نیلوفر مهندسی) - ۸۰

$$\sigma^2 = 4 \Rightarrow \sigma = 2$$

$$\sigma_{\bar{x}} \leq \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{2}{\sqrt{n}} \leq \frac{1}{2} \Rightarrow \sqrt{n} \geq 4 \Rightarrow n \geq 16$$

بنابراین حداقل اندازه نمونه باید برابر ۱۶ باشد.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه ۱۳)

#### آمار و احتمال

##### گزینه ۴» (علی ایمانی)

گزاره  $(p \wedge q) \Rightarrow p$  نادرست است، پس  $p$  درست و  $p \wedge q$  نادرست است که با توجه به درست بودن  $p$ ،  $q$  لزوماً نادرست است. هر دو گزاره  $p \sim q$  نادرست هستند، پس ترکیب فعلی آنها یعنی  $p \vee q \sim p$  نادرست است. از طرفی هر دو گزاره  $p \sim q$  درست هستند، پس ترکیب عطفی آنها یعنی  $p \wedge q$  درست است.

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

##### گزینه ۴» (امیرحسین ایوبی)

یک مجموعه ۴ عضوی را می توان به دو مجموعه دو عضوی و یا یک مجموعه سه عضوی و یک مجموعه یک عضوی افزای نمود. حالت های ممکن عبارت اند از:

۱) {1, 2} {3, 4}	۲) {1, 3} {2, 4}	۳) {1, 4} {2, 3}
۴) {1, 2, 3} {4}	۵) {1, 2, 4} {3}	۶) {1, 3, 4} {2}
۷) {2, 3, 4} {1}		

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

##### گزینه ۱» (فرزاده کاکیش)

طبق قوانین جبر مجموعه ها داریم:

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

$$= [(A \cup B') \cap B']' = [U \cap (B \cap A')]' = B' \cup A'$$

حال طبق قانون دورگان داریم:

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

##### گزینه ۴» (امیرحسین ایوبی)

اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه غیر تهی باشند، آنگاه رابطه  $A \times B = B \times A$  در صورتی برای بقایه داریم که اعضای آنها نظیر به نظیر برابر باشند. با توجه به مجموعه های  $A$  و  $B$ ، دو حالت زیر امکان پذیر است.

$$\begin{cases} x-2=5 \Rightarrow x=7 \\ 2y=4 \Rightarrow y=2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} z-1=-2 \Rightarrow z=-1 \\ x+y+z=8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x-2=5 \Rightarrow x=7 \\ 2y=-2 \Rightarrow y=-1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} z-1=4 \Rightarrow z=5 \\ x+y+z=11 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x-2=5 \Rightarrow x=7 \\ z-1=4 \Rightarrow z=5 \end{cases}$$

بنابراین بیشترین مقدار  $x+y+z$  برابر ۱۱ است.

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

##### گزینه ۲» (فرزاده کاکیش)

فرض کنید  $S = \{19, 20, 21, \dots, 90\}$  و  $A$  و  $B$  زیرمجموعه هایی از  $S$  باشند که اعضای آنها به ترتیب بر ۵ و ۶ بخش بذیر هستند. داریم:

$$n(S) = 90 - 18 = 72$$

$$n(A) = \left[ \frac{90}{5} \right] - \left[ \frac{18}{5} \right] = 18 - 3 = 15$$

$$n(B) = \left[ \frac{90}{6} \right] - \left[ \frac{18}{6} \right] = 15 - 3 = 12$$

$$n(A \cap B) = \left[ \frac{90}{30} \right] - \left[ \frac{18}{30} \right] = 3 - 0 = 3$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 15 + 12 - 3 = 24$$

زیرمجموعه های از مجموعه  $S$  که اعضای آن به مضرب ۵ و نه مضرب ۶ باشند، معادل مجموعه  $A' \cap B'$  است. این مجموعه متمم مجموعه  $B$  است بنابراین داریم:

$$P(A' \cap B') = P[(A \cup B)'] = 1 - P(A \cup B) = 1 - \frac{24}{72} = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه های ۳۴ تا ۳۷)

##### گزینه ۱» (فرشاد فرامرزی)

$$\left. \begin{array}{l} P(1) = P(3) = P(5) = x \\ P(2) = P(4) = P(6) = 2x \end{array} \right\} \Rightarrow P(\{2, 4, 6\}) = 2P(\{1, 3, 5\})$$

##### گزینه ۱» (۷۶)



(سید محمد جبار موسوی)

۸۵- گزینه «۲»  
جريان در حالت اول  $\leftarrow I_1$  جريان در حالت دوم  $\leftarrow I_2$ 

$I_2 - I_1 = 2A \quad (1)$

$$\begin{cases} P_1 = RI_1^2 \\ P_2 = RI_2^2 \end{cases} \Rightarrow P_2 - P_1 = R(I_2^2 - I_1^2) = R(I_2 - I_1)(I_2 + I_1)$$

$$\frac{(1)}{(2)} \rightarrow 96 = 6 \times 2 \times (I_2 + I_1) \Rightarrow I_2 + I_1 = 8A \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \begin{cases} I_2 - I_1 = 2 \\ I_2 + I_1 = 8 \end{cases} \Rightarrow I_2 = 5A$$

(فیزیک ۲، پریان الکتریکی و مدارهای پریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

(فاروق مردانی)

از مسیر ولت سنج ایده‌آل جريان عبور نمی‌کند، پس آمپرسنج ایده‌آل جريان عبوری از مقاومت  $3\Omega$  را نشان می‌دهد.

$V_1 = V_2$ 
 $\Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 6 \times I_1 = 3 \times 2 \Rightarrow I_1 = 1A$

$I_3 = I_1 + I_2 = 3A$  ولتسنج  $V = R_3 I_3 = 6 \times 3 = 18V$

(فیزیک ۲، پریان الکتریکی و مدارهای پریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

(فرشید رسولی)

خطهای میدان مغناطیسی در خارج از آهنربا از قطب N خارج و به قطب S وارد می‌شوند. اما در داخل آهنربا، جهت خطهای میدان مغناطیسی از قطب S به سمت قطب N است.

(فیزیک ۲، مغناطیس؛ صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

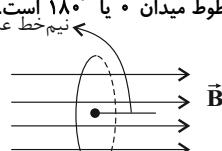
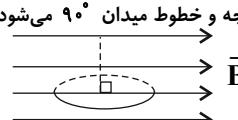
(پیتا فورشیر)

با توجه به رابطه بزرگی میدان مغناطیسی بر روی محور اصلی سیم‌لوله آرمانی داریم:

$B = \mu_0 \frac{N}{l} I = \frac{N}{2\pi R} \frac{LI}{2\pi R} = \frac{\mu_0 LI}{4\pi R^2}$ 
 $R = 2/5 cm = 2/5 \times 10^{-2} m, L = 2 m, l = 40 cm = 0.4 m$ 
 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} T.m/A, I = 5 A$ 
 $B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 5}{2\pi \times 2 / 5 \times 10^{-2} \times 4 \times 10^{-1}} = 2 \times 10^{-4} T = 2 G$

(فیزیک ۲، مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

(زهره آقامحمدی)

در حالتی که سطح پیچه عمود بر خطوط میدان مغناطیسی است، زاویه بین نیم خط عمود بر سطح پیچه و خطوط میدان  $0^\circ$  است.در حالتی که سطح پیچه موازی با خطوط میدان مغناطیسی می‌شود، زاویه بین نیم خط عمود بر سطح پیچه و خطوط میدان  $90^\circ$  می‌شود.

با توجه به رابطه شار مغناطیسی داریم:

$\Phi = AB \cos \theta \quad \theta_1 = 0^\circ, \theta_2 = 90^\circ, B = 1500 G = 15 T$

$A = \pi r^2, \pi = 3, r = 4 cm = 4 \times 10^{-2} m$

$|\Delta \Phi| = |\Phi_2 - \Phi_1| = 3 \times (4 \times 10^{-2})^2 \times 0 / 15 \times |\cos 90^\circ - \cos 0^\circ|$

$\Rightarrow |\Delta \Phi| = 3 \times 16 \times 10^{-4} \times 0 / 15 \times 1 = 2 / 2 \times 10^{-4} Wb$

## «۳» گزینه

(محمدعلی کیانی)

چون بار اولیه کره رسانای B با گرفتن الکترون افزایش یافته است، الزاماً بار اولیه آن منفی بوده است. در این صورت گزینه‌های (۱) و (۳) نادرست‌اند. بنابراین می‌توان نوشت:

$q_2 = q_1 + \frac{125}{100} q_1 \Rightarrow q_2 = 2 / 125 q_1 = \frac{9}{4} q_1$

$q_2 = q_1 + (-ne) \Rightarrow \frac{9}{4} q_1 = q_1 - ne \Rightarrow \frac{5}{4} q_1 = -ne$

$q_1 = -\frac{4}{5} ne \frac{n=5 \times 10^{13}}{e=1.6 \times 10^{-19} C} \rightarrow q_1 = -\frac{4}{5} \times 5 \times 10^{13} \times 1 / 1.6 \times 10^{-19}$

$\Rightarrow q_1 = -6 / 4 \times 10^{-6} C \frac{10^{-6} C = \mu C}{(5)} \rightarrow q_1 = -6 / 4 \mu C$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۲ و ۵)

## ۲ فیزیک

## «۲» گزینه

چون بار اولیه کره رسانای B با گرفتن الکترون افزایش یافته است، الزاماً

بار اولیه آن منفی بوده است. در این صورت گزینه‌های (۱) و (۳) نادرست‌اند.

بنابراین می‌توان نوشت:

$q_2 = q_1 + \frac{125}{100} q_1 \Rightarrow q_2 = 2 / 125 q_1 = \frac{9}{4} q_1$

$q_2 = q_1 + (-ne) \Rightarrow \frac{9}{4} q_1 = q_1 - ne \Rightarrow \frac{5}{4} q_1 = -ne$

$q_1 = -\frac{4}{5} ne \frac{n=5 \times 10^{13}}{e=1.6 \times 10^{-19} C} \rightarrow q_1 = -\frac{4}{5} \times 5 \times 10^{13} \times 1 / 1.6 \times 10^{-19}$

$\Rightarrow q_1 = -6 / 4 \times 10^{-6} C \frac{10^{-6} C = \mu C}{(5)} \rightarrow q_1 = -6 / 4 \mu C$

(زهره آقامحمدی)

## «۱» گزینه

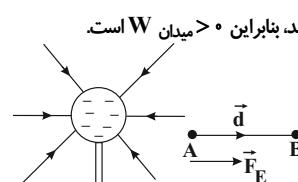
اگر ۲۵ درصد از بار q را کم کنیم بار باقی مانده  $\frac{3}{4} q$  خواهد شد. با توجه

به رابطه میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار داریم:

$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{|q'|}{|q|} \times \frac{r}{r'}^2 \Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{\frac{3}{4} |q|}{\frac{9}{4} |q|} \times (\frac{12}{9})^2 \Rightarrow E' = 8 \times 10^7 \frac{N}{C}$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۱۰ و ۱۳)

## «۳» گزینه

چون بار کره منفی است، بنابراین مطابق شکل زیر خطوط میدان الکتریکی به کره وارد می‌شوند. با حرکت در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی نقاط افزایش می‌یابد همچنین جهت نیروی اورد بر بار  $<0$  در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی است. بنابراین با جابه‌جایی بار منفی از نقطه A تا نقطه B، چون نیروی الکتریکی وارد بر و جابه‌جایی هم‌جهت هستند، بنابراین  $<0$  میدان W است.

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۱۶ و ۲۴)

(امیرحسین برادران)

## «۱» گزینه

(امیرحسین برادران)

ابتدا مقاومت سیم را به دست می‌آوریم:

$R = \rho \frac{L}{A} \quad \rho = 5 \times 10^{-8} \Omega.m, L = 18 cm = 18 \times 10^{-2} m$

$A = \frac{\pi d^2}{4}, d = 3 mm = 3 \times 10^{-3} m$

$R = 5 \times 10^{-8} \times \frac{18 \times 10^{-2} \times 4}{\pi \times (3 \times 10^{-3})^2} = \frac{40}{3} \Omega$

اگر ن با استفاده از قانون اهم جریان عبوری و سپس تعداد الکترون شارش

یافته از هر مقطع سیم را می‌یابیم:

$V = 16 V, R = \frac{40}{3} \Omega$

$I = \frac{16}{\frac{40}{3}} = \frac{6}{5} A$

$\Delta q = I \Delta t \quad \Delta t = 1 min = 60 s \Rightarrow n = \frac{\frac{6}{5} \times 60}{I = \frac{6}{5} A, \Delta q = ne, e = 1.6 \times 10^{-19} C} = \frac{6 \times 60}{1 / 6 \times 10^{-19}}$

$n = 4 / 5 \times 10^{20}$

(فیزیک ۳، پریان الکتریکی و مدارهای پریان مستقیم؛ صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

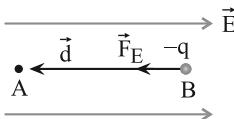


$$\begin{aligned} F_{1,3} = F_2 \Rightarrow \sqrt{5} F_1 = F_2 \Rightarrow \sqrt{5} \times \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{k|q_2|}{r_2^2} \\ \frac{r_1=a}{r_2=a\sqrt{5}} \Rightarrow \sqrt{5} \frac{|q_1|}{a^2} = \frac{|q_2|}{5a^2} \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = 5\sqrt{5} \\ \frac{q_1 > 0}{q_2 < 0} \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = -5\sqrt{5} \end{aligned}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۵ و ۱۰)

(سوال ۱۲۶۸ کتاب آین فیزیک پایه)

چون ذره با بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی جایه‌جا می‌شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد و به انرژی جنبشی آن افزوده می‌شود. بنابراین با توجه به این که  $\Delta U_E = -|q|Ed \cos \theta$  و  $\Delta K = -\Delta U_E$  است و هم‌چنین با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



$$\Delta U_E = -|q|Ed \cos \theta \quad \theta = 0^\circ, |q| = 5 \times 10^{-9} C \quad d = 20 cm = 0.2 m, E = 1.5 \frac{N}{C}$$

$$\Delta U_E = -5 \times 10^{-9} \times 10^5 \times 0 / 2 \times \cos(0^\circ) = -0.1 J$$

$$\Delta K = -\Delta U_E \Rightarrow \Delta K = 0.1 J$$

بنابراین قضیه کار- انرژی جنبشی داریم:

$$\Delta K = K_A - K_B \quad \frac{v_B = 0 \Rightarrow K_B = 0}{\Delta K = 0.1 J} \Rightarrow K_A = 0.1 J$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

(سوال ۱۳۲۹ کتاب آین فیزیک پایه)

وقتی خازن به باتری وصل باشد، اختلاف پتانسیل آن ثابت می‌ماند. در این حالت اگر فاصله بین دو صفحه  $n$  برابر شود، بنابراین طبق رابطه  $\frac{A}{d} = \kappa \epsilon$ .  $C$ ، چون  $A$  ثابت است.

$$\text{ظرفیت آن } \frac{1}{n} \text{ برابر خواهد شد. بنابراین طبق رابطه } U = \frac{1}{2} CV^2 \text{، چون } V$$

ثابت و ظرفیت آن  $\frac{1}{n}$  برابر شده است، انرژی خازن نیز  $\frac{1}{n}$  برابر می‌شود.

$$C = \kappa \epsilon \cdot \frac{A}{d} \xrightarrow{\text{ثابت}} \frac{C'}{C} = \frac{d}{d'} \xrightarrow{d' = nd} \frac{C'}{C} = \frac{d}{nd}$$

$$\frac{C'}{C} = \frac{1}{n}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{\text{ثابت}} \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} = \frac{1}{n} \xrightarrow{\text{ثابت}} \frac{U'}{U} = \frac{1}{n}$$

$$\Rightarrow U' = \frac{1}{n} U$$

با جدا کردن خازن از مولد، بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند، اما چون با  $n$  برابر کردن فاصله بین دو صفحه خازن ظرفیت آن،  $\frac{1}{n}$  برابر می‌شود، لذا طبق

$$\text{رابطه } U = \frac{Q^2}{2C} \text{ می‌توان نوشت:}$$

$$U = \frac{Q^2}{2C} \xrightarrow{\text{ثابت}} \frac{U''}{U} = \frac{C}{C''} \xrightarrow{C'' = n} \frac{U''}{U} = n \Rightarrow U'' = nU$$

$$\frac{U''}{U'} = \frac{nU}{\frac{1}{n}U} \Rightarrow \frac{U''}{U'} = n^2 \quad \text{برابر است با:}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

آهنگ تغییرات شار مغناطیسی:

$$\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\gamma/2}{0/4} \times 10^{-4} = 18 \times 10^{-4} \frac{\text{Wb}}{\text{s}}$$

برای تعیین اندازه جریان القایی متوسط عبوری از پیچه داریم:

$$\bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}, \quad \bar{I} = \frac{\bar{\epsilon}}{R}$$

$$\Rightarrow |\bar{I}| = \frac{N |\Delta \Phi|}{R \Delta t} = \frac{200 \times 18 \times 10^{-4}}{2} = 0.18 A$$

(فیزیک ۲، القای الکترومغناطیسی و هریان متنابوب: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۷)

### ۴- گزینه «۴»

با توجه به معادله جریان القایی  $I = I_{\max} \sin \frac{2\pi}{T} t$  می‌توان گفت که در لحظاتی

$$|\sin \frac{2\pi}{T} t| = 1 \text{ شود. شدت جریان در حلقه بیشینه مقدار خود را دارد.}$$

$$\frac{2\pi}{T} t = (2m-1) \frac{\pi}{2} \Rightarrow t = (2m-1) \frac{T}{4} \quad m = 1, 2, 3, 4, \dots$$

$$m = 2 \Rightarrow t = \frac{T}{4} \quad \text{و در دومین بار داریم:}$$

با مقایسه  $\Phi = \Phi_{\max} \cos \frac{2\pi}{T} t$  و معادله  $\Phi = 0.05 \cos(40\pi t)$ ، دوره

$$\frac{2\pi}{T} = 40\pi \Rightarrow T = \frac{1}{20} s$$

بنابراین:

$$m = 2 \Rightarrow t = \frac{3}{4} \times \frac{1}{20} = \frac{3}{80} s$$

با توجه به این که در هر دوره دو بار جهت جریان عوض می‌شود، می‌توان نتیجه

$$\text{گرفت که در مدت یک دقیقه به اندازه } \frac{t}{T} = \frac{60}{1200} = 0.05 \text{ دوره طی}$$

شده و بنابراین به تعداد  $2400 \times 2 = 4800$  بار جهت جریان عوض می‌شود.

(فیزیک ۲، القای الکترومغناطیسی و هریان متنابوب: صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۵)

### فیزیک ۲- آشنا

#### ۱- گزینه «۱»

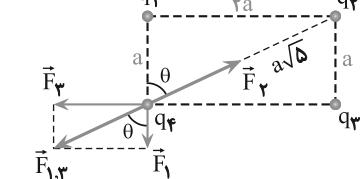
(سوال ۱۶۳۳ کتاب آین فیزیک پایه)

در این سوال باید نسبت  $\frac{q_2}{q_1}$  را طوری تعیین کنیم تا برایند نیروهای وارد بر بار  $q_4$  صفر

شود. برای این که برایند نیروهای وارد بر  $q_4$  صفر باشد، باید برایند نیروهای که بارهای  $q_1$  و  $q_3$  بر بار  $q_4$  وارد می‌کنند، همانند  $q_2$  هستند و در سوی مخالف نیروهای باشد

که بار  $q_2$  بر آن وارد می‌کند. یعنی باید بارهای  $q_1$  و  $q_3$  بر بار  $q_4$  نیروی دافعه و  $q_2$  بر آن نیروی جاذبه وارد نماید و یا بر عکس، لذا باید علامت بارهای  $q_1$  و  $q_3$  یکسان و مخالف علامت بار  $q_4$  باشد. علامت و اندازه بار  $q_4$  در تعادل آن تأثیری ندارد. بنابراین، برای حل سوال ابتدا نیروهای وارد بر بار  $q_4$  را رسم می‌کنیم و سپس با

محاسبه قطر مستطیل (یعنی  $\sqrt{2}a$ ) به صورت زیر نسبت  $\frac{q_2}{q_1}$  را می‌یابیم:



$$r_{44} = \sqrt{a^2 + (2a)^2} = a\sqrt{5}$$

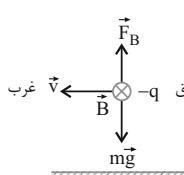
$$\tan \theta = \frac{F_4}{F_1} \xrightarrow{\tan \theta = 2} 2 = \frac{F_2}{F_1} \Rightarrow F_2 = 2F_1$$

$$F_{1,3} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{4F_1^2 + F_1^2} \Rightarrow F_{1,3} = \sqrt{5} F_1$$

چون باید  $F_{1,3} = F_2$  باشد، می‌توان نوشت:



(سؤال ۱۷۸۱۴ کتاب آنی فیزیک پایه)



## «۹۷- گزینه ۱»

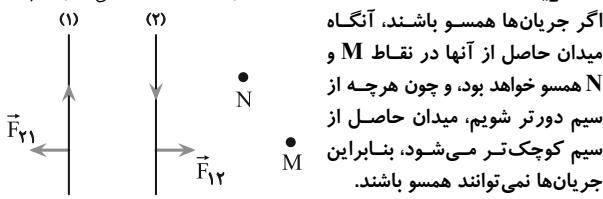
مطابق شکل، بار منفی  $q$  به طرف غرب در حرکت است می‌خواهیم مانع از انحراف مسیر آن تحت اثر وزن آن شویم. بنابراین باید نیروی مغناطیسی وارد بر ذره به طرف بالا و هماندازه وزن آن باشد. حال داریم:

$$\begin{aligned} F_t &= 0 \Rightarrow F_B = mg \Rightarrow |q|vB = mg \\ |q| &= 4 \times 10^{-9} C, m = 2 \times 10^{-5} kg, v = 2 \times 10^2 \frac{m}{s} \\ 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^2 \times B &= 2 \times 10^{-5} \times 10 \\ \Rightarrow B &= \frac{10^{-4}}{4 \times 10^{-6}} = \frac{1}{4} = 0.25 T \end{aligned}$$

تعیین جهت  $\vec{B}$ : اگر قاعده دست راست را برای بار منفی اجرا کنیم، در این صورت میدان  $\vec{B}$  درون سو یعنی به طرف شمال خواهد بود.

(فیزیک ۲، مغناطیسی: صفحه‌های ۱۹ و ۹۰)

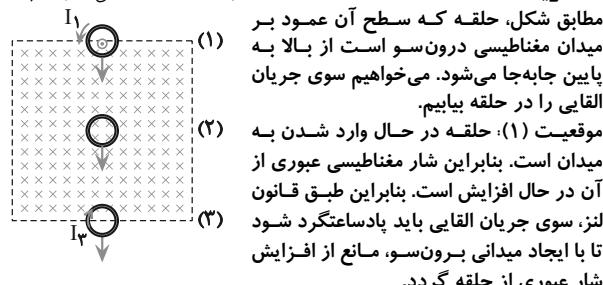
(سؤال ۱۷۸۱۵ کتاب آنی فیزیک پایه)



از طرف دیگر، سیم‌های موازی حامل جریان‌های ناهمسو یکدیگر را دفع می‌کنند.

(فیزیک ۳، مغناطیسی: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۷)

(سؤال ۱۹۶۱۴ کتاب آنی فیزیک پایه)



موقعیت (۱): حلقه که سطح آن عمود بر میدان مغناطیسی درون سو است از بالا به پایین جایه‌جا می‌شود. می‌خواهیم سوی جریان القایی را در حلقه بیابیم.

موقعیت (۲): حلقه در حال وارد شدن به میدان است. بنابراین شار مغناطیسی عبوری از آن در حال افزایش است. بنابراین طبق قانون لنز، سوی جریان القایی باید پادساعتگرد شود تا ایجاد میدانی بیرون سو، مانع از افزایش شار عبوری از حلقه گردد.

موقعیت (۳): چون در این لحظات تمام سطح حلقه در معرض میدان قرار دارد، تغییر شار خ نداده و در تتجه جریانی نیز القا نخواهد شد.

موقعیت (۳): حلقه در حال خارج شدن از میدان است. بنابراین شار مغناطیسی عبوری از آن در حال کاهش است. در تتجه، طبق قانون لنز، سوی جریان القایی باید ساعتگرد باشد تا با ایجاد میدانی درون سو، باعث تقویت میدان و مانع کاهش عبوری از حلقه شار گردد.

بنابراین گزینه ۱ درست است.

(فیزیک ۲، القای الکترومغناطیسی و هریان متنابع: صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

(سؤال ۱۷۸۰۸ کتاب آنی فیزیک پایه)

در ابتدا ضریب القواری سیم‌ولوه را می‌یابیم:

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} \Rightarrow L = \frac{12 / 5 \times 10^{-7} \times (200)^2 \times 10 \times 10^{-4}}{25 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow L = 2 \times 10^{-2} H = 20 mH$$

انرژی ذخیره شده در سیم‌ولوه برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times (2)^2 \Rightarrow U = 40 mJ$$

(فیزیک ۲، القای الکترومغناطیسی و هریان متنابع: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۲)

(سؤال ۱۷۸۱۵ کتاب آنی فیزیک پایه)

یکی از رابطه‌هایی که بین مقاومت و تغییر دمای مقاومت به کار می‌رود و می‌تواند به تعیین مجھول کمک کند، به صورت زیر است. بنابراین داریم:

$$\Delta R = R \cdot \alpha (\Delta T) \quad \frac{\Delta R = R - R_0 = 46 / 8 - 40 = 6 / 8 \Omega}{R_0 = 40 \Omega, \alpha = 0.0068 K^{-1}}$$

$$6 / 8 = 40 \times 0.0068 \times (\Delta T) \Rightarrow \Delta T = \Delta \theta = 25^\circ C$$

$$\Delta \theta = \theta_f - \theta_i \Rightarrow \theta_f - 20 = 25 \Rightarrow \theta_f = 45^\circ C$$

(فیزیک ۲، هریان الکتریکی و مدارهای هریان مستقیم: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

## «۹۴- گزینه ۴»

یکی از رابطه‌هایی که بین مقاومت و تغییر دمای مقاومت به کار می‌رود و می‌تواند به تعیین مجھول کمک کند، به صورت زیر است. بنابراین داریم:

$$\Delta R = R \cdot \alpha (\Delta T) \quad \frac{\Delta R = R - R_0 = 46 / 8 - 40 = 6 / 8 \Omega}{R_0 = 40 \Omega, \alpha = 0.0068 K^{-1}}$$

$$6 / 8 = 40 \times 0.0068 \times (\Delta T) \Rightarrow \Delta T = \Delta \theta = 25^\circ C$$

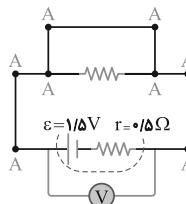
$$\Delta \theta = \theta_f - \theta_i \Rightarrow \theta_f - 20 = 25 \Rightarrow \theta_f = 45^\circ C$$

(فیزیک ۲، هریان الکتریکی و مدارهای هریان مستقیم: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

## «۹۵- گزینه ۳»

به طور کلی در سؤال‌هایی شامل کلید، با سؤال رویرو می‌شویم. یکی قبل از بستن کلید و دیگری بعد از بستن کلید. از طرف می‌دانیم که کلید چند نقص مقاومت در مدار ایفا می‌کند که یکی از آنها حذف اجزای مدار یا اصطلاحاً اتصال کوتاه است (مانند این سؤال). با این مقدمه باید یک بار با باز بودن کلید و بار دیگر با بسته بودن کلید، سؤال را حل کنیم.

$$\left\{ \begin{array}{l} I = \frac{\epsilon}{R + r} \xrightarrow{R = 0.5 \Omega, r = 0.5 \Omega} I = 1/5 A \\ V = \epsilon - rI \xrightarrow{\epsilon = 1/5 V, r = 0.5 \Omega} V = 1/5 - 0/5 \times 1/5 \\ \Rightarrow V = 0.25 V \end{array} \right.$$



بعد از بستن کلید K، اختلاف پتانسیل دو سر مولد صفر می‌شود، یعنی:

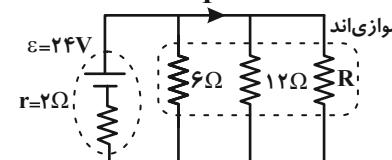
$$V' = 0$$

$$\Delta V = V' - V = 0 - 0/25 V \Rightarrow \Delta V = -0/25 V$$

(فیزیک ۲، هریان الکتریکی و مدارهای هریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

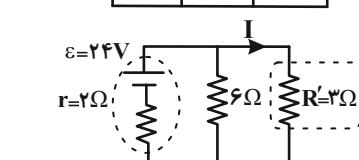
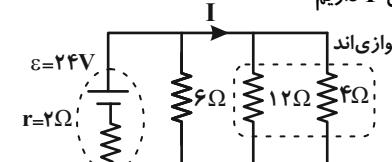
## «۹۶- گزینه ۳»

(سؤال ۱۹۶۱۵ کتاب آنی فیزیک پایه) شرط اینکه توان خروجی مولد بیشینه شود این است که  $R_{eq} = r$  باشد. بنابراین داریم:



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{R} = \frac{1}{2} \Rightarrow R = 4 \Omega$$

حال برای تعیین I داریم:



ولتاژ دو سر شاخه:

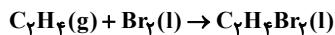
$$V = \frac{R_{eq} \epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{2 \times 24}{2 + 2} \Rightarrow V = 12 V$$

$$I = \frac{V}{R'} \Rightarrow I = \frac{12}{3} = 4 A$$

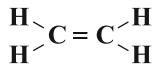
(فیزیک ۲، هریان الکتریکی و مدارهای هریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۶۷)



گزینه «۱»، اولین عضو خانواده آلکن‌ها، اتن ( $C_2H_4$ ) بوده و پس از واکنش با برم، فراورده‌ای مایع و سیرشده تولید می‌کند:



گزینه «۲»، آلتی که در ساختار خود ۶ پیوند اشتراکی دارد، اتن می‌باشد:



اتن در کشاورزی به عنوان عمل آورنده استفاده می‌شود.

گزینه «۳»، هیدروکربنی که برای تولید صنعتی اتانول به کار می‌رود، اتن است اما پلیمری که در تولید سرنگ استفاده می‌شود، پلی‌پروپیلن است، بنابراین این گزینه نادرست است.

گزینه «۴»، سبک‌ترین هیدروکربن سیرشده اتین می‌باشد ( $C_7H_7$ ) که یک آلکین است و هر مول آن برای سیرشدن به دو مول  $H_2$  نیاز دارد.

(شیمی ۲، ترکیبی؛ صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱ و ۱۰۳)

(سیدر، رضا رضوی)

#### ۱۰.۴ گزینه «۲»

ابتدا گرمای حاصل از سوختن  $\frac{33}{6}$  گرم متان را حساب می‌کنیم:

$$? \text{kJ} = \frac{33}{6} \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{890 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CH_4} = 1869 \text{ kJ}$$

حال به کمک رابطه  $Q = mc\Delta\theta$  جرم آب را حساب می‌کنیم.

$$\Delta\theta = 70 - 20 = 50^\circ\text{C}$$

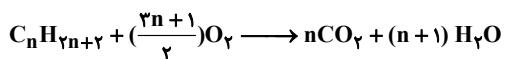
$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow m = \frac{1869 \times 10^3 \text{ J}}{4 / 2 \times 50} = 8900 \text{ g} = 8 / 9 \text{ kg}$$

(شیمی ۲، در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

(رسول عابدین زواره)

#### ۱۰.۵ گزینه «۱»

واکنش کلی سوختن کامل آلکان‌های راست زنجیر به صورت زیر است:



$$? \text{ mol } CO_2 = \frac{1}{12} \text{ mol } C_nH_{2n+2} \times \frac{n \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}} = \frac{n}{12} \text{ mol } CO_2$$

$$? \text{ mol } CO_2 = 20 \text{ L } CO_2 \times \frac{1/1 \text{ g } CO_2}{1 \text{ L } CO_2} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} = 0.5 \text{ mol } CO_2$$

$$\frac{n}{12} = 0.5 \Rightarrow n = 6 \quad \text{آلکان مورد نظر، ۶ کربنی است.}$$

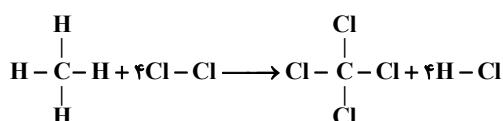
از بین گزینه‌های داده شده، گزینه «۱»، یعنی ۲-متیل پنتان، دارای ۶ اتم کربن است.

گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ به ترتیب ۷، ۸ و ۵ کربنی هستند.

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برای نیمه؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۲ تا ۳۸)

(رضا سلیمانی)

#### ۱۰.۶ گزینه «۱»



(همیده ذبیق)

#### شیمی ۲

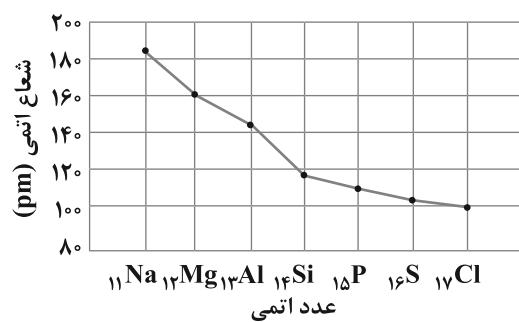
##### ۱۰.۱ گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»، اسکاندیم ( $Sc_2$ ) فلز واسطه‌ای است که در تلویزیون رنگی استفاده می‌شود و آرایش الکترونی کاتیون  $Sc^{3+}$  به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره قبل از خود یعنی آرگون می‌رسد.

گزینه «۲»، نسبت الکترون‌های زیرلایه  $3d$  به  $4s$  همواره از چپ به راست روند افزایشی ندارد. برای نمونه، این نسبت در  $Cr^{24}$  برابر ۵ است ولی در  $Mn^{25}$  برابر  $2/5$  است.

گزینه «۳»، اختلاف شعاع اتمی  $Al^{13}$  و  $Si^{14}$  بیشتر از  $P^{15}$  است.



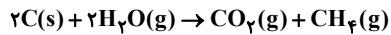
گزینه «۴»، کربن، سیلیسیم و ژرمانیم در واکنش با سایر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارند.

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برای نیمه؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۳ و ۱۶)

(بهان شاهین یکبانی)

##### ۱۰.۲ گزینه «۴»

ابتدا با استفاده از واکنش موازن شده زیر و مقدار خالص زغال‌سنگ، مقدار نظری متan تولیدی را حساب کرده و سپس با توجه به فرمول بازده درصدی مقدار عملی بدست خواهد آمد.



$$\frac{1 \text{ kg } C}{\text{مقدار ناخالص}} \times \frac{80}{100} = 8 \text{ kg}$$

$$? \text{ g } CH_4 = 8 \text{ kg } C \times \frac{1000 \text{ g } C}{1 \text{ kg } C} \times \frac{1 \text{ mol } C}{12 \text{ g } C} \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{2 \text{ mol } C} \times \frac{16 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4}$$

$$= 5333 / 3 \text{ g } CH_4$$

در آخر با توجه به فرمول بازده درصدی واکنش:

$$\frac{CH_4}{CH_4 \text{ مقدار نظری}} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{بازده}} \Rightarrow \frac{90}{5333 / 3} = \frac{x}{100}$$

$$\Rightarrow x = 480.0 \text{ g} = 4 / 8 \text{ kg}$$

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را برای نیمه؛ صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

(اصدر، رضا بشاشی پور)

##### ۱۰.۳ گزینه «۳»

بررسی همه گزینه‌ها:

پس مجموع تعداد مول فراورده‌های تولیدشده، برابر است با:

$$\text{mol}_{\text{O}_2} + \text{mol}_{\text{NO}_2} = ۳ / ۱۲x + ۰ / ۷۸x = ۳ / ۹x \text{ mol}$$

$$\frac{\text{حجم فراورده‌های تولیدشده}}{\text{حجم باقیمانده N}_2\text{O}_5} = ۱ / ۳$$

$$\Rightarrow \frac{۳ / ۹x}{۲۲ / ۸ - ۱ / ۵۶x} = ۱ / ۳ \Rightarrow x = ۵$$

تعداد مول  $\text{N}_2\text{O}_5$  مصرف شده در بازه زمانی  $t = ۰$  تا  $t = ۲۴$  s

$$x + ۰ / ۴x = ۱ / ۴x \quad \text{برابر است با:}$$

$$\frac{x=5}{\longrightarrow} \text{mol N}_2\text{O}_5 = ۱ / ۴ \times (۵) = ۷ \text{ mol}$$

$$? \text{ kJ} = ۷ \text{ mol N}_2\text{O}_5 \times \frac{۱۰۸ \text{ kJ}}{۲ \text{ mol N}_2\text{O}_5} = ۳۷۸ \text{ kJ}$$

$$\bar{R} = \frac{۳۷۸ \text{ kJ}}{۲۴ \text{ s}} = ۱۵ / ۷۵ \text{ kJ.s}^{-1} \quad (\text{مصرف گرمای})$$

(شیمی ۲، در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۳ و ۶۴ تا ۷۰)

(سید رفیع هاشمی (هکلری))

### ۱۰.۹ - گزینه «۳»

پلی‌اتیلن (پلی‌اتن) سبک که شفاف و انعطاف‌پذیر است، در ساخت کیسه‌های پلاستیکی به کار می‌رود. این پلیمر دارای چگالی کمتری نسبت به پلی‌اتن سنگین است.

پلی‌سیانوواتن در تهیه پتو به کار می‌رود.

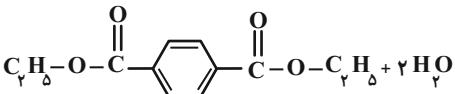
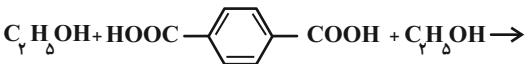
پلی‌وینیل کلرید در تهیه کیسه نگهداری خون استفاده می‌شود و پلی‌پروپن با علامت اختصاری P.P. در تهیه سرتگ، لیوان‌های یکبار مصرف، طناب، پلاستیک و نظیر این‌ها به کار برده می‌شود.

(شیمی ۲، پوشک، تیازی پایان تاپزیر؛ صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)

(امین نوروزی)

### ۱۱.۰ - گزینه «۴»

واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:



$$\text{دی اسید} \times \frac{۱ \text{ mol}}{۲۲۲ \text{ g}} \times \frac{۱۰۰}{۸۰} = \frac{۳۵}{۵۲} \text{ g} = \text{دی اسید}$$

$$\text{دی اسید} \times \frac{۱ \text{ mol}}{۱۶۶ \text{ g}} \times \frac{۱۶۶ \text{ g}}{۲ \text{ g}} = \frac{۳۳}{۲} = \frac{۳۳}{۲} \text{ mol} = \text{دی اسید}$$

(شیمی ۲، پوشک، تیازی پایان تاپزیر؛ صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

$$\Delta H = (۴\Delta H_{\text{C}-\text{H}} + ۴\Delta H_{\text{Cl}-\text{Cl}}) - (۴\Delta H_{\text{C}-\text{Cl}} + ۴\Delta H_{\text{H}-\text{Cl}})$$

اگر  $\Delta H_{\text{C}-\text{H}} = ۷۴ + a$  فرض شود،  $\Delta H_{\text{C}-\text{Cl}} = a$  بوده و اگر

$\Delta H_{\text{H}-\text{Cl}} = ۱۸۹ + b$  باشد،  $\Delta H_{\text{Cl}-\text{Cl}} = b$  است.

$$\Delta H = ۴(۷۴ + a) + ۴b - ۴a - ۴(۱۸۹ + b) \Rightarrow \Delta H = ۴(۷۴) - ۴(۱۸۹)$$

$$= ۲۹۶ - ۷۵۶ = -۴۶۰ \text{ kJ}$$

(شیمی ۲، در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

(بجوار کتابی)

### ۱۰.۷ - گزینه «۳»

برای به دست آمدن معادله واکنش اصلی، معادله اول در عددی ضرب نمی‌شود (خودش)، معادله دوم در ۶ ضرب می‌شود. معادله سوم در ۳ ضرب می‌شود و معادله چهارم، در عددی ضرب نمی‌شود (خودش). بر این اساس، واکنش اصلی به دست می‌آید:

$$\Delta H = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3 + \Delta H'_4$$

$$\Delta H = a + ۶ \times (b) + ۳ \times (c) + d$$

در آخر چون گرمای مبادله شده برای تولید یک مول  $\text{MCl}_3$  خواسته شده است، حاصل را تقسیم بر ۲ می‌کنیم.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

(مسعود بهمنی)

### ۱۰.۸ - گزینه «۱»

فرض می‌کنیم که در ۱۲ ثانیه اول این واکنش،  $x$  مول  $\text{N}_2\text{O}_5$  مصرف شده است.

$$t = ۱۲ \text{ s} \quad t = ۰ \text{ s} \quad \text{مقدار مول N}_2\text{O}_5 \text{ مصرف شده در } s = x \text{ mol}$$

$$\bar{R} = \frac{۰}{۱۲ \text{ s} - ۰} = \frac{۰}{۱۲ \text{ s}} = \frac{۰}{۴ \bar{R}} = \frac{۰}{۱۲ \text{ s}} \quad (\text{در نتیجه داریم:})$$

$$t = ۲۴ \text{ s} \quad t = ۱۲ \text{ s} \quad \text{مقدار مول N}_2\text{O}_5 \text{ مصرف شده در } s = ۰ / ۴ x \text{ mol}$$

$$\bar{R} = \frac{۰}{۲۴ \text{ s} - ۱۲ \text{ s}} = \frac{۰}{۱۲ \text{ s}} = \frac{۰}{۴ \bar{R}} \quad (\text{مقدار مول N}_2\text{O}_5 \text{ مصرف شده در } s = ۰ / ۱۶ x \text{ mol})$$

$$t = ۳۶ \text{ s} \quad t = ۲۴ \text{ s} \quad \text{مقدار مول N}_2\text{O}_5 \text{ مصرف شده در } s = ۰ / ۱۶ x \text{ mol}$$

$$= x + ۰ / ۴x + ۰ / ۱۶x = ۱ / ۵۶ x \text{ mol}$$

$$= ۲۲ / ۸ - ۱ / ۵۶x = \text{تعداد مول N}_2\text{O}_5 \text{ باقیمانده در ظرف در ثانیه ۳۶}$$

تعداد مول فراورده‌های تولیدشده در این واکنش برابر است با:

$$? \text{ mol O}_2 = ۱ / ۵۶ x \text{ mol N}_2\text{O}_5 \times \frac{۱ \text{ mol O}_2}{۲ \text{ mol N}_2\text{O}_5} = ۰ / ۷۸ x \text{ mol O}_2$$

$$? \text{ mol NO}_2 = ۱ / ۵۶ x \text{ mol N}_2\text{O}_5 \times \frac{۴ \text{ mol NO}_2}{۲ \text{ mol N}_2\text{O}_5}$$

$$= ۳ / ۱۲ x \text{ mol NO}_2$$



## فارسی (۱)

(محسن فراموشی - شیراز)

## ۱۱۶- گزینه «۴»

بارها در دلم آمد که بپوشم غم عشق / آبگینه نتواند که بپوشد رازش (راز او را = مضاف الیه)

تشريح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: کس ندبده است به شیرینی و لطف و نازش / کس نبیند که نخواهد که ببیند بازش (او را = مفعول)

گزینه «۳»: غرق دریای غم را رقمی بیش نماند / آخر اکنون که بکشتی به کنار انداش (او را = مفعول)

گزینه «۴»: خون سعدی کم از آن است که دست الایی / ملخ آن قدر ندارد که بگیرد بازش (او را = مفعول)

(فارسی ا، ستور، ترکیبی)

(سیدعلیرضا احمدی)

## ۱۱۷- گزینه «۳»

واژه‌های «حجر» و «زار» به ترتیب منادا و قید هستند.

تشريح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: جملات مصراع سوم به شیوه عادی سروده شده‌اند.

گزینه «۲»: در این بیت یک جمله مرکب وجود دارد. من کشنتمی (جمله پایه) کز او جدایی جسمت (جمله پیرو)

گزینه «۴»: «را» در مصراع نخست از نوع رای فک اضافه است. (از داغ دوری یار جان من سوخت)

(فارسی ا، ستور، ترکیبی)

(حسین پرهیزگار- سینوار)

## ۱۱۸- گزینه «۲»

به جز بیت پنجم که آینده‌نگری و دوراندیشی را توصیه می‌کند، بقیه ایات تأکید بر این دارد که جلوی هر کاری را باید از ابتدا گرفت.

(فارسی ا، مفهوم، صفحه ۱۰)

(سیدمحمد هاشمی- مشهور)

## ۱۱۹- گزینه «۴»

در صورت سؤال، تأکید بر آن است که: برای رسیدن به کمال، باید وجود خاکی را پشت سر گذاشت و از خود برون آمد. در گزینه «۴» نیز تأکید بیت بر این است که: تنها واقعه دشوار زندگی وجود خاکی توست که باید از آن بگذری.

تشريح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: شاعر از محبوب می‌خواهد که خود را آشکار کند.

گزینه «۲»: تأکید بیت بر حرکت در مسیر دشوار عشق است.

گزینه «۳»: تأکید بر رها کردن زهد ریایی است.

(فارسی ا، مفهوم، صفحه ۸۱)

(حسین پرهیزگار- سینوار)

## ۱۲۰- گزینه «۳»

در این بیت شاعر سیرت معشوق را نامهربان و بی‌وفا به تصویر می‌کشد. ولی در گزینه‌های دیگر «صورت» و «سیرت» هر دو زیبا تصویر شده است.

(فارسی ا، مفهوم، صفحه ۸۵)

(محسن فراموشی - شیراز)

## ۱۱۱- گزینه «۱»

استماع: شنیدن، گوش دادن

استرخام: طلب رحم کردن، رحم خواستن

معاخصی: جمع مخصوصیت، گناهان

بهایی: چهارپایان، جمع بهیمه

(فارسی ا، لغت، واژه‌نامه)

## ۱۱۲- گزینه «۳»

غلط املایی و شکل درست آن:

نصیان ← نسیان (فراموشی)

(فارسی ا، املاء، ترکیبی)

## ۱۱۳- گزینه «۱»

به ترتیب، «سه پرسش» اثر تویستوی، «من زنده‌ام» اثر مخصوصه آباد و «سمفوونی پنجم جنوب» اثر نزار قبانی است.

(فارسی ا، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

(نرگس موسوی - ساری)

## ۱۱۴- گزینه «۴»

استعاره: غنچه رنگین عتاب او: استعاره از لب معشوق

تشبیه: برتری لب معشوق بر نوش در شیرینی (تشبیه مرحق یا تفضیل)

حس‌آمیزی: حدیث تلحیخ

کنایه: خون به دل شدن: کنایه از ناراحتی و اندوه

(فارسی ا، آرایه، ترکیبی)

## ۱۱۵- گزینه «۲»

فاده «ایهام» است. / «در وصل، هجران می‌کشد»: تناقض

تشريح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: «بام» مجاز از «خانه»، «صبح» مجاز از «روز» / «بام» ایهام تناسب دارد.

۱- پوشش بالایی ساختمان، ۲- پگاه که کاربرد ندارد ولی با «خورشید» و «صبح» تناسب دارد.

گزینه «۳»: «بر و بحر» طلاق یا تضاد دارند. شاعر در این بیت گردباد و گرداب را دلیل ناآرامی زمین و دریا دانسته است که همین امر «حسن تعلیل» ایجاد کرده است.

گزینه «۴»: «بادام» استعاره از «چشم معشوق» / «محیط» ایهام تناسب دارد ۱- در معنای «اطراف و پیرامون» که کاربرد دارد. ۲- در معنای «اقیانوس» که کاربرد ندارد ولی با «دریا» تناسب دارد.

(فارسی ا، آرایه، ترکیبی)



(ولی برپه - ابهر)

## ۱۲۶- گزینه «۴»

«تَّحْرِكُ» فعل مضارع از باب تفعّل است و بدين شکل صحیح است، همچنین «تَعْوِضُ» فعل مضارع معلوم از باب «تفعیل» است و باید به این صورت حرکت گذاری شود.

(فقط هر کارت)

(سید محمدعلی مرتفعی)

## ۱۲۷- گزینه «۳»

سؤال: اتفاقی بزرگ برای برپایی مراسم یا غیر آن! (صحیح است).

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: مزدور: کسی که می‌خواهد به همه مردم سود برساند! (نادرست)

گزینه «۲»: بینی: عضو شناوی در انسان و حیوان! (نادرست)

گزینه «۴»: رهبر: کسی که مردم به او دستور می‌دهند و او برای انجام تکالیف نصیحت می‌کنند! (نادرست)

(واژگان)

(حسین رضایی)

## ۱۲۸- گزینه «۲»

در این گزینه، «فُلُوات» جمع مؤنث سالم است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «بساتین» جمع مکسر «بستان» است.

گزینه «۳»: «مُدَاهَة» جمع مکسر «عادی» است.

گزینه «۴»: «غضون» و «الأشجار» جمع مکسر هستند.

(قواعد اسم)

(محمدعلی کاظمی نصرآبادی)

## ۱۲۹- گزینه «۱»

در این گزینه، «تَؤَخِّرُ» فعل مضارع از باب «تفعیل» است که یک حرف زائد دارد.

دققت کنید برای تعیین تعداد حروف زائد، باید صیغه اول فعل ماضی را بررسی کنیم.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: فعل «تجعل» فعلی مجرّد است و حرف زائد ندارد.

گزینه «۳»: «يتأنّل» فعل مضارع از باب «تفقل» است و دو حرف زائد دارد.

گزینه «۴»: «اجتنبوا» فعل امر از باب «افتعال» است و دو حرف زائد دارد.

(قواعد فعل)

(محمدعلی کاظمی نصرآبادی)

## ۱۳۰- گزینه «۳»

در گزینه «۳»، «بموطنه» به صورت «در وطنش» ترجمه می‌شود. (ترجمه عبارت:

این مرد درگذشت و در وطن اصلی اش دفن شد!)

در سایر گزینه‌ها، حرف جر «ب»، به صورت «به» ترجمه می‌شود.

(أنواع ميلات)

(محمدعلی کاظمی نصرآبادی)

## ۱۲۱- گزینه «۲»

«تعلّم»: بیاموز / «حسن الإستماع»: خوب گوش کردن (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

«کما»: همانطور که / «تعلّم»: می‌آموزی (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «حسن الحديث»:

خوب صحبت کردن (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه)

(حسین رضایی)

## ۱۲۲- گزینه «۴»

«الطَّيُورُ الْمَائِيَّة»: پرنده‌گان آبی / «ينتشر»: پخش می‌شود (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

«زيتٌ خاصٌ»: روغن ویژه‌ای / «يسبب»: باعث می‌شود (رد گزینه ۳؛ دقّت کنید جمله

وصفتی برای اسم نکره «زيت» است و باید به صورت جمله و صفتیه ترجمه شود) / «آن

لا يتأثر»: تحت تأثیر قرار نگیرد (رد گزینه ۳)

(ترجمه)

(سید محمدعلی مرتفعی)

## ۱۲۳- گزینه «۴»

«الأعاصير القوية»: گردبادهای قوی (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «ذات السرعة العالية»:

دارای سرعت بالا (رد گزینه ۲) / « تستطيع»: می‌توانند (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «أن

تسحب»: بکشانند (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «الأسماك المختلفة»: ماهی‌های گوناگون

(رد گزینه ۲) / «إلى مكان بعيد»: به مکانی دور (رد گزینه ۲) / «من المحيط

الأطلسي»: از اقیانوس اطلس

(ترجمه)

(ابراهیم احمدی - بوشهر)

## ۱۲۴- گزینه «۲»

«أشعلت» فعل مجھول است و باید به صورت «روشن شد» ترجمه شود. همچنین

«ذاب» به معنی «ذوب شد» فعلی لازم است.

ترجمه صحیح عبارت گزینه «۲»: هنگامی که آتش روشن شد، مس ذوب شد و در

میان آهن وارد شد!

(ترجمه)

(ابراهیم احمدی - بوشهر)

## ۱۲۵- گزینه «۴»

«آیا می‌دانی»: هل تعلمین، هل تعلم (رد گزینه ۳) / «نود درصد»: تسعین فی المئة

(رد گزینه ۲) / «كولرها»: المکیفات / «چهارمین هتل»: الفندق الرابع (رد گزینه‌های

۱ و ۲) / «كار نمي كند»: لا تعمل

(ترجمه)



(عباس سید شیشه‌سری)

## «۱۳۶- گزینهٔ ۴»

امام علی (ع) می‌فرماید: «من حاسب نفسه وقف علی عیوبه و احاطه بذنبه و استقال الذنوب و اصلاح العیوب» و قرآن کریم می‌فرماید: «الذین ياكلون اموال اليتامي ظلماً انما ياكلونَ في بطونهم ناراً و سيلصلونَ سعيراً: کسانی که می‌خورند اموال بیت‌مان را از روی ظلم جز این نیست که آتشی در شکم خود فرو می‌برند و به زودی در آتشی فروزان در آیند.»

(دین و زندگی، درس ۷ و ۸، صفحه‌های ۹۰ و ۱۰۲)

(محمد آخا صالح)

## «۱۳۷- گزینهٔ ۱»

قرآن کریم می‌فرماید: «واصبر على ما اصابكَ انَّ ذلِكَ من عزْمِ الامُورِ» بنابراین واکنش صحیح به هنگام مصائب و مشکلات، صبر و شکایایی است که از آثار عزم و تصمیم قوی برای حرکت در مسیر تقرب به خداوند است.

(دین و زندگی، درس ۸، صفحه ۹۹)

(امین اسدیان پور)

## «۱۳۸- گزینهٔ ۳»

ادرار و مدفوع انسان و حیوان‌های حرام گوشتی که خون جهنده دارند از نجاست محسوب می‌شود نه ادرار و مدفوع حیوان حلال گوشت. سایر گزینه‌ها از نجاست بهشمار می‌روند.

(دین و زندگی، درس ۱۰، صفحه ۱۲۶)

(مسنن بیات)

## «۱۳۹- گزینهٔ ۴»

تاریخ خبر از حضور زنان مسلمان در زمان پیامبر در پشت جبهه‌های جنگ برای پرستاری و کمک به مجروحان می‌دهد (مستند تاریخی برای نفی دیدگاه سلب آزادی از زنان است).

عرضه نایجای زیبایی به جای گرمی بخشیدن به کانون خانواده، عفت و حیا را از بین می‌برد و این گوهر مقدس (یعنی عفت و حیا (پاکدامنی)) را از او می‌گیرد.

(دین و زندگی، درس ۱۱ و ۱۲، صفحه‌های ۱۴۹ و ۱۵۰)

(سیره‌هاری هاشمی)

## «۱۴۰- گزینهٔ ۱»

عبارت «یندین علیهنهن من جلابیهنهن» پوشش‌هایشان را به خودشان نزدیک نمایند.» بیانگر تغییری است که نسبت به قانون حجاب سابق رخ داده است که طبق آن زن باید حجاب را به خود نزدیک‌تر نماید. در این آیه شریفه «یندین علیهنهن من جلابیهنهن» این‌گونه پوشش موجب می‌شود که زنان مسلمان به عفاف شناخته شوند و مورد آزار قرار نگیرند.

(دین و زندگی، درس ۱۲، صفحه ۱۴۸)

(میبد فرهنگیان)

## دین و زندگی (۱)

## «۱۳۱- گزینهٔ ۳»

خداوند حکیم است به همین دلیل جهان هدفمند است. «و ما خلقناهم الا بالحق» (دین و زندگی، درس ۱، صفحه ۱۵)

(مرتضی محسن‌کسری)

## «۱۳۲- گزینهٔ ۴»

با توجه به حدیث شریف امام صادق (ع) که می‌فرماید: «ما احباب الله من عصاة: کسی که از فرمان خدا سریچی می‌کند او را دوست ندارد.» که در این حدیث «الله» مفعول جمله است و آیه شریفه «ان کنتم تجبون الله...» که موضوع آن پیروی از خداوند است و از راههای افزایش محبت به خداست، موکد آن است.

(دین و زندگی، درس ۹، صفحه ۱۱۴)

(محبوبه ابتسام)

## «۱۳۳- گزینهٔ ۳»

نهراسیدن از مرگ سبب می‌شود که دفاع از حق و مظلوم و فدایکاری در راه خدا آسان‌تر شود و شجاعت به مرحله عالی آن برسد و آن‌گاه که حیات این دنیا چیزی جز ننگ و ذلت نباشد و فدایکاری در راه خدا ضروری باشد، انسان‌ها به استقبال شهادت بروند.

(دین و زندگی، درس ۱۳، صفحه ۱۴۳)

(سید احسان هنری)

## «۱۳۴- گزینهٔ ۳»

خداوند در ادame عبارت شریفه «یوم ترجف الارض و الجبال» می‌فرماید: «و کانت الجبال كشيماً مهياً و كوهها به صورت توده‌هایي از شن نرم در می‌آيند.» که به تغییر در ساختار زمین و آسمان‌ها اشاره دارد که از حوادث مرحله اول قیامت است.

(دین و زندگی، درس ۶، صفحه ۷۵)

(مرتضی محسن‌کسری)

## «۱۳۵- گزینهٔ ۲»

در آیات سوره فرقان می‌خوانیم: «ای کاش فلاں شخص را به عنوان دوست خود انتخاب نمی‌کردیم او ما را از یاد خدا بازداشت.» باید دقت کنیم در گزینه‌های ۱ و ۳ بخش اول آن از سوره فرقان است ولی ادame جملات از جای دیگر کتاب و آیات انتخاب شده است.

(دین و زندگی، درس ۶، صفحه ۷۸)



(عقیل محمدی، روش)

## ۱۴۶ - گزینه «۴»

ترجمه جمله: «ورژش نه تنها فشار خون را کاهش می‌دهد، بلکه احتمالاً در برایر

حملات قلبی [از شما] محافظت می‌کند.»

- (۱) ناگهان  
(۲) احتمالاً  
(۳) بدقت  
(۴) متأسفانه

(واژگان)

## ترجمه متن درگ مطلب:

امروزه مردم بیشتر مطلع هستند که حیات وحش در سراسر جهان در خطر است. بسیاری از گونه‌های جانوران در معرض تهدید هستند و اگر ما برای حفاظت از آن‌ها تلاش نکنیم، به راحتی می‌توانند منقرض شوند. دلایل زیادی برای این امر وجود دارد. در برخی موارد، حیوانات بهدلیل خود یا سایر قسمت‌های با ارزش بدنشان شکار می‌شوند. برخی از پرندگان، مانند طوطی‌ها، زنده صید می‌شوند و به عنوان حیوان خانگی به فروش می‌رسند. مشکل بسیاری از حیوانات و پرندگان این است که زیستگاه آن‌ها - محل زندگی آن‌ها - در حال از بین رفتن است. زمین بیشتری برای خانه‌ها یا صنایع استفاده می‌شود و فضاهای باز کمتر از گذشته وجود دارند. کشاورزان از مواد شیمیایی قوی برای کمک به آن‌ها در کشت محصولات بهتر استفاده می‌کنند، اما این مواد شیمیایی محیط‌زیست را آلوده کرده و به حیات وحش آسیب می‌رسانند. موفق‌ترین جانداران روی زمین - انسان‌ها - بذوق‌دی تنها موجودات باقی خواهند ماند، مگر این‌که بتوانیم این مشکل را حل کیم.

(ساسان عزیزی‌نژاد)

## ۱۴۷ - گزینه «۲»

ترجمه جمله: «از نظر متن، کدامیک از جملات زیر صحیح است؟»

«اگر از حیات وحش مراقبت نکنیم، بسیاری از گروه‌های جانوری منقرض می‌شوند.»

(درگ مطلب)

(ساسان عزیزی‌نژاد)

## ۱۴۸ - گزینه «۴»

ترجمه جمله: «کدامیک از کلمات زیر در متن تعریف شده است؟»

«habitat» (زیستگاه)

(درگ مطلب)

(ساسان عزیزی‌نژاد)

## ۱۴۹ - گزینه «۲»

ترجمه جمله: «کلمه «them» (آن‌ها) که زیر آن در متن خط کشیده شده است به

«کشاورزان» اشاره دارد.»

(درگ مطلب)

(ساسان عزیزی‌نژاد)

## ۱۵۰ - گزینه «۳»

ترجمه جمله: «از متن می‌فهمیم که در گذشته، فضاهای باز بیشتری نسبت به حالا وجود داشت.»

(درگ مطلب)

## زبان انگلیسی (۱)

## ۱۴۱ - گزینه «۱»

ترجمه جمله: «مزرعه بر فراز تپه‌ای، کیلومترها دورتر از نزدیک‌ترین شهر قرار داشت، بنابراین تصمیم گرفتیم شب را همان جایی که بودیم بمانیم.»

نکته مهم درسی:

با توجه به معنای جمله، باید از صفت عالی استفاده کنیم (رد گزینه‌های «۲» و «۴»). صفت "near" یک صفت دو بخشی است و با پسوند "est" تبدیل به صفت عالی می‌شود. همچنان، اسم باید بعد از صفت باید (رد گزینه «۳»). (کرامر)

## ۱۴۲ - گزینه «۱»

ترجمه جمله: «دانشمندان هنگامی که در حال مطالعه مزایای یک گیاه نادر گرم‌سیری برای سلامتی بودند، به طور تصادفی به این درمان رسیدند.»

نکته مهم درسی:

یکی از کلماتی که برای اتصال جمله ماضی ساده به جمله ماضی استمراری به کار می‌رود کلمه "while" به معنای «هنگامی که، در حالی که» است. (کرامر)

## ۱۴۳ - گزینه «۳»

ترجمه جمله: «اگر می‌خواهید از پر شدن بیش از حد دیسک سخت خود جلوگیری کنید، باید هرگونه فایل ناخواسته را حذف کنید.»

نکته مهم درسی:

با توجه به معنای جمله، تنها فعل کمکی "should" می‌تواند جمله را کامل کند، زیرا برای بیان توصیه و پیشنهاد به کار می‌رود.

(کرامر)

## ۱۴۴ - گزینه «۳»

ترجمه جمله: «من رژیم غذایی نسبتاً متعادلی دارم و سعی می‌کنم چیزهای زیادی مثل میوه و سبزیجات تازه بخورم.»

- (۱) طبیعی  
(۲) عجیب  
(۳) مناسب  
(۴) تازه

(واژگان)

(عقیل محمدی، روش)

## ۱۴۵ - گزینه «۲»

ترجمه جمله: «شما می‌توانید از کلمه «درگذشتن» به معنای «مردن» استفاده کنید، اگر می‌خواهید از به کار بردن کلمه «مردن» اجتناب کنید زیرا فکر می‌کنید ممکن است باعث ناراحتی یا آزدگی افراد شود.»

- (۱) تسلیم شدن  
(۲) درگذشتن  
(۳) بزرگ شدن  
(۴) پخش شدن

(واژگان)



$$\text{از آنجا که } \frac{7}{4} > \frac{5}{2\sqrt{3}} > \frac{2}{3\sqrt{3}} > \frac{3}{11} \text{ است، تانژانت زاویه خط}$$

$4y - 7x = 10$  با قسمت مثبت محور  $x$ ها بیشترین مقدار است.

(ریاضی ا- مثلثات: صفحه‌های ۳۶۵ تا ۳۶۹)

(جهانیش نیکنام)

### «۱۵۴- گزینه»

$$a, b, c \xrightarrow{\text{حسابی}} 2b = a + c \Rightarrow 2b = a + b + c \Rightarrow 2b = 15$$

$$\Rightarrow b = 5 \Rightarrow a + c = 10 \quad (\text{I})$$

$$a, b-1, c \xrightarrow{\text{هندرسی}} (b-1)^2 = ac \Rightarrow 16 = ac \quad (\text{II})$$

از (I) و (II) و با توجه به کاهشی بودن دنباله‌های حسابی و هندسی داریم.

$$a = 8, c = 2$$

$$\left. \begin{array}{l} a, b, c \xrightarrow{\text{حسابی}} 8, 5, 2 \\ a, b-1, c \xrightarrow{\text{هندرسی}} 8, 4, 2 \end{array} \right\} \Rightarrow d = -3 \quad q = \frac{1}{2} \Rightarrow q - d = \frac{1}{2}$$

(ریاضی ا- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

(عادل مسینی)

### «۱۵۵- گزینه»

جدول ضربی که از اعداد ۱ تا ۵ تولید می‌شود به صورت زیر است:

$$n(S) = \binom{25}{2} = \frac{25 \times 24}{2} = 300$$

	۱	۲	۳	۴	۵
۱	①	۲	۳	۴	⑤
۲	۲	۴	۶	۸	۱۰
۳	۳	۶	۹	۱۲	۱۵
۴	۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰
۵	⑤	۱۰	۱۵	۲۰	②۵

در جدول بالا ۴ عدد مشخص شده نه مضرب ۲ هستند و نه مضرب ۳، پس

$$P = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{4}{2}}{300} = \frac{6}{300} = \frac{1}{50} = 2\%$$

احتمال موردنظر برابر است با:

(ریاضی ا- آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

### «۱۵۱- ریاضی ۱»

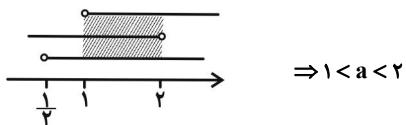
#### «۱۵۱- گزینه»

(عرفان هادی)

برای آنکه نقطه  $(x, y)$  در ناحیه اول مختصات و زیرنیمساز ناحیه اول قرار داشته باشد، باید طول و عرض آن مثبت و طول آن از عرضش بیشتر باشد، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} x > 0 \Rightarrow 2a - 1 > 0 \Rightarrow a > \frac{1}{2} \quad (1) \\ y > 0 \Rightarrow -a + 2 > 0 \Rightarrow a < 2 \quad (2) \\ x > y \Rightarrow 2a - 1 > -a + 2 \Rightarrow 3a > 3 \Rightarrow a > 1 \quad (3) \end{cases}$$

با اشتراک از (1)، (2) و (3) داریم:



(ریاضی ا- معادله ها و تابعه ها: صفحه های ۸۱ تا ۸۳)

#### «۱۵۲- گزینه»

(میلاد سپاهی لاریجانی)

معادله تلاقی سهمی و خط را می‌نویسیم:

$$x^2 - ax + b = 2b \Rightarrow x^2 - ax - b = 0$$

این معادله باید فقط جواب  $x = 1$  را داشته باشد، پس باید به صورت  $(x-1)^2 = 0$  باشد:

$$(x-1)^2 = x^2 - 2x + 1 = x^2 - ax - b$$

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

(ریاضی ا- معادله ها و تابعه ها: صفحه های ۷۴ تا ۷۶)

#### «۱۵۳- گزینه»

(عادل مسینی)

در ربع اول، با افزایش مقدار زاویه، تانژانت افزایش می‌یابد؛ زیرا سینوس افزایش و کسینوس کاهش می‌یابد. پس بزرگترین مقدار شبیب، بیشترین زاویه با محور  $x$ ها و در نتیجه بیشترین مقدار تانژانت را دارد.

شبیب خطوط گزینه‌ها به ترتیب  $\frac{5}{11}, \frac{2}{3\sqrt{3}}, \frac{2}{2\sqrt{3}}, \frac{7}{6}$  است.



$$\frac{1}{1+(5\sqrt{2}+7)^x} + \frac{1}{1+\frac{1}{(5\sqrt{2}+7)^x}} = \frac{1}{1+(5\sqrt{2}+7)^x} + \frac{(5\sqrt{2}+7)^x}{1+(5\sqrt{2}+7)^x} = 1$$

پس به ازای هر مقدار حقیقی  $x$ ، حاصل عبارت داده شده برابر ۱ است.

(ریاضی - توانهای گویا و عبارت‌های همبری: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

(میلاد منصوری)

### «۱۵۹- گزینه»

هر دو ضابطه تابع  $f$  در دامنه‌هایشان ثابت هستند، این یعنی اگر تابع همانی

$y = x$  نمودار تابع  $f$  را قطع کند، تابع ثابت  $y = 1 - 2k$  را در بازه

$$(1 - 2k) \leq y = \frac{1}{2} + 3k \leq 1 \quad \text{را در بازه } [5, 1] \text{ قطع می‌کند:}$$

$$\begin{cases} -1 \leq 1 - 2k < 1 \Rightarrow -1 < 2k - 1 \leq 1 \Rightarrow 0 < k \leq 1 \\ 1 \leq \frac{1}{2} + 3k \leq 5 \Rightarrow \frac{1}{6} \leq k \leq \frac{3}{2} \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} -1 \leq 1 - 2k < 1 \Rightarrow -1 < 2k - 1 \leq 1 \Rightarrow 0 < k \leq 1 \\ 1 \leq \frac{1}{2} + 3k \leq 5 \Rightarrow \frac{1}{6} \leq k \leq \frac{3}{2} \end{array} \right.$$

پس اگر  $k$  عضو بازه  $\left[\frac{1}{6}, \frac{3}{2}\right]$  باشد، قطعاً تابع  $f$  یک

نقطه مشترک با تابع  $y = x$  دارد، در نتیجه به ازای  $y = \frac{1}{2} + 3k$ ، این  $k \in \mathbb{R}$ .

نمودارها تقاطعی ندارند. مجموعه مورد نظر شامل عدد صحیح  $1 = k$  نیست.

(ریاضی - تابع: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۷)

(عادل حسینی)

### «۱۶۰- گزینه»

$$C(n, 3) = \frac{n!}{3!(n-3)!} = \frac{n(n-1)(n-2)}{6}$$

$$P(n, 2) = \frac{n!}{(n-2)!} = n(n-1)$$

$$\Rightarrow C(n, 3) - P(n, 2) = n(n-1)\left[\frac{n-2}{6} - 1\right] = \frac{1}{6}n(n-1)(n-8)$$

واضح است که  $n \geq 9$  است. همین  $n = 9$  را امتحان می‌کنیم می‌بینیم که

حاصل ۱۲ است، پس  $n = 9$  است.

$$\Rightarrow \binom{9}{5} = \text{تعداد زیرمجموعه‌های ۵‌عضوی}$$

$$= \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5!}{4! \times 5!} = 9 \times 14 = 126$$

(ریاضی - شمارش، بروز شمردن: صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۰)

(محمد رضا نوش‌کاران)

### «۱۵۶- گزینه»

از اتحاد  $a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 + b^2 - ab)$  استفاده می‌کنیم و داریم:

$$\sin^3 x + \cos^3 x = (\sin x + \cos x)(\sin^2 x + \cos^2 x - \sin x \cos x)$$

$$= \left(-\frac{1}{2}\right)(1 - \sin x \cos x) \quad (*)$$

حال با استفاده از اتحاد مربع کامل داریم:

$$(\sin x + \cos x)^2 = \sin^2 x + \cos^2 x + 2 \sin x \cos x$$

$$\Rightarrow \left(-\frac{1}{2}\right)^2 = 1 + 2 \sin x \cos x \Rightarrow \sin x \cos x = -\frac{3}{8}$$

$$\rightarrow \sin^3 x + \cos^3 x = \frac{1}{2}(1 - (-\frac{3}{8})) = \frac{11}{16}$$

(ریاضی - مثلثات: صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

(عادل حسینی)

### «۱۵۷- گزینه»

باید  $X$ ‌هایی را پیدا کنیم که به ازای آن‌ها مقادیر تابع برابر صفر  $0, 2, 6$  شوند:

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

پس اعضای مجموعه  $A$  را باید از بین اعضای مجموعه  $\{-2, -1, 0, 1, 2, 3\}$

انتخاب کنیم. در واقع  $A$  زیرمجموعه‌ای ناتهی از مجموعه  $X$  است. مجموعه  $X$

$= \{0, 2, 6\}$  زیرمجموعه دارد که برای  $A$ ،  $6$  مجموعه می‌توانیم پیدا کنیم.

(ریاضی - تابع: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

(میلاد منصوری)

### «۱۵۸- گزینه»

دو عدد  $7 + 5\sqrt{2}$  و  $7 - 5\sqrt{2}$  معکوس یکدیگرند؛ زیرا:

$$(5\sqrt{2} + 7)(5\sqrt{2} - 7) = 50 - 49 = 1$$

پس عبارت داده شده را به صورت زیر می‌نویسیم:

(رضا عباس اصل)

**گزینه ۲** - ۱۶۴

فرض کنید  $S_{\triangle ADE} = S_{\triangle ABC}$  باشد. در این صورت داریم:

$$\frac{\hat{A}}{\hat{A}} = \frac{\hat{A}}{\hat{A}} \quad \left. \begin{array}{l} \text{تساوی یک زاویه و} \\ \text{تناسب اضلاع متناظر آن زاویه} \end{array} \right\} \rightarrow \triangle ADE \sim \triangle ABC$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{AD}{AB}\right)^2 \Rightarrow \frac{S}{S+12} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow 4S = S + 12 \Rightarrow 3S = 12 \Rightarrow S = 4$$

$$S_{\triangle ABC} = S + 12 = 4 + 12 = 16$$

(هنرسه ا- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۵)

(مرتضی نوری)

**گزینه ۳** - ۱۶۵

$$\triangle ABC : BC^2 = AB^2 + AC^2 = 9 + 16 = 25 \Rightarrow BC = 5$$

فرض کنید طول ضلع مربع  $MNPQ$  برابر  $x$  باشد. در این صورت داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \hat{Q} = \hat{A} = 90^\circ \\ \hat{B} = \hat{B} \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle QBM \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{MQ}{AC} = \frac{BQ}{AB} \Rightarrow \frac{x}{4} = \frac{BQ}{3}$$

$$\Rightarrow BQ = \frac{3x}{4}$$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{P} = \hat{A} = 90^\circ \\ \hat{C} = \hat{C} \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle PNC \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{NP}{AB} = \frac{PC}{AC} \Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{PC}{4}$$

$$\Rightarrow PC = \frac{4x}{3}$$

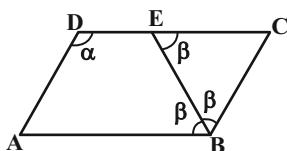
$$BC = 5 \Rightarrow BQ + QP + PC = 5 \Rightarrow \frac{3x}{4} + x + \frac{4x}{3} = 5$$

$$\cancel{\times 12} \rightarrow 9x + 12x + 16x = 60 \Rightarrow 37x = 60 \Rightarrow x = \frac{60}{37}$$

(هنرسه ا- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۸ تا ۳۴)

(رضا عباس اصل)

**گزینه ۱** - ۱۶۶

فرض کنید  $\hat{A}BE = \hat{C}BE = \beta$  باشد. طبق قضیه خطوط موازی و مورب داریم:


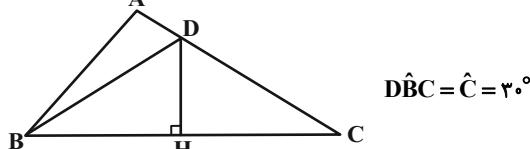
$$\begin{aligned} AB \parallel DC, & \text{ مورب } BE \\ \Rightarrow \hat{C}EB &= \hat{A}BE = \beta \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \triangle BEC : EBC &= CEB = \beta \\ \Rightarrow BC &= CE \quad (1) \end{aligned}$$

**هندسه ۱**
**گزینه ۲** - ۱۶۱

(امیرحسین ابوالصوب)

مطابق شکل نقطه  $D$  روی عمود منصف ضلع  $BC$  قرار دارد. در نتیجه دو

مثلث  $BHD$  و  $CHD$  هم‌هشت هستند و در نتیجه داریم:

 $\triangle BDC$  زاویه خارجی است:  $\hat{A}DB \Rightarrow \hat{A}DB = \hat{DBC} + \hat{C}$ 

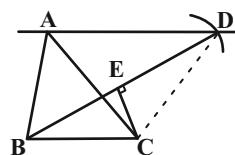
$$\Rightarrow \hat{A}DB = 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ$$

(هنرسه ا- ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

**گزینه ۱** - ۱۶۲

از نقطه  $D$  به  $B$  و  $C$  وصل می‌کنیم. دو مثلث  $\triangle ABC$  و  $\triangle DBC$  مساحت‌های

برابر دارند، زیرا قاعده آنها مشترک بوده و ارتفاع آنها برابر است در نتیجه داریم:



$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle DBC} \Rightarrow \lambda = \frac{1}{2} \times BD \times CE$$

$$\Rightarrow BD \times CE = 16 \xrightarrow{BD=6} 6CE = 16 \Rightarrow CE = \frac{8}{3}$$

(هنرسه ا- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

**گزینه ۴** - ۱۶۳

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  داریم:

$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow 12 = 2 \times BC \Rightarrow BC = 6$$

$$\triangle ABC : BC^2 = AB^2 + AC^2 \Rightarrow 36 = 12 + AC^2 \Rightarrow AC^2 = 24$$

میانه وارد بر ضلع  $AB$  است، پس  $AM = \frac{1}{2}AB = \sqrt{3}$  است و در

نتیجه طبق قضیه فیثاغورس در مثلث  $AMC$  داریم:

$$\begin{aligned} CM^2 &= AM^2 + AC^2 \\ &= 3 + 24 = 27 \\ \Rightarrow CM &= 3\sqrt{3} \end{aligned}$$

(هنرسه ا- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)



(محمد ابراهیم کیمی زاده)

## «۴» - ۱۶۹ - گزینه

فرض کنید صفحه  $Q$  موازی با صفحه  $P$  و شامل خط  $d$  باشد. می‌دانیم اگر

خطی یکی از دو صفحه موازی را قطع کند، دیگری را نیز قطع می‌کند، پس

خط  $d'$  صفحه  $Q$  را در نقطه‌ای مانند  $A$  قطع می‌کند.اگر نقطه  $A$  روی خط  $d$  باشد ( $d$  و  $d'$  متقاطع باشند)، آنگاه هر خطگذرنده از نقطه  $A$  که در صفحه  $Q$  واقع باشد، لزوماً موازی با صفحه  $P$ 

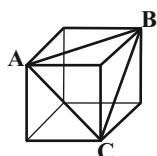
بوده و در نتیجه جواب مسئله است.

اگر نقطه  $A$  روی خط  $d$  نباشد، آنگاه کلیه خطوط واقع در صفحه  $Q$  کهنقطه  $A$  را به یکی از نقاط واقع بر خط  $d$  وصل می‌کنند، جواب مسئلههستند. بنابراین در هر صورت بی شمار خط وجود دارند که  $d$  و  $d'$  را قطعکرده و با صفحه  $P$  موازی باشند.

(هنرسه ا- تبسم فضایی، صفحه‌های ۷۱ تا ۸۳)

(فرزانه کاکپاش)

## «۱» - ۱۷۰ - گزینه

مطابق شکل پاره خط‌های  $AB$ ,  $AC$  و  $BC$ , هر سه قطر وجه‌های مکعبهستند، پس طول آنها برابر یکدیگر است و در نتیجه مثلث  $ABC$  (سطحقطع حاصل از برخورد صفحه گذرنده از  $A$ ,  $B$  و  $C$  با مکعب)، یک مثلث

متوازی‌الاضلاع است که طول هر ضلع آن برابر طول قطر وجه مکعب است.

اگر طول هر یال این مکعب را با  $a$ ، مساحت کل مکعب را با  $S$  و مساحتمثلث  $ABC$  را با  $S'$  نمایش دهیم، داریم:

$$\frac{S'}{S} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}(a\sqrt{2})^2}{\frac{1}{2}a^2} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}a^2}{\frac{1}{2}a^2} = \frac{\sqrt{3}}{12}$$

(هنرسه ا- تبسم فضایی، صفحه‌های ۷۱ تا ۸۳)

$$AD = BE \xrightarrow{BC = AD} BC = BE \quad (2)$$

$$(1), (2), (3) \Rightarrow BC = CE = BE$$

$$\Delta BEC \Rightarrow \hat{C} = 60^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

تذکر: در هر متوازی‌الاضلاع، زوایای مجاور مکمل یکدیگرند.

(هنرسه ا- پند فضایی‌ها، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

## «۳» - ۱۶۷ - گزینه

 $MN$  و  $CP$  میانه‌های نظیر اضلاع  $BC$  و  $BM$  در مثلث  $MBC$  هستند ودر نتیجه  $O$  نقطه برخورد میانه‌ها در این مثلث است، پس داریم:

$$S_{\Delta ONC} = \frac{1}{6} S_{\Delta MBC} \Rightarrow 3 = \frac{1}{6} S_{\Delta MBC} \Rightarrow S_{\Delta MBC} = 18$$

مثلث  $MBC$  و متوازی‌الاضلاع  $ABCD$  در قاعده  $BC$  مشترک هستند و

طول ارتفاع وارد بر این قاعده در آنها یکسان است، بنابراین داریم:

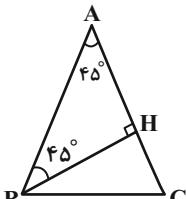
$$S_{ABCD} = 2S_{MBC} = 2 \times 18 = 36$$

(هنرسه ا- پند فضایی‌ها، صفحه ۶۷)

## «۲» - ۱۶۸ - گزینه

مجموع فواصل هر نقطه دلخواه واقع بر قاعده یک مثلث متساوی‌الساقین از دو

ساق مثلث برابر طول ارتفاع وارد بر ساق است.

اگر ارتفاع وارد بر ساق  $AC$  را مطابق شکل رسم کنیم، آنگاه مثلث  $ABH$ 

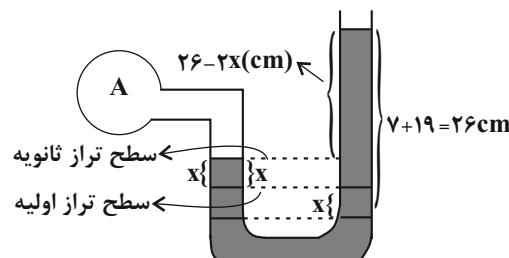
مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است و در نتیجه داریم:

$$\Delta ABH : AB^2 = AH^2 + BH^2 = (2\sqrt{2})^2 + (2\sqrt{2})^2 = 16$$

$$\Rightarrow AB = AC = 4$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} BH \times AC = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{2} \times 4 = 4\sqrt{2}$$

(هنرسه ا- پند فضایی‌ها، صفحه ۶۸)



فشار گاز را در حالت اول به دست می‌آوریم و سپس با استفاده از قانون گازها در دمای ثابت  $x$  را محاسبه می‌کنیم:

$$P_1 = 7 + 74 = 81 \text{ cmHg}, P_2 = 26 - 2x + 74 = (100 - 2x) \text{ cmHg}$$

$$V_1 = 100 \text{ cm}^3, V_2 = 100 - Ax \xrightarrow{A=2 \text{ cm}^2} V_2 = 100 - 2x \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 81 \times 100 = (100 - 2x)(100 - 2x)$$

$$\Rightarrow (100 - 2x)^2 = 8100 \Rightarrow 100 - 2x = 90$$

$$\Rightarrow x = 5 \text{ cm} \xrightarrow{P_2 = 100 - 2x} P_2 = 90 \text{ cmHg}$$

(فیزیک ا، دما و گرمای صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

(رسول کلستانه)

#### ۱۷۴- گزینه «۴»

با نوشتن معادله پیوستگی در شارة تراکم‌ناپذیر (این معادله بیانی از قانون پایستگی جرم است) و جایگذاری تنیده‌های ورودی و خروجی در رابطه زیر داریم:

$$A_1 v_1 + A_2 v_2 = A_3 v_3 \Rightarrow A \times 0 / 2 + 0 / 4 A \times 0 / 1 = 0 / 4 A \times v_3$$

$$\Rightarrow v_3 = 0 / 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ا، ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۴۳ تا ۳۵۰)

(امیرحسینیان برادران)

#### ۱۷۵- گزینه «۱»

با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی، کار برایند نیروهای وارد بر جسم برابر با تغییر انرژی جنبشی جسم است.

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{\Delta K = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2} W_{F_1} + W_{F_2} = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\xrightarrow{v_2 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_1 = 0, m = 0 / \Delta \text{kg}} W_{F_1} = 0 / \Delta \text{J}$$

$$\Rightarrow W_{F_2} = \frac{1}{2} \times 0 / \Delta \times (12^2 - 0^2) \Rightarrow W_{F_2} = 36 - 0 = -14 \text{ J}$$

(فیزیک ا، کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۱۳ تا ۵۱۶)

(مینم (شتیان))

#### ۱۷۶- گزینه «۴»

توجه داشته باشید که هر گاه دستگاهی جسمی را به طور یکنواخت جابه‌جا کند و به ارتفاع دیگری ببرد، اندازه کار آن دستگاه روی جسم برابر با  $mg\Delta h$  خواهد بود.

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{mg\Delta h}{\Delta t} = \frac{5 \times 80 \times 10 \times 18}{36} = 2000 \text{ W}$$

$$P_{\text{کل}} = 2 / 5 \text{ kW} = 2500 \text{ W}$$

$$\xrightarrow{\text{خروجی}} \frac{P}{P_{\text{کل}}} = \frac{2000}{2500} \times 100 = 80\%$$

(فیزیک ا، کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۷۳۳ تا ۷۶۶)

#### ۱- فیزیک

##### ۱۷۱- گزینه «۳»

(همید زرین کش)

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌نماییم. گزینه «۱» نادرست است؛ زیرا:

$$1 \frac{\mu\text{g} \cdot \text{mm}}{(\text{ns})^2} = 1 \frac{\mu\text{g} \cdot \text{mm}}{(\text{ns})^2} \times \frac{1\text{g}}{10^6 \mu\text{g}} \times \frac{1\text{kg}}{10^3 \text{g}}$$

$$\times \frac{1\text{m}}{10^3 \text{mm}} \times \frac{(10^9)^2 (\text{ns})^2}{1\text{s}^2} = 10^6 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 10^6 \text{ N}$$

گزینه «۲» نادرست است؛ زیرا:

$$100 \frac{(\text{mm})^3}{\text{ns}} = 100 \frac{(\text{mm})^3}{\text{ns}} \times \frac{1\text{m}^3}{(10^3)^3 (\text{mm})^3} \times \frac{10^9 \text{ns}}{1\text{s}} = 10^2 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

گزینه «۳» درست است؛ زیرا:

$$30 \frac{\text{kg} \cdot (\text{nm})^3}{(\mu\text{s})^3} = 30 \frac{\text{kg} \cdot (\text{nm})^3}{(\mu\text{s})^3} \times \frac{10^3 \text{g}}{1\text{kg}} \times \frac{10^6 \mu\text{g}}{1\text{g}}$$

$$\times \frac{(10^9)^3 (\mu\text{s})^3}{1\text{s}^3} \times \frac{1\text{m}^3}{(10^9)^2 (\text{nm})^3} = 3 \times 10^6 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^3}{\text{s}^3}$$

گزینه «۴» نادرست است؛ زیرا:

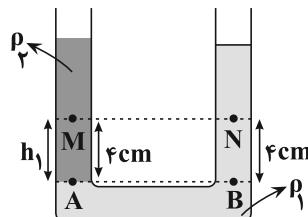
$$1 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{K}} = 1 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{K}} \times \frac{1(\text{km})^2}{(10^3)^2 \text{m}^2} \times \frac{(10^1)^2 \text{s}^2}{(1\text{Ts})^2} \times \frac{1\text{K}}{10^6 \mu\text{K}}$$

$$= 10^{12} \frac{(\text{km})^2}{(\text{Ts})^2 \cdot \mu\text{K}}$$

(فیزیک ا، فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

##### ۱۷۲- گزینه «۱»

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



A و B نقاط همتراز و مربوط به یک مایع ساکن هستند، داریم:

$$P_B = P_A$$

$$\Rightarrow \rho_1 gh_1 + P_A = \rho_2 gh_2 + P_B$$

$$\Rightarrow P_B - P_A = \rho_1 gh_1 - \rho_2 gh_2$$

$$\Rightarrow P_B - P_A = gh_1(\rho_1 - \rho_2) = 10 \times 10^3 \times 10 \times (1000 - 400) = 1600 \text{ Pa}$$

(فیزیک ا، ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۷۱ تا ۷۸)

##### ۱۷۳- گزینه «۱»

اگر جیوه در شاخه سمت راست به اندازه  $x$  پایین بیاید با توجه به این که سطح مقطع لوله در تمام طول آن یکسان است جیوه در شاخه سمت چپ به اندازه  $x$  بالا می‌رود.



(ویدیو مهد آبداری)

## «۱۸۰- گزینه ۴»

با توجه به قانون گازهای کامل داریم:

$$PV = nRT \Rightarrow 1.0 \times 144 \times 1.0^{-3} = n \times 8 \times (273 + 27)$$

$$\Rightarrow n = 6 \Rightarrow n_{O_2} + n_{H_2} = 6$$

$$n_{O_2} \times M_{O_2} + n_{H_2} \times M_{H_2} = 132g$$

$$\Rightarrow n_{O_2} \times 32 + (6 - n_{O_2}) \times 2 = 132 \Rightarrow n_{O_2} = 4\text{ mol}$$

(فیزیک ا، ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

## [فیزیک ۱- آشنا]

(سوال ۱۰ کتاب آنی فیزیک پایه)

## «۱۸۱- گزینه ۴»

با استفاده از رابطه چگالی مخلوط، داریم:

(Au نماد شیمیایی طلا و Ag نماد شیمیایی نقره است.)

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{Au}} + m_{\text{Ag}}}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{m_{\text{Au}}}{V_{\text{Au}}} + \frac{m_{\text{Ag}}}{V_{\text{Ag}}}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_{\text{Au}} V_{\text{Au}} + \rho_{\text{Ag}} V_{\text{Ag}}}{V_{\text{Au}} + V_{\text{Ag}}}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}, V_{\text{Au}} + V_{\text{Ag}} = 5 cm^3$$

$$\rho_{\text{Au}} = 19 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{Ag}} = 10 \frac{g}{cm^3}$$

$$13/6 = \frac{19V_{\text{Au}} + 10V_{\text{Ag}}}{5} \Rightarrow 19V_{\text{Au}} + 10V_{\text{Ag}} = 68$$

اگر دستگاه دو معادله دو مجهولی زیر را حل کنیم، مقادیر  $V_{\text{Au}}$  و  $V_{\text{Ag}}$  به دست می‌آید:

$$\begin{cases} 19V_{\text{Au}} + 10V_{\text{Ag}} = 68 \\ V_{\text{Au}} + V_{\text{Ag}} = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 19V_{\text{Au}} + 10V_{\text{Ag}} = 68 \\ 19V_{\text{Au}} + 19V_{\text{Ag}} = 95 \end{cases} \Rightarrow 9V_{\text{Ag}} = 27$$

$$\Rightarrow V_{\text{Ag}} = 3 cm^3, V_{\text{Au}} = 2 cm^3$$

خواسته مسئله، محاسبه جرم نقره به کار رفته است، پس طبق تعریف چگالی داریم:

$$\rho_{\text{Ag}} = \frac{m_{\text{Ag}}}{V_{\text{Ag}}} = \frac{10 \frac{g}{cm^3} \times 2 cm^3}{3 cm^3} = \frac{m_{\text{Ag}}}{3} \Rightarrow m_{\text{Ag}} = 10 \times 3 = 30 g$$

(فیزیک ا، فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(سوال ۱۱ کتاب آنی فیزیک پایه)

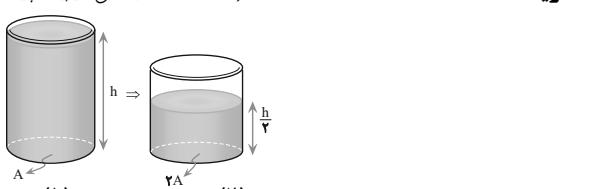
## «۱۸۲- گزینه ۴»

وقتی یک لوله مویین را به طور عمود وارد مایع درون یک ظرف می‌کنیم، اگر نیروی دگرجسبی بین مولکولهای مایع و سطح داخلی لوله مویین بزرگ‌تر از نیروی هم‌چسبی بین مولکولهای مایع باشد، مایع در لوله مویین بالاتر از سطح مایع درون ظرف قرار گرفته و سطح آن فرورفته خواهد بود.

(فیزیک ا، ویزیک‌های فیزیکی موارد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

(سوال ۱۲ کتاب آنی فیزیک پایه)

## «۱۸۳- گزینه ۴»



در این مسئله در دو ظرف استوانه‌ای مطابق شکل از یک مایع هم‌جنس ریخته شده به طوری که سطح مقطع و ارتفاع مایع درون آن‌ها متفاوت است، می‌خواهیم فشار و نیروی وارد بر کف ظرف در حالت (۲) را با حالت (۱) مقایسه کنیم.

(اسماعیل امارات)

## «۱۷۷- گزینه ۳»

ابتدا تغییر دما را بر حسب درجه سلسیوس به دست می‌آوریم:

$$F = \frac{9}{5} \theta + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{\Delta F}{\frac{9}{5}} = \frac{54}{9} = 6^\circ C$$

اگنون با استفاده از رابطه تغییر طول بر اثر تغییر دما، ضریب انبساط طولی فلز را به دست می‌آوریم:

$$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T \Rightarrow \Delta L = \frac{1/5 \times 10^{-3}}{1/5 \times 10^{-4}} L_0 = \alpha L_0 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{1/5 \times 10^{-4}}{10^{-5}} = 10 \frac{1}{K}$$

$$\Rightarrow 2\alpha = 10^{-5} \frac{1}{K}$$

(فیزیک ا، دما و گرما: صفحه‌های ۷۵ تا ۷۶)

(امیرحسین باران)

## «۱۷۸- گزینه ۴»

با برقراری تعادل گرمایی دمای مایع افزایش و دمای قطعه فلزی کاهش می‌یابد. باید حجم مایع را در دمای تعادل به دست آوریم. بنابراین ابتدا دمای تعادل را محاسبه می‌کنیم.

$$Q = C_f (\theta_e - \theta) + Q_m = 0 \Rightarrow C_f (\theta_e - \theta) = Q_m$$

$$\frac{C_f}{\theta_e - \theta} = \frac{2C_m}{20^\circ C - 17^\circ C} = \frac{2(20^\circ C - 17^\circ C)}{(170^\circ C - 17^\circ C)}$$

$$\Rightarrow \theta_e = 70^\circ C$$

با توجه به رابطه تغییر حجم بر اثر تغییر دما داریم:

$$\frac{\beta}{\theta_e - \theta} = \frac{10^{-3} \cdot 1}{C_m} \Rightarrow \Delta V = \beta \times V_0 \times \Delta \theta = \frac{\beta \times V_0 \times (70^\circ C - 20^\circ C)}{10^{-3} \cdot 1} = 20 \times 10^{-3} \times 50 = 1 cm^3$$

میزان حجمی از مایع که بالا می‌آید برابر با مجموع تغییر حجم مایع در اثر انبساط و حجم قطعه فلز است. بنابراین ارتقای ارتفاع مایع در استوانه برابر با شود با:

$$\Delta h = \frac{\Delta V}{A} = \frac{1 cm^3}{1 cm^2} = 1 cm$$

$$\Delta h = \frac{1}{1} cm = 1 cm = 10 mm$$

(فیزیک ا، دما و گرما: صفحه‌های ۷۷ تا ۷۸)

(محمدعلی کیانی)

## «۱۷۹- گزینه ۴»

توان گرمکن ثابت است. بنابراین داریم:

$$\left. \begin{array}{l} Q_1 = mc\Delta\theta \\ Q_2 = m'L_F + m'c'\Delta\theta' \end{array} \right\} \frac{Q_1 = Pt_1}{Q_2 = Pt_2} \Rightarrow$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{mc\Delta\theta}{m'L_F + m'c'\Delta\theta'}$$

$$m = 7 kg, c = 700 \frac{J}{kg \cdot C}, \Delta\theta = 58 - 20 = 38^\circ C$$

$$m' = 400 g = 0.4 kg, \Delta\theta' = 40 - 20 = 20^\circ C, L_F = 100 J, c_{ap} = 4200 \frac{J}{kg \cdot C}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{2 \times 700 \times 38}{0 / 4 \times 4200 \times (40 + 20)} \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = 9 s$$

$$\frac{9}{t_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow t_2 = 36 s$$

(فیزیک ا، دما و گرما: صفحه‌های ۹۶ تا ۹۷)



(سؤال ۶۹۷ کتاب آنی فیزیک پایه)

## «گزینه ۲» - ۱۸۷

مرحله اول، تبدیل آب  $40^{\circ}\text{C}$  به آب  $100^{\circ}\text{C}$ :

$$Q_1 = mc_w \Delta\theta \xrightarrow{\Delta\theta=100-40=60^{\circ}\text{C}} Q_1 = 60mc_w$$

مرحله دوم: تبدیل آب  $100^{\circ}\text{C}$  به بخار آب:

$$Q_2 = mL_V \xrightarrow{L_V=540\text{ cal}} Q_2 = 540mc_w$$

پس درصد گرمایی که صرف افزایش دمای آب شده است، برابر خواهد بود با:

$$\frac{Q_1}{Q_{\text{کل}}} \times 100 = \frac{Q_1}{Q_1 + Q_2} \times 100$$

$$= \frac{60mc_w}{60mc_w + 540mc_w} \times 100 = \frac{60mc_w}{600mc_w} \times 100 = 10\%$$

(فیزیک، دما و گرمایی: صفحه های ۹۶ تا ۱۳۶)

(سؤال ۷۶۹ کتاب آنی فیزیک پایه)

## «گزینه ۲» - ۱۸۸

در این جا از قانون گازهای کامل استفاده می کنیم و مسأله را حل می کنیم. باید دقت کنید که تغییر دما بر حسب کلین و سلسیوس از لحاظ عددی یکسان استند:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad P_1 = 1\text{ atm}, V_1 = 1/5\text{ L}, T_1 = 27 + 273 = 300\text{ K} \\ P_2 = 1/5\text{ atm}, T_2 = 300 + 5 = 305\text{ K}$$

$$\frac{1 \times 1/5}{300} = \frac{1/5 \times V_2}{350} \Rightarrow V_2 = \frac{7}{6}\text{ L}$$

$$\Rightarrow \Delta V = V_2 - V_1 = \frac{7}{6} - \frac{3}{2} = -\frac{1}{3}\text{ L}$$

علامت منفی به معنی کاهش حجم است.

(فیزیک، دما و گرمایی: صفحه های ۱۱۷ تا ۱۳۳)

(سؤال ۸۸۰ کتاب آنی فیزیک پایه)

## «گزینه ۳» - ۱۸۹

در این سؤال نمودار P-T برای دو فرایند داده شده است که به صورت یک خط راست است که امتداد آنها از مبدأ می گذرد، یعنی فرایندها حجم ثابت هستند. در این نمودار، شبی خط با حجم رابطه عکس دارد، یعنی هرچه شبی نمودار پیشتر باشد، حجم دستگاه کمتر است. از طرفی با توجه به فرایند افزایش یا کاهش دما مشخص شده و چون  $\Delta U$  متناسب با  $\Delta T$  است کاهش یا افزایش انرژی درونی مشخص خواهد شد.

در این جا شبی نمودار cd کمتر از شبی نمودار ab است پس حجم گاز در فرایند ab کمتر از فرایند cd است. اما مطابق نمودار داده شده دمای اولیه و نهایی هر دو فرایند یکسان است. یعنی تغییر دمای گاز در هر دو فرایند cd و ab یکسان و تغییر انرژی درونی گاز نیز در پایان دو فرایند برابر خواهد بود.

(فیزیک، اتموریتامیک: صفحه های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

(سؤال ۶۰۷ کتاب آنی فیزیک پایه)

## «گزینه ۲» - ۱۹۰

با استفاده از رابطه بازده برای ماشین (۱) خواهیم داشت:

$$\eta = \frac{|W_1|}{Q_{H_1}} \xrightarrow{\eta_1=0/6} |W_1| = 0/6 Q_{H_1}$$

بنابراین گرمای تلف شده در این ماشین  $|Q_{L_1}| = 0/4 Q_{H_1}$  است.از طرفی چون  $|Q_{L_1}| = \frac{4}{5} Q_{L_2}$  است خواهیم داشت:

$$|Q_{L_1}| = \frac{4}{5} |Q_{L_2}| \xrightarrow{|Q_{L_1}|=0/4 Q_{H_1}} |Q_{L_2}| = 0/5 Q_{H_1}$$

بنابراین در ماشین گرمایی (۲)، کار انجام شده در هر چرخه  $|W_2| = 0/5 Q_{H_1}$  است. دقت کنیم که در این دو ماشین گرمایی  $Q_{H_1} = Q_{H_2}$  است، پس بازده ماشین (۲) برابر است با:

$$\eta_2 = \frac{|W_2|}{Q_{H_1}} \xrightarrow{\eta_2=0/5} \eta_2 = 0/5 \times 100 = 50\%$$

(فیزیک، اتموریتامیک: صفحه های ۱۱۵ تا ۱۱۶)

برای مقایسه فشار حاصل از مایع ها از رابطه  $P = \rho gh$  استفاده کنیم.

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{h_2}{h_1} \xrightarrow{h_2=\frac{h}{2}, h_1=h} \frac{P_2}{P_1} = \frac{1}{2}$$

برای مقایسه نیروهای وارد بر کف ظرف داریم:

$$F = PA \Rightarrow F_2 = \frac{P_2}{P_1} \times A_2 \xrightarrow{P_2=\frac{1}{2}P_1, A_2=2A_1} F_2 = \frac{1}{2} \times 2 = 1$$

مالحظه می شود، فشار نصف شده است اما نیرو تغییر نکرده است. (فیزیک، ویزیک های فیزیکی مواد: صفحه های ۳۲ تا ۳۶)

(سؤال ۱۷۸ کتاب آنی فیزیک پایه)

در حالت اول نیروی خالص در جهت جایه جایی است ( $\theta = 0^{\circ}$ ). حال اگر هر

یک از نیروها دو برابر شوند، اندازه نیروی خالص بدون تغییر جهت دو برابر

می شود، بنابراین به کمک قضیه کار انرژی جنبشی داریم:

$$W_{\text{کل}} = F_t d = \Delta K \Rightarrow \frac{\Delta K'}{\Delta K} = \frac{F'_t}{F_t} \times \frac{d}{d}$$

$$\frac{\Delta K}{d} = 1, F'_t = 2F_t \xrightarrow{\Delta K' = 2 \times 1} \Delta K' = 20\text{ J}$$

(فیزیک، انرژی و توان: صفحه های ۵۵ تا ۶۴)

(سؤال ۲۳۰ کتاب آنی فیزیک پایه)

## «گزینه ۳» - ۱۸۵

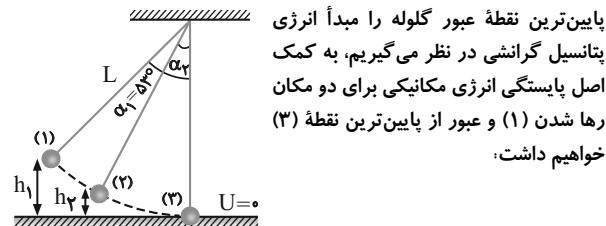
پایین ترین نقطه عبور گلوله را مبدأ انرژی

پتانسیل گرانشی در نظر می گیریم، به کمک

اصل پایستگی انرژی مکانیکی برای دو مکان

راشدن (۱) و عبور از پایین ترین نقطه (۳)

خواهیم داشت:



$$E_1 = E_3 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_3 + K_3 \xrightarrow{U_1=0, U_3=0} mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$h_1 = L(1 - \cos \alpha) \xrightarrow{g = 10\text{ m/s}^2, L = 1\text{ m}} gL(1 - \cos \alpha) = \frac{1}{2}v_2^2 \xrightarrow{\alpha = 54^{\circ}} \frac{1}{2}v_2^2 = 10 \times 1 \times (1 - 0.6) \Rightarrow v_2 = \sqrt{8}\text{ m/s}$$

اصل پایستگی انرژی مکانیکی را برای دو مکان (۲) و (۳) را در نظر می گیریم. تا  $\alpha_2$  را محاسبه کنیم:

$$E_2 = E_3 \Rightarrow U_2 + K_2 = U_3 + K_3 \xrightarrow{U_3=0} \frac{U_2}{h_2} = \frac{U_2}{L(1 - \cos \alpha_2)}$$

$$mgL(1 - \cos \alpha_2) + \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}mv_3^2$$

$$\frac{L = 1\text{ m}}{v_2 = \sqrt{8}\text{ m/s}} \xrightarrow{10 \times 1 \times (1 - \cos \alpha_2) + 2 = 4} 10 \times 1 \times (1 - \cos \alpha_2) + 2 = 4$$

$$\Rightarrow \cos \alpha_2 = 0/8 \Rightarrow \alpha_2 = 37^{\circ}$$

(فیزیک، انرژی و توان: صفحه های ۶۱ تا ۶۷)

(سؤال ۶۰۶ کتاب آنی فیزیک پایه)

## «گزینه ۴» - ۱۸۶

به علت انسجام غیرعادی آب، در دمای  $4^{\circ}\text{C}$  حجم آب به کمترین مقدار خود می رسد و در نتیجه چگالی آب در این دما بیشینه است. بنابراین آب با دمای $4^{\circ}\text{C}$  در پایین ترین سطح قرار می گیرد و لایه های آب با دمای کمتر از  $4^{\circ}\text{C}$  بالای آن قرار می گیرند. همچنین بین که چگالی آن کمتر از آب صفر درجه سلسیوس است، روی سطح صفر درجه سلسیوس آب باقی میماند.

(فیزیک، دما و گرمایی: صفحه های ۹۵ تا ۹۶)



عدد کوانتومی  $l = 1$  مربوط به الکترون‌های زیرلایه‌های  $p$  است، بنابراین در این عنصر ۳ الکترون با  $l = 1$  وجود دارد.

$$\left. \begin{array}{l} \text{شمار کاتیون‌ها: } \text{Mg}^{2+} \\ \text{ترکیب یونی حاصل: } \text{Mg}_3\text{N}_2 \\ \text{یون منیزیم: } \text{N}^{3-} \end{array} \right\}$$

گزینه «۴»، ابتدا  $l + n = 1 + 1 = 2$  را برای این سه زیرلایه حساب می‌کنیم:

$$5d \rightarrow n+l = 5+2 = 7$$

$$6p \rightarrow n+l = 6+1 = 7$$

$$4f \rightarrow n+l = 4+3 = 7$$

بنابر قاعدة آقبا، اگر مقدار  $n+l$  برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد،

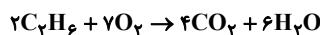
زیرلایه با  $n$  بزرگ‌تر انرژی بیشتری دارد و دیرتر الکترون می‌گیرد، بنابراین نخست زیرلایه‌هایی با  $n$  کوچک‌تر پر می‌شوند.

$$4f \rightarrow 5d \rightarrow 6p$$

(شیمی، کیهان زادگاه الغبای هستی؛ صفحه‌های ۲۷، ۶، ۵۲۷، ۵۳۴ و ۵۳۸)

(علیرضا شیخ‌الاسلامی پول)

#### ۱۹۴ - گزینه «۲»



در حالت اولیه آب به حالت بخار بوده و نوع فراورده گازی داریم:

$$\frac{\text{فراورده گازی}}{\text{فراورده گازی}} = \frac{\frac{1\text{mol C}_2\text{H}_6}{2\text{g C}_2\text{H}_6} \times (4+6)\text{mol}}{\frac{2\text{mol C}_2\text{H}_6}{3\text{g C}_2\text{H}_6}} = \frac{10}{2} = 5$$

$$\times \frac{30\text{L}}{1\text{mol}} = 6\text{L}$$

در حالت ثانویه آب به حالت مایع است و فقط یک فراورده گازی داریم که

$\text{CO}_2$  است.

$$\frac{\text{فراورده گازی}}{\text{فراورده گازی}} = \frac{\frac{1\text{mol C}_2\text{H}_6}{2\text{g C}_2\text{H}_6} \times 4\text{mol CO}_2}{\frac{2\text{mol CO}_2}{3\text{g C}_2\text{H}_6}} = \frac{1}{92} \times \frac{24\text{L}}{1\text{mol CO}_2} = 1/92\text{L}$$

$$= 6 - 4/92 = 6 - 0.08\text{L}$$

(شیمی، درپایی گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۲۷ و ۵۲۷)

(بهان شاهنیکلیانی)

#### ۱۹۵ - گزینه «۴»

فقط مورد چهارم نادرست است.

بررسی موارد:



موردنمود: با توجه به واکنش رویه‌رو:

$\text{CO}_2$  تولیدی در نیروگاه‌ها به مواد کم ضررتر تبدیل می‌شود.

موردنمود: تعداد آنیون چند اتمی در  $3\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  و تعداد عناصر در  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  یکسان و برابر ۳ می‌باشد.

#### شیمی ۱

##### ۱۹۱ - گزینه «۱»

(همدم پیمان نظر)

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100 \quad (\text{I})$$

$$\frac{F_2}{F_3} = \frac{1}{5} \Rightarrow F_3 = 5F_2 \quad (\text{II})$$

$$\frac{F_1}{F_2} = 2 \Rightarrow F_1 = 2F_2 \quad (\text{III})$$

جایگذاری رابطه (II) و (III) در رابطه (I) در رابطه:

$$2F_2 + F_2 + 5F_2 = 100 \Rightarrow 8F_2 = 100 \Rightarrow F_2 = 12.5\%$$

$$\Rightarrow F_1 = 25\%$$

$$\Rightarrow F_3 = 62.5\%$$

جرم اتمی میانگین:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3} = \frac{24 \times 25 + 25 \times 12.5 + 26 \times 62.5}{100}$$

$$= 25.375 \text{ amu}$$

(شیمی، کیهان زادگاه الغبای هستی؛ صفحه‌های ۶ و ۱۵)

##### ۱۹۲ - گزینه «۱»

(مهدی محمدی)

عدد اتمی  $^{44}\text{Ti}$ ، بین عدد اتمی دو گاز نجیب  $^{18}\text{Ar}$  و  $^{36}\text{Kr}$  قرار دارد؛ در

نتیجه، از گاز نجیب قبل از این عنصر (یعنی  $^{18}\text{Ar}$ ) برای نوشتن آرایش الکترونی

فسرده  $^{44}\text{Ti}$  استفاده می‌کنیم:

$$\begin{array}{c} {}_{44}^{\text{Ti}}: \underbrace{1s^2}_{n=1} \quad \underbrace{2s^2}_{n=2} \quad \underbrace{2p^6}_{n=3} \quad \underbrace{3s^2}_{n=4} \quad \underbrace{3p^6}_{n=5} \quad \underbrace{3d^2}_{n=6} \quad \underbrace{4s^2}_{n=7} \\ \text{تعداد الکترون‌های با } n=2 = \frac{(2+6+2)}{2} = \frac{10}{2} = 5 \\ \text{تعداد الکترون‌های با } n=4 = \frac{(2+6+2)}{4} = \frac{10}{4} = 2 \end{array}$$

(شیمی، کیهان زادگاه الغبای هستی؛ صفحه‌های ۲۷ و ۳۴)

##### ۱۹۳ - گزینه «۲»

(مسعود بقفری)

رنگ نور نشسته در اثر انتقال الکترون از لایه  $n=5$  به لایه  $n=2$  در

اتم هیدروژن آبی رنگ اما رنگ شعله فلز مس، سبز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»، فراوان‌ترین عنصر سازنده مشترک، عنصر هیدروژن است. برای

عنصر هیدروژن، ۴ ایزوتوپ ساختگی  ${}^1\text{H}$ ,  ${}^5\text{H}$ ,  ${}^6\text{H}$  و  ${}^7\text{H}$  وجود دارد.

گزینه «۳»، آرایش الکترونی عنصر  ${}^7\text{N}$  به صورت زیر است:

$$\text{N}: 1s^2 \ 2s^2 \ 2p^3$$



$$\text{محلول} = \frac{\text{mol KOH}}{\text{mol H}_2\text{S}} \times \frac{1\text{L}}{1000\text{mL}} \times \text{KOH} = 5\text{mL}$$

$$\times \frac{\text{mol H}_2\text{S}}{\text{mol KOH}} \times \frac{34\text{g H}_2\text{S}}{1\text{mol H}_2\text{S}} = 0.085\text{g H}_2\text{S}$$

$$\text{جرم آب} + \text{جرم H}_2\text{S} = \text{جرم محلول}$$

$$\Rightarrow 25 + 0.085 = 0.085 +$$

$$\Rightarrow \text{جرم آب} = 25\text{g}$$

در محلول سیرشده‌ای، از  $\text{H}_2\text{S}$  ۰.۰۸۵ گرم آب حل شده است. بنابراین مقدار مول  $\text{H}_2\text{S}$  که می‌تواند در ۱۰۰ گرم آب حل شود برابر است با:

$$\text{mol H}_2\text{S} = \frac{0.085\text{g H}_2\text{S}}{25\text{g آب}} \times \frac{1\text{mol H}_2\text{S}}{34\text{g H}_2\text{S}} = 0.001\text{mol H}_2\text{S}$$

(شیمی، آب، آهنج زندگی؛ صفحه‌های ۹۱ تا ۱۰۳)

(ممدرسول یزدیان)

### ۱۹۹ - گزینه «۳»

ابتدا شمار مول‌های  $\text{CCl}_4$  را به دست می‌آوریم:

$$\text{mol CCl}_4 = \frac{1232\text{g CCl}_4}{154\text{g CCl}_4} \times \frac{1\text{mol CCl}_4}{1\text{mol CCl}_4} = 8\text{mol CCl}_4$$

سپس حجم محلول را به دست می‌آوریم:

حجم هگزان + حجم  $\text{CCl}_4$  = حجم محلول

$$= \frac{1232\text{g}}{1.6\text{g.cm}^{-3}} + \frac{161\text{g}}{0.7\text{g.cm}^{-3}} = 770 + 230 = 1000\text{cm}^3 = 1\text{L}$$

$$\text{CCl}_4 = \frac{8\text{mol}}{1\text{L}} = 8\text{mol.L}^{-1}$$

(شیمی، آب، آهنج زندگی؛ صفحه‌های ۹۱ تا ۱۰۰)

(مرتضی رضاییزاده)

### ۲۰۰ - گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فرایند اسمز معکوس، مولکول‌های آب موجود در محیط غلیظ به محیط رقیق می‌روند.

گزینه «۲»: در فرایند تصفیه آب با استفاده از صافی کربن، میکروب‌ها باقی می‌مانند.

گزینه «۳»: هرچه ردپای آب ایجاد شده سنگین‌تر باشد، منابع آب شیرین بیشتر مصرف می‌شوند و زودتر به پایان می‌رسند.

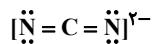
(شیمی، آب، آهنج زندگی؛ صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

مورد سوم: سبک‌ترین اکسید عنصر کربن،  $\text{CO}$  می‌باشد ( $\text{C} \equiv \text{O}$ ) که دارای پیوند سه‌گانه است.

مورد چهارم: در فراورده سوختن زغال‌سنگ  $\text{SO}_2$  داریم نه

مورد پنجم: با توجه به ساختار لوویس این گونه نسبت جفت الکترون‌های

$$\frac{4}{4} = 1 \quad \text{پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر ۱ است.}$$



(شیمی، ترکیبی؛ صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷، ۶۰، ۶۱ و ۶۳)

### ۱۹۶ - گزینه «۳»

(سید رهیم هاشمی‌ملک‌ردی)

دماه اولیه:  $T_1 = 22 + 273 = 300\text{K}$

دماه نهایی ( ${}^\circ\text{C}$ ):  $2 \times 27 = 54^\circ\text{C}$

دماه نهایی (K):  $T_2 = 54 + 273 = 327\text{K}$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{300} = \frac{V_2}{327} \Rightarrow \frac{V_1}{100} = \frac{V_2}{109} \Rightarrow V_2 = 1.09V_1$$

حجم نهایی  $1/09$  برابر حجم اولیه شده است.

درصد تغییر حجم:

$$\frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \frac{1/09V_1 - V_1}{V_1} \times 100 = 9\%.$$

(شیمی، ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

### ۱۹۷ - گزینه «۱»

تنها مورد دوم درست است. نقطه جوش  $\text{HF} = 19^\circ\text{C}$ ، اتانول  $28^\circ\text{C}$  و استون  $56^\circ\text{C}$  است.

اختلاف نقطه جوش  $\text{HF}$  و  $\text{NH}_3$  بیشتر از اتانول و استون است.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: در دماه اتاق ( $25^\circ\text{C}$ )  $\text{F}_2$  و  $\text{Cl}_2$  گاز هستند.

مورد سوم:  $\text{H}_2\text{S}$  قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کند.

مورد چهارم: مقایسه درست به صورت زیر است:



(شیمی، آب، آهنج زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

(مسعود بعفری)

### ۱۹۸ - گزینه «۲»

ابتدا باید جرم  $\text{H}_2\text{S}$  مصرف شده را به دست آوریم: