



# دفترچه پاسخ ✓

## عمومی دوازدهم ریاضی

۱۹ بهمن ماه ۱۳۹۷

### مراحان

فارسی	محسن اصغری - مریم شمیرانی - عارفه سادات طباطبایی نژاد - کاظم کاظمی
عربی (زبان قرآن)	زهرا کرمی - سید محمدعلی مرتضوی - خالد مشیرپناهی - رضا معصومی
دین و زندگی	محبوبه ابتسام - ابوالفضل احدزاده - امین اسدیان پور - محمد رضایی بقا - مرتضی محسنی کبیر - هادی ناصری - سید احسان هندی
(زبان انگلیسی)	فریبا توکلی - میرحسین زاهدی - علی شکوهی - علی عاشوری - سپیده عرب

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری
فارسی	افسانه احمدی	افسانه احمدی	محسن اصغری
عربی (زبان قرآن)	زهرا کرمی	زهرا کرمی	درویشعلی ابراهیمی - سید محمدعلی مرتضوی
دین و زندگی	محمد رضایی بقا	محمد رضایی بقا - مرتضی محسنی کبیر	صالح احصایی - محمد آقاصالح - سکینه گلشنی
(زبان انگلیسی)	سپیده عرب	سپیده عرب	آناهیتا اصغری - حامد بابایی - فریبا توکلی

### گروه فنی و تولید

مدیران گروه	سید محمدعلی مرتضوی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: مریم صالحی، مسئول دفترچه: لیلا ایزدی
صفحه آرا	فاطمه علی باری
نظارت چاپ	سوران نعیمی

### گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳



## فارسی (۳)

-۱-

## موارد نادرست و معنای درست آن‌ها

گزینه «۱»: کزند: اسبی که رنگ آن میان زرد و بور باشد.

گزینه «۳»: اندوه‌گسار: غم‌گسار

گزینه «۴»: داعیه: ادعا

(مفسر اصغری)

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

-۲-

## غلط‌های املائی و شکل درست آن‌ها:

الف) قریب ← غریب

ج) غذایی ← قضایی

(مفسر اصغری)

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

-۳-

تضاد: تلخ و شیرین / ایهام: ندارد.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: کنایه: یک چشم به هم زدن کنایه از زمان کوتاه / جناس: باغ و بار

گزینه «۳»: تشخیص: خامه، تیغ / تشبیه: چو خامه

گزینه «۴»: استعاره: ناخن عشق، رگ جان / اسلوب معادله: مصراع دوم مثال و معادلی برای مفهوم مصراع اول است.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

-۴-

کنایه: روشن‌دلی کنایه از دل پاک داشتن، آگاهی و بصیرت

تشبیه: شبنم آینه خورشید شد.

استعاره: آینه (استعاره از دل)، شبنم

تشخیص: شبنم

جناس: کم و هم (جناس ناقص)

(مفسر اصغری)

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

-۵-

در گزینه «۲» تناقض وجود ندارد. / حس آمیزی: جواب تلخ، شکرخنده

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: مه استعاره از صورت / در تاب رفته‌اند: ایهام: (۱) - پیچ و تاب دارند،

(۲) - عصبانی هستند.

گزینه «۲»: باغ و داغ: جناس / خورشید: استعاره و تشخیص

گزینه «۴»: اغراق در غم شاعر / افغان، فرقد: تشخیص و استعاره

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

-۶-

(عارفه‌سازات طباطبایی نژاد)

در گزینه «۲» از «واو ربط» استفاده شده، زیرا میان دو جمله قرار گرفته است، در حالی که در گزینه‌های دیگر «واو عطف» داریم.

(فارسی ۳، دستور زبان، ترکیبی)

-۷-

(عارفه‌سازات طباطبایی نژاد)

چو منعّم کند سفلہ را روزگار ... ← چو روزگار (نهاد) سفلہ را (مفعول) منعّم کند ...

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: ساز و نهاد جهان (مضاف‌الیه) چنین است که کسی جز برای مرگ

(متمم) آفریده نشده است. (مفعول ندارد)

گزینه «۲»: ای مسعود سعد، روزگار، دشمن فضل است، [پس] فضل خود را (مفعول) کم تر به این روزگار شیفته (متمم) نشان بده. (مفعول در بیت مقدّم نشده است)

گزینه «۳»: ما سر (: قصد، اندیشه) باغ و بوستان نداریم ... (مفعول ندارد)

(فارسی ۳، دستور زبان، ترکیبی)

-۸-

(عارفه‌سازات طباطبایی نژاد)

مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و گزینه «۱»: رسیدن به مقصود و شادی، پس از تحمل غم و رنج.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: ماندگاری عشق و غم عشق در وجود شاعر

گزینه «۳»: شادی وصال را نمی‌خواهم، اگر قرار است بعد از آن درد جدایی بکشم.

گزینه «۴»: برتری و زیبایی معشوق

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۸۴)

-۹-

(عارفه‌سازات طباطبایی نژاد)

مفهوم «تضاد عقل و احساس» در هردو دیده می‌شود.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: زیبایی معشوق

گزینه «۳»: بی‌قراری عاشق

گزینه «۴»: دیدن معشوق در خواب

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۷۳)

-۱۰-

(مفسر اصغری)

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: جاودانگی گفتار نیک و آثار ارزشمند

مفهوم بیت ۱: ارج نهادن نام بزرگان و پیشینیان

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۸۶)



## فارسی (۲)

۱۱-

## موارد نادرست و معنای درست آن‌ها:

- (۱) شایق: آرزومند، مشتاق  
(۲) غنا: توانگری، بی‌نیازی  
(۳) خرگه: خیمه بزرگ، سراپرده بزرگ

(فارسی ۲، لغت، واژه‌نامه)

۱۲-

## غلط‌های املائی و شکل درست آن‌ها:

- (ب) احتزاز ← اهتزاز  
(د) سفیر ← صغیر

(فارسی ۲، املا، ترکیبی)

۱۳-

پای دل: استعاره/ بیت تناقض ندارد.

## تشریح گزینه‌های دیگر

- گزینه «۱»: کنایه: پشیمی در کلاه محتسب نیست: حرف او نافذ نیست/ ساغر: مجاز از شراب  
گزینه «۲»: هزار، هیچ: تضاد/ قصه نوشتن، مضمون: تناسب  
گزینه «۴»: لعل لب: تشبیه/ تلمیح به ماجرای «خضر و آب حیات جاودان»

(فارسی ۲، آرایه، ترکیبی)

۱۴-

(۱) شاعر و عارف معروف قرن ششم: بدل / شاعر و عارف: معطوف

(۲) آن شهر پرغوغا: بدل

(۳) عالی‌ترین اثر عرفانی ایران: بدل

(۴) سعدی و فیخرالدین عراقی: معطوف / دو شاعر و عارف هم‌روزگار مولانا: بدل / شاعر و عارف: معطوف

(فارسی ۲، دستور زبان، صنفه ۳۲)

۱۵-

(۱) دلسوز من - دل بیگانه

(۲) خون من

(۳) آبروی من - جمالش - نار مغان

(۴) شاخ گل - جگر خار

(فارسی ۲، دستور زبان، صنفه ۳۲)

۱۶-

(مریم شمیرانی)

گزینه «۱»: فصیح - شیرین - بلند - چابک - لطیف - زیبا - خوش - کشیده

گزینه «۲»: دلکش - دل‌آشوب - خوش - آرمیده

گزینه «۳»: جان‌فزا - خوش‌خرام

گزینه «۴»: صفت بیانی ندارد.

(فارسی ۲، دستور زبان، ترکیبی)

۱۷-

(مریم شمیرانی)

نامم به رندی و دردی‌کشی بشد. (نام: نهاد/ م: مضاف‌الیه)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: ماتم سرا = مسند/ رضوان: منادا

گزینه «۳»: دل: منادا / تو: مضاف‌الیه

گزینه «۴»: امشب: قید/ اغیار: مضاف‌الیه

(فارسی ۲، دستور زبان، ترکیبی)

۱۸-

(کاظم کاظمی)

مفهوم مشترک بیت سؤال و بیت گزینه «۳»: اعتقاد به حیات پس از مرگ و معاد

## مفهوم سایر ابیات:

گزینه «۱»: اشاره به گمراه شدن حضرت آدم (ع) به دلیل خوردن دانه گندم

گزینه «۲»: اختیار همه امور در دست خداوند است.

گزینه «۴»: جاودانگی عشق یار در دل عاشق وفادار

(فارسی ۲، مفهوم، صنفه ۳۱)

۱۹-

(مریم شمیرانی)

پیام مشترک گزینه‌های دیگر این است که عالی همتان اهل قناعت هستند، اما در

گزینه «۲» شاعر معتقد است که مردان با همت اهل قناعت و کم‌خواهی نیستند.

(فارسی ۲، مفهوم، صنفه ۱۶)

۲۰-

(مریم شمیرانی)

مفهوم مشترک گزینه‌های دیگر اتکا به توانایی‌های خویشتن است، ولی شاعر در

گزینه «۱» معتقد است که انسان‌ها در بدبختی خود مقصرند و نباید چرخ فلک و

ستاره را در این امر مؤثر بدانند.

(فارسی ۲، مفهوم، صنفه ۷۸)

## عربی زبان قرآن (۳)

۲۱-

(زهر اکرمی)

«بَعَثَ»: برانگیخت / «الله»: خداوند / «النَّبِيِّن»: پیامبران را / «مبشّرین»: بشارت‌دهنده / «منذرین»: بیم‌دهنده / «أنزل»: فرستاد / «معهم»: با آن‌ها / «الكتاب»: کتاب، قرآن / «بالحق»: به حق

(ترجمه)

۲۲-

(فاله مشیرپناهی - رهلان)

ترجمه دقیق فعل «لَا تَقُومُوا بِعَمَلٍ...»: «به کاری نپردازید...» است، که این ترجمه تنها در گزینه «۲» دیده می‌شود.

## تشریح گزینه‌های دیگر

در گزینه «۱»: «نتیجه» باید جمع باشد، «انتظارش را داشتید» باید به صورت مضارع ترجمه شود و «تمی‌رسید» باید به صورت «مستقبل منفی» ترجمه شود. در گزینه «۳»: «صرف می‌کنید» ترجمه صحیحی برای «تتلفون» نمی‌باشد، «درحالی که» زائد است و «نتیجه» مانند گزینه «۱» صحیح نیست. در گزینه «۴»: «کار» باید به صورت نکره ترجمه شود و «زمان‌های زیادی» باید مفرد باشد.

(ترجمه)

۲۳-

(فاله مشیرپناهی - رهلان)

در گزینه «۱» کلمه «حیّة» نقش حال را دارد، در حالی که به صورت صفت ترجمه شده است. ترجمه صحیح آن چنین است: «ماهی‌های زینتی دوست دارند که شکارها را زنده بخورند!». «حیّة» در این عبارت، زمانی صفت است که «ال» داشته باشد و چنین باشد: «الفرائس الحیّة»

(ترجمه)

۲۴-

(رضا معصومی)

مفهوم آیه شریفه این است که هر کسی می‌میرد، در حالی که در بیت گزینه «۱»، شاعر از معشوق خود، پیش از مرگش درخواست ملاقات می‌کند.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «مرگ در قفا» بدین مفهوم است که مرگ سراغ هر کسی می‌رود. گزینه «۳»: عبارت «صبح اجل نزدیک است»، اشاره به فرا رسیدن مرگ می‌کند. گزینه «۴»: مصراع اول این بیت دلالت بر مردن است.

(مفهوم)

۲۵-

(زهر اکرمی)

«میتا» حال است برای کلمه «أخ» و صفت نیست. معنای آیه: آیا کسی از شما دوست دارد که گوشت برادر خود را مرده بخورد؟

(فاله)

## ترجمه متن درک مطلب:

«کعبه‌ی مشرقه همان قبله مسلمانان در نمازهایشان است، و در حشاش به گرد آن طواف می‌کنند، همان طور که آن، نخستین خانه‌ای است که مطابق با اعتقاد اسلامی بر روی زمین ساخته شده است، وقتی تاریخ بناکردن مسجد با تاریخ بنای کعبه مشرقه آغاز می‌شود، نمی‌شود بدون یادکردن از کعبه، از مسجدالحرام یادکرد. مسلمانان معتقدند که کسی که پیش از آدم، بیت الحرام را برای اولین بار بنا کرد، فرشتگان بودند و بدین اسم، نامیده شد، چون خداوند جنگ را در آن حرام نمود. آن‌ها هم چنین معتقدند که خداوند ابراهیم پیامبر را فرمان به برپاکردن اساس کعبه داد و پسرش اسماعیل، او را در ساختنش یاری داد، و هنگامی که ساخت آن تکمیل شد، خداوند به ابراهیم فرمان داد که به مردم اجازه دهد که آن را زیارت کنند، در قرآن کریم آمده است که: و هنگامی که ابراهیم و اسماعیل پایه‌های خانه را بالا می‌بردند، (گفتند): ای پروردگار ما، از ما بپذیر، که تو قطعاً شنوای دانا هستی. کعبه در وسط مسجدالحرام قرار می‌گیرد و تقریباً به شکل حجرة بزرگ و مربع شکلی با ارتفاع زیاد است، و ارتفاع آن به ۱۵ متر و طول ضلعی از آن که درش در آن قرار دارد، به ۱۲ متر می‌رسد، و اما ضلعی که مقابل آن بوده و میزاب (آب راهه) در آن است، ۱۰ متر طول دارد، و در زمان اسماعیل، این گونه نبود، بلکه ارتفاعش ۹ ذرع بود و بدون سقف و دارای دری متصل به زمین بود.»

۲۶-

(سیرمحمدرعلی مرتضوی)

مناسب‌ترین عنوان برای متن، «مشخصات و تاریخ کعبه» است.

(درک مطلب)

۲۷-

(سیرمحمدرعلی مرتضوی)

خداوند جنگ را در کعبه حرام کرد، «پس مسلمانان آن را بیت‌الحرام می‌نامند!»

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «زیرا فرشتگان همان کسانی هستند که از ابتدا اقدام به ساختن آن کردند!» نادرست است. گزینه «۲»: «زیرا مطابق اعتقاد اسلامی ساخته شده است!» نادرست است. گزینه «۴»: «پس ابراهیم به مردم اجازه ورود به آن را، قبل از افتتاحش، نداد!» نادرست است.

(درک مطلب)

۲۸-

(سیرمحمدرعلی مرتضوی)

مطابق متن، این که «هرگز نخواهیم توانست بدون حرف زدن درباره مسجدالحرام، از کعبه مشرقه سخن بگوییم!» نادرست است، بلکه متن، عکس این موضوع را بیان کرده است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «درب کعبه، در زمان اسماعیل، به زمین متصل بود!» درست است. گزینه «۳»: «ضلعی از کعبه که درب در آن است، بلندتر از ضلعی است که میزاب آن است!» درست است. گزینه «۴»: «می‌بینیم که خداوند در قرآن کریم از کعبه و ساخت آن، سخن می‌گوید!» درست است.

(درک مطلب)

۲۹-

(سیرمحمدرعلی مرتضوی)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «فاعله...» نادرست است. (فعل مجهول، فاعل ندارد).

گزینه «۲»: «معلوم» نادرست است.

گزینه «۴»: «مضارع» نادرست است.

(اعراب و تحلیل صرفی)



۳۰-

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «اسم التفضیل - مفعول» نادرست است.

گزینه «۳»: «مفعول» نادرست است.

گزینه «۴»: «مؤنث» نادرست است.

(سیرمعمری مرتضوی)

(اعراب و تحلیل صرفی)

## عربی زبان قرآن (۲)

۳۱-

(رضا معصومی)

«عَلِمْتُ» فعل ماضی برای اول شخص مفرد و از باب «تفعیل» بوده و به معنای «آموختم، یاد دادم» صحیح است.

(ترجمه)

۳۲-

(رضا معصومی)

«مَنْ» هر کس / «غَلَبْتُ» غلبه کند، چیره شد (فعل شرط) / «شَهَوْتُ» شهوتش (فاعل) / «عَقَلَهُ» عقلش (مفعول) / «شَرُّ مِنَ الْبَهَائِمِ» بدتر از چارپایان است.

(ترجمه)

۳۳-

(سیرمعمری مرتضوی)

«ثَلَاثَةُ أَشْيَاءَ» سه چیز / «لَا تَرْجِعْ» برنمی‌گردد / «اللِّسَانُ» زبان (معرفة) / «مَضَى» گذشت، بگذرد / «الْيَقَظَةُ» اعتماد / «ضَاعَتْ» تباہ شد (شود)، از بین رفت (برود)

(ترجمه)

۳۴-

(زهراکرمی)

گزینه «۳» با عبارت «هر کس قبل از سخن گفتن بیندیشد، خطایش کم می‌شود» ارتباط معنایی ندارد.

(مفهومی)

۳۵-

(فاله مشیرپناهی - دهگلان)

عبارت داده شده در گزینه «۳» می‌گوید: «دانشمندی که از علمش سود برده می‌شود، از هزار عبادت کننده (نیز) بهتر است.» در حالی که بیت داده شده در مقابل آن دارای این مفهوم است که علم و عمل باید همراه هم باشند و حرف و شعار به تنهایی ارزش چندانی ندارد.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «یک دشمن دانا بهتر از یک دوست نادان است.» این عبارت با بیت داده شده در مقابل آن هم مفهوم است که می‌گوید: «اگر انسان دانا و خردمند به تو زهر داد آن را بپذیر و بخور، اما اگر انسان نادان به تو شیرینی داد، آن را قبول نکن.»

گزینه «۲»: «بزرگترین عیب آن است که آنچه را در خود مانند آن است (در دیگران) عیبجویی کنی.» عبارت عربی و بیت داده شده در مقابل آن هر دو به این

مفهوم اشاره دارند که انسان نباید دیگران را از عمل و رفتاری که خودش انجام می‌دهد، نهی کند.

گزینه «۴»: «درخت میوه‌دار، بیشتر به سمت زمین کج می‌شود.» عبارت عربی و بیت داده شده هر دو به مفهوم تواضع و فروتنی اشاره دارند.

(مفهومی)

۳۶-

(فاله مشیرپناهی - دهگلان)

عبارت صورت سؤال می‌گوید: «هرگاه عقل کامل گردد، سخن اندک می‌شود.» که با بیت داده شده در گزینه «۲» ارتباط معنایی دارد. عبارت عربی و بیت داده شده در این گزینه هر دو به این مفهوم اشاره دارند که انسان عاقل و خردمند به جای اینکه بیشتر حرف بزند، اهل سکوت کردن و اندیشه نمودن است و سکوت، نزد وی بسیار ارزشمندتر از صحبت کردن است.

(مفهومی)

۳۷-

(زهراکرمی)

در گزینه آخر به سؤال «چه کسی به مرحله‌نهایی می‌رود؟»، پاسخ درست داده نشده است: «دوباره، بدون گل برابر شدند!»

(مفهومی)

۳۸-

(زهراکرمی)

«خَيْرٌ» مبتدا و اسم تفضیل / «إِخْوَانٌ» مضاف‌الیه / «كَمْ» مضاف‌الیه / «مَنْ» خبر می‌باشد. «أَهْدَى» فعل ماضی باب افعال و فاعل آن هو مستتر / «إِلَيْكُم» جار و مجرور / «عُيُوبٌ» مفعول / «كَمْ» مضاف‌الیه

(تحلیل صرفی و محل اعرابی)

۳۹-

(رضا معصومی)

در این عبارت، فقط اسم مکان وجود دارد. (الاماكن جمع مکان است)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «أَلَذَّ» لذیذترین: اسم تفضیل / «مَنْزِلٌ» اسم مکان

گزینه «۳»: «أَكْبَرُ» بزرگ‌ترین: اسم تفضیل / «المكتبة» کتابخانه: اسم مکان

گزینه «۴»: «أَجَلٌ» گرامی‌تر: اسم تفضیل / «المشهد» اسم مکان

(قواعد اسم)

۴۰-

(زهراکرمی)

«خَيْرٌ» در گزینه «۲» اسم تفضیل است و معنای (بهتر) می‌دهد. معنای آیه: ولی شما زندگی دنیا را ترجیح می‌دهید و حال آنکه آخرت بهتر و (ماندگارتر) است.

(قواعد اسم)



## دین و زندگی (۳)

۴۱-

(مرتضی مفسنی کبیر)

باید دقت کنیم درست است که ادامه سخن امام صادق (ع) درباره سنت استدراج است؛ ولی بخش اول از سخنان ایشان (گوشمالی دادن بنده برای توبه کردن)، یادآور سنت «سبقت رحمت بر غضب» است، زیرا غضب خداوند مانند مادری که فرزندش را برای تربیت، تنبیه می‌کند، از دریچه رحمت اوست. یکی از موارد این سنت عبارت است از این که خداوند در صورتی که بنده‌ای گناهی مرتکب می‌شود از فرشته خود می‌خواهد صبر کند تا بنده‌اش توبه کند و جبران نماید و سخن امام علی (ع) درباره احسان پیاپی و دوری بنده از خداست که مؤید سنت استدراج است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۶، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

۴۲-

(هاری ناصری)

این آیه از سوره هود که خداوند می‌فرماید: «کسانی که زندگی دنیا و تجملات آن را بخواهند، حاصل کارهایشان را در همین دنیا به آن‌ها می‌دهیم...» مربوط به سنت امداد عام الهی است و آیه شریفه «كُلًّا نَمِيتُ...» نیز بر همین سنت دلالت دارد.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۶، صفحه‌های ۶۹ و ۷۴)

۴۳-

(هاری ناصری)

رباخواری ← گناه اجتماعی  
رشوه گرفتن ← گناه اجتماعی  
بی‌توجهی به عفاف و پاکدامنی ← گناه اجتماعی است.  
مهم‌ترین راه اصلاح و معالجه جامعه از این بیماری‌ها انجام دادن وظیفه امر به معروف و نهی از منکر است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۷، صفحه ۹۱)

۴۴-

(محبوبه ابتسام)

حدیث مطرح شده در ارتباط با عدم تکرار گناه است و بی‌خاصیت شدن استغفار در هنگامی است که خالصانه و قلبی نباشد و تنها ابراز ندامت ظاهری صورت گیرد. دقت شود که طبق سخن امام رضا (ع)، استهزاء کردن خداوند زمانی است که با گفتن استغفار، گناه را تکرار کنیم. (دلیل نادرستی گزینه‌های ۲ و ۳)

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۷، صفحه ۹۰)

۴۵-

(محمدرضا یقانی)

تکرار توبه، اگر واقعی باشد، نه تنها به معنی دور شدن از خداوند نیست، بلکه موجب محبوب شدن انسان نزد خداوند و جلب رحمت او می‌شود. خداوند می‌فرماید: «إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ وَيُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ»: خداوند کسانی را که زیاد توبه می‌کنند، دوست دارد و پاکیزگان را دوست دارد.»

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۷، صفحه ۸۸)

۴۶-

(مرتضی مفسنی کبیر)

آدمی، هر قدر هم که بد باشد، اگر واقعاً توبه کند و نادم و پشیمان شود، حتماً خداوند توبه‌اش را می‌پذیرد. همان‌طور که حافظ می‌سراید:

طمع ز فیض کرامت مگر که خلق کریم / گنه ببخشد و بر عاشقان ببخشايد  
مقیم حلقه ذکر است دل، بدان امید / که حلقه‌ای ز سر زلف یار بگشايد

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۷، صفحه ۸۹)

۴۷-

(محبوبه ابتسام)

مطابق سنت املاء یا امهال گناهکاران فرصت خدادادی را وسیله غوطه‌ور شدن در تاریکی‌ها قرار می‌دهند و بار گناهانشان هر روز سنگین و سنگین‌تر می‌شود. (و لا یحسبن الذين كفروا انما نملي لهم...) مطابق سنت استدراج، گمراهان به تدریج و با اصرار خودشان، بیش‌تر در فساد فرو می‌روند.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۶، صفحه‌های ۶۹ و ۷۶)

۴۸-

(مرتضی مفسنی کبیر)

قرآن کریم می‌فرماید: «فَالَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَاعْتَصَمُوا بِهِ فَسُخِّدْلَهُمْ فِی رَحْمَةِ مَنْهُ وَفَضْلٍ وَیَهْدِیْهِمُ اِلَیْهِ صِرَاطًا مُسْتَقِیْمًا: اما کسانی که به خدا گرویدند و به او تمسک جستند، به زودی [خدا] آنان را در جوار رحمت و فضلی از جانب خویش درآورد، و ایشان را به سوی خود به راهی راست، هدایت کند.»

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۷، صفحه ۸۰)

۴۹-

(محمدرضا یقانی)

قانون‌مندی جهان اختصاص به پدیده‌های طبیعی ندارد و زندگی فردی و اجتماعی انسان‌ها را هم دربرمی‌گیرد. قرآن کریم از این قوانین با عنوان «سنت‌های الهی» یاد کرده و مردم را به شناخت آن‌ها به خصوص سنت‌های مربوط به زندگی انسان دعوت کرده است. شناخت قوانین حاکم بر زندگی انسان‌ها، دیدگاه ما را نسبت به وقایع و حوادث جهان از دیگران ممتاز می‌سازد.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۶، صفحه ۷۱)

۵۰-

(محمدرضا یقانی)

در کسب توفیق الهی، عامل درونی نقش تعیین‌کننده دارد. برای مثال، دو نفر با هم آیاتی از قرآن را از رسول اکرم (ص) می‌شنیدند، اما این آیات ایمان یکی را تقویت می‌کرد ولی بر لجاجت و کفر دیگری می‌افزود. در این مثال، شخصی که لجاجت و کفر می‌ورزد، از توفیق الهی بی‌بهره (مسلوب) است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۶، صفحه ۷۵)

## دین و زندگی (۲)

۵۱-

(هاری ناصری)

به علت ابتدایی بودن سطح فرهنگ و زندگی اجتماعی و عدم توسعه کتابت، تعلیمات انبیاء به تدریج فراموش می‌شد و حدیث «أنا معاشر الانبیاء...» مربوط به رشد تدریجی سطح فکر مردم است.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۲، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۵۲-

(مرتضی مفسنی کبیر)

آمدن پیامبر جدید و آوردن کتاب جدید نشانگر این است که بخشی از تعلیمات پیامبر قبلی، اکنون نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای مردم باشد. اینکه قرآن کریم برخلاف آثار و نوشته‌های اولیه دانشمندان، نیاز به اصلاح و تجدیدنظر ندارد، مؤید یکی از جنبه‌های اعجاز محتوایی یعنی انسجام درونی در عین نزول تدریجی آن است.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۲ و ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۶ و ۳۸)

۵۳-

(محبوبه ابتسام)

حدیث «أَنی تارک فیکم الثقلین کتاب الله و عترتی...» بیانگر تلازم قرآن و عترت است. عبارت «وَ اَللّٰهُ یَعِصُّکُمْ مِنَ النَّاسِ» خطرات احتمالی بعد از اعلام علی (ع) به عنوان جانشین پیامبر (ص) را نشان می‌دهد.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۵، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۵۴-

(مرتضی مفسنی کبیر)

پاسخ به سوالات بنیادین و اساسی انسان باید حداقل دو ویژگی زیر را داشته باشد: الف) کاملاً درست و قابل اعتماد باشد؛ زیرا هر پاسخ احتمالی و مشکوک نیازمند تجربه و آزمون است، در حالی که عمر محدود آدمی برای چنین تجربه‌ای کافی نیست. به خصوص که راه‌های پیشنهادی هم بسیار زیاد و گوناگون‌اند.

ب) همه جانبه باشد؛ به طوری که به نیازهای مختلف انسان به صورت هماهنگ پاسخ دهد؛ زیرا ابعاد جسمی و روحی، فردی، اجتماعی و دنیوی و اخروی وی، پیوند و ارتباط کامل و تنگاتنگی با هم دارند و نمی‌توان برای هر بعدی جداگانه برنامه‌ریزی کرد.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۱، صفحه ۸)





## زبان انگلیسی (۳)

(علی شکوهی)

۶۱-

ترجمه جمله: «شرکت جدید برای دو جایگاه شغلی استخدام می‌کند. آن‌ها هر کسی را که شایستگی بیشتری داشته باشد، استخدام خواهند کرد.»

## نکته مهم درسی

ضمیر موصولی "who" نقش فاعلی دارد و پس از آن در جمله فعل قرار می‌گیرد. نکات گرامری "who" در مورد "whoever" هم صدق می‌کند.

(گرامر)

(علی شکوهی)

۶۲-

ترجمه جمله: «خواهر کوچکتر تام پول زیادی را خرج لباس‌هایش می‌کند. من فکر می‌کنم اگر او پول کمتری صرف لباس می‌کرد، می‌توانست مقداری پول پس انداز کند.»

## نکته مهم درسی

ساخت جمله بیانگر شرطی نوع دوم است، زیرا در جواب شرط از ترکیب [فعل اصلی + would] استفاده شده است. پس مطابق قاعده شرطی نوع دوم، در بخش اول جمله باید فعل گذشته ساده یعنی "spent" داشته باشیم.

(گرامر)

(میرمبین زاهدی)

۶۳-

ترجمه جمله: «پدر همیشه به من می‌گفت: «مادرت در زندگی من یک گنجینه مطلق است. باید بگویم که بدون او نمی‌توانستم زندگی کنم. می‌دانی که من غالباً بی‌کار می‌شدم.»»

- |            |            |
|------------|------------|
| (۱) گنجینه | (۲) راه حل |
| (۳) احترام | (۴) نقش    |

(واژگان)

(علی عاشوری)

۶۴-

ترجمه جمله: «با استفاده از تلسکوپ، گالیله احتمالاً اولین دانشمندی بود که ستارگانی را کشف کرد که با چشمان غیرمسلح قابل رویت نبودند.»

- |               |              |
|---------------|--------------|
| (۱) عمومی     | (۲) قابل لمس |
| (۳) قابل رؤیت | (۴) ممکن     |

(واژگان)

(میرمبین زاهدی)

۶۵-

ترجمه جمله: «متأسفانه، بسیاری از مردم به مراقبت پزشکی مناسب دسترسی ندارند. دولت باید مسئولیت آن‌ها را بر عهده بگیرد.»

- |             |            |
|-------------|------------|
| (۱) آهن‌ریا | (۲) دسترسی |
| (۳) دستگاه  | (۴) حمایت  |

(واژگان)

(مرتضی مفسنی‌کبیر)

۵۵-

با اینکه بیش از شش هزار آیه قرآن در طول ۲۳ سال به تدریج نازل شده، اما درباره موضوعات متنوع سخن گفته است و نه تنها میان آیات آن، تعارض و ناسازگاری نیست، بلکه آیاتش دقیق‌تر از اعضای یک بدن، با یکدیگر هماهنگی دارند. خاستگاه الهی داشتن قرآن در آیه «أَفَلَا يَتَذَكَّرُونَ الْقُرْآنَ وَ لَوْ كَانَ مِنْ عِنْدِ غَيْرِ اللَّهِ لَوَجَدُوا فِيهِ اخْتِلَافًا كَثِيرًا» مورد توجه واقع شده است.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۳، صفحه ۳۸)

(محبوبه ایشام)

۵۶-

تنها در گزینه «۲»، طبق فرموده امام کاظم (ع) درباره رابطه عقل و پیامبران الهی خطاب به هشام، علت و معلول به درستی بیان گشته است. آن کس که عقلش کامل‌تر است، (علت) رتبه‌اش در دنیا و آخرت بالاتر است. (معلول) (دین و زندگی یازدهم، درس ۱، صفحه ۱۰)

(هادی ناصری)

۵۷-

اولین آیه مربوط به اعلام ولایت که پس از گذشت سه سال از بعثت بر پیامبر نازل شد، آیه انداز: «وَ أَنْذِرْ عَشِيرَتَكَ الْأَقْرَبِينَ» بود و پس از آن، آیه ولایت را می‌توان نام برد: «لَمَّا وَلَّيْكُمْ اللَّهُ وَ رَسُولُهُ وَ الَّذِينَ آمَنُوا...» و در سال آخر عمر پیامبر، در حجة الوداع، آیه تبلیغ: «يَا أَيُّهَا الرَّسُولُ بَلِّغْ...» نازل گردید.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۵، صفحه‌های ۶۳، ۶۴ و ۶۸)

(سیرامسان هنری)

۵۸-

با توجه به آیه شریفه «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أُنْزِلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ» به راستی که پیامبران را همراه با دلایل روشن فرستادیم و همراه آنان کتاب آسمانی و میزان نازل کردیم تا مردم به اقامه عدل و داد برخیزند، فلسفه ارسال پیامبران به همراه دلایل روشن و کتاب آسمانی و میزان برپایی و اقامه عدل و قسط توسط مردم است.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۴، صفحه ۵۰)

(امین اسیران‌پور)

۵۹-

قرآن کریم می‌فرماید: «لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ لِمَن كَانَ يَرْجُو اللَّهَ وَ الْيَوْمَ الْآخِرَ وَ ذَكَرَ اللَّهَ كَثِيرًا» قطعاً برای شما در رسول خدا سرمشق نیکویی است برای کسی که به خداوند و روز رستاخیز امید دارد و خدا را بسیار یاد می‌کند. لذا بخش اول همه گزینیه‌ها صحیح است.

وقتی یاران پیامبر (ص) درباره آخرت حرف می‌زدند، پیامبر با آنان همراهی می‌کرد و این موضوع به «محبت و مدارا با مردم» از جنبه‌های سیره رهبری پیامبر (ص) اشاره می‌کند.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۶، صفحه‌های ۷۷ و ۷۹)

(ابوالفضل امرزاده)

۶۰-

امام خمینی (ره) در یکی از پیام‌های خود به مسلمانان، چنین پیام می‌دهد: «بر فرهنگ اسلام تکیه کنید و با غرب و غرب‌زدگی مبارزه نمایید و روی پای خودتان بایستید.»

این ابی‌الحدید که از دانشمندان بزرگ اهل سنت است، شرح مفصلی بر نهج‌البلاغه نوشته که امروزه در چندین جلد، چاپ شده است، در مقدمه کتاب خود می‌گوید: «به حق، سخن علی را از سخن خالق (قرآن) فروتر و از سخن مخلوق (دیگر انسان‌ها) برتر خوانده‌اند.»

دقت شود که سخن «تا کنون هیچ بار آن را نخوانده‌ام مگر ...» در مورد خطبه ۲۲۱ نهج‌البلاغه بیان شده است، نه مقدمه کتاب شرح ابن ابی‌الحدید.

(دین و زندگی یازدهم، درس‌های ۴ و ۶، صفحه‌های ۵۶، ۵۷ و ۸۷)



-۶۶

(میرسین زاهری)

ترجمه جمله: «وقتی که بزرگ شدی و ازدواج کردی، خودت را در حصار مشکلات بی‌پایانی همچون دنبال آپارتمان گشتن و غیره خواهی یافت.»

- (۱) معرفی کردن  
(۲) توصیه کردن  
(۳) دوباره مرتب کردن  
(۴) احاطه کردن

(واژگان)

-۶۷

(سپیره عرب)

ترجمه جمله: «متن عمدتاً در چه موردی بحث می‌کند؟»  
«شکل‌گیری فسیل‌ها»

(درک مطلب)

-۶۸

(سپیره عرب)

ترجمه جمله: «کلمه "frequently" در متن که زیر آن خط کشیده شده از لحاظ معنایی به "regularly" نزدیک‌ترین است.»

(درک مطلب)

-۶۹

(سپیره عرب)

ترجمه جمله: «چرا یک استخوان فسیل‌شده سنگین‌تر از یک استخوان معمولی است؟»  
«زیرا فضاهای داخل استخوان با مواد معدنی پر می‌شوند.»

(درک مطلب)

-۷۰

(سپیره عرب)

ترجمه جمله: «کدام یک از عوامل زیر مهم‌ترین عامل در تعیین میزان معدنی‌شدگی در استخوان‌های فسیل‌شده است؟»  
«شرایط محیطی»

(درک مطلب)

### زبان انگلیسی (۲)

-۷۱

(میرسین زاهری)

ترجمه جمله: «آلیس: مامان! لطفاً آن عروسک خوشگل را برایم بخر.»  
«مامان: متأسفم. پول زیادی همراهم نیست. فقط می‌توانم دو تا (قرص) نان بخرم.»

#### نکته مهم درسی

واحد شمارش نان "loaf" است، پس گزینه‌های «۳ و ۴» حذف می‌شوند.  
"money" به معنی «پول» اسم غیر قابل شمارش است و قبل از آن می‌توانیم از کمیت‌سنج "much" و یا "a lot of" استفاده کنیم.

(گرامر)

-۷۲

(میرسین زاهری)

ترجمه جمله: «خورشید همیشه از میان پنجره اتاق خوابم می‌تابد، اما درخت‌ها سایه زیادی می‌اندازند.»

#### نکته مهم درسی

قید تکرار "always" قبل از فعل اصلی و بعد از فعل "to be" می‌آید. "shade" در اینجا اسم مفرد غیر قابل شمارش است و با کمیت‌سنج اسم‌های غیر قابل شمارش به کار می‌رود.

(گرامر)

-۷۳

(علی عاشوری)

ترجمه جمله: «اگرچه آنقدر عجله داشتم که مجبور بودم فوراً آن مکان را ترک کنم، تلاش کردم به او توضیح سریعی از چگونه کار کردن آن ماشین بدهم.»

- (۱) مکالمه  
(۲) ارتباط  
(۳) اصطلاح  
(۴) توضیح

(واژگان)

-۷۴

(علی عاشوری)

ترجمه جمله: «یک تحقیق علمی در ایالات متحده نشان داده است که رابطه معناداری بین استرس و فشار خون بالا وجود دارد.»

- (۱) دوستی  
(۲) رابطه  
(۳) منش، رفتار  
(۴) افزایش

(واژگان)

-۷۵

(علی عاشوری)

ترجمه جمله: «خیلی ساکت بودن برای بچه‌ای به سن او عادی نیست، در نتیجه والدینش عمیقاً نگران سلامت او هستند. آن‌ها فکر می‌کنند که در این خصوص باید اقدام فوری کنند.»

- (۱) عادی  
(۲) خلّاق  
(۳) عاطفی  
(۴) جسمانی

(واژگان)

-۷۶

(علی عاشوری)

ترجمه جمله: «حدس زدن این که تأثیرات طولانی مدت آن تصادف وحشتناک چه خواهد بود و چه مشکلاتی را برای اعضای خانواده‌های افراد دخیل در آن ایجاد خواهد کرد، بسیار دشوار است.»

- (۱) مرتبط ساختن  
(۲) شناسایی کردن  
(۳) حدس زدن  
(۴) جلوگیری کردن، ممانعت کردن

(واژگان)

-۷۷

(غریبا توکلی)

- (۱) اخیر  
(۲) در دسترس  
(۳) مطلق  
(۴) روان

(کلوز تست)

-۷۸

(غریبا توکلی)

- (۱) تصور کردن  
(۲) ملاقات کردن  
(۳) اندازه گرفتن  
(۴) وجود داشتن

(کلوز تست)

-۷۹

(غریبا توکلی)

- (۱) تاریخی  
(۲) ملّی  
(۳) رفتاری  
(۴) قیدی

(کلوز تست)

-۸۰

(غریبا توکلی)

اسم جمع "countries" قابل شمارش است و تنها کمیت‌سنج مناسب برای اسم جمع قابل شمارش، گزینه «۲» است.

(کلوز تست)





نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	سید محمودرضا اسلامی - یاسین سپهر - میلاد سجادی لاریجانی - علی شهبابی - عرفان صادقی حمید عزیزاده - کیان کریمی خراسانی - سعید مدیر خراسانی - جهانبخش نیکنام
هندسه	امیرحسین ابومحبوب - عباس اسدی امیرآبادی - علی ایمانی - محمد خندان - کیوان دارابی - محمد صحت کار رضا عباسی اصل - علی فتح آبادی - محمدمهدی محسن زاده طبری - مهرداد ملوندی - مختار منصوری هومن نورائی - فرهاد وفايي
ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب - علیرضا شریف خطیپی - هومن نورائی
آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب - علی ایمانی - حسین خزائی - سعید زوارقی - رضا عباسی اصل - عزیزاله علی اصغری معصومه گرائی - سروش موثینی
فیزیک	عبدالرضا امینی نسب - زهره آقامحمدی - حسین خسروی - بیتا خورشید - میثم دشتیان - حمید سلیم پور سعید شرق - سعید طاهری بروجنی - سیاوش فارسی - مصطفی کیانی - سیدعلی میرنوری
شیمی	علی افتخاری - حامد پویان نظر - مهسا دوستی - حسن رحمتی کوکنده - مبینا شرافتی پور - مهدی شریفی میکائیل غراوی - محمد کوهستانیان - حسن لشکری - سیدعلی ناظمی - متین هوشیار - محمد وزیری

#### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلالی	کیوان دارابی محمد خندان	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	حسن رحمتی کوکنده
گروه ویراستاری	علی ارجمند حمید زرین کفش مهدی ملارمضانی	علیرضا صابری زهره رامشینی علی ارجمند سیدعادل حسینی	علیرضا صابری زهره رامشینی علی ارجمند سیدعادل حسینی	علیرضا صابری زهره رامشینی علی ارجمند سیدعادل حسینی	حمید زرین کفش علیرضا صابری	علی حسنی صفت علی علمداری مبینا شرافتی پور مهدی شریفی علی افتخاری
مسئول درس	سیدعادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمد وزیری

#### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری
حروفنگار	حسن خرم جو
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: ۰۲۱-۶۴۶۳

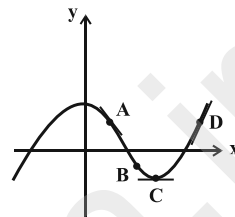
حسابان ۲

-۸۱

(علی شهرابی)

اگر نقطه‌ای بالای محور  $x$  باشد، مقدار تابع در آن نقطه مثبت و اگر نقطه‌ای پایین محور  $x$  باشد، مقدار تابع در آن نقطه منفی است. پس:

$$f(x_A) > 0, f(x_B) < 0, f(x_C) < 0, f(x_D) > 0$$



مقدار  $f'$  در هر نقطه، برابر با شیب خط مماس بر تابع  $f$  در آن نقطه است.

با توجه به نمودار داریم:

$$f'(x_A) < 0, f'(x_B) < 0, f'(x_C) = 0, f'(x_D) > 0$$

پس:

$$f(x_A)f'(x_A) < 0, f(x_B)f'(x_B) > 0$$

$$f(x_C)f'(x_C) = 0, f(x_D)f'(x_D) > 0$$

(حسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۸)

-۸۲

(یاسین سپهر)

با توجه به شکل رسم‌شده، شیب خط مماس در نقطه  $A$  منفی است. همچنین این خط، محورهای مختصات را در نقاط با مؤلفه‌های مثبت قطع می‌کند؛ یعنی عرض از مبدأ و طول از مبدأ خط مماس مثبت است. از بین معادلات داده شده فقط معادله  $x + y - 5 = 0$  دارای ویژگی‌های مورد نظر است.

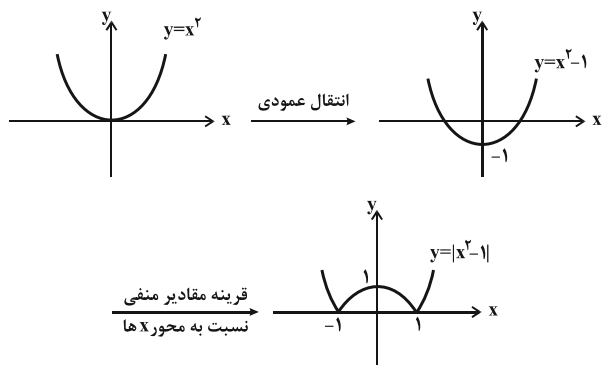
(حسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۸)

-۸۳

(عرفان صادقی)

با توجه به اینکه  $g'(a)$ ، شیب خط مماس در  $x = a$  می‌باشد. بنابراین

$x = a$  طولی است که در آن شیب خط مماس برابر صفر است.



با توجه به نمودار  $g(x) = |x^2 - 1|$ ، شیب خط مماس فقط در  $x = 0$ ، برابر صفر است.

(حسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۸)

-۸۴

(یاسین سپهر)

با توجه به گزینه‌های داده شده ضابطه  $f'$  یک تابع درجه دوم به صورت  $f'(x) = ax^2 + bx + c$  می‌باشد. از طرفی با توجه به نمودار  $f$ ، خطوط مماس بر نمودار تابع  $f$  در نقاط  $-2$  و  $3$  افقی است، بنابراین  $f'(-2) = f'(3) = 0$  می‌باشد. بنابراین داریم:

$$f'(x) = a(x+2)(x-3) = a(x^2 - x - 6)$$

با قرار دادن  $a = 2$ ، ضابطه تابع گزینه «۳» به دست می‌آید.

(حسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۸)

-۸۵

(میلاد سجاری لاریجانی)

خط  $y = x$  در نقطه  $x = 1$  بر نمودار تابع  $f$  مماس می‌باشد، بنابراین داریم:

$$(1, 1) \in f(x), f'(1) = 1$$

با فرض  $\frac{x}{y} = t$  نتیجه می‌شود:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f\left(1 + \frac{x}{y}\right) - 1}{\frac{x}{y}} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(1+t) - f(1)}{yt} = \frac{1}{y} \lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(1+t) - f(1)}{t} = \frac{1}{y} f'(1) = \frac{1}{y} \times 1 = \frac{1}{y}$$

(حسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۳)

$$\Rightarrow f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} \xrightarrow{f'(a)=1} \lim_{x \rightarrow a} \frac{x^2 - a^2}{x - a} = 1$$

$$= \lim_{x \rightarrow a} \frac{(x-a)(x+a)}{x-a} = 1 \Rightarrow 2a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4} \Rightarrow f'\left(\frac{1}{2}\right) + f\left(\frac{1}{2}\right) = 1 + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$$

(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۳)

(جواب‌نقش نیکنام)

-۸۹

$$d \quad y - 0 = -\frac{1}{2}(x - 0) \Rightarrow y = -\frac{1}{2}x$$

$$B \quad -3 = -\frac{1}{2}x \Rightarrow x = 6 \Rightarrow B = (6, -3)$$

$$m_1 = \frac{0 - (-3)}{k - 6} = f'(k) \Rightarrow \frac{3}{k - 6} = 2 \Rightarrow 2k - 12 = 3 \Rightarrow k = \frac{15}{2}$$

$$\Rightarrow S_{AOB} = \frac{|x_A| \times |y_B|}{2} = \frac{\frac{15}{2} \times (3)}{2} = \frac{45}{4}$$

(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۷۱ تا ۸۳)

(جواب‌نقش نیکنام)

-۹۰

چون خط موردنظر، در نقطه  $x=1$  بر نمودار تابع  $f$  مماس است، پس

داریم:

$$f(1) = 4(1) + 3 = 7, \quad f'(1) = 4$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2f^2(x) - 11f(x) - 21}{2(x-1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(f(x)-7)(2f(x)+3)}{2(x-1)}$$

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

$$= \frac{1}{2} \times 4 (2 \times 7 + 3) = 34$$

(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۷۱ تا ۸۳)

(علی شوری)

-۸۶

$$m_{\text{مماس}} = f'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 2x - 3}{x - 1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x+3)}{x-1} = 4$$

$$x=1 \quad \text{در معادله خط مماس } y - f(1) = m_{\text{مماس}}(x - 1)$$

$$\Rightarrow y - 3 = 4(x - 1) \Rightarrow y = 4x - 1$$

$$\Rightarrow -1 = \text{عرض از مبدأ}$$

(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۳)

(یاسین سپهر)

-۸۷

شیب خط مماس بر نمودار تابع  $f$  در نقطه  $x=2$  برابر  $\frac{3}{2}$  است، پس

$$f'(2) = \frac{1}{2} \quad \text{می‌باشد. حال داریم:}$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2-h)}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2) - (f(2-h) - f(2))}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h} + \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2-h) - f(2)}{-h}$$

$$= 2f'(2) = 1$$

نکته:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+mh) - f(a+nh)}{h} = (m-n)f'(a)$$

(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۷۲ تا ۸۳)

(عرفان صادقی)

-۸۸

با توجه به اینکه  $f'(a)$  شیب خط مماس بر منحنی در  $x=a$  است، داریم:

$$f'(a) = \tan 45^\circ = 1 = \text{شیب خط مماس}$$

ریاضی پایه

۹۱

(سیرمحمودرضا اسلامی)

ابتدا با توجه به ریشه‌های تابع درجه دوم، ضابطه تابع را می‌نویسیم:

$$y = a(x+2)(x-5) \xrightarrow{y=1} 1 = a \times (-10) \Rightarrow a = -\frac{1}{10}$$

پس ضابطه تابع به صورت  $y = -\frac{1}{10}(x+2)(x-5)$  است. بیشترین

ضخامت عدسی، عرض مربوط به رأس سهمی است؛ بنابراین داریم:

$$x_S = \frac{-2+5}{2} = \frac{3}{2} \Rightarrow y_{\max} = \frac{\frac{3}{2} \times -\frac{3}{2}}{-10} = \frac{49}{40} = 1/225$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۹۲

(میلاد سیاری لاریجانی)

$$S = \left( -\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a} \right) = \left( -\frac{2b}{3}, -\frac{b^2-3}{3} \right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -\frac{2b}{3} > 0 \Rightarrow b < 0 \\ -\frac{b^2-3}{3} > 0 \end{cases} \Rightarrow -\sqrt{3} < b < 0 \quad (1)$$

$$\Rightarrow \text{رأس بالای نیمساز ناحیه اول باشد} \Rightarrow -\frac{b^2-3}{3} > -\frac{2b}{3}$$

$$\Rightarrow b^2 - 2b - 3 < 0 \Rightarrow -1 < b < 3 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} -1 < b < 0$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۷۸ تا ۹۳)

۹۳

(عمیر علیناز)

عبارت P، در اطراف  $x = -2$  تغییر علامت می‌دهد، بنابراین  $x = -2$  ریشه معادله  $P = 0$  است. همچنین عبارت P، در اطراف  $x = c$  تغییر علامت نمی‌دهد. این یعنی  $x = c$  ریشه مضاعف معادله  $P = 0$  است. با

توجه به حضور عبارت  $(2x-1)$ ، نتیجه می‌شود که  $c = \frac{1}{2}$  ریشه مضاعف  $P = 0$  است؛ بنابراین داریم:

$$P = (2x-1)(ax^2+3x+b) = A(2x-1)(2x-1)(x+2)$$

$$= A(2x-1)(2x^2+3x-2) \Rightarrow A=1 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=-2 \end{cases} \Rightarrow abc = -2$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

۹۴

(سعیر مریم‌فراسانی)

$$\frac{-x-2m}{x^2+1} < 1-m \xrightarrow{x^2+1>0} -x-2m < (x^2+1)(1-m)$$

$$\Rightarrow -x-2m < x^2-mx^2+1-m \Rightarrow (m-1)x^2-x-m-1 < 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a < 0 \Rightarrow m-1 < 0 \Rightarrow m < 1 \\ \Delta < 0 \Rightarrow b^2-4ac < 0 \Rightarrow (-1)^2-4(m-1)(-m-1) < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 1+4m^2-4 < 0 \Rightarrow 4m^2 < 3 \Rightarrow m^2 < \frac{3}{4} \Rightarrow -\frac{\sqrt{3}}{2} < m < \frac{\sqrt{3}}{2}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

۹۵

(سیرمحمودرضا اسلامی)

برای حل نامعادله  $\left| x + \frac{3}{2} \right| > \frac{m}{2}$ ، باید نقاطی مانند x را روی محور پیدا

کنیم که فاصله آن‌ها از نقطه  $x = -\frac{3}{2}$  بزرگ‌تر از  $\frac{m}{2}$  باشد:

$$x < -\frac{3}{2} - \frac{m}{2} \text{ یا } x > -\frac{3}{2} + \frac{m}{2}$$

$$\Rightarrow 0 \leq -\frac{3}{2} + \frac{m}{2} < 1 \Rightarrow 3 \leq m < 5$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

(یاسین سپهر)

۹۶

$$P = ab = \frac{b}{3} \xrightarrow{b \neq 0} a = \frac{1}{3}$$

$$S = a + b = -\frac{a}{3} \xrightarrow{a = \frac{1}{3}} \frac{1}{3} + b = -\frac{1}{9} \Rightarrow b = -\frac{4}{9} \Rightarrow ab = -\frac{4}{27}$$

(مسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۷ تا ۱۱۳)

(کیان کریمی‌فراسانی)

۹۷

$$\frac{1}{x-\sqrt{x}} + \frac{1}{x+\sqrt{x}} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{x+\sqrt{x}+x-\sqrt{x}}{(x-\sqrt{x})(x+\sqrt{x})} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{2x}{x^2-x} = \frac{2}{3} \Rightarrow 2x^2-2x=6x \Rightarrow x^2-4x=0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \text{ ق.ق.} \\ x=4 \end{cases}$$

(مسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۲)

(کیان کریمی‌فراسانی)

۹۸

$$x + \frac{4}{x} - 1 = 3 \sqrt{x + \frac{4}{x} - 3} \xrightarrow{x + \frac{4}{x} = t} t - 1 = 3 \sqrt{t - 3}$$

$$\Rightarrow (t-1)^2 = 9(t-3) \Rightarrow t^2 - 11t + 28 = 0 \Rightarrow t = 4 \text{ یا } 7$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=4 \Rightarrow x + \frac{4}{x} = 4 \Rightarrow x^2 + 4 = 4x \\ t=7 \Rightarrow x + \frac{4}{x} = 7 \Rightarrow x^2 + 4 = 7x \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 - 4x + 4 = (x-2)^2 = 0 \Rightarrow x = 2 \\ x^2 - 7x + 4 = 0 \Rightarrow x = \frac{7 \pm \sqrt{33}}{2} \end{cases}$$

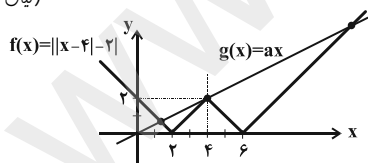
$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 - 4x + 4 = (x-2)^2 = 0 \Rightarrow x = 2 \\ x^2 - 7x + 4 = 0 \Rightarrow x = \frac{7 \pm \sqrt{33}}{2} \end{cases}$$

بنابراین معادله، ۳ جواب حقیقی متمایز دارد.

(مسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۲)

(کیان کریمی‌فراسانی)

۹۹



پس، تنها در حالتی که نمودار g از نقطه (۴، ۲) بگذرد، نمودارها در ۳ نقطه

$$\Rightarrow g(4) = 2 \Rightarrow 4a = 2 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

یکدیگر را قطع می‌کنند؛

(مسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

(کیان کریمی‌فراسانی)

۱۰۰

$$m_{AB} = m_{CD} \Rightarrow a = 2a - 2 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow \begin{cases} AB: -y + 2x + 6 = 0 \\ CD: -y + 2x + 1 = 0 \end{cases}$$

$$CD \text{ و } AB \text{ فاصله} = \text{طول ضلع مربع} = \frac{|6-1|}{\sqrt{(-1)^2+2^2}} = \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow \text{مساحت مربع} = (\sqrt{5})^2 = 5$$

(مسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

هندسه ۳

۱۰۱

(مهمبره‌ری ممسن زاده طبری)

با معلوم بودن مختصات رأس و کانون سهمی، سهمی به شکل یکتا مشخص می‌شود، یعنی می‌توان فاصله کانونی، خط هادی، محور تقارن و جهت باز شدن دهانه سهمی را تعیین کرد.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

۱۰۲

(مهمبره‌ری ممسن زاده طبری)

سهمی قائم و دهانه آن رو به بالا است. با توجه به این که  $S(0,0)$  و  $a = \frac{1}{4}$  است، در نتیجه معادله خط هادی سهمی به صورت  $y = -\frac{1}{4}$  می‌باشد.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

۱۰۳

(عباس اسدی امیرآبادی)

$y^2 = 6x \Rightarrow 4a = 6 \Rightarrow a = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$   
فاصله کانون از خط هادی  $2a = 2 \times \frac{3}{2} = 3$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

۱۰۴

(کیوان دارابی)

می‌دانیم فاصله هر نقطه واقع بر سهمی، از کانون و خط هادی سهمی یکسان است. داریم:  
 $|AF| = \sqrt{(1-4)^2 + (2+2)^2} = 5$   
بنابراین خطی می‌تواند خط هادی این سهمی باشد که فاصله آن از آن برابر ۵ باشد که در بین گزینه‌ها تنها فاصله نقطه A از خط  $x = 7$  مخالف ۵ است، پس خط  $x = 7$  نمی‌تواند خط هادی این سهمی باشد.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

۱۰۵

(علی ایمانی)

با توجه به تعریف سهمی، نقطه  $F(2,5)$  کانون و خط  $y = -3$  خط هادی سهمی است. مطابق شکل رأس سهمی، نقطه  $S(2,1)$  است و سهمی قائم بوده و دهانه آن رو به بالا باز می‌شود. کم‌ترین مقدار  $y$  متعلق به رأس سهمی است، پس  $y_{\min} = 1$  می‌باشد.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

۱۰۶

(امیرحسین ابومصوب)

$y^2 - my + x = 0 \Rightarrow y^2 - my = -x$   
 $\Rightarrow y^2 - my + \frac{m^2}{4} = -x + \frac{m^2}{4} \Rightarrow (y - \frac{m}{2})^2 = -(x - \frac{m^2}{4})$   
بنابراین سهمی افقی و دهانه آن رو به چپ است و  $S(\frac{m^2}{4}, \frac{m}{2})$  رأس سهمی و  $a = \frac{1}{4}$  فاصله کانونی سهمی است. پس کانون سهمی، نقطه  $F(-\frac{1}{4} + \frac{m^2}{4}, \frac{m}{2})$  است. کانون سهمی روی نیمساز ناحیه‌های اول و سوم قرار دارد، در نتیجه داریم:

$$y_F = x_F \Rightarrow \frac{m}{2} = -\frac{1}{4} + \frac{m^2}{4} \Rightarrow 2m = -1 + m^2$$

$$\Rightarrow m^2 - 2m - 1 = 0 \Rightarrow \text{مجموع ریشه‌ها} = -\frac{(-2)}{1} = 2$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

۱۰۷

(مهمبره‌ری ممسن زاده طبری)

$y^2 = 4x - 4 \Rightarrow y^2 = 4(x-1)$   
رأس سهمی، نقطه  $S(1,0)$  و فاصله کانونی سهمی  $a = 1$  است. سهمی افقی و دهانه آن رو به راست است. بنابراین داریم:  
 $F(a+h, k) = (1+1, 0) = (2, 0)$   
 $(x-2)^2 + y^2 = 9 - y^2 = 4x - 4 \Rightarrow (x-2)^2 + 4x - 4 = 9$   
 $\Rightarrow x^2 - 4x + 4 + 4x - 4 = 9 \Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = -3 \end{cases}$

چون سهمی رو به راست باز می‌شود و کم‌ترین مقدار  $x$  آن (طول رأس سهمی) برابر ۱ است، پس نقطه‌ای به طول  $(-3)$  روی سهمی وجود ندارد. در نتیجه طول هر دو نقطه تلاقی سهمی و دایره برابر ۳ است.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

۱۰۸

(کیوان دارابی)

با توجه به این که نقاط  $B(0,1)$  و  $A(0,2)$  به سهمی تعلق دارند، پس خط  $y = \frac{3}{2}$  محور تقارن سهمی است و در نتیجه عرض رأس سهمی برابر  $\frac{3}{2}$  می‌باشد. با توجه به این که دهانه سهمی رو به راست است، داریم:

$$(y - \frac{3}{2})^2 = 4a(x - h)$$

$$A(0,2) \Rightarrow (2 - \frac{3}{2})^2 = 4a(0 - h) \Rightarrow \frac{1}{4} = -4ah \quad (*)$$

$$C(2,0) \Rightarrow (0 - \frac{3}{2})^2 = 4a(2 - h) \Rightarrow \frac{9}{4} = 8a - 4ah$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{9}{4} = 8a + \frac{1}{4} \Rightarrow 8a = 2 \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

۱۰۹

(امیرحسین ابومصوب)

با توجه به مختصات کانون و خط هادی سهمی،  $S(-\frac{3}{4}, 0)$  و  $a = \frac{3}{4}$  است و دهانه سهمی رو به راست باز می‌شود، بنابراین داریم:

$$(y - 0)^2 = 4(\frac{3}{4})(x + \frac{3}{4}) \Rightarrow y^2 = 3(x + \frac{3}{4})$$

$$\xrightarrow{x=0} y^2 = 3 \times \frac{3}{4} = \frac{9}{4} \Rightarrow y = \pm \frac{3}{2}$$

بنابراین اگر نقاط تلاقی سهمی با محور  $y$  را  $A$  و  $B$  بنامیم، آنگاه  $A(0, \frac{3}{2})$  و  $B(0, -\frac{3}{2})$  بوده و در نتیجه فاصله این دو نقطه از یکدیگر (طول پاره خط  $AB$ ) برابر است با:

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

۱۱۰

(کیوان دارابی)

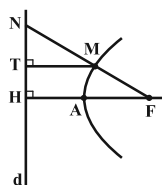
$M \Rightarrow MT = MF$  روی سهمی است

$A \Rightarrow FA = AH$  روی سهمی است

$$MT \parallel FH \Rightarrow \frac{MT}{FH} = \frac{NM}{FN} \Rightarrow \frac{FN}{FH} = \frac{NM}{MT}$$

$$\Rightarrow \frac{FN}{FA} = \frac{NM}{MT} = \frac{NM}{MF} = \frac{NT}{TH} \Rightarrow \frac{FN}{FA} = \frac{NT}{TH}$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)



ریاضیات گسسته

۱۱۱-

(هومن نورانی)

مجموعه  $A = \{a, c, g, i\}$ ، یک مجموعه احاطه گر گراف  $G$  نیست، زیرا هیچ یک از رأس های مجموعه  $A$  قادر به احاطه رأس  $e$  نیستند.  
(ریاضیات گسسته- گراف و مدل سازی: صفحه های ۴۴ تا ۴۶)

۱۱۲-

(هومن نورانی)

در گراف  $P_6$  مطابق شکل، عدد احاطه گری گراف برابر ۲ و تنها مجموعه احاطه گر مینیمم، مجموعه  $\{b, e\}$  است.



نکته: عدد احاطه گری گراف  $P_n$  به صورت  $\left\lceil \frac{n}{3} \right\rceil$  است که تنها در صورتی که  $n$  عددی مضرب ۳ باشد، مجموعه احاطه گر مینیمم آن یکتا خواهد بود.  
(ریاضیات گسسته- گراف و مدل سازی: صفحه های ۴۴ تا ۵۴)

۱۱۳-

(علیرضا شریف فطیپی)

فرض کنید گراف ۲-منتظم  $G$  از  $\{a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p\}$  مرتبه ۱۶ به صورت شکل مقابل رسم شده باشد.

بدیهی است که برای احاطه تمامی رؤس در هر یک از بخش های گراف به حداقل دو رأس نیاز داریم. با توجه به این که  $A = \{a, b, e, f, i, j, m, n\}$  یک مجموعه احاطه گر برای گراف  $G$  است، پس  $\gamma(G) = 8$  می باشد. در صورت رسم گراف ۲-منتظم مرتبه ۱۶ در حالت های دیگر، عدد احاطه گری کم تر از ۸ خواهد بود.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل سازی: صفحه های ۴۴ تا ۵۴)

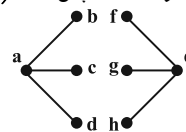
۱۱۴-

(علیرضا شریف فطیپی)

در یک گراف  $n$  رأسی با ماکزیمم درجه  $\Delta$  داریم:

$$\gamma(G) \geq \left\lceil \frac{n}{\Delta + 1} \right\rceil \Rightarrow \gamma(G) \geq \left\lceil \frac{8}{3 + 1} \right\rceil = 2$$

اگر گراف  $G$  را به صورت شکل زیر رسم کنیم، آنگاه مجموعه  $\{a, e\}$  یک مجموعه احاطه گر برای این گراف است، پس  $\gamma(G) = 2$  خواهد بود.

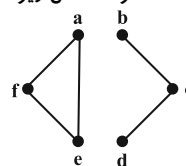


(ریاضیات گسسته- گراف و مدل سازی: صفحه های ۴۴ تا ۵۴)

۱۱۵-

(امیر حسین ابومصوب)

با افزودن یال  $ae$  به گراف  $G$ ، گراف شکل زیر حاصل می شود:



در این صورت مجموعه های احاطه گر مینیمم گراف حاصل عبارت اند از:

$$\{a, c\}, \{f, c\}, \{e, c\}$$

ولی با افزودن هر یک از یال های  $ab$  و  $be$  به گراف  $G$ ، گرافی حاصل می شود که تنها مجموعه احاطه گر مینیمم آن، مجموعه  $\{c, f\}$  است.  
(ریاضیات گسسته- گراف و مدل سازی: صفحه های ۴۴ تا ۵۴)

۱۱۶-

(علیرضا شریف فطیپی)

تمام مجموعه های احاطه گر مینیمال این گراف عبارت اند از:

$$\{a\}, \{b, e\}, \{c, f\}, \{c, e\}, \{b, f, d\}$$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل سازی: صفحه های ۴۴ تا ۵۴)

۱۱۷-

(امیر حسین ابومصوب)

سه رأس  $a$ ،  $e$  و  $f$  از درجه یک هستند و هیچ رأسی در گراف وجود ندارد که با حداقل دو رأس از این سه رأس مجاور باشد، بنابراین عدد احاطه گری این گراف، حداقل برابر ۳ است.  
در هر یک از مجموعه های احاطه گر مینیمم گراف  $G$ ، از هر یک از مجموعه های  $\{a, b\}$ ،  $\{c, f\}$  و  $\{d, e\}$ ، دقیقاً یک رأس باید وجود داشته باشد، بنابراین تعداد  $\gamma$ -مجموعه های گراف  $G$  برابر است با:

$$2 \times 2 \times 2 = 8$$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل سازی: صفحه های ۴۴ تا ۵۴)

۱۱۸-

(علیرضا شریف فطیپی)

از هر یک از مجموعه های  $\{b, g, h, i, j\}$  و  $\{k, l, m, n, o\}$ ، حداقل دو رأس و از مجموعه  $\{d, e, f\}$  حداقل یک رأس باید انتخاب نمود تا تمام رؤس مجموعه احاطه شوند. اگر رأس  $j$  از مجموعه اول و رأس  $k$  از مجموعه دوم به عنوان یکی از دو رأس لازم انتخاب شوند، در این صورت با انتخاب رأس  $d$  از مجموعه سوم، سایر رؤس گراف نیز احاطه می گردند.  
مجموعه  $\{d, j, h, k, m\}$  یک مجموعه احاطه گر مینیمم برای این گراف است و در نتیجه  $\gamma(G) = 5$  است.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل سازی: صفحه های ۴۴ تا ۵۴)

۱۱۹-

(امیر حسین ابومصوب)

عدد احاطه گری این گراف برابر ۳ است، زیرا از هر یک از مجموعه های  $\{a, b\}$ ،  $\{d, e\}$  و  $\{f, g\}$ ، یک رأس لزوماً در مجموعه احاطه گر مینیمم گراف باید وجود داشته باشد و مجموعه  $\{b, d, f\}$  یک مجموعه احاطه گر گراف است. واضح است که در صورت انتخاب هر یک از دو رأس  $b$  یا  $d$ ، رأس  $c$  توسط یکی از این دو رأس احاطه می شود. اما در حالتی که دو رأس  $a$  و  $e$  انتخاب شوند، لزوماً رأس  $c$  نیز باید در مجموعه احاطه گر مینیمال گراف وجود داشته باشد. در این صورت تعداد اعضای مجموعه احاطه گر مینیمال برابر ۴ می شود که مجموعه مورد نظر نمی تواند احاطه گر مینیمم باشد.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل سازی: صفحه های ۴۴ تا ۴۷)

۱۲۰-

(امیر حسین ابومصوب)

درجه هر رأس گراف  $C_n$  برابر ۲ است، پس درجه هر رأس گراف  $\bar{C}_n$  برابر  $n - 3$  است (اگر گراف  $G$  از مرتبه  $n$  باشد، آنگاه مجموع درجات هر رأس در گراف  $G$  و  $\bar{G}$ ، برابر  $n - 1$  است). بنابراین هر رأس گراف  $\bar{C}_n$  با  $(n - 3)$  رأس دیگر مجاور است و با در نظر گرفتن خود آن رأس، قادر به احاطه  $(n - 2)$  رأس گراف است. مثلاً فرض کنید رأس  $a$ ، تمامی رؤس گراف  $\bar{C}_n$  به جز رؤس  $b$  و  $c$  را احاطه کند. در این صورت رأس  $a$  با این دو رأس در گراف  $C_n$  مجاور بوده است. حال دو رأس  $b$  و  $c$  قطعاً در گراف  $\bar{C}_n$  مجاور یکدیگرند، چون در غیر این صورت این دو رأس در گراف  $C_n$  مجاور می گردند که این به منزله وجود یک دور به طول ۳ در گراف  $C_n$  است (دور  $abca$ ) که با مفهوم گراف  $C_n$  ( $n \geq 4$ ) در تضاد است. پس با انتخاب مجموعه  $\{a, b\}$ ، تمام رؤس گراف  $\bar{C}_n$  احاطه می گردند، یعنی  $\{a, b\}$  یک مجموعه احاطه گر مینیمم برای گراف  $\bar{C}_n$  است و در نتیجه  $\gamma(\bar{C}_n) = 2$  ( $n \geq 4$ ) خواهد بود.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل سازی: صفحه های ۴۴ تا ۵۴)



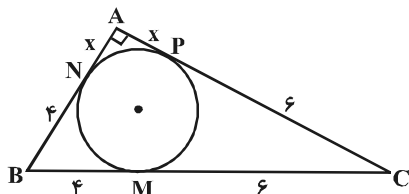
هندسه ۲

$$\widehat{TMT'} = \frac{360^\circ - 2\widehat{TT'}}{2} = 70^\circ$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(مهردار ملونری)

-۱۲۴



طول مماس‌های رسم شده بر یک دایره از هر نقطه خارج آن با هم برابر است، لذا داریم:

$$BM = BN = 4, CM = CP = 6, AN = AP = x$$

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow (x+4)^2 + (x+6)^2 = 100$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 20x + 52 = 100 \Rightarrow x^2 + 10x - 24 = 0$$

$$\Rightarrow (x+12)(x-2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -12 \text{ ق.ق. غ} \\ x = 2 \text{ ق.ق. ق} \end{cases}$$

$$AC = AP + CP = 2 + 6 = 8$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۹، ۲۰، ۲۵ و ۲۶)

(رضا عباسی اصل)

-۱۲۵

طول مماس‌های رسم شده بر یک دایره از هر نقطه خارج آن با هم برابرند، بنابراین داریم:

$$BE = BD = 3 \Rightarrow AE = 12 + 3 = 15$$

$$AF = AE = 15 \Rightarrow CF = 15 - 13 = 2 \Rightarrow CD = 2$$

در نتیجه مثلث ABC قائم‌الزاویه است، زیرا داریم:

$$13^2 = 12^2 + 5^2 \Rightarrow AC^2 = AB^2 + BC^2$$

در صورتی که S و P به ترتیب مساحت و نصف محیط مثلث ABC باشند، شعاع دایره محاطی خارجي نظیر ضلع BC به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$P = \frac{13 + 12 + 5}{2} = 15$$

$$S = \frac{1}{2} \times 5 \times 12 = 30$$

$$r_a = \frac{S}{P-a} = \frac{30}{15-5} = \frac{30}{10} = 3$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۹، ۲۰، ۲۵ و ۲۶)

(مهمر فتران)

-۱۲۱

طبق رابطه‌های مربوط به طول مماس مشترک‌های داخلی و خارجی داریم:

$$TT' = \sqrt{d^2 - (R+R')^2}$$

$$= \sqrt{20^2 - (14+2)^2} = 12$$

$$MM' = \sqrt{d^2 - (R-R')^2}$$

$$= \sqrt{20^2 - (14-2)^2} = 16$$

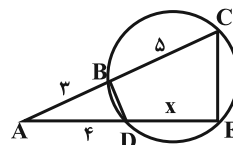
$$\frac{TT'}{MM'} = \frac{12}{16} = \frac{3}{4}$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

(مهمر فتران)

-۱۲۲

یک چهارضلعی محاطی است اگر و فقط اگر عمودمنصف‌های تمامی اضلاع آن در یک نقطه هم‌رس باشند، بنابراین یک دایره از رئوس چهارضلعی BCED می‌گذرد.



طبق روابط طولی در دایره، اگر  $DE = x$  فرض شود، داریم:

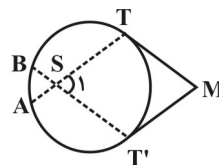
$$AB \times AC = AD \times AE \Rightarrow 3 \times 8 = 4(4+x)$$

$$\Rightarrow 4+x=6 \Rightarrow x=2$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۴)

(مقتار منصوری)

-۱۲۳



چهارضلعی  $MTST'$  متوازی‌الاضلاع است.  $\left. \begin{matrix} TS \parallel MT' \\ T'S \parallel MT \end{matrix} \right\} \Rightarrow \hat{S}_1 = \hat{M}$

$$\Rightarrow \hat{S}_1 = \hat{M}$$

$$\Rightarrow \frac{\widehat{TT'} + 30^\circ}{2} = \frac{(360^\circ - \widehat{TT'}) - \widehat{TT'}}{2} \Rightarrow 2\widehat{TT'} = 230^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{TT'} = 115^\circ$$



آمار و احتمال

۱۳۱-

(علی ایمانی)

چون داده‌های جدید به دسته آخر ربطی ندارند (دسته آخر بعد از میانه است)، پس فراوانی دسته آخر تغییر نمی‌کند.

$$\frac{f_5}{n_1} = \frac{f_5}{n_1} = \frac{5}{30} \Rightarrow \frac{f_5}{50} = \frac{5}{30} \Rightarrow f_5 = 5$$

حال فراوانی نسبی دسته آخر در داده‌های جدید برابر است با:

$$\frac{f_5}{n_1 + 30} = \frac{5}{50 + 30} = \frac{5}{80} = 0.0625$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۷۴ تا ۸۲، ۸۶ و ۸۷)

۱۳۲-

(مسین فزائی)

$$\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \bar{x} \Rightarrow \sum_{i=1}^n x_i = 20n$$

$$\frac{\sum_{i=1}^n x'_i}{n} = \frac{(x_1 + x_2 + \dots + x_n) + (1 + 2 + \dots + n)}{n}$$

$$= \frac{20n + \frac{n(n+1)}{2}}{n} \Rightarrow 20 + \frac{n+1}{2} = 30 \Rightarrow \frac{n+1}{2} = 10 \Rightarrow n = 19$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۳ و ۸۵)

۱۳۳-

(رضا عباسی اصل)

گزینه «۱» نادرست است، زیرا چارک‌های اول و سوم، طول جعبه را مشخص می‌کنند و نه کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین داده.

گزینه «۲» نادرست است. از روی نمودار جعبه‌ای نمی‌توان داده‌های اصلی را به دست آورد.

گزینه «۳» درست است، زیرا طول بیشتر هر بخش از نمودار جعبه‌ای، پراکندگی بیشتر (تراکم کمتر) داده‌ها در آن قسمت را تعیین می‌کند.

گزینه «۴» نادرست است. زیرا علاوه بر چارک‌های اول، دوم (میانه)، سوم و بزرگ‌ترین داده، کوچک‌ترین داده نیز برای رسم نمودار جعبه‌ای ضروری است.

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۰)

۱۳۴-

(معصومه کرائی)

ابتدا داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۲۳، ۲۷

$a =$  کوچک‌ترین داده  $= 10$  و  $e =$  بزرگ‌ترین داده  $= 27$

چون تعداد داده‌ها فرد است، میانه برابر داده‌ای است که در وسط قرار دارد، پس  $c = 15$  است و در نتیجه داریم:

میانه نیمه اول داده‌ها برابر ۱۲ و میانه نیمه دوم داده‌ها برابر ۲۳ است

پس  $b = 12$  و  $d = 23$ .

$$\frac{a+c}{b+d} = \frac{10+15}{12+23} = \frac{25}{35}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۰)

۱۳۵-

(عزیزاله علی اصغری)

انحراف معیار داده‌های  $x_1, x_2, \dots, x_n$  برابر است با  $\frac{1}{2} \cdot \sqrt{44}$ . اگر داده‌ها در عددی ثابت ضرب شوند، انحراف معیار آنها در قدرمطلق آن عدد ثابت ضرب می‌شود و اگر مقداری ثابت به همه داده‌ها اضافه شود، انحراف معیار تغییری نمی‌کند.

$$\sigma' = \left| -\frac{1}{3} \right| \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵)

۱۳۶-

(امیرحسین ابومشوب)

جدول فراوانی داده‌های اولیه مطابق با نمودار بافت نگاشت داده شده به صورت زیر است:

حدود دسته‌ها	$[4, 8)$	$[8, 12)$	$[12, 16)$	$[16, 20]$
فراوانی دسته	۲	۴	۸	۶

با افزودن نمره‌های ۱۱، ۱۳، ۱۴/۵ و ۱۷/۵ به داده‌های اولیه، تعداد کل داده‌ها برابر ۲۴ و تعداد داده‌های دسته سوم (دسته‌ای که قبل و بعد از افزودن داده‌های جدید دارای بیش‌ترین تعداد داده است) برابر ۱۰ خواهد بود. در این صورت داریم:

$$\frac{10}{24} \times 360^\circ = 150^\circ = \text{زاویه مرکزی دسته سوم در نمودار دایره‌ای}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۷۳ تا ۸۲)

۱۳۷-

(امیرمسین ابومصوب)

داده‌های مرتب شده به جز  $x$  به صورت ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶ هستند. با افزودن

داده  $x$ ، تعداد داده‌ها فرد خواهد شد و در نتیجه داده وسط، میانه داده‌ها

است. اگر  $x$  برابر ۳ یا ۴ باشد، آنگاه هم مد و هم میانه داده‌ها همان ۳ یا ۴

خواهد بود که در این صورت مجموع مد و میانه ۶ یا ۸ است. اگر  $x$  یکی از

اعداد ۱ یا ۲ باشد، میانه داده‌ها قطعاً برابر ۳ است و مد داده‌ها، همان مقدار

$x$  یعنی ۱ یا ۲ است و در نتیجه مجموع مد و میانه کم‌تر از ۷ می‌شود. اگر

$x$  یکی از اعداد ۵ یا ۶ باشد، میانه داده‌ها قطعاً برابر ۴ است و مد داده‌ها

نیز همان مقدار  $x$ ، یعنی ۵ یا ۶ است و در نتیجه مجموع مد و میانه بزرگ‌تر

از ۷ می‌شود. اگر  $x$  عددی غیر از مقادیر مشخص شده باشد، داده‌ها فاقد

مد هستند، پس به ازای هیچ مقدار  $x$ ، مجموع مد و میانه این داده‌ها برابر ۷

نخواهد بود.

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

۱۳۸-

(رضا عباسی اصل)

اگر  $f_i$  فراوانی مطلق دسته  $i$ ام و  $n$  تعداد کل داده‌ها باشد، داریم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{f_1 + f_2 + f_3}{n} &= \frac{19}{30} \\ \frac{f_3 + f_4 + f_5}{n} &= \frac{8}{15} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{جمع طرفین}}$$

$$\frac{f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + f_3}{n} = \frac{35}{30} \Rightarrow \frac{n + f_3}{n} = \frac{35}{30}$$

$$\Rightarrow \frac{n}{n} + \frac{f_3}{n} = \frac{35}{30} \Rightarrow 1 + \frac{f_3}{n} = \frac{7}{6} \Rightarrow \frac{f_3}{n} = \frac{1}{6}$$

$$\text{موم} = \frac{f_3}{n} \times 360^\circ = \frac{1}{6} \times 360^\circ = 60^\circ$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۷۴ تا ۸۲)

۱۳۹-

(سروش موئینی)

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{20} (x_i - \bar{x})^2}{20} = 120$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{20+n} (x_i - \bar{x})^2}{20+n} = \frac{120}{20+n} = 4 \Rightarrow n = 10$$

دقت کنید که برای داده‌های مساوی با میانگین،  $x_i - \bar{x} = 0$  است و حاصل

$$\sum (x_i - \bar{x})^2 \text{ تغییری نمی‌کند.}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵)

۱۴۰-

(سعید زوارقی)

مجموع تفاضل‌های میانگین از داده‌ها برابر صفر است، پس داریم:

$$a + 3 + 1 + 0 + (-2) + b = 0 \Rightarrow a + b = -2$$

دامنه تغییرات برابر با ۱۲ است، پس:

$$a - b = 12$$

$$\begin{cases} a + b = -2 \\ a - b = 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 5 \\ b = -7 \end{cases}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{5^2 + 3^2 + 1^2 + 0^2 + (-2)^2 + (-7)^2}{6}$$

$$= \frac{44}{6} = \frac{22}{3}$$

$$\Rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{44}{3}} = 2\sqrt{\frac{11}{3}}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{2\sqrt{\frac{11}{3}}}{\frac{2}{3}} = \frac{2}{3} \approx 0.67$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۹۳ تا ۹۷)

فیزیک ۳

۱۴۱-

(سعید طاهری پروینی)

سرعت انتشار امواج الکترومغناطیسی در خلأ برابر با  $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$  است و در

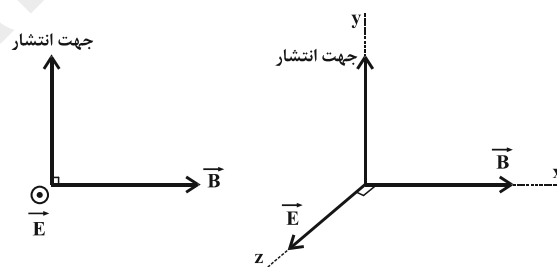
محیط‌های دیگر سرعت انتشار امواج الکترومغناطیسی متفاوت است و به ضریب شکست محیط برای آن طول موج از امواج الکترومغناطیسی بستگی دارد.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۱۴۲-

(مصطفی کیانی)

برای تعیین جهت میدان الکتریکی از قاعده دست راست استفاده می‌کنیم. طبق این قاعده، اگر چهار انگشت دست راست را در جهت میدان الکتریکی قرار دهیم به طوری که با خم کردن، آنها در جهت میدان مغناطیسی قرار گیرند، در این صورت انگشت شست دست راست جهت انتشار موج الکترومغناطیسی را نشان خواهد داد. بنابراین جهت میدان الکتریکی برون‌سو  $(\odot)$  است.



(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۱۴۳-

(مصطفی کیانی)

برای پاسخ دادن به این سؤال به نکات زیر توجه کنید:

۱- اگر جبهه‌های موج یکدیگر را قطع کنند تندی چشمه صوت بیشتر از تندی صوت است. گزینه «۱»

۲- اگر فاصله جبهه‌های موج از یکدیگر هم‌اندازه باشد، چشمه صوت ساکن است. (گزینه «۲»)

۳- اگر فاصله جبهه‌های موج در جلوی چشمه کم‌تر از فاصله جبهه‌های موج در عقب چشمه باشد، تندی چشمه صوت کم‌تر از تندی صوت است. گزینه «۳»

۴- اگر جبهه‌های موج در جلوی چشمه صوت مماس بر هم باشند، تندی

چشمه صوت برابر تندی صوت است. گزینه «۴»

بنابراین گزینه «۳» درست است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه ۸۲)

۱۴۴-

(سعید طاهری پروینی)

طبق متن کتاب، برای امواج الکترومغناطیسی نیز مانند امواج صوتی اثر دوپلر برقرار است. از آنجایی که ستاره از ما دور می‌شود، بسامد دریافتی ما کاهش می‌یابد. بنابراین نور رسیده به ما به سمت بسامدهای پایین‌تر جابه‌جا می‌شود و طبق متن کتاب به سمت ناحیه قرمز نور مرئی متمایل می‌شود. طبق متن کتاب اگر منبع موج ساکن باشد، طول موج دریافتی تغییری نمی‌کند و در

نهایت، سرعت انتشار نور در خلأ همواره  $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$  است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۱۴۵-

(زهره آقاممیری)

چون چشمه صوت ساکن است، تجمع جبهه‌های موج در دو سوی چشمه یکسان است یعنی  $\lambda_1 = \lambda_2$ . خودرو (۱) چون از چشمه دور می‌شود با جبهه‌های موج کمتری برخورد می‌کند و این منجر به کاهش بسامد صوتی می‌شود که ناظر می‌شنود. خودرو (۲) چون به چشمه نزدیک می‌شود با جبهه‌های موج بیشتری مواجه می‌شود و این منجر به افزایش بسامد صوتی می‌شود که ناظر می‌شنود. بنابراین:  $f_2 > f_1$  است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

۱۴۶-

(بینا فرشید)

طول موج توسط رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{c}{f}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{3 \times 10^8}{6 \times 10^9} = 0.05 \times 10^{-1} = 0.05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

زمانی که موج الکترومغناطیسی در راستای محور  $y$  منتشر می‌شود، نوسان میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یکی روی محور  $x$  و دیگری روی محور  $z$  می‌تواند انجام گیرد. (راستای نوسان میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی و جهت انتشار هر سه بر هم عمودند.)

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

$$\Delta x = v_S \Delta t_S \Rightarrow 300 = 2 \times \Delta t_S \Rightarrow \Delta t_S = 150 \text{ s} = \frac{5}{2} \text{ min}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

(میثم دشتیان)

۱۴۹-

با توجه به اطلاعات روی نمودار می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \beta_2 - \beta_1 = 2 \text{ dB} \\ I_2 - I_1 = 19 / 8 \times 10^{-15} \frac{\text{W}}{\text{cm}^2} \end{cases}$$

$$\Delta \beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 20 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^2 \Rightarrow I_2 = 10^2 I_1$$

$$I_2 - I_1 = 19 / 8 \times 10^{-15} \Rightarrow 10^2 I_1 - I_1 = 19 / 8 \times 10^{-15}$$

$$\Rightarrow 99 I_1 = 19 / 8 \times 10^{-15} \Rightarrow I_1 = 2 \times 10^{-16} \frac{\text{W}}{\text{cm}^2} = 2 \times 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$I_1 = \frac{\bar{P}}{A_1} = \frac{\bar{P}}{4\pi r_1^2} \Rightarrow 2 \times 10^{-12} = \frac{2 / 4 \times 10^{-13}}{4 \times \pi \times r_1^2}$$

$$\Rightarrow r_1^2 = 0.01 \Rightarrow r_1 = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

(سعید طاهری بروینی)

۱۵۰-

تراز شدت صوت بر حسب دسی‌بل از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

بنابراین تغییرات تراز شدت صوت برابر است با:

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow -12 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$\Rightarrow \log \frac{I_2}{I_1} = -1/2 = -4 \log 2 = \log 2^{-4} = \log \frac{1}{2^4} = \log \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{16}$$

بنابراین برای کاهش ۱۲ دسی‌بلی تراز شدت صوت باید شدت صوت  $\frac{1}{16}$

شدت صوت اولیه شود؛ از آنجایی که  $I = \frac{\bar{P}}{A} = \frac{\bar{P}}{4\pi r^2}$ ، بنابراین فاصله

باید ۴ برابر شود و در نتیجه رابطه  $E = 2\pi^2 m A^2 f^2$ ، دامنه نوسان  $\frac{1}{4}$

برابر یا بسامد صوت  $\frac{1}{4}$  برابر شود.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

(مصطفی کیانی)

۱۴۷-

برای به دست آوردن  $\beta_A - \beta_B$  باید نسبت  $\frac{I_A}{I_B}$  را داشته باشیم. بنابراین

ابتدا از رابطه  $\frac{I_A}{I_B} = \left( \frac{A_A}{A_B} \times \frac{f_A}{f_B} \times \frac{r_B}{r_A} \right)^2$ ، نسبت  $\frac{I_A}{I_B}$  را می‌یابیم. با

توجه به شکل (واحد)  $A_A = 8$  و  $A_B = 2$  و  $\lambda_B = \frac{\lambda_A}{2}$  است. با

توجه به این که در این محیط تندی انتشار موج برای هر دو موج یکسان است.

می‌توان نوشت:

$$\lambda_B = \frac{\lambda_A}{2} \Rightarrow \frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{1}{2}$$

$$f = \frac{v}{\lambda} \xrightarrow{v=\text{ثابت}} \frac{f_A}{f_B} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{I_A}{I_B} = \left( \frac{A_A}{A_B} \times \frac{f_A}{f_B} \times \frac{r_B}{r_A} \right)^2$$

$$\xrightarrow[r_A=r_B, A_B=2\text{ واحد}, A_A=8\text{ واحد}]{\lambda_B=\lambda_A} \frac{I_A}{I_B} = \left( \frac{8}{2} \times \frac{1}{2} \times 1 \right)^2 = 2^2$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$\beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \beta_A - \beta_B = 10 \log 2^2 = 20 \log 2$$

$$\xrightarrow{\log 2 = 0.3} \beta_A - \beta_B = 20 \times 0.3 = 6 \text{ dB}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۳، ۸۰ و ۸۱)

(میثم دشتیان)

۱۴۸-

اگر تندی موج S را  $v_S$  و تندی موج P را  $v_P$  بنامیم، داریم:

$$v_S = \frac{40}{100} v_P = \frac{2}{5} v_P$$

برای موج اولیه P می‌توان نوشت:

$$\Delta x_P = v_P \Delta t_P$$

و برای موج S می‌توان نوشت:

$$\Delta x_S = v_S \Delta t_S$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta t_P = \frac{\Delta x}{v_P} \\ \Delta t_S = \frac{\Delta x}{v_S} \end{cases} \xrightarrow{\Delta t_S - \Delta t_P = 1/5 \text{ min}} \frac{\Delta x}{v_S} - \frac{\Delta x}{v_P} = 1/5 \times 60$$

$$\Rightarrow \Delta x \left( \frac{1}{v_S} - \frac{1}{v_P} \right) = 1/5 \times 60$$

$$\xrightarrow{v_S = 0.4 v_P} \Delta x \left( \frac{1}{0.4 v_P} - \frac{1}{v_P} \right) = 1/5 \times 60$$

$$\xrightarrow{\Delta x = 30 \text{ km}} \frac{30 \times 1/5}{v_P} = 1/5 \times 60$$

$$v_P = \frac{\text{km}}{\text{s}} \Rightarrow v_S = \frac{2}{5} v_P = \frac{2}{5} \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

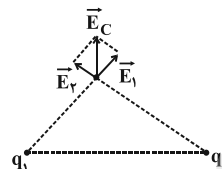


فیزیک ۲

۱۵۱-

(سیاوش فارسی)

با توجه به جهت خطوط میدان اطراف دو بار مثبت در می‌یابیم که گزینه «۲» صحیح است.



(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۱۲ تا ۱۸)

۱۵۲-

(سعید طاهری بروجنی)

چون خازن را پس از پر شدن از باتری جدا کرده‌ایم، مقدار بار الکتریکی ذخیره شده در خازن ثابت خواهد ماند. از سوی دیگر با ورود دی‌الکتریک به فضای بین صفحات خازن، ظرفیت خازن افزایش خواهد یافت  
( $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ) و در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر خازن ( $V = \frac{Q}{C}$ ) کاهش می‌یابد. با توجه به رابطه  $E = \frac{V}{d}$ ، میدان الکتریکی بین صفحات

خازن کاهش می‌یابد و در نهایت با استفاده از رابطه  $U = \frac{Q^2}{2C}$  انرژی

الکتریکی ذخیره شده در خازن نیز کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱۵۳-

(همید سلیم‌پور)

ظرفیت خازن به ویژگی‌های فیزیکی خازن وابسته است، بنابراین ثابت است. در نتیجه با استفاده از رابطه انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن داریم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{Q_2^2}{Q_1^2} \Rightarrow \frac{18}{2} = \frac{Q_2^2}{(3)^2} \Rightarrow Q_2 = 9 \mu C \Rightarrow Q_2 = 9 \times 10^{-6} C$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۱۵۴-

(زهره آقامشمیری)

چون بار  $q_1$  و  $q_2$  در حالت تعادل هستند، میدان پراپند از طرف بارهای دیگر در محل بارهای  $q_1$  و  $q_2$  برابر صفر است.

$$E_{t1} = 0 \Rightarrow \frac{|q_3|}{36} = \frac{|q_2|}{16} \Rightarrow |q_2| = \frac{4}{9} \mu C$$

$$E_{t2} = 0 \Rightarrow \frac{|q_3|}{4} = \frac{|q_1|}{16} \Rightarrow |q_1| = 20 \mu C$$

اگر بار  $q_3$  حذف شود نیروی وارد بر بار  $q_2$  از طرف بار  $q_1$  خواهد بود.

$$F_{12} = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{20 \times 10^{-6} \times 10^{-6}}{16 \times 10^{-4}} = 250 N$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۵ تا ۱۷)

۱۵۵-

(سعید شرق)

ابتدا با استفاده از تعریف چگالی سطحی داریم:

$$\sigma = \frac{Q}{A} \Rightarrow \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{Q_2}{Q_1} \times \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow 4 = \frac{Q_2}{Q_1} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = 8$$

خازن به مولد متصل است، پس اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت است. داریم:

$$Q = CV \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = 8$$

حال با استفاده از تعریف ظرفیت یک خازن تخت داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow 8 = \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{d_1}{d_2}$$

$$\Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \frac{1}{8}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۷)

۱۵۶-

(مصطفی کیانی)

بنا به رابطه  $U = \frac{Q^2}{2C}$ ، چون ظرفیت خازن ثابت و انرژی آن افزایش یافته

است، الزاماً باید بار الکتریکی خازن نیز افزایش یافته باشد. یعنی اگر در ابتدا

بار خازن  $Q$  میکروکولن باشد، بعد از جدا کردن بار از صفحه منفی و انتقال

آن به صفحه مثبت، بار خازن  $Q' = (Q+1) \mu C$  خواهد شد. بنابراین با

توجه به این که انرژی خازن  $4 \mu J$  افزایش یافته است، به صورت زیر، بار  $Q$

را می‌یابیم. دقت کنید چون انرژی، ظرفیت و افزایش بار بر حسب  $\mu J$ ،

$\mu F$  و  $\mu C$  هستند، برای سهولت در محاسبه، تبدیل یکا انجام نمی‌دهیم.

$$U' = U + 4 \Rightarrow U' - U = 4 \Rightarrow \frac{Q'^2}{2C} - \frac{Q^2}{2C} = 4 \Rightarrow Q'^2 - Q^2 = 8C$$

$$\Rightarrow Q'^2 - Q^2 = 8C$$

$$a^2 - b^2 = (a-b)(a+b) \Rightarrow (Q' - Q)(Q' + Q) = 8C$$

$$\frac{C=2\mu F}{Q'=Q+1} \Rightarrow (Q+1-Q)(Q+1+Q) = 8 \times 2 \Rightarrow 2Q+1=16$$

$$\Rightarrow 2Q=15 \Rightarrow Q=7.5 \mu C$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

شرط صفر شدن میدان الکتریکی برآیند در رأس قائمه مثلث قائم الزاویه برابر بودن  $E_3$  و  $E'$  است.

$$E_3 = E' \Rightarrow k \frac{|q_3|}{r'^2} = E_1 \sqrt{2} \xrightarrow{r' = \frac{a\sqrt{2}}{2}} k \frac{|q_3|}{\frac{a^2}{2}} = k \frac{|q_1|}{a^2} \times \sqrt{2}$$

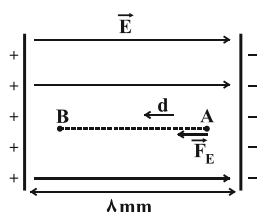
$$\Rightarrow |q_3| = |q_1| \frac{\sqrt{2}}{2} \xrightarrow{q_1 = 2\mu C} |q_3| = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 2\mu C \Rightarrow |q_3| = \sqrt{2}\mu C$$

$$\xrightarrow{q_3 < 0} q_3 = -\sqrt{2}\mu C$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیستة ساکن: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۹)

(میثم دشتیان)

۱۵۹



بارهای منفی به‌طور آزادانه در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت می‌کنند. پس جهت جابه‌جایی ذره در خلاف جهت خط‌های میدان است. با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_B - K_A \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \left( 0 - 2 \times 10^{-6} \times \left( 0 - 10^2 \right) \right) \Rightarrow W_t = 10^{-9} \text{ J}$$

تنها نیروی مؤثر، نیروی میدان الکتریکی است. بنابراین:

$$\Rightarrow W_E = 10^{-9} \text{ J}$$

با استفاده از تعریف انرژی پتانسیل الکتریکی داریم:

$$\Delta U = -W_E \Rightarrow \Delta U = -10^{-9} \text{ J}$$

$$\Delta V_{AB} = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-10^{-9}}{-2 \times 10^{-12}} = 500 \text{ V}$$

از آنجا که AB در راستای میدان است پس می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \Delta V_{AB} = E \times d_{AB} \\ \Delta V = E \times d \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta V}{\Delta V_{AB}} = \frac{d}{d_{AB}} \Rightarrow \frac{\Delta V}{500} = \frac{\lambda}{\delta}$$

$$\xrightarrow{\Delta V = V_{\text{خازن}}} V = 800 \text{ V}$$

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q = CV = 2 \times 800 = 1600 \text{ nC} = 1.6 \mu C$$

بنابراین:

(فیزیک ۲ - الکتروسیستة ساکن: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷ و ۳۲ تا ۳۴)

(مصطفی کیانی)

۱۵۷

چون اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن و مشخصات ساختمانی آن

معلوم‌اند، باید از رابطه  $U = \frac{1}{2} CV^2$  انرژی ذخیره شده در خازن را

به‌دست آوریم. بنابراین ابتدا ظرفیت خازن را پیدا می‌کنیم. دقت کنید چون

هر صفحه خازن دایره‌ای شکل است، مساحت آن‌را از رابطه مساحت دایره

به‌دست می‌آوریم:

$$A = \pi r^2 \xrightarrow{r = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}} A = 3.14 \times (2 \times 10^{-2})^2 = 12.56 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}, \kappa = 2.5, d = 5 \text{ mm} = 5 \times 10^{-3} \text{ m}} C = 2.5 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{12.56 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-3}} \Rightarrow C = 5.64 \times 10^{-12} \text{ F}$$

$$C = 2.5 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{12.56 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-3}} \Rightarrow C = 5.64 \times 10^{-12} \text{ F}$$

اکنون انرژی خازن را به‌دست می‌آوریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{V = 100 \text{ V}} U = \frac{1}{2} \times 5.64 \times 10^{-12} \times 10^4$$

$$\Rightarrow U = 0.282 \times 10^{-6} \text{ J} \xrightarrow{10^{-6} \text{ J} = 1 \mu\text{J}} U = 0.282 \mu\text{J}$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیستة ساکن: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۴)

(مصطفی کیانی)

۱۵۸

ابتدا اندازه و جهت میدان الکتریکی هر یک از بارهای الکتریکی را در رأس

قائمة مثلث تعیین می‌کنیم و سپس اندازه برآیند میدان‌های الکتریکی بارهای

$q_1$  و  $q_2$  را برابر با اندازه میدان الکتریکی بار  $q_3$  قرار می‌دهیم. دقت

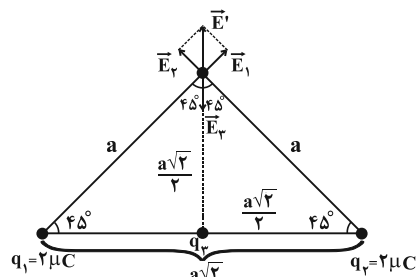
کنید با توجه به شکل، چون بردار  $\vec{E}_3$  هم‌راستا و در سوی مخالف برآیند

$\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  است، باید بار  $q_3$  منفی باشد.

$$\begin{cases} q_1 = q_2 = 2\mu C \\ r_1 = r_2 = a \end{cases} \Rightarrow E_1 = E_2 = k \frac{q_1}{r_1^2} \Rightarrow E_1 = E_2 = \frac{kq_1}{a^2}$$

برایند  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  که زاویه بین آنها  $90^\circ$  است، برابر است با:

$$E' = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} \xrightarrow{E_1 = E_2} E' = E_1 \sqrt{2}$$



۱۶۰-

(میثم دشتیان)

اگر اندازه بار کره A را  $|q|$  بنامیم بار کره B به صورت  $|q| + ۴۸$  خواهد بود.

$$\sigma = \frac{|Q|}{A} = \frac{|Q|}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{\sigma_B}{\sigma_A} = \frac{|q|_B}{|q|_A} \times \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{|q| + 48}{|q|} \times \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow 2|q| = |q| + 48 \Rightarrow |q| = 48 \mu C \begin{cases} q_A = -|q| = -48 \mu C \\ q_B = |q| + 48 = 96 \mu C \end{cases}$$

اکنون می‌توانیم تعداد بارهای روی هر کره را به دست آوریم:

$$|q| = ne \Rightarrow n = \frac{|q|}{e} \Rightarrow \begin{cases} n_A = \frac{48 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 3 \times 10^{14} \\ n_B = \frac{96 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 6 \times 10^{14} \end{cases}$$

اگر  $x$  عدد الکترون به هر کره داده باشیم، این الکترونها مقداری از بارهای مثبت روی کره B را خنثی کرده و بار کره B کمتر می‌شود. اما این الکترونها به الکترونها روی کره A اضافه شده و بار کره A بیشتر

$$\begin{cases} n'_A = n_A + x = 3 \times 10^{14} + x & (۱) \\ n'_B = n_B - x = 6 \times 10^{14} - x & (۲) \end{cases}$$

می‌شود. پس می‌توان نوشت:

هم‌چنین در حالت ثانویه می‌توان نوشت:

$$\frac{\sigma'_B}{\sigma'_A} = \frac{q'_B}{q'_A} \times \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{q'_B}{q'_A} \times \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow q'_A = 2q'_B \Rightarrow n'_A = 2n'_B$$

با جایگذاری معادلات (۱) و (۲) در این معادله:

$$(3 \times 10^{14} + x) = 2(6 \times 10^{14} - x) \Rightarrow 3x = 9 \times 10^{14}$$

$$\Rightarrow x = 3 \times 10^{14} \text{ الکترون}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۳۷ تا ۵ و ۲۹ تا ۳۱)

فیزیک ۱

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۶۱-

کمیت‌های اصلی در SI عبارتند از:

طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی

بقیه کمیت‌ها در SI فرعی هستند.

از طرفی اگر برای بیان کمیتی تنها یک عدد و یکای مناسب استفاده شود آن کمیت نرده‌ای (اسکالر) است. با این توضیحات، کمیت‌های ذکر شده در

گزینه «۳» در SI فرعی هستند و همگی از کمیت‌های نرده‌ای به حساب می‌آیند.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۶ و ۷)

۱۶۲-

(میثم دشتیان)

از آنجا که خطای اندازه‌گیری گزارش شده به صورت  $1/3 \text{ cm}$  است، می‌توان نتیجه گرفت این خطا گرد شده است تا مرتبه اعشار عدد اندازه‌گیری شده و خطای اندازه‌گیری یکسان شده و از نظر فیزیکی قابل قبول باشد. پس خطای اندازه‌گیری قبل از گرد شدن به صورت  $1/25 \text{ cm} \pm$  بوده است و چون در وسایل درجه‌بندی شده خطای اندازه‌گیری نصف کمینه درجه‌بندی وسیله است، پس کمینه درجه‌بندی روی این وسیله  $2/5 \text{ cm}$  بوده است.

از طرفی در یک اندازه‌گیری همواره سمت راست‌ترین رقم را به عنوان رقم حدسی در نظر می‌گیریم. پس رقم صفر، رقم حدسی است.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸)

۱۶۳-

(مصطفی کیانی)

برای به دست آوردن کار برابند نیروهای وارد بر جسم باید از رابطه  $W_t = \frac{1}{2}mv_t^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$  استفاده کنیم. بنابراین ابتدا سرعت در لحظه  $t_1 = 2 \text{ s}$  و  $t_2 = 8 \text{ s}$  را می‌یابیم. با توجه به شکل، در لحظه  $t_1 = 2 \text{ s}$  سرعت برابر  $v_1 = 0$  است. برای محاسبه سرعت در لحظه  $t_2 = 8 \text{ s}$  از تشابه دو مثلث ABE و CDE استفاده می‌کنیم. داریم:

$$\frac{CD}{AB} = \frac{DE}{BE} \Rightarrow \frac{v}{5} = \frac{2}{5} \Rightarrow v = \frac{2}{5} \frac{m}{s}$$

اکنون می‌توان کار برابند نیروها را به دست آورد.

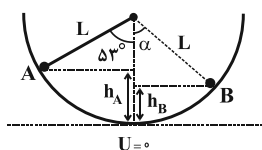
$$W_t = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \quad \begin{matrix} v_1 = 0, v_2 = v_A = \frac{2}{5} \frac{m}{s} \\ m = 200 \text{ g} = 0.2 \text{ kg} \end{matrix}$$

$$W_t = \frac{1}{2} \times \frac{2}{5} \times (4 - 0) \Rightarrow W_t = 0.4 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

(مسین فسروی)

۱۶۶-



با توجه به شکل فوق و در نظر گرفتن این نکته که گلوله در نقطه‌های A و B ساکن است، داریم:

$$h_A = L - L \cos 30^\circ \Rightarrow h_A = 0.4L$$

$$h_B = L - L \cos \alpha \Rightarrow h_B = L(1 - \cos \alpha)$$

$$E_B - E_A = -\frac{1}{2} E_A \Rightarrow E_B = \frac{1}{2} E_A$$

$$\Rightarrow K_B + U_B = \frac{1}{2} (K_A + U_A) \xrightarrow{K_A = K_B = 0} U_B = \frac{1}{2} U_A$$

$$\Rightarrow mgh_B = \frac{1}{2} mgh_A \Rightarrow L(1 - \cos \alpha) = \frac{1}{2} \times 0.4L$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = 0.8 \Rightarrow \alpha = 37^\circ$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۴۱ تا ۵۱)

(مصطفی کیانی)

۱۶۷-

بنا به رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$ ، برای محاسبه جرم جسم باید حجم واقعی جسم را داشته باشیم. بنابراین ابتدا حجم ظاهری جسم را به دست می‌آوریم و سپس حجم حفره را از آن کم می‌کنیم تا حجم واقعی به دست آید.

$$V_{\text{ظاهری}} = V_{\text{واقعی}} + V_{\text{حفره}}$$

$$\frac{V_{\text{ظاهری}} = 0.4V_{\text{واقعی}}}{V_{\text{حفره}} = 75 \text{ cm}^3} \rightarrow V_{\text{ظاهری}} = 0.4V_{\text{واقعی}} + 75$$

$$\Rightarrow 0.6V_{\text{ظاهری}} = 75 \Rightarrow V_{\text{ظاهری}} = 125 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{واقعی}} = 125 - 75 = 50 \text{ cm}^3$$

بنابراین جرم جسم برابر است با:

$$m = \rho V_{\text{واقعی}} \xrightarrow{\rho = 1.05 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} m = 1.05 \times 50 \Rightarrow m = 52.5 \text{ g}$$

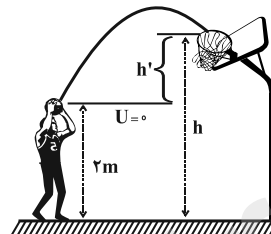
(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۶۴-

مطابق شکل زیر، محل اولیه پرتاب توپ (دست ورزشکار) را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم. داریم:

$$U_1 = 0$$



اکنون طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی، داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow 0 + \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} m v_2^2 + mgh'$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 25 = \frac{1}{2} \times 16 + 10 \times h' \Rightarrow 12.5 - 8 = 10h'$$

$$\Rightarrow h' = 0.45 \text{ m} = 45 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۴۱ تا ۵۱)

(مصطفی کیانی)

۱۶۵-

چون حجم مخلوط از مجموع حجم مایع‌ها  $5 \text{ cm}^3$  کم‌تر است، ابتدا حجم مخلوط را می‌یابیم. به همین منظور حجم آب و مایع را به دست می‌آوریم و  $5 \text{ cm}^3$  از آن کم می‌کنیم.

$$\rho_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{V_{\text{آب}}} \xrightarrow{\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, m_{\text{آب}} = 75 \text{ g}} 1 = \frac{75}{V_{\text{آب}}} \Rightarrow V_{\text{آب}} = 75 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{V_{\text{مایع}}} \xrightarrow{\rho_{\text{مایع}} = 3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, m_{\text{مایع}} = 60 \text{ g}} 3 = \frac{60}{V_{\text{مایع}}} \Rightarrow V_{\text{مایع}} = 20 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{مخلوط}} = 75 + 20 - 5 \Rightarrow V_{\text{مخلوط}} = 90 \text{ cm}^3$$

اکنون چگالی مخلوط را می‌یابیم. دقت کنید، جرم مخلوط برابر مجموع جرم آب و مایع است.

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} \xrightarrow{m_{\text{مخلوط}} = 60 + 75 = 135 \text{ g}, V_{\text{مخلوط}} = 90 \text{ cm}^3} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{135}{90}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = 1.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

در آخر، جرم  $16 \text{ cm}^3$  از مخلوط برابر است با:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m}{V} \xrightarrow{V = 16 \text{ cm}^3, \rho = 1.5} 1.5 = \frac{m}{16} \Rightarrow m = 24 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

-۱۶۸

(سیدعلی میرنوری)

چون تنها نیرویی که در راستای افقی بر جسم وارد می شود و طی جابه جایی

افقی آن کار انجام می دهد، نیروی  $F$  است، در ابتدا کار نیروی  $\vec{F}$  را با

استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی طی این مدت می یابیم.

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \quad \begin{matrix} m=2\text{kg} \\ v_1=0, v_2=5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{matrix} \rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times 2 (25 - 0)$$

$$\Rightarrow W_t = 25\text{J} \Rightarrow W_F = 25\text{J}$$

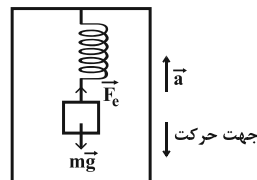
حال با استفاده از تعریف توان یک نیرو داریم:

$$\bar{P} = \frac{W_F}{\Delta t} = \frac{25}{10} \Rightarrow \bar{P} = 2.5\text{W}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان: صفحه های ۳۷ تا ۴۰، ۵۱ و ۵۲)

-۱۶۹

(بیبا خورشید)



ابتدا قانون دوم نیوتون را برای وزنه داخل آسانسور می نویسیم تا اندازه نیروی

کشسانی فنر را به دست آوریم. داریم:

$$mg - F_e = ma \Rightarrow 4 \times 10 - F_e = 4 \times (-3) \Rightarrow F_e = 52\text{N}$$

حال کار نیروی  $F_e$  را پس از ۶ متر جابه جایی به طرف پایین حساب

می کنیم. داریم:

$$W_{F_e} = F_e d \cos \theta = 52 \times 6 \times (-1) \Rightarrow W_{F_e} = -312\text{J}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان: صفحه های ۳۱ تا ۳۶)

-۱۷۰

(میثم دشتیان)

اندازه کار انجام شده توسط دستگاه B جهت بالا بردن جعبه با سرعت ثابت

با اندازه کار نیروی وزن جعبه برابر است. پس می توان نوشت:

$$(E_{\text{خروجی}})_B = mgh = 60 \times 10 \times 2 = 1200\text{J}$$

$$R_{a(B)} = \frac{(E_{\text{خروجی}})_B}{(E_{\text{ورودی}})_B} \times 100 \Rightarrow 40 = \frac{1200}{(E_{\text{ورودی}})_B} \times 100$$

$$\Rightarrow (E_{\text{ورودی}})_B = 3000\text{J}$$

انرژی ورودی به دستگاه B معادل انرژی خروجی از دستگاه A است.

بنابراین:

$$(E_{\text{خروجی}})_A = (E_{\text{ورودی}})_B = 3000\text{J}$$

$$R_{a(A)} = \frac{(E_{\text{خروجی}})_A}{(E_{\text{ورودی}})_A} \times 100 \Rightarrow 60 = \frac{3000}{(E_{\text{ورودی}})_A} \times 100$$

$$\Rightarrow (E_{\text{ورودی}})_A = 5000\text{J}$$

$$A \text{ دستگاه } (E_{\text{تلف شده}})_A = (E_{\text{ورودی}})_A - (E_{\text{خروجی}})_A$$

$$\Rightarrow (E_{\text{تلف شده}})_A = 2000\text{J}$$

انرژی ای معادل انرژی تلف شده در دستگاه A به عنوان انرژی ورودی به

دستگاه C داده می شود. بنابراین:

$$(E_{\text{ورودی}})_C = (E_{\text{تلف شده}})_A = 2000\text{J}$$

$$R_{a(C)} = \frac{(E_{\text{خروجی}})_C}{(E_{\text{ورودی}})_C} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{(E_{\text{خروجی}})_C}{2000} \times 100$$

$$\Rightarrow (E_{\text{خروجی}})_C = 1600\text{J}$$

این انرژی معادل با کار نیروی وزن جعبه است.

$$(E_{\text{خروجی}})_C = mgh$$

$$\Rightarrow 1600 = m \times 10 \times 2 \Rightarrow m = 8\text{kg}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان: صفحه های ۵۱ تا ۵۵)

شیمی ۳

۱۷۱-

(عسن رهمتی کولنده)

بیشترین درصد جرمی در خاک رس مربوط به سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) می باشد.

در بین اکسیدهای فلزی بیشترین درصد جرمی مربوط به آلومینیم اکسید

( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) می باشد.

به هنگام پختن سفالینه های تهیه شده از خاک رس، به دلیل تبخیر آب، از جرم آن به مقدار بیشتری نسبت به بقیه مواد سازنده آن کاسته می شود.

(شیمی ۳، صفحه ۶۷)

۱۷۲-

(عسن رهمتی کولنده)

گرافن، تک لایه ای از گرافیت است که در آن، اتم های کربن با پیوندهای

اشتراکی، حلقه های شش گوشه تشکیل داده اند و استحکام ویژه ای دارد

به طوری که مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

گرافن رسانای جریان برق می باشد.

(شیمی ۳، صفحه های ۷۰ و ۷۱)

۱۷۳-

(مهری شریفی)

سختی و شمار اتم های متصل شده به هر اتم کربن در الماس بیش تر از

گرافیت است.

(شیمی ۳، صفحه های ۶۹ و ۷۰)

۱۷۴-

(عسن رهمتی کولنده)

موادی مانند سیلیس، شامل شمار بسیار زیادی از اتم های سیلیسیم و اکسیژن

با پیوندهای اشتراکی  $\text{Si-O-Si}$  بوده و دارای ساختاری به هم پیوسته و

غول آسا است. ساختاری که دلیلی بر سختی بالا و دیرگداز بودن چنین موادی است.

آثار به جای مانده از گذشتگان در جهان را می توان نمادی از هنر زمان خویش دانست. بدیهی است که مواد اولیه برای ساخت چنین آثاری افزون بر فراوانی و در دسترس بودن، باید واکنش پذیری کم، استحکام زیاد و پایداری مناسبی داشته باشند. عمر طولانی این آثار تأییدی بر این ویژگی ها است.

آنتالپی تبخیر و نقطه جوش یک ترکیب مولکولی به حالت مایع به نیروهای بین مولکولی آن وابسته است، در حالی که رفتار شیمیایی آن به طور عمده به پیوندهای اشتراکی (جفت الکترون های پیوندی) و جفت الکترون های ناپیوندی موجود در مولکول وابسته است.

(شیمی ۳، صفحه های ۶۶، ۶۹، ۷۲ و ۷۳)

۱۷۵-

(متین هوشیار)

موارد «الف» و «ت» نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

الف: سیلیس واحدهای مجزای  $\text{Si-O-Si}$  ندارد و شامل پیوندهای  $\text{Si-O-Si}$  است.

ت:  $\text{C}$  و  $\text{Si}$  در مواد مولکولی نیز به آرایش هشت تایی می رسند.

(شیمی ۳، صفحه های ۶۹ و ۷۲)

۱۷۶-

(مهری شریفی)

عبارت های «ب»، «پ» و «ت» درست می باشند. سیلیسیم با وجود اینکه هم خانواده کربن است، ساختاری متفاوت با آن دارد.

(شیمی ۳، صفحه های ۶۷ تا ۶۹)



۱۷۷-

(میثا شراختی پور)

A همان  $\text{SiO}_2$ ، B همان Si و C همان  $\text{CO}_2$  است.

ماسه از نمونه‌های ناخالص سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پخته شدن نان سنگک بر روی دانه‌های درشت سنگ را می‌توان نشانه‌ای

از مقاومت گرمایی سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) دانست.

(۲)  $\text{SiO}_2$  فراوان‌ترین اکسید در پوسته زمین است و در دمای اتاق و فشار

یک اتمسفر به حالت جامد می‌باشد.

(۳) نافلز سبک‌تر در  $\text{CO}_2$  همان کربن می‌باشد. تاکنون از کربن هیچ یون

تک اتمی در هیچ ترکیبی شناخته نشده است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۱۷۸-

(مهری شریفی)

ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

۱۷۹-

(علی اختاری)

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «پ»: یافته‌های تجربی نیز، شفاف و انعطاف پذیر بودن گرافن را تأیید

می‌کنند.

عبارت «ت»: مولکول‌های  $\text{H}_2\text{O}$  در ساختار یخ دارای آرایشی سه‌بعدی

هستند نه دو بعدی!

(شیمی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۷۰ و ۷۲)

۱۸۰-

(محمدر وزیری)

ابتدا باید ببینیم چند گرم از این آلیاژ را فلزهای Zn و Cu تشکیل

داده‌اند:

$$?gZn = \frac{1}{2}g \text{ مخلوط} \times \frac{60gZnO}{100g \text{ مخلوط}} \times \frac{65gZn}{81gZnO} \approx 0.58gZn$$

$$?gCu = \frac{1}{2}g \text{ مخلوط} \times \frac{40gCuSO_4}{100g \text{ مخلوط}} \times \frac{64gCu}{160gCuSO_4} \approx 0.19gCu$$

$$\Rightarrow ?gSn = \frac{1}{8} - (gZn + gCu) = 0.03gSn$$

$$\text{درصد جرمی Sn در آلیاژ مورد نظر} = \frac{0.03}{0.1} \times 100 \approx 30\%$$

(شیمی ۳، صفحه ۶۷)

شیمی ۲

۱۸۱-

(موسا دوستی)

حدود نیمی از تولید نفت خام در سوخت وسایل نقلیه، کمتر از ۵۰٪ آن برای

تأمین انرژی و گرما و کمتر از ۱۰٪ آن برای تولید الیاف، پارچه، پلاستیک،

لاستیک و ... استفاده می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه ۲۹)

۱۸۲-

(میکائیل غراوی)

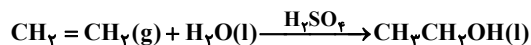
نقطه جوش و گرانروی در آلکان‌های راست زنجیر با افزایش تعداد اتم

کربن، زیاد می‌شود.

درصد جرمی هیدروژن و میزان فرار بودن آلکان‌های راست زنجیر با افزایش

تعداد اتم‌های کربن کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)



گزینه «۲»: در بنزن ۳ پیوند دوگانه و در نفتالن ۵ پیوند دوگانه وجود دارد.

گزینه «۳» دومین آلکان اتان است که ۸۰ درصد جرم آن را کربن تشکیل می‌دهد.

$$\text{درصد جرمی C} = \frac{12 \times 2}{(12 \times 2) + 6} \times 100 = 80\%$$

گزینه «۴»: ترکیب داده شده یک آلکان است و آلکان‌ها می‌توانند در واکنش‌های سوختن شرکت کنند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶، ۳۷، ۳۸ و ۳۹)

(فسن لشکری)

۱۸۶-

الف) نادرست: هرچه تعداد کربن‌های یک هیدروکربن بیشتر باشد چسبندگی، گرانروی و دمای جوش افزایش می‌یابد.

ب) درست: با شستن زغال سنگ گوگرد حذف می‌شود و گاز  $\text{SO}_2$  کمتری وارد هواکره می‌شود. همچنین کلسیم اکسید گاز خروجی  $\text{SO}_2$  از نیروگاه‌ها را جذب می‌کند.

پ) درست: آب برم قرمز با آلکن (۱-هگزن) واکنش داده و بی‌رنگ می‌شود ولی بر آلکان‌ها (هگزان) بی‌اثر است.

ت) با توجه به متن کتاب درسی درست است.

ث) نادرست: فرمول مولکولی این ترکیب  $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$  می‌باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵ و ۳۶)

(علی افتخاری)

۱۸۷-

سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار میانگین مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

(فسن لشکری)

۱۸۳-

ترکیب داده شده دارای ۹ کربن در ساختار خود است و نام آن ۳-اتیل-۴-متیل هگزان می‌باشد. ترکیب گزینه‌های «۲» و «۳» غیرقابل قبول خواهد بود زیرا ترکیب گزینه ۲ خود این ترکیب بوده و ماده جدیدی نیست و ترکیب گزینه «۳»، ۱۰ کربن دارد.

همچنین ترکیب گزینه «۴» دارای ۳ شاخه فرعی می‌باشد. بنابراین ترکیب گزینه ۱ تمام شرایط را دارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(میکائیل غراوی)

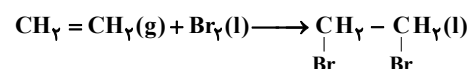
۱۸۴-

همه عبارت‌های داده شده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول:

۱، ۲-دی برمواتان



عبارت دوم: همه آلکن‌ها در این واکنش شرکت می‌کنند به گونه‌ای که این واکنش یکی از روش‌های شناسایی آنها از دیگر هیدروکربن‌ها است.

عبارت سوم: طی این واکنش رنگ قرمز محلول از بین می‌رود.

عبارت چهارم: تقریباً ۸۵/۱ درصد جرم فراورده را برم تشکیل داده است:

$$\text{درصد جرمی Br} = \frac{160}{188} \times 100 \approx 85.1\%$$

(شیمی ۲، صفحه ۴۰)

(میکائیل غراوی)

۱۸۵-

گزینه «۱»: فراورده این واکنش اتانول می‌باشد که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

شیمی ۱

(ممنبر کوهستانیان)

۱۹۱-

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: این اتم با گرفتن ۲ الکترون و تبدیل شدن به یون  $\text{Se}^{2-}$  به آرایش گاز نجیب کریپتون می‌رسد.

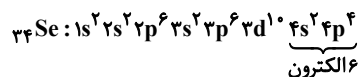
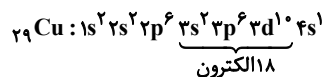
گزینه «۳»: یون پایدار این اتم  $\text{Se}^{2-}$  می‌باشد که اگر با کاتیون پتاسیم ( $\text{K}^+$ ) واکنش بدهد ترکیب یونی  $\text{K}_2\text{Se}$  را به وجود می‌آورد.

گزینه «۴»: این اتم در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای و دوره ۴ قرار دارد.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۴۰)

(مامر پویان نظر)

۱۹۲-



(شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

(حسن رستمی کوکندره)

۱۹۳-

بور بر این باور بود که از بررسی تعداد نوار رنگی و جایگاه آنها، می‌توان اطلاعات ارزشمندی از ساختار اتم هیدروژن به دست آورد.

مهم‌ترین بخش در ساختار لایه‌ای اتم، لایه الکترونی است. بخشی که الکترون‌های آن لایه، بیشتر وقت خود را در آن فاصله از هسته سپری می‌کنند. به این معنا که الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد اما در محدوده یاد شده احتمال حضور بیشتری دارد.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

(ممنبر وزیر)

۱۸۸-

فقط عبارت «ت» نادرست است.

جایگزینی نفت با زغال سنگ، سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هواکره و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

(حسن رستمی کوکندره)

۱۸۹-

میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک ماده به دمای آن وابسته است. چون دمای ظرف‌های (۳) و (۴) برابر است بنابراین میانگین تندی ذره‌های موجود در دو ظرف برابر است

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

(ممنبر وزیر)

۱۹۰-

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$= (1000 \cdot m^3 \text{O}_2 \times \frac{1000 \cdot \text{LO}_2}{1 \text{m}^3 \text{O}_2} \times \frac{1}{50} \times \frac{1}{1000}) \times 1 \times 15 = 2 / 25 \times 10^7 \text{J}$$

این مقدار گرما به آب داده شده است، بنابراین:

$$50^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} 100^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} 100^\circ\text{C}$$

بخار آب

$$Q_1 + Q_2 = 2 / 25 \times 10^7 \text{J}$$

$$(m \times 4 / 2 \times 50) + (\frac{m}{18} \times 45 \times 10^3) = 2 / 25 \times 10^7$$

$$210m + 2500m = 2 / 25 \times 10^7 \Rightarrow m = 8302 / 6g = 8 / 3 \text{kg}$$

چون چگالی آب  $1 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$  است، حجم آب برابر  $8 / 3 \text{L}$  می‌باشد.

حال به محاسبه قسمت دوم سؤال می‌پردازیم:

$$\frac{\text{ظرفیت گرمایی ۲ گرم آب}}{\text{ظرفیت گرمایی ۳ گرم اکسیژن}} = \frac{2 \times 4 / 2}{3 \times 1} = 2 / 8$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۱۹۴-

(فسن رعمتی کولنده)

الکترون‌ها در اتم برای گرفتن یا از دست دادن انرژی هنگام انتقال بین لایه‌ها با محدودیت مشابهی همانند بالا رفتن از پلکان روبه‌رو هستند.

انرژی در نگاه میکروسکوپی، کوانتومی (گسسته) است. (مانند شکل «آ»)

شکل (آ) و دیدن از نزدیک دانه‌های جدا از هم خرمن گندم، هر دو نگاه میکروسکوپی و کوانتومی ماده و انرژی را نشان می‌دهند.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۹۵-

(مهمرب وزیر)

در بین عنصرهای دوره‌های دوم و سوم جدول دوره‌ای، عناصر گروه چهاردهم دارای بیشترین شمار تک الکترون در آرایش الکترون - نقطه‌ای خود هستند. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: دسته s جدول دوره‌ای شامل ۱۴ عنصر است.

گزینه «۳»: هنگامی که یک بادکنک در هواکره به سمت بالا می‌رود، با کاهش فشار هوا، حجم بادکنک افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: ضمن تبدیل شدن اتم سدیم به یون پایدار آن، برخلاف کلر از شمار لایه‌های الکترونی اشغال شده آن کاسته می‌شود.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷ و ۴۷)

۱۹۶-

(موسا دوستی)

فقط عبارت «ب» نادرست است.

در لایه الکترونی دوم، دو زیرلایه با  $l=0$  و  $l=1$  وجود دارد.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

۱۹۷-

(سیدعلی ناظمی)

زیرلایه‌هایی که  $n+l=7$  دارند، عبارتند از:  $4f, 5d, 6p, 7s$

در بین این زیرلایه‌ها، تنها  $7s$  در عناصر دوره هفتم جدول پر می‌شود یعنی

$25\% = \frac{1}{4} \times 100$  و زیرلایه‌های  $4f, 5d, 6p$  در عناصر دوره ششم

جدول تناوبی پر می‌شوند پس ۷۵ درصد زیرلایه‌های مذکور در عناصر دوره ششم جدول دوره‌ای پر می‌شوند.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

۱۹۸-

(مهمرب کوهستانیان)

آلومینیم اکسید  $Al^{3+}, O^{2-} \Rightarrow Al_2O_3$

کلسیم کلرید  $Ca^{2+}, Cl^{-} \Rightarrow CaCl_2$

کلسیم فسفید  $Ca^{2+}, P^{3-} \Rightarrow Ca_3P_2$

سدیم سولفید  $Na^{+}, S^{2-} \Rightarrow Na_2S$

لیتیم نیتريد  $Li^{+}, N^{3-} \Rightarrow Li_3N$

منیزیم یدید  $Mg^{2+}, I^{-} \Rightarrow MgI_2$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۱۹۹-

(مهمرب کوهستانیان)

گزینه «۱»: فشار هر گاز ناشی از برخورد مولکول‌های آن با جداره ظرف است.

گزینه «۲»: اغلب گازها نامرئی هستند.

گزینه «۳»: حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در نزدیک‌ترین لایه به سطح زمین (تروپوسفر) قرار دارد.

گزینه «۴»: درصد حجمی نئون در هوای خشک و پاک حدود  $0.018\%$  و درصد حجمی گاز هلیوم حدود  $0.005\%$  است.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۲۰۰-

(فسن لشکری)

هلیوم حدود ۷ درصد حجمی (نه جرمی) از مخلوط گاز طبیعی را شامل می‌شود.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)