



# دفترچه پاسخ ✓

## عمومی دوازدهم ریاضی

### ۳۰ آذر ماه ۱۳۹۷

#### مراحان

افسانه احمدی - حنیف افخمی - محسن اصغری - علیرضا جعفری - مریم شمیرانی - کاظم کاظمی	فارسی
درویشعلی ابراهیمی - علی اکبر ایمان پرور - حسین رضایی - ولی الله نوروزی - مجید همایی	عربی (زبان قرآن)
محبوبه ابتسام - ابوالفضل احدزاده - امین اسدیان پور - محمد رضایی بقا - سیدهادی سرکشیک زاده - محمدرضا فرهنگیان - وحیده کاغذی - مرتضی محسنی کبیر - سیداحسان هندی	دین و زندگی
الهام آخوندی - شهاب اناری - حامد بابایی - میرحسین زاهدی - علی شکوهی - روزبه شهبایی مقدم - سپیده عرب	زبان انگلیسی

#### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری
فارسی	افسانه احمدی	افسانه احمدی	محسن اصغری - مریم شمیرانی - حسن وسکری
عربی (زبان قرآن)	فائزه کشاورزبان	فائزه کشاورزبان	درویشعلی ابراهیمی - سیدمحمدعلی مرتضوی
دین و زندگی	محمد رضایی بقا	امین اسدیان پور - سیداحسان هندی	صالح احصایی - سکینه گلشنی - محمدابراهیم مازنی
زبان انگلیسی	سپیده عرب	سپیده عرب	حامد بابایی

#### گروه فنی و تولید

مدیران گروه	سیدمحمدعلی مرتضوی - حمید اصفهانی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: مریم صالحی، مسئول دفترچه: لیلا ایزدی
صفحه آرا	فاطمه علی یاری
نظارت چاپ	حمید عباسی

#### 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

(مسن اصغری)

## موارد نادرست و معنای درست آن‌ها:

گزینه «۱»: غرفه: بالاخانه، هر یک از اتاق‌های کوچکی که در بالای اطراف سالن یا یک محوطه می‌سازند که مشرف بر محوطه است.

گزینه «۲»: عدلیه: دادگستری

گزینه «۴»: شرز: خشمگین، غضبناک

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

-۲

(مسن اصغری)

## غلط‌های املائی و شکل درست آن‌ها:

گزینه «۱»: نشعه ← نشنه

گزینه «۳»: مباحات ← مباحات

گزینه «۴»: فراغ ← فراق

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

-۳

(کاتظم کاظمی)

بیت «ج» ← مجاز: «سینه» مجاز از «دل»

بیت «د» ← حسن تعلیل: دلیل کوتاه شدن شمع (ذوب شدن شمع)، تلاش آن برای رسیدن به خاکستر پروانه است.

بیت «الف» ← تشبیه: بحر رحمت / موجۀ دریا مانند صیقل است.

بیت «ب» ← اسلوب معادله: احسان دشمن خون‌خوار را از ستم باز می‌دارد، همان‌طوری که سیر داشتن شیر، موجب رام شدن آن می‌شود.

بیت «ه» ← کنایه: «زبان دراز شدن» کنایه از «گستاخ شدن» است. / «مهر خاموشی بر لب کسی زدن» کنایه از «ساکت کردن» است.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

-۴

(منیف اخفمی)

اسلوب معادله دارد (چون در مصراع دوم مصداق و مثالی برای مفهوم مصراع اول ذکر شده است) // ایهام ندارد.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: کوه و عدس: تضاد/ کوه اندازه عدس هم سنگینی نداشته باشد: اغراق.

گزینه «۳»: این که آشیانه مانند دام شود: تشبیه/ «دام» و «کام»: جناس

گزینه «۴»: آیینۀ هستی: تشبیه/ واج آرایه «ر» و «س»

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

-۵

(منیف اخفمی)

«کار» در این گزینه «مضاف‌الیه» است، اما در سایر گزینه‌ها «کرد» به معنی «گردانید» است و «بیدار»، «بی‌خار» و «جوهردار» مسند هستند.

(فارسی ۳، دستور زبان، ترکیبی)

-۶

(مسن اصغری)

گزینه «۱»: این بی‌خردان - بی‌خردان سفله - مردم خردمند (۳ مورد)

گزینه «۲»: این اساس - این نژاد - این پیوند (۳ مورد)

گزینه «۳»: این معجز - سپید معجز - یکی (یک) آوردند - کبود آوردند (۴ مورد)

گزینه «۴»: مادر سرسپید - این پند - سیاه‌بخت فرزند (۳ مورد)

(فارسی ۳، دستور زبان، صفحه ۳۶)

-۷

(مسن اصغری)

حرف «ا» در ابیات گزینه‌های «۱، ۳ و ۴» حرف اضافه و در بیت گزینه «۲» نشانهٔ مفعول است: یکرنگی معشوق، عشق را یکدل می‌کند.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: دامن افشاندن ز دنیا برای عشق مشکل نیست.

گزینه «۳»: دوست برای ما [باشد] و همهٔ نعمت دنیا برای شما [باشد].

گزینه «۴»: ای ساقی، به زندان یارسا بشارت بده.

(فارسی ۳، دستور زبان، صفحه ۴۸)

-۸

(کاتظم کاظمی)

گزینه «۱»: «هر» در «مرگ هر کس» ← صفت مضاف‌الیه / «زندگی» در «نقش حال زندگی» ← مضاف‌الیه مضاف‌الیه (۲ مورد)

گزینه «۲»: «تو» در «شکنج زلف تو» ← مضاف‌الیه مضاف‌الیه / «کدام» در «دستِ کدام دل» ← صفت مضاف‌الیه (۲ مورد)

گزینه «۳»: «م» در «مرغ دلم»، «ت» در «داغ غمت» و «تو» در «دانهٔ خال تو» ← مضاف‌الیه مضاف‌الیه (۳ مورد)

گزینه «۴»: «سیاه» در «پردهٔ ابر سیاه»، «نیلی» در «حجابِ پردهٔ نیلی» ← صفت مضاف‌الیه (۲ مورد)

(فارسی ۳، دستور زبان، صفحه‌های ۶۵، ۶۶ و ۷۴)

-۹

(منیف اخفمی)

گزینه «۱»: این گزینه مثل بیت سؤال می‌گوید که شنونده گوینده را سر شوق می‌آورد.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: این قدر شعر من زیباست که شنونده بی‌هوش می‌شود.

گزینه «۳»: شنوندهٔ من بیش از من از سخنان من بهره می‌برد.

گزینه «۴»: ناسزاگفتن، اول به خود گوینده آسیب می‌زند.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۴۹)



## فارسی (۲)

- ۱۰- (لاطم کاظمی)  
مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و ابیات مرتبط: جاودانگی عشق  
مفهوم بیت گزینه «۲»: آرزوی بازگشت به اصل (تعلق داشتن روح آدمی به عالم  
معنا)  
(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه ۵۷)
- ۱۱- (افسانه امیری)  
رضوان در این بیت به معنای «فرشته نگهبان بهشت» است.  
(فارسی ۲، لغت، واژه‌نامه)
- ۱۲- (مریم شمیرانی)  
خواست ← خاست (برخاست، بلند شد)  
(فارسی ۲، املا، ترکیبی)
- ۱۳- (افسانه امیری)  
زندگانی جلال‌الدین محمد، مشهور به مولوی: بدیع الزمان فروزانفر  
(فارسی ۲، تاریخ ادبیات، ترکیبی)
- ۱۴- (منیف افخمی)  
دود و شرار: تناسب/ «دوش شرار»: استعاره/ نفس همچون بار می شود: تشبیه  
(فارسی ۲، آرایه، ترکیبی)
- ۱۵- (افسانه امیری)  
گزینه «۱»: دربیغ ... دربیغ: تکرار - زور و دل / گرز و تیغ: معطوف (۳ مورد)  
گزینه «۲»: ما خود بنده‌ایم: بدل (۱ مورد)  
گزینه «۳»: نقش تبعی ندارد. (تو و طوبی و ما و قامت یار:  
تو همراه طوبی باش، اما ما همراه قامت یاریم ← «او» عطف نیست - «او» بین دو  
جمله نیز حرف ربط است، نه حرف عطف.  
گزینه «۴»: میان عاشق و معشوق هیچ حائل نیست: معطوف - تو خود حجاب  
خودی: بدل (۲ مورد)  
(فارسی ۲، دستور زبان، صفحه ۳۲)
- ۱۶- (افسانه امیری)  
کعبه نتوانست تلخی را (مفعول) از زمزم جدا کند.  
(فارسی ۲، دستور زبان، ترکیبی)
- ۱۷- (مسن اصغری)  
مفهوم بیت نخست: بی‌حاصلی موجب شرمندگی است.  
مفهوم بیت دوم: تأسف خوردن از نداشتن همدرد شایسته  
**تشریح گزینه‌های دیگر**  
گزینه «۱»: بیان ناپایداری دنیا و توصیه به دل نیستن به آن  
گزینه «۲»: هر کسی محرم راز عشق نیست.  
گزینه «۴»: تعلق داشتن روح آدمی به عالم بالا و بازگشت به اصل  
(فارسی ۲، مفهوم ۳، مشابه صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)
- ۱۸- (مریم شمیرانی)  
مفهوم بیت «ب»: روزی مقدر است؛ چه تلاش کنی، چه نکنی.  
مفهوم بیت «ت»: برای کسب روزی باید سعی و تلاش کنی.  
(فارسی ۲، مفهوم ۳، مشابه صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)
- ۱۹- (مریم شمیرانی)  
مفهوم مشترک گزینه‌های مرتبط این است که خداوند برای عقل و ادراک قابل  
شناخت نیست، ولی در گزینه «۳» شاعر معتقد است که افکار دقیق به نور خدا منور  
است و او شب را به روز روشن بدل می‌کند.  
(فارسی ۲، مفهوم ۳، مشابه صفحه ۱۰)
- ۲۰- (علیرضا چغری)  
مفهوم بیت صورت سؤال و گزینه «۳»: زندگی هم خوشی دارد و هم ناخوشی.  
(فارسی ۲، مفهوم ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

## عربی زبان قرآن (۳)

-۲۱

(درویشعلی ابراهیمی)

«رجلی تُولمَنی»: «پایم درد می‌کند» / «لا استَطیع»: «نمی‌توانم» / «أَن أصدع»: «بالا بروم» / «الجبل»: «کوه» / «یوم الجمعة»: «روز جمعه، در روز جمعه»

(ترجمه)

-۲۲

(مبیر همایی)

«الغاز»: «غار» / «كَانَ ... قَد وقع»: «واقع شده بود» / «جبل مرتفع»: «کوهی بلند، کوه بلندی» / «ما استطاع إلَّا الشبان»: «فقط جوانان توانسته بودند»

(ترجمه)

-۲۳

(مبیر همایی)

«أُتْحَبینَ»: «آیا دوست داری» / «أَن تَزوری»: «که زیارت کنی» / «زمیلاتک الصالحات»: «همکاران شایسته‌ات، همکلاسی‌های شایسته‌ات»

(ترجمه)

-۲۴

(درویشعلی ابراهیمی)

«الفخر»: «فتخار» / «عقل ثابت»: «خردی استوار» / «خیاء»: «شرم» / «عفاف»: «پاکدامنی» / «أدب»: «ادب»

(ترجمه)

-۲۵

(درویشعلی ابراهیمی)

برای نقطه چین اول، فعل «أندَکَرُ» به یاد می‌آورم و برای نقطه چین دوم، اسمی باید باشد که به معنای «قله» و مضاف باشد: «قَمَّة، قُلَّة»

(مفهوم)

-۲۶

(مبیر همایی)

مفهوم عبارت قرآنی گزینه «۲» چنین است: «و هر چه از نیکی انجام دهید، خداوند آن را می‌داند!» که این مفهوم، با مفهوم بیت صورت سؤال مطابقت دارد.

(مفهوم)

-۲۷

(مبیر همایی)

با توجه به مذکر بودن «المُساَفران»، «مُتأخَرین» نادرست است.

(حال)

-۲۸

(درویشعلی ابراهیمی)

گزینه «۳» دارای جمله حالیه است و بهترین علامت برای حال جمله (جمله حالیه)، واو حالیه‌ای است که بعد از آن یک ضمیر واقع شده است.

(حال)

-۲۹

(مبیر همایی)

ترجمه: «انسان عاقل نباید به چیزی که به سرعت از بین می‌رود، افتخار کند!» / «لا ناهیه است. (لا یفتخِر)»

(انواع جملات)

-۳۰

(مبیر همایی)

در گزینه «۱»، عبارت «و هم یُساعدون»، «جمله حالیه» است.

(حال)

## عربی زبان قرآن (۲)

-۳۱

(علی‌آبر ایمان‌پرو)

«قَد حَرَمَ»: «حرام کرده است» / «الإِسْتِهْزاء»: «ریشخند کردن» / «تَسْمِیةَ الآخَرین»: «نامیدن دیگران» / «بِالْأَسْماءِ القَبیحَةِ»: «با نام‌های زشت»

(ترجمه)

-۳۲

(ولی‌الله نوروزی)

«مِنَ أَفضَلِ»: «از بهترین» / «أعمالِ الطَّالِبِ»: «کارهای دانش‌آموزان» / «جُهدِهِم»: «تلاش کردن آن‌ها» / «فی الدِّرسِ»: «در درس» / «حَتَّى یَنجِحوا فی الامتحانِ»: «تا اینکه در امتحان قبول شوند» / «فی نِهایةِ العامِ الدَّرَاسِیِّ»: «در پایان سال تحصیلی»

(ترجمه)



-۳۳

(علی اکبر ایمان پور)

ترجمه گزینۀ «۴»: «آلوده شدن به گناه چیست؟! آلوده شدن به گناه، همان مسخره کردن دیگران است!»

(مفهوم)

-۳۴

(ولی الله نوروزی)

ترجمه عبارت صورت سؤال: «بهترین کارها، میانه‌ترین آن‌هاست!» که مفهوم آن «میانه روی» است و در گزینۀ «۲» به «انجام ندادن افراط و تفریط» اشاره می‌کند که با عبارت صورت سؤال، مطابقت مفهومی دارد.

(مفهوم)

-۳۵

(ولی الله نوروزی)

تنها در گزینۀ «۴»، کلمه «خَیر» به معنای «خوبی» است و در سایر گزینه‌ها، به معنای «بهتر، بهترین» و اسم تفضیل است.

(قواعد اسم)

**ترجمه متن درک مطلب:**

امام علی (ع) فرموده است: «ای کمیل، مال اندوزان هلاک شدند در حالی که زنده‌اند و دانشمندان ماندگارند تا روزگار باقی است، وجودشان (جسمشان) ناپیدا و داستان آن‌ها در قلب‌ها وجود دارد. علم بهتر از ثروت است، علم تو را ننگه می‌دارد در حالی که تو مال را ننگه می‌داری، مال با هزینه کردن کم می‌شود و علم با انفاق کردن افزایش می‌یابد.»

در قرن‌های اخیر انسان در دانش‌ها و در هنرها به سرعت پیشرفت کرده است، با این وجود آنچه که انسان نمی‌داند بیشتر از چیزی است که می‌داند و دانش وی نسبت به جهلش مانند مقایسه قطره آبی با دریایی گسترده است.

فیلسوف بزرگ سقراط گفته است: من جز یک چیز را نمی‌دانم و آن «چیزی نمی‌دانم» است.

و این چنین دانشمندان فروتن هستند و به ندانستن خویش اعتراف می‌کنند. دانشمند پیش از داوری شک می‌کند و پیش از سخن گفتن می‌اندیشد، و نادان بدون اندیشیدن سخن می‌گوید، با قطع و یقین داوری می‌کند یا بدون زحمتی در پژوهشی مخالفت می‌کند!

-۳۶

(مسین رضایی)

«به آنچه که گفت، نگاه (توجه) کن و به کسی که گفت، نگاه نکن!» ارتباطی به مفهوم متن ندارد.

**در سایر گزینه‌ها:**

گزینۀ «۱»: جز اندکی از دانش چیزی داده نشده‌اید!

گزینۀ «۲»: نهایت دانش اعتراف به ندانستن است!

گزینۀ «۳»: گفتن (نمی‌دانم) نیمی از دانایی است!

(درک مطلب)

-۳۷

(مسین رضایی)

از اخلاق نادان ← گزینۀ «۳»: عدم داوری پیش از تحقیق است. (نادرست)

(درک مطلب)

-۳۸

(مسین رضایی)

«اعتراف به جهل، علم است!» تنها گزینۀ صحیح مطابق متن است.

**در سایر گزینه‌ها:**

گزینۀ «۲»: فقط انفاق کردن علم را کاهش می‌دهد!

گزینۀ «۳»: اعتراف به علم، فروتنی است!

گزینۀ «۴»: جهل انسان، قطره‌ای از دریای علم اوست!

(درک مطلب)

-۳۹

(مسین رضایی)

عالم ← بعد از این که می‌اندیشد، سخن می‌گوید!

(درک مطلب)

-۴۰

(مسین رضایی)

**موارد نادرست در سایر گزینه‌ها:**

گزینۀ «۱»: «خبر (صحیح: فاعل) / گزینۀ «۲»: مُفَرَّد (صحیح: جمع تکسیر و مُفَرَّد

المال) / گزینۀ «۳»: صفة (صحیح: خبر)

(درک مطلب)

## دین و زندگی (۳)

-۴۱

(سیرامسان هنری)

از ترجمه آیه ۱۸۲ سوره آل عمران: «این [عقوبت]، به خاطر کردار پیشین شماست [و نیز به خاطر آن است که] خداوند هرگز به بندگانش ستم نمی‌کند.» درمی‌یابیم که پاداش و کیفر الهی بر طبق عدالت و براساس اعمال آزادانه و آگاهانه خود انسان است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۵، صفحه ۵۷)

-۴۲

(امین اسیران‌پور)

با توجه به آیه شریفه «كُلُّ نَفْسٍ ذَائِقَةُ الْمَوْتِ...» می‌توان دریافت، چشیدن طعم مرگ برای هر کس و بازگشت به سوی خدا پس از آزمایش به واسطه خیر و شر، به‌منزله یک سنت و قانون تغییرناپذیر الهی و برای همه انسان‌ها است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۶، صفحه ۶۹)

-۴۳

(وحدیه کاغزی)

در عبارت قرآنی «إِنَّمَا نُمَلِّئُ لَهُمْ»، مرجع ضمیر «هَم» کفار هستند. خداوند می‌فرماید: «آنان که کافر شدند، تصور نکنند که اگر به آن‌ها مهلت می‌دهیم به نفع آن‌هاست. ما به آن‌ها مهلت می‌دهیم تا بر گناهان خود بیفزایند.»

در عبارت قرآنی «لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم»، منظور از «هَم»، مؤمنان باتقوا هستند. قرآن کریم می‌فرماید: «اگر مردم شهر ایمان آورده و تقوا پیشه می‌کردند، قطعاً برکاتی از آسمان و زمین برایشان می‌گشودیم.»

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۶، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

-۴۴

(امین اسیران‌پور)

روی آوردن دنیا و لذت‌های دنیوی به برخی انسان‌های گناهکار نشانه لطف خداوند به آنان نیست. یعنی سنت خدا بر این است که هم به افراد خواهان دنیا و هم به افراد خواهان آخرت، مدد می‌رساند و امکانات رسیدن به خواسته‌هایشان را فراهم می‌کند. البته اینان عواقب زیانبار تصمیم خود را در آخرت مشاهده خواهند کرد. این مفهوم، بیانگر سنت امداد الهی است که در آیه «كُلًّا نُمِدُّ هَؤُلَاءِ وَ هَؤُلَاءِ مِنْ عَطَاءِ رَبِّكَ...» تجلی یافته است.

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

-۴۵

(مهمد رضایی‌بقا)

اعتقاد به خدای حکیم، این اطمینان را به آدمی می‌بخشد که جهان خلقت، حافظ و نگهدارنده است که در کار او اشتباه نیست. به عبارت دیگر، کشتی جهان‌ناخدایی دارد که به موجب علم و قدرت ناخدا، هیچ‌گاه غرق و نابود نخواهد شد. قرآن کریم در این‌باره می‌فرماید: «إِنَّ اللَّهَ يُمِصُّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ أَنْ تَزُولَا وَ لَئِن زَالَتَا إِنْ أَمْسَكْتُهُمَا مِنْ أَحَدٍ مِنْ بَعْدِهِ: همانا که خداوند نگه می‌دارد آسمان‌ها و زمین را از

این‌که نابود شوند؛ و اگر بخواهند نابود شوند، کسی نمی‌تواند آن‌ها را حفظ کند، مگر خود خداوند.»

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۵، صفحه ۵۸)

-۴۶

(مهمد رضایی‌بقا)

آنگاه که زلیخا در برابر زنان دربار، رفتار حضرت یوسف (ع) را بیان کرد، گفت: «وَ لَقَدْ رَأَوُذُنْتَ عَنِ نَفْسِهِ فَاسْتَعْصَمَ: من در پی کامجویی از او بودم و او خویشتن نگه‌داشت» و به عصمت و پاکدامنی حضرت یوسف (ع) اعتراف کرد.

حضرت یوسف (ع) به درگاه خدا عرضه داشت: «وَ إِلَّا تَصْرِفْ عَنِّي كَيْدَهُنَّ أَصْبُ إِلَيْهِنَّ وَ أَكُنَّ مِنَ الْجَاهِلِينَ: و اگر مکر این زنان را از من دور نگردانی، به آن‌ها میل می‌کنم و از جاهلان می‌گردم.»، یعنی گناه نکردن خود را مشروط به یاری از جانب خداوند می‌داند.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۴، صفحه ۵۰)

-۴۷

(وحدیه کاغزی)

ترک گناه و توجه به واجبات و اطاعت از خداوند، درخت اخلاص را آبیاری می‌کند و رشد می‌دهد. امام صادق (ع) درباره یکی از مراتب بالای اخلاص می‌فرماید: «عمل خالص عملی است که دوست نداری جز خدا کسی تو را به خاطر آن ستایش و تمجید کند.»

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۴، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

-۴۸

(سیرامسان هنری)

بیت مذکور از حافظ به نفوذناپذیری در برابر وسوسه‌های شیطان، از میوه‌های درخت اخلاص اشاره دارد و حضرت علی (ع) فرمود: «خداوند بدان جهت روزه را واجب کرد تا اخلاص مردم را بیازماید.»

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۴، صفحه ۴۹)

-۴۹

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

روی آوردن دنیا و لذت‌های دنیوی به برخی انسان‌های گناهکار نشانه لطف خداوند به آنان نیست. قرآن کریم در این‌باره در آیات ۱۵ و ۱۶ سوره هود می‌فرماید:

«کسانی که زندگی دنیا و تجملات آن را بخواهند، حاصل کارهایشان را در همین دنیا به آنان می‌دهیم و کم و کاستی نخواهند دید. اما اینان در آخرت جز آتش دوزخ ندارند و هرچه در دنیا کرده‌اند، بر باد رفته و آنچه را که انجام می‌دهند، باطل است.»

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۶، صفحه ۷۴)

-۵۰

(سیرهای سرکشیک‌زاده)

همه موارد مذکور، صحیح می‌باشد.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۵، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰ و ۶۳)



## دین و زندگی (۲)

-۵۱

(ممنوع رضایی بقا)

قدرت الهی در برافراشتن آسمان، در آیه «وَ السَّمَاءَ بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ» و آسمان را با قدرت خود برافراشتیم و همواره آن را وسعت می‌بخشیم. جلوه یافته است.

آنگاه که نهایت عجز و ناتوانی مخلوقات در آوردن یک سوره همانند قرآن اثبات شود، اوج اعجاز قرآن مفهوم می‌گردد. عبارت نورانی «قُلْ فَاتُوا بِنُورٍ مِّثْلِهِ»: «بگو اگر می‌توانید یک سوره همانند آن را بیاورید.» به ناتوانی انسان‌ها در آوردن یک سوره اشاره می‌کند.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۹)

-۵۲

(مرتضی مفسنی کبیر)

با توجه به ترجمه آیه ۸۵ سوره آل عمران که می‌فرماید: «هرکس که دینی جز اسلام اختیار کند، از او پذیرفته نخواهد شد و در آخرت از زبان کاران خواهد بود»، خسران و زیان در آخرت، نصیب و بهره‌رسانی است که روش (دینی) غیر از آنچه که خدا آن را می‌پذیرد، قبول کنند.

دقت شود: برخلاف گزینه «۱»، به نیازهای برتر انسان در آیه اشاره نشده است و برخلاف گزینه «۲»، از ناسپاسی افراد در آیه مطلبی نیامده است. در گزینه «۴» متبوع به معنای علت است و نمی‌تواند پاسخ صحیح باشد.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۲، صفحه ۲۶)

-۵۳

(سیدهای سرکشیک: زاره)

قرآن کریم برای نیاز ثابتی مثل دادوستد، یک قاعده و اصل ثابت دارد؛ اینکه خداوند معامله را حلال کرده است، اما ربا را حرام اعلام کرده است. فقها و مجتهدان براساس اصول ثابت و با تحقیق و مطالعه در کتاب و سنت شکل‌های خاص ربا و معامله را در زمان‌های مختلف اعلام می‌کنند.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۲، صفحه ۲۴)

-۵۴

(مرتضی مفسنی کبیر)

با توجه به مصرع اول این بیت: «از کجا آمده‌ام آمدنم بهر چه بود»، نیاز برتر «شناخت هدف زندگی» برداشت می‌گردد و در مصرع دوم: «به کجا می‌روم آخر نمایم وطنم» نیاز برتر (افضل) «درک آینده خویش» مفهوم می‌شود.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۱، صفحه ۷)

-۵۵

(ممنوع رضایی بقا)

مطابق فعالیت کتاب درسی در صفحه ۲۰، در صورت نازل شدن برنامه الهی (دین) به‌طور کامل بر انسان نخستین و تکرار نشدن آن، انسان‌های همان عصر، آن را نمی‌فهمیدند و درک نمی‌کردند. زیرا این برنامه فراتر از عقل و درک آنان بود. پس «رشد تدریجی سطح فکر مردم»، نادیده گرفته می‌شد. برای انسان‌های دیگر عصرها نیز دین دچار تحریف و یا نابودی کلی می‌شد و به‌صورت دقیق و بدون تحریف به دست انسان‌های بعد نمی‌رسید. پس اصلاح تحریف‌های وارد شده در تعلیمات پیامبر پیشین، دچار اختلال و چالش می‌گردید. دقت کنید که «آمادگی جامعه بشری برای دریافت برنامه کامل زندگی»، از عوامل ختم نبوت است، نه تجدید نبوت.

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

-۵۶

(ممنوع رضایی بقا)

این که قرآن کریم تحریف نشده، یعنی به تکمیل و تصحیح نیازی ندارد و با تلاش مسلمانان و در پرتو عنایت الهی و اهتمامی که پیامبر (ص) در جمع‌آوری و تنظیم قرآن داشت، این کتاب دچار تحریف نشده است.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۲، صفحه ۳۳)

-۵۷

(وفیره کاغزی)

این که انسان بتواند از همه سرمایه‌هایی که خدا به او داده، به خوبی بهره‌مند شود و به آن هدف برتری که خداوند در خلقت او قرار داده است، برسد، مؤید نیاز به «کشف راه درست زندگی» است و این که اگر هدف حقیقی خود را نشناسد یا در شناخت آن دچار خطا شود، عمر خود را از دست داده است، درباره «شناخت هدف زندگی» می‌باشد.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۱، صفحه‌های ۷ و ۸)

-۵۸

(ممنوع رضایی بقا)

پاسخ به سؤال‌های اساسی و نیازهای برتر انسان، باید همه‌جانبه باشد؛ به‌طوری که به نیازهای مختلف انسان به‌طور هماهنگ پاسخ دهد. زیرا ابعاد جسمی و روحی، فردی و اجتماعی و دنیوی و اخروی وی، پیوند و ارتباط کامل و تنگاتنگی با هم دارند و نمی‌توان برای هر بُعدی جداگانه برنامه‌ریزی کرد.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۱، صفحه ۸)

-۵۹

(ممنوع ابتسام)

زیبایی لفظی قرآن سبب شد که بسیاری از مردم به‌خصوص ادیبان و دانشمندان تحت‌تأثیر آن، مسلمان شوند.

برای این که مردم زمان پیامبر (ص) به معجزه بودن قرآن اعتراف کنند و آیندگان هم معجزه بودن آن را تأیید نمایند، از این رو خداوند معجزه اصلی پیامبر (ص) را قرآن کریم و از نوع کتاب قرار داد.

(دین و زندگی یازدهم، درس ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۷)

-۶۰

(ابوالفضل امیرزاده)

تأثیرناپذیری قرآن از عقاید دوران جاهلیت: در هر دوره‌ای از زمان، مجموعه‌ای از افکار، عقاید و آداب و رسوم که از آن به فرهنگ تعبیر می‌شود، مردم را کم و بیش تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. فرهنگ مردم حجاز، آمیزه‌ای از عقاید نادرست و آداب و رسوم خرافی و شرک‌آلود بود. با وجود این، قرآن کریم نه‌تنها از این فرهنگ تأثیر نپذیرفت، بلکه به‌شدت با آداب جاهلی و رسوم خرافی آن مبارزه کرد و به اصلاح جامعه پرداخت و از موضوع‌هایی همچون عدالت‌خواهی، علم دوستی، معنویت و حقوق برابر انسان‌ها سخن گفته است.

خداوند در قرآن می‌فرماید: «اگر قرآن از نزد غیر خدا بود قطعاً در آن اختلاف و ناسازگاری پیدا می‌کردند.»

(دین و زندگی یازدهم، درس ۳، صفحه ۳۸)

## زبان انگلیسی (۳)

-۶۱

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «برادر کوچک‌ترم در حال حاضر برای کار تجاری در خارج است. من دقیقاً نمی‌دانم که کی برمی‌گردد، اما مطمئنم تا جمعه برخواهد گشت.»

## نکته مهم درسی

این سؤال به کاربرد کلمات ربط و حروف اضافه مربوط است. از کلمه ربط "but" برای نشان دادن تقابل و تضاد بین دو مفهوم استفاده می‌کنیم. ضمناً توجه داشته باشید که کلمه "by" دارای معانی و کاربردهای مختلفی است و یکی از معانی مهم آن «تا» است که قبل از قیده‌های زمان به کار می‌رود. (گرامر)

-۶۲

(سپیده عرب)

ترجمه جمله: «او در حیرت بود که چرا دختری که او عاشقش بود و قصد داشت تابستان آینده با او ازدواج کند بدون هیچ دلیل موجهی ترکش کرد.»

## نکته مهم درسی

تست در مورد کاربرد ضمائر موصولی است. بلا توجه به معنی جمله، اسم "the girl" نسبت به فعل "fell in love" نقش مفعولی دارد، پس ضمیر موصولی "whom" به کار می‌رود. از طرفی عبارت "fell in love" به معنی «عاشق شدن» با حرف اضافه "with" همراه است که می‌تواند قبل از "whom" به کار رود. غلط بودن گزینه «۲» به این خاطر است که بعد از "who" اسم یا ضمیر به کار نمی‌رود بلکه فعل قرار می‌گیرد. گزینه «۱» غلط است، زیرا که "that" با حرف اضافه به کار نمی‌رود.

(گرامر)





-۶۳

(شواہب اتاری)

**نکته مهم درسی**

حرف ربط "but" برای بیان مغایرت به کار می‌رود.

(کلوز تست)

-۶۴

(شواہب اتاری)

**نکته مهم درسی**

توجه کنید ضمیر موصولی مناسب باید برای انسان "Jose" بیاید و چون پس از جای خالی فعل آمده، به ضمیر موصولی فاعلی نیاز داریم. در ضمن بعد از ویرگول، کاربرد "that" به عنوان موصول نادرست است.

(کلوز تست)

-۶۵

(شواہب اتاری)

- (۱) گمان کردن  
(۲) توصیه کردن  
(۳) ارتباط برقرار کردن  
(۴) نصیحت کردن

(کلوز تست)

-۶۶

(شواہب اتاری)

- (۱) معرفی کردن  
(۲) استخراج کردن  
(۳) تولید کردن  
(۴) حمایت کردن

(کلوز تست)

-۶۷

(روزبه شعلایی مقدم)

ترجمه جمله: «بهترین تیترو برای این متن می‌تواند «توسعه و تکامل فیزیک» باشد.»

**نکته مهم درسی**

درست است که خط اول بند اول درباره شکل قدیمی علم فیزیک است (موضوع گزینه ۳)، ولی بند آخر درباره فیزیک مدرن است، پس بهترین انتخاب گزینه «۲» است.

(درک مطلب)

-۶۸

(روزبه شعلایی مقدم)

ترجمه جمله: «نویسنده چرا از واژه "surprisingly" در خط دوم استفاده کرده است؟»

«برای تأکید بر اینکه دموکریوس و لئوسیپوس نظریه‌ای در باب اتم‌های نامرئی در قرن پنجم قبل از میلاد ارائه کرده بودند.»

(درک مطلب)

-۶۹

(روزبه شعلایی مقدم)

ترجمه جمله: «لغت "them" که زیر آن خط کشیده شده به «حوادث» اشاره دارد.»

(درک مطلب)

-۷۰

(روزبه شعلایی مقدم)

ترجمه جمله: «از متن می‌توان متوجه شد که گالیلئو گالیله به تکامل و رشد فیزیک تجربی کمک کرد.»

(درک مطلب)

**زبان انگلیسی (۲)**

-۷۱

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: «الف: به نظر می‌رسد شما در ترافیک گیر نکردید.»  
«ب: اوه! حق با شماست. در واقع امروز در خیابان‌ها ترافیک زیاد نیست.»**نکته مهم درسی**

"traffic" اسم غیرقابل شمارش است و قبل از آن همه گزینه‌ها را می‌توان به کار برد، اما به دلیل اینکه جمله منفی است، گزینه‌های «۱» و «۲» به کار نمی‌روند.

(گرامر)

-۷۲

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: «الف: قصد دارید برای سالن چقدر مبلمان بخرید؟»  
«ب: فکر می‌کنم هشت تکه کافی خواهد بود. سالن به حد کافی (آنقدرها) بزرگ نیست.»**نکته مهم درسی**

"furniture" به معنی «مبلمان، وسایل خانه» اسم غیرقابل شمارش است و قبل از آن "much" به کار می‌رود نه "many". در قسمت دوم تست، واحد شمارش اقلام مورد نظر است که برای شمارش "furniture" واحد شمارش "piece" به کار می‌رود.

(گرامر)

-۷۳

(فامر بابایی)

ترجمه جمله: «نخستین گام برای تکلم به یک زبان خارجی این است که به این باور برسید که نیاز نیست بی‌عیب و نقص باشید. در حقیقت برای شما ضرورت ندارد که مانند یک بومی به نظر برسید؛ تمامی آنچه باید انجام دهید این است که تلاش کنید طبیعی صحبت کنید.»

(۱) خارجی

(۲) قاره

(۳) بومی

(۴) یادگیرنده

(واژگان)

-۷۴

(فامر بابایی)

ترجمه جمله: «اسپانیایی زبان اصلی ۲۰ کشور در جای جای دنیا است. برآورد شده است مجموع افرادی که به زبان اسپانیایی صحبت می‌کنند حدوداً ۴۵۰ میلیون نفر باشد که پس از چینی، آن را دومین زبان پرکاربرد می‌سازد.»

(۱) خوشبختانه

(۲) اکثراً عمدتاً

(۳) حدوداً، تقریباً

(۴) به ندرت، ندرتاً

(واژگان)

-۷۵

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: «در حیرتم که در آن شب اسرارآمیز چه اتفاقی برای او رخ داد. او دیگر قادر نیست خاطره آن رویداد را از ذهنش پاک کند و از بدترین کابوس‌هایش رهایی یابد.»

(۱) حکومت کردن

(۲) پاک کردن

(۳) متغیر بودن

(۴) امضاء کردن

(واژگان)

-۷۶

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: «یکی از اهداف اصلی این دوره این است که دانش‌آموزان پایه اول در سطح ابتدایی را به مرحله‌ای برساند که تا پایان سال جملات کوتاه را روان بخوانند.»

(۱) صادقانه

(۲) سریعاً

(۳) خوشبختانه

(۴) به‌طور روان

(واژگان)

-۷۷

(الهام آفونری)

ترجمه جمله: «بهترین معنی برای واژه "decent" در خط آخر پاراگراف اول چیست؟»

(۱) مستقیم

(۲) مناسب

(۳) متفاوت

(۴) اخیر

(درک مطلب)

-۷۸

(الهام آفونری)

ترجمه جمله: «نویسنده به تجربه ماریکو آسانو اشاره می‌کند تا نشان دهد که دانشکده مطالعات خارجی کیوتو، ایده ساختن خانه یک شخص در خارج از کشور را بسیار هیجان‌انگیز ساخته بود.»

(درک مطلب)

-۷۹

(الهام آفونری)

ترجمه جمله: «در کدام پاراگراف نویسنده برای نشان دادن مهمان‌نوازی مردم فیلیپین از مثال بیشتری استفاده کرده است؟»  
«پاراگراف ۴»

(درک مطلب)

-۸۰

(الهام آفونری)

ترجمه جمله: «ضمیر "them" در پاراگراف ۳ به چه چیز اشاره دارد؟»  
«اعضای تیم که قرار بود مسکن‌سازی کنند.»

(درک مطلب)





# آزمون ۳۰ آذر ماه ۹۷

## اختصاصی دوازدهم ریاضی

### دفترچه پاسخ

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
محمد مصطفی ابراهیمی - کاظم اجلائی - سعید جعفری کافی آباد - سید عادل حسینی - سعید خانجانی - طاهر دادستانی - آرش رحیمی - یاسین سپهر - میلاد سجادی - حجت سردار - عارف سمیعی - کوروش شاه منصوریان - علی شهبابی - مرضیه گودرزی - محمد جواد محسنی - سعید مدیر خراسانی - میلاد منصوری - جهانبخش نیکنام	ریاضی پایه و حسابان ۲	
امیر حسین ابومحبوب - عباس اسدی امیرآبادی - سید عادل حسینی - محمد خندان - کیوان دارابی - یاسین سپهر - شروین سیاح نیا - محمد طاهر شعاعی - محمد صحت کار - رضا عباسی اصل - نوید مجیدی - محسن محمد کریمی	هندسه	
امیر حسین ابومحبوب - عباس اسدی امیرآبادی - علیرضا شریف خطیبی - عزیزاله علی اصغری - هومن نورائی	ریاضیات گسسته	
امیر حسین ابومحبوب - روح انگیز جلیلیان - مسعود خندانی - آرش رحیمی - کیان کریمی خراسانی - محمد گودرزی - میلاد منصوری	آمار و احتمال	
خسرو ارغوانی فرد - بابک اسلامی - عبدالرضا امینی نسب - محمد پوررضا - سید ابوالفضل خالقی - بیتا خورشید - میثم دشتیان - سعید شرق - مصطفی کیانی - سید علی میرنوری - میلاد نقوی	فیزیک	
علی افتخاری - مریم اکبری - مهسا دوستی - مینا شرافتی پور - محمد کوهستانیان - جواد کتابی - حسن لشکری - سعید محسن زاده - محمد حسن محمدزاده مقدم - کیارش مدیریان - سید طاها مصطفوی - سید محمد معروفی - محمد امین معنوی - دانیال مهر علی	شیمی	

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلائی	کیوان دارابی محمد خندان	هومن نورائی	میلاد منصوری	مصطفی کیانی	سهند راحمی پور
گروه ویراستاری	علی ارجمند مرضیه گودرزی حمید زرین کفش مهدی ملارمضانی	سید عادل حسینی علیرضا صابری زهره رامشینی	سید عادل حسینی علیرضا صابری زهره رامشینی	سید عادل حسینی علیرضا صابری زهره رامشینی	حمید زرین کفش علیرضا صابری امیر حسین برادران	علی حسینی صفت علی علمداری علی افتخاری متین هوشیار ایمان حسین نژاد
مسئول درس	سید عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمد وزیری

### گروه فنی و تولید

محمد اکبری	مدیر گروه
نرگس غنی زاده	مسئول دفترچه
مدیر گروه: مریم صالحی	گروه مستندسازی
حسن خرم جو	حروف نگار
سوران نعیمی	ناظر چاپ

### 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

(مدرسه مصطفی ابراهیمی)

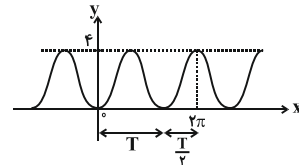
ضابطه مورد نظر می‌تواند  $y = -a \cos bx + c$  باشد که  $a > 0$  است.

$$|a| = \frac{y_{\max} - y_{\min}}{2} = \frac{4 - 0}{2} = 2 \Rightarrow a = 2$$

$$c = \frac{y_{\max} + y_{\min}}{2} = \frac{4 + 0}{2} = 2$$

به علاوه با توجه به شکل،  $T + \frac{T}{2} = 2\pi$  است، در نتیجه:

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



از طرفی می‌دانیم دوره تناوب برابر است با:

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

چون نمودار تابع  $y = \cos x$  نسبت به محور  $y$  ها متقارن است، هر دو مقدار قابل قبول‌اند.

$$\Rightarrow y = -2 \cos\left(\frac{x}{3}\right) + 2$$

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

-۸۲

(طاهر دانستانی)

$$y_1 = -2 \sin(a^2 + 2)x + 3 : T_1 = \frac{2\pi}{|a^2 + 2|}$$

$$y_2 = -3 \cos 3ax - 2 : T_2 = \frac{2\pi}{|3a|}$$

$$T_1 = T_2 \Rightarrow |a^2 + 2| = |3a|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a^2 + 2 = 3a \Rightarrow a^2 - 3a + 2 = 0 \\ a^2 + 2 = -3a \Rightarrow a^2 + 3a + 2 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (a-1)(a-2) = 0 \\ (a+1)(a+2) = 0 \end{cases} \Rightarrow a = -1, 1, -2, 2$$

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

-۸۳

(سیر عارل حسینی)

$$\cos 5x = 2 \cos^2 x - 1 = \cos 2x \Rightarrow 5x = 2k\pi \pm 2x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x = 2k\pi \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{3} & ; k \in \mathbb{Z} \\ 7x = 2k\pi \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{7} & ; k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

با توجه به گزینه‌ها، فقط گزینه «۴» یعنی  $\frac{4\pi}{7}$ ، در فرم جواب کلی معادله

است.

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

-۸۴

(سیر عارل حسینی)

$$\frac{3}{2} \cos x - \sin^2 x = \frac{3}{2} \cos x - (1 - \cos^2 x) = 0$$

$$\Rightarrow 2 \cos^2 x + 3 \cos x - 2 = 0$$

$$\Rightarrow \cos x = \frac{-3 \pm \sqrt{9 + 16}}{4} = \frac{-3 \pm 5}{4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos x = -2 & \text{غ ق ق} \\ \cos x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \cos x = \frac{1}{2} = \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$$

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

-۸۵

(سیر عارل حسینی)

$$f(0) = a = 3 \Rightarrow f(x) = 3 + \sin^2(b\pi x)$$

$$= 3 + \frac{1 - \cos 2b\pi x}{2} = \frac{7}{2} - \frac{1}{2} \cos 2b\pi x$$

با توجه به شکل دوره تناوب تابع  $f$ ، برابر  $T = 6 - 2 = 4$  است؛ بنابراین داریم:

$$T = \frac{2\pi}{2\pi |b|} = \frac{1}{|b|} = 4 \Rightarrow |b| = \frac{1}{4}$$

چون نمودار تابع  $y = \cos x$  نسبت به محور  $y$  ها متقارن است، در علامت  $b$  تأثیری ندارد.

$$\Rightarrow f\left(\frac{5}{3}\right) = 3 + \sin^2 \frac{25\pi}{6} = 3 + \sin^2 \frac{\pi}{6}$$

$$= 3 + \frac{1}{4} = \frac{13}{4}$$

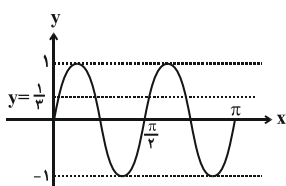
(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

-۸۶

(میانفش نیکنام)

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

$$= \frac{1}{2} \sin 2x \cos 2x = \frac{1}{4} \sin 4x$$

پس معادله به فرم  $\sin 4x = \frac{1}{4}$  در می‌آید. نمودار  $y = \sin 4x$  از انقباضافقی نمودار  $y = \sin x$  با ضرب  $4$  به دست می‌آید. در این صورت مطابقشکل زیر، نمودارهای  $y = \sin 4x$  و  $y = \frac{1}{4}$  در  $4$  نقطه تلاقی دارند، پسمعادله دارای  $4$  ریشه است.

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)



۸۷-

(مرضیه کوردری)

$$\tan 2x = \frac{2 \tan x}{1 - \tan^2 x} = 3 \tan x$$

$$\Rightarrow \tan x \left( \frac{2}{1 - \tan^2 x} - 3 \right) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \tan x = 0 \\ \text{یا} \\ 1 - \tan^2 x = \frac{2}{3} \Rightarrow \tan x = \pm \frac{\sqrt{3}}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \tan x = 0 \xrightarrow{\text{دربازه } (0, \frac{\Delta\pi}{2})} x = \pi, 2\pi \\ \tan x = \frac{\sqrt{3}}{3} \xrightarrow{\text{دربازه } (0, \frac{\Delta\pi}{2})} x = \frac{\pi}{6}, \frac{7\pi}{6}, \frac{13\pi}{6} \\ \tan x = -\frac{\sqrt{3}}{3} \xrightarrow{\text{دربازه } (0, \frac{\Delta\pi}{2})} x = \frac{5\pi}{6}, \frac{11\pi}{6} \end{cases}$$

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۴)

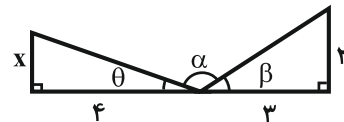
۸۸-

(کامران ایلالی)

$$\alpha + \beta + \theta = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 180^\circ - (\beta + \theta)$$

$$\tan \alpha = \tan(180^\circ - (\beta + \theta)) \Rightarrow \tan \alpha = -\tan(\beta + \theta)$$

$$-\frac{4}{3} = -\frac{\tan \beta + \tan \theta}{1 - \tan \beta \tan \theta}$$



از طرف دیگر با توجه به شکل  $\tan \theta = \frac{x}{4}$  و  $\tan \beta = \frac{2}{3}$  است.

$$\Rightarrow -\frac{4}{3} = -\frac{\frac{2}{3} + \frac{x}{4}}{1 - (\frac{2}{3})(\frac{x}{4})} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{8 + 3x}{12 - 2x} \Rightarrow x = \frac{24}{17}$$

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه ۴۲)

۸۹-

(سعید مدیرفراسانی)

$$(1 - \sqrt{3} \tan 1^\circ) \left( \frac{\sqrt{3}}{3} + \tan 7^\circ \right)$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{3} + \tan 7^\circ - \tan 1^\circ - \sqrt{3} \tan 1^\circ \tan 7^\circ \quad (1)$$

از طرفی داریم:

$$\tan 6^\circ = \tan(7^\circ - 1^\circ) = \frac{\tan 7^\circ - \tan 1^\circ}{1 + \tan 7^\circ \tan 1^\circ}$$

$$\Rightarrow \sqrt{3} = \frac{\tan 7^\circ - \tan 1^\circ}{1 + \tan 7^\circ \tan 1^\circ}$$

$$\Rightarrow \sqrt{3} + \sqrt{3} \tan 7^\circ \tan 1^\circ = \tan 7^\circ - \tan 1^\circ$$

$$\Rightarrow \tan 7^\circ - \tan 1^\circ - \sqrt{3} \tan 7^\circ \tan 1^\circ = \sqrt{3} \quad (2)$$

$$\frac{(1), (2)}{\quad} \rightarrow \frac{\sqrt{3} + \sqrt{3}}{3} = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه ۴۲)

(یاسین سپهر)

۹۰-

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{3x^2 - 8x + 4}{x^2 - 4x + 4} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{(3x-2)(x-2)}{(x-2)^2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{3x-2}{x-2} = -\infty$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - مر در بی نهایت: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۱)

(کوروش شاهمنصوریان)

۹۱-

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

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - مر در بی نهایت: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۱)

(یاسین سپهر)

۹۲-

با توجه به قضایای مربوط به حد در بی نهایت، می‌توانیم بنویسیم:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \begin{cases} \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{-x^2}{4x^2} = -\frac{1}{4} & ; k \leq 1 \\ \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{2x^2}{6x^2} = \frac{1}{3} & ; k = 2 \\ \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{3x^k}{2x^k} = \frac{3}{2} & ; k \geq 3 \end{cases}$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - مر در بی نهایت: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲)

(علی شقرایی)

۹۳-

برای آن که  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = +\infty$  باشد، باید حد چپ و راست  $f$ ، وقتی

$x \rightarrow 2$  هر دو برابر با  $+\infty$  باشند، پس:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{[x+2]+k}{x-2} = \frac{[4^+]+k}{2^+-2}$$

$$= \frac{4+k}{0^+} = +\infty \xrightarrow{\text{باید صورت کسر مثبت باشد}} k+4 > 0 \Rightarrow k > -4$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{[x+2]+k}{x-2} = \frac{[4^-]+k}{2^--2}$$

$$= \frac{3+k}{0^-} = +\infty \xrightarrow{\text{باید صورت کسر منفی باشد}} 3+k < 0 \Rightarrow k < -3$$

از اشتراک دو شرط بالا، داریم:  $-4 < k < -3$ .

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - مر در بی نهایت: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۱)



-۹۴

(یاسین سپهر)

چون محل تلاقی مجانب‌های تابع  $y = \frac{1+ax^2}{1+bx^2}$ ، نقطه  $(-1, -2)$  می‌باشد،

تابع دارای مجانب‌های  $x = -1$  و  $y = -2$  است.

یعنی  $x = -1$  ریشهٔ منخرج می‌باشد.

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

از طرفی حد تابع در بی‌نهایت  $\frac{a}{b}$  است. پس مجانب افقی  $y = \frac{a}{b}$  می‌باشد.

بنابراین:

$$\frac{a}{b} = -2 \xrightarrow{b=-1} a = 2 \Rightarrow a + b = 1$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸ تا ۶۷ تا ۶۹)

-۹۵

(ظاهر داستانی)

حد صورت  $-2$  است، پس باید حد منخرج  $0^+$  شود. این در معادلهٔ درجهٔ

$2$  هنگامی امکان‌پذیر است که منخرج، ریشهٔ مضاعف  $-4$  داشته باشد. یعنی

$$x^2 + ax + b = (x+4)^2$$

$$\Rightarrow x^2 + ax + b = x^2 + 8x + 16 \Rightarrow a = 8, b = 16$$

$$\Rightarrow a - b = -8$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۴)

-۹۶

(آرش ریمی)

منخرج کسر باید ریشهٔ مضاعف  $x = -3$  داشته باشد، یعنی به فرم

$$(x+3)^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 2ax + b = (x+3)^2 = x^2 + 6x + 9$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a = 6 \Rightarrow a = 3 \\ b = 9 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x^3 + 2x + 5}{9x^3 + x^2 + 7} = \frac{1}{3}$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۴ و ۵۹ تا ۶۲)

-۹۷

(عارف سمیعی)

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

$$\Rightarrow \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{x} = \frac{1}{0^-} = -\infty \\ \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x} = \frac{1}{0^+} = +\infty \end{cases}$$

شکل نمودار گزینهٔ «۳» این ویژگی را دارد.

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

-۹۸

(علی شهبازی)

ابتدا دامنهٔ تعریف عبارت زیر رادیکال را مشخص می‌کنیم:

$$16 - x^2 \geq 0 \Rightarrow -4 \leq x \leq 4$$

مجانب‌های قائم از بین ریشه‌های منخرج انتخاب می‌شوند. بنابراین باید

ریشه‌های منخرج را حساب کنیم.

$$\sin x = 0 \Rightarrow x = k\pi \xrightarrow{-4 \leq x \leq 4} x = -\pi, 0, \pi$$

$x = 0$  ریشهٔ سادهٔ صورت نیز است، پس مجانب قائم تابع  $f$  نمی‌باشد؛ زیرا

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 4$$

پس تابع دو مجانب قائم  $x = \pm\pi$  را دارد.

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

-۹۹

(ظاهر داستانی)

$$y = \frac{(x^2 - 4) - 5x + 8}{x^2 - 4} = 1 + \frac{8 - 5x}{x^2 - 4}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm\infty} y = 1$$

اما وقتی  $x \rightarrow -\infty$ ،  $y > 1$  و وقتی  $x \rightarrow +\infty$ ،  $y < 1$  است که تنها شکل

نمودار گزینهٔ «۲» این ویژگی را دارد.

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

-۱۰۰

(مهت سردار)

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \text{gof}(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} g\left(\frac{x+1}{x-2}\right) = \lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{2})^+} g(x)$$

$$= \lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{2})^+} \frac{5x+1}{4x^2-1} = \frac{-\frac{3}{2}}{0^-} = +\infty$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۵)

## ریاضی پایه

-۱۰۱

(سیرعازل مسینی)

$$\Delta = 16 - 12m^2; \Delta > 0 \rightarrow 16 - 12m^2 > 0 \rightarrow m^2 < \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow -\frac{2}{\sqrt{3}} < m < \frac{2}{\sqrt{3}} \Rightarrow \text{اعداد صحیح این بازه } m = \pm 1, 0$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها؛ صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

-۱۰۲

(سعید یعقوبی کافی آباد)

$$(m+2)x^2 - 2mx + 1 > 0 \Rightarrow \begin{cases} a > 0 \Rightarrow m+2 > 0 \Rightarrow m > -2 \\ \Delta < 0 \Rightarrow 4m^2 - 4(m+2) < 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$\Rightarrow 4(m^2 - m - 2) < 0 \Rightarrow 4(m+1)(m-2) < 0$$

$$\Rightarrow -1 < m < 2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} -1 < m < 2$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها؛ صفحه‌های ۸۸ تا ۹۱)

-۱۰۳

(سعید خانجانی)

معادله باید دو جواب داشته باشد، یعنی  $\Delta > 0$  باشد:

$$\Delta = k^2 - 4k > 0 \Rightarrow k < 0 \text{ یا } k > 4 \quad (1)$$

حال برای اینکه  $x=1$ ، بین دو ریشه قرار بگیرد، علامت عبارت موردنظر بهازای  $x=1$ ، مخالف علامت ضریب  $x^2$  باشد؛ یعنی:

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

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} k \in \left(-\infty, -\frac{1}{3}\right)$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها؛ صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

-۱۰۴

(ظاهر درستانی)

$$p^2(x) - 2p(x) - 8 = 0 \Rightarrow (p(x) - 4)(p(x) + 2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} p(x) = 4 \\ p(x) = -2 \end{cases}$$

با توجه به شکل سهمی  $p(x)$ ، مشاهده می‌شود که این سهمی خط افقی $y=4$  را در ۲ نقطه قطع می‌کند، پس معادله  $p(x)=4$ ، ۲ جواب دارد.همچنین خط افقی  $y=-2$  بر سهمی مماس است. بنابراین معادله

$$p(x) = -2 \text{ یک جواب دارد.}$$

در نتیجه این معادله ۳ جواب دارد.

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

-۱۰۵

(یاسین سپهر)

فرض کنیم  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $4x^2 - mx - 7 = 0$  باشند. مجموع

مربعات ریشه‌های این معادله به صورت زیر به دست می‌آید.

$$\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P = \left(\frac{m}{4}\right)^2 + \frac{7}{2} = \frac{65}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{m^2}{16} = \frac{9}{16} \Rightarrow m^2 = 9$$

(مسابان ۱- پیر و معادله؛ صفحه‌های ۷ تا ۹)

-۱۰۶

(ظاهر درستانی)

فرض کنیم  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - ax + a - 4 = 0$  و  $x_1$  و  $x_2$ ریشه‌های معادله  $x^2 - bx - 2x - b = 0$  باشند. پس  $\alpha = \frac{x_1}{2}$  و

$$\text{لذا: } \beta = \frac{x_2}{2}$$

$$\alpha + \beta = \frac{x_1 + x_2}{2} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{b+2}{2} \\ a - 4 = -\frac{b}{4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a - b = 2 \\ 4a + b = 16 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 3 \\ b = 4 \end{cases}$$

(مسابان ۱- پیر و معادله؛ صفحه‌های ۷ تا ۹)



-۱۰۷

(میلار سبازی)

کافی است نقطه  $(۳, -۴)$  را دو واحد در راستای افقی به سمت چپ انتقال

دهیم تا رأس سهمی  $y = x^2 + ax + b$  به دست آید؛ بنابراین نقطه

$(۱, -۴)$  رأس اولیه سهمی بوده است. حال چون طول رأس سهمی، میانگین

صفرهای آن است، مجموع جوابهای معادله  $y = 0$  به سادگی به دست

می آید:

$$\frac{x_1 + x_2}{2} = 1 \Rightarrow x_1 + x_2 = 2$$

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

و حسابان ۱- پیر و معارله؛ صفحه‌های ۷ تا ۹)

-۱۰۸

(میلار منصوری)

می‌دانیم مختصات رأس یک سهمی به صورت  $S(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a})$  است. پس:

$$\Rightarrow \lambda = \frac{-\Delta}{4a} \xrightarrow{a=-2} \lambda = \frac{-\Delta}{-8} \rightarrow \Delta = 64$$

از طرفی  $|AB| = |x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$  یعنی:

$$\Rightarrow |AB| = \frac{\sqrt{64}}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

حسابان ۱- پیر و معارله؛ صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

-۱۰۹

(میلار منصوری)

نمودار  $y = ax^2 + bx + c$  وقتی از سه ناحیه عبور می‌کند که دو ریشه هم

علامت داشته باشد یا یکی از ریشه‌ها صفر باشد؛ یعنی  $\Delta > 0$  و  $\frac{c}{a} \geq 0$  در

این مسئله داریم:

$$\frac{c}{a} \geq 0 \Rightarrow \frac{2-m}{m} \geq 0 \Rightarrow 0 < m \leq 2 \quad (1)$$

$$\Delta > 0 \Rightarrow (m+4)^2 - 4m(2-m) > 0 \Rightarrow 5m^2 + 16 > 0 \Rightarrow m \in \mathbb{R} \quad (2)$$

$$(3) \Rightarrow m \in \mathbb{R} - \{0\} \Rightarrow \text{سهمی}$$

$$\frac{(1) \cap (2) \cap (3)}{\rightarrow} m \in (0, 2]$$

(حسابان ۱- پیر و معارله؛ صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

-۱۱۰

(مقدم ریوار منسنی)

$$\alpha + \beta = 6, \quad \alpha\beta = 4$$

$$A = \alpha\sqrt{\alpha} + \beta\sqrt{\beta} \rightarrow A^2 = \alpha^2 + \beta^2 + 2\alpha\beta\sqrt{\alpha\beta}$$

$$\Rightarrow A^2 = (\alpha + \beta)(\alpha^2 + \beta^2 - \alpha\beta) + 2\alpha\beta\sqrt{\alpha\beta}$$

$$= (\alpha + \beta)((\alpha + \beta)^2 - 3\alpha\beta) + 2\alpha\beta\sqrt{\alpha\beta} = 6(36 - 12) + 16$$

$$= 160 \Rightarrow A = \sqrt{160} = 4\sqrt{10}$$

(ریاضی ۱- پیر و معارله؛ صفحه‌های ۷ تا ۹)



هندسه ۳

-۱۱۱

(ممنوع است)

$$|A^2| = |A|^2 \geq 0$$

بنابراین ماتریس‌هایی که دترمینان آنها منفی است، نمی‌توانند ماتریس  $A^2$  باشند.

دترمینان ماتریس‌های داده شده برابر است با:

$$\text{گزینه «۱»}: 5 \times 3 - (-8)(-8) = -49$$

$$\text{گزینه «۲»}: (-5)(-3) - (-8)(-8) = -49$$

$$\text{گزینه «۳»}: (-5)(-3) - 8 \times 8 = -49$$

$$\text{گزینه «۴»}: 5(-3) - 8(-8) = 49$$

بنابراین تنها ماتریس گزینه «۴» می‌تواند مربع یک ماتریس باشد.

تذکر: اگر  $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$ ، آنگاه داریم:

$$A^2 = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 8 \\ -8 & -3 \end{bmatrix}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

-۱۱۲

(کیوان دارایی)

$$A = \begin{bmatrix} k & 0 & 0 \\ 0 & k & 0 \\ 0 & 0 & k \end{bmatrix} \Rightarrow A - I = \begin{bmatrix} k-1 & 0 & 0 \\ 0 & k-1 & 0 \\ 0 & 0 & k-1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow |A - I| = |A| - \gamma \Rightarrow (k-1)^3 = k^3 - \gamma$$

$$\Rightarrow k^3 - 3k^2 + 3k - 1 = k^3 - \gamma \Rightarrow 3k^2 - 3k - 6 = 0$$

$$\Rightarrow k^2 - k - 2 = 0 \Rightarrow (k-2)(k+1) = 0 \Rightarrow k = 2 \text{ یا } k = -1$$

$$|A| = k^3 \Rightarrow |A| = 2^3 = 8 \text{ یا } |A| = (-1)^3 = -1$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

-۱۱۳

(کیوان دارایی)

اگر ابتدا  $a$  را از سطر اول فاکتور گرفته و سپس در ستون اول ضرب کنیم،

داریم:

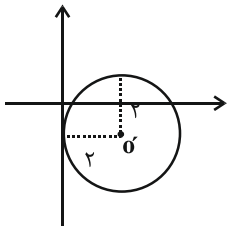
$$\begin{vmatrix} 1 & a & a^2 \\ 0 & b & b^2 \\ c & 0 & c^2 \end{vmatrix} = a \begin{vmatrix} \frac{1}{a} & 1 & a \\ 0 & b & b^2 \\ c & 0 & c^2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 1 & a \\ 0 & b & b^2 \\ ac & 0 & c^2 \end{vmatrix}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

-۱۱۴

(یاسین سپهر)

شعاع دایره ۲ و مرکز آن  $O' = (2, -1)$  می‌باشد.



با توجه به شکل، دایره از نواحی اول و چهارم عبور می‌کند.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

-۱۱۵

(یاسین سپهر)

محل تلاقی دو خط  $2x - y = 3$  و  $x + y = 3$ ، مرکز دایره می‌باشد.

$$\begin{cases} 2x - y = 3 \\ x + y = 3 \end{cases} \Rightarrow x = 2, y = 1 \Rightarrow O = (2, 1)$$

از طرفی فاصله مرکز دایره تا خط مماس بر دایره، برابر شعاع دایره است.

$$r = \frac{|2(2) + 4(1) + 5|}{\sqrt{2^2 + 4^2}} = \frac{15}{5} = 3$$

پس معادله دایره عبارت است از:

$$(x-2)^2 + (y-1)^2 = 3^2 \Rightarrow x^2 + y^2 - 4x - 2y = 4$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: مشابه تمرین ۱ (ت) صفحه ۴۶)

-۱۱۶

(عباس اسری امیرآباری)

فرض کنید  $C(x, y) = 0$ ، معادله یک دایره باشد. در این صورت اگر

$M = (x_0, y_0)$  نقطه‌ای خارج این دایره باشد، آنگاه  $C(x_0, y_0) > 0$  است.

در نتیجه داریم:

$$(2-t)^2 + t^2 - 34 > 0 \Rightarrow 4 + t^2 - 4t + t^2 - 34 > 0$$

$$\Rightarrow 2t^2 - 4t - 30 > 0 \Rightarrow t^2 - 2t - 15 > 0 \Rightarrow (t-5)(t+3) > 0$$

$$\Rightarrow t > 5 \text{ یا } t < -3$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: مشابه تمرین ۳ صفحه ۴۶)



(شروین سیاح‌نیا)

-۱۱۹

معادله دایره‌ها را به صورت استاندارد می‌نویسیم:

$$C_1: x^2 + y^2 - 4x - 2y + 1 = 0 \Rightarrow (x-2)^2 + (y-1)^2 = 4$$

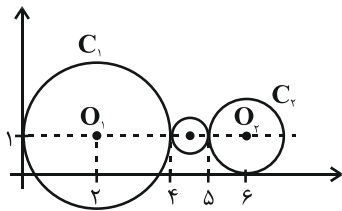
$$R_1 = 2, O_1 = (2, 1)$$

$$C_2: x^2 + y^2 - 12x - 2y + 36 = 0 \Rightarrow (x-6)^2 + (y-1)^2 = 1$$

$$R_2 = 1, O_2 = (6, 1)$$

با توجه به شکل، شعاع دایره مطلوب برابر با  $\frac{1}{2}$  و مرکز آن نقطه  $(\frac{9}{2}, 1)$  می‌باشد. لذا معادله این دایره عبارت است از:

$$(x - \frac{9}{2})^2 + (y - 1)^2 = \frac{1}{4}$$



(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

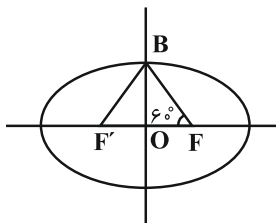
(رضا عباسی اصل)

-۱۲۰

در مثلث BOF،  $\hat{F} = 60^\circ$  است و داریم:

$$\tan \hat{F} = \frac{OB}{OF} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{b}{c} \Rightarrow b = \sqrt{3}c$$

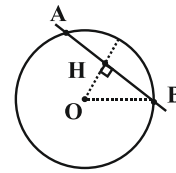
$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow a^2 = 3c^2 + c^2 = 4c^2 \Rightarrow \frac{c^2}{a^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{1}{2}$$



(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

(یاسین سپهر)

-۱۱۷



ابتدا فاصله مرکز دایره تا خط را به دست می‌آوریم:

$$OH = \frac{|0 + 4 + 11|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{15}{5} = 3$$

از طرفی عمودی که از مرکز دایره بر یک وتر رسم می‌شود، آن وتر را نصف می‌کند، پس چون طول AB برابر ۶ می‌باشد،  $HB = 3$  است.

$$(OB)^2 = (OH)^2 + (HB)^2 \Rightarrow (OB)^2 = 3^2 + 3^2$$

$$\Rightarrow OB = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: مشابه کار در کلاس صفحه ۴۳)

(کیوان زارابی)

-۱۱۸

مرکز یک دایره، محل هم‌مرسی عمودمنصف‌های همه وترهای آن دایره است. پس کافی است معادله عمودمنصف‌های دو وتر از میان سه وتر AC، AB و BC را پیدا کرده و با هم تلاقی دهیم تا مرکز دایره پیدا شود. نقاط A و B طول یکسانی دارند، پس معادله عمودمنصف آنها به سادگی پیدا می‌شود. از طرفی نقاط A و C عرض یکسانی دارند، پس معادله عمودمنصف آنها نیز به سادگی پیدا می‌شود.

$$A = (1, 2) \quad B = (1, -4) \Rightarrow \text{معادله عمودمنصف: } y = \frac{2 + (-4)}{2} \Rightarrow y = -1$$

$$A = (1, 2) \quad C = (3, 2) \Rightarrow \text{معادله عمودمنصف: } x = \frac{1 + 3}{2} \Rightarrow x = 2$$

$$\begin{cases} x = 2 \\ y = -1 \end{cases} \xrightarrow{\text{محل تلاقی}} \text{ مرکز دایره: } O = (2, -1)$$

$$\text{شعاع دایره: } R = |OA| = \sqrt{(-1)^2 + 3^2} = \sqrt{10}$$

بنابراین معادله دایره به صورت زیر است:

$$(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 10$$

از بین نقاط داده شده، تنها مختصات نقطه  $(5, 0)$  در معادله این دایره صدق می‌کند.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: مشابه تمرین ۵ صفحه ۴۶)

## ریاضیات گسسته

-۱۲۱

(هومن نورائی)

با توجه به آن که  $44 = 11 \times 4$  می باشد، پس لزوماً عدد  $7a32b$  هم مضرب ۴ و هم مضرب ۱۱ است. داریم:

$$7a32b \equiv 7a3 \times 100 + 2b \equiv 2b \equiv b + 20 \equiv b \pmod{4}$$

$$\Rightarrow b = \{0, 4, 8\}$$

$$7a32b \equiv 0 \pmod{11} \Rightarrow b - 2 + 3 - a + 7 \equiv 0 \pmod{11} \Rightarrow b - a \equiv -8 \equiv 3 \pmod{11}$$

$$\begin{cases} b = 0 \Rightarrow -a \equiv -8 \Rightarrow a \equiv 8 \Rightarrow a = 8 \Rightarrow a + b = 8 \\ b = 4 \Rightarrow 4 - a \equiv -8 \Rightarrow a \equiv 12 \equiv 1 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow a + b = 5 \\ b = 8 \Rightarrow 8 - a \equiv -8 \Rightarrow a \equiv 16 \equiv 5 \Rightarrow a = 5 \Rightarrow a + b = 13 \end{cases}$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

-۱۲۲

(هومن نورائی)

شنبه را مبدأ و متناظر با صفر در نظر می گیریم. از طرفی از ۱۷ روز قبل تا ۲۳ روز بعد، ۴۰ روز فاصله وجود دارد و باقی مانده ۴۰ بر ۷ برابر با ۵ است. در نتیجه داریم:

شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سهشنبه	چهارشنبه	پنجشنبه	جمعه
۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶

بنابراین ۲۳ روز بعد، پنجشنبه خواهد بود.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه ۲۴)

-۱۲۳

(امیرمسین ابومضوب)

اگر عدد مورد نظر را  $x$  در نظر بگیریم، آنگاه داریم:

$$5x + 9 \equiv 0 \pmod{11} \Rightarrow 5x \equiv -9 \equiv -9 + 11 \equiv 2 \pmod{11} \Rightarrow 5x \equiv 3 \pmod{11}$$

$$\xrightarrow{\div 5} \xrightarrow{(\cdot 11)} x \equiv 7 \pmod{11} \Rightarrow x = 11k + 7 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

بزرگترین عدد طبیعی دو رقمی با انتخاب  $k = 8$  حاصل می شود. در این صورت داریم:

$$x = 11 \times 8 + 7 = 95 \rightarrow \text{مجموع ارقام} = 14$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ مشابه تمرین ۱۷ صفحه ۳۰)

-۱۲۴

(عباس اسدی امیرآبازی)

$$12x + 7y = 1379 \Rightarrow 12x \equiv 1379 \pmod{7} \Rightarrow x \equiv 0 \pmod{7} \Rightarrow x = 7k$$

$$\Rightarrow 12 \times 7k + 7y = 1379 \Rightarrow y = 197 - 12k$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 7k > 0 \Rightarrow k \geq 1 \\ 197 - 12k > 0 \Rightarrow 12k < 197 \Rightarrow k \leq 16 \end{cases}$$

بنابراین  $1 \leq k \leq 16$  است، یعنی ۱۶ نقطه با مختصات طبیعی روی این خط وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه های ۲۶ تا ۳۰)

-۱۲۵

(عزیزاله علی اصغری)

می توانیم این گراف را گراف کامل  $(K_4)$  در نظر بگیریم که ۴ یال آن را برداشته ایم. در گراف  $K_4$  درجه تمام رئوس برابر ۳ است. اگر این ۴ یال را از یک رأس برداریم، حداقل مقدار  $\delta$  به دست می آید که برابر با  $4 - 4 = 0$  است. اما اگر این ۴ یال را از ۳ رأس مختلف برداریم،

حداکثر مقدار  $\delta$  به دست می آید که برابر  $7 - 1 = 6$  است. پس  $\delta$  مقادیر ۴، ۵، ۶، ۷ را می تواند داشته باشد.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل سازی؛ صفحه های ۳۵ تا ۳۷)

-۱۲۶

(امیرمسین ابومضوب)

هر مسیر از رأس  $a$  به رأس  $b$  که از یال  $cd$  عبور کند، از ۳ بخش (از رأس  $a$  به رأس  $c$ ، یال  $cd$  و از رأس  $d$  به رأس  $b$ ) تشکیل شده است. از رأس  $a$  به رأس  $c$ ، ۳ مسیر موجود است که در صورت انتخاب هر یک از مسیرهای  $ac$  یا  $aec$ ، از رأس  $d$  به رأس  $b$  می توان از هر یک از ۳ مسیر  $db$ ،  $dfb$  و  $dgb$  استفاده نمود ولی در صورت انتخاب مسیر  $aegc$ ، تنها یکی از دو مسیر  $db$  و  $dfb$ ، بین دو رأس  $b$  و  $d$  امکان پذیر است. بنابراین تعداد مسیرهای موجود از رأس  $a$  به رأس  $b$  که شامل یال  $cd$  باشند، برابر است با:

$$2 \times 3 + 1 \times 2 = 8$$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل سازی؛ صفحه ۳۸)

-۱۲۷

(هومن نورائی)

$$q(G) + q(\bar{G}) = q(K_p) \Rightarrow \frac{fp}{2} + 25 = \frac{p(p-1)}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{p(p-1)}{2} - \frac{fp}{2} = 25 \Rightarrow p(p-1) - fp = 50$$

$$\Rightarrow p(p-5) = 50 = 10 \times 5 \Rightarrow p = 10$$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل سازی؛ صفحه های ۳۵ تا ۳۸)

-۱۲۸

(علیرضا شریف فطیعی)

تعداد یال های گراف  $P_n$  برابر  $n-1$  است، پس مطابق شکل زیر، گراف  $P_7$  دارای ۶ یال است.



تعداد یال های گراف  $K_7$  برابر  $\frac{7 \times 6}{2} = 21$  است، بنابراین باید

$$21 - 6 = 15$$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل سازی؛ صفحه های ۳۸ و ۳۹)

-۱۲۹

(علیرضا شریف فطیعی)

مطابق تعریف مجموعه همسایه های باز یک رأس، نمودار گراف مطابق شکل روبه رو است:



این گراف ۳ دور به طول ۳ دارد که عبارت اند از:

abca, abda, abea

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل سازی؛ صفحه های ۳۶ تا ۳۸)

-۱۳۰

(علیرضا شریف فطیعی)

چون درجه رأس  $a$  مساوی ۴ است، پس در هر یک از زیرگراف های مورد نظر، رأس  $a$  با ۴ یال به رئوس  $b$ ،  $c$ ،  $d$  و  $e$  متصل است (تمام این زیرگراف ها لزوماً از مرتبه ۵ هستند). در این صورت از ۶ یال باقی مانده در گراف صورت سؤال، یکی باید به دلخواه انتخاب شود که در نتیجه ۵ زیرگراف با مشخصات داده شده قابل رسم است.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل سازی؛ صفحه های ۳۴ تا ۳۷)

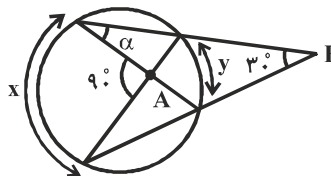


هندسه ۲

۱۳۱-

(ممر فندان)

مطابق شکل اگر اندازه دو کمان مشخص را  $x$  و  $y$  بگیریم، داریم:



$$\begin{cases} \hat{A} = \frac{x+y}{2} = 90^\circ \\ \hat{B} = \frac{x-y}{2} = 30^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+y = 180^\circ \\ x-y = 60^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 120^\circ \\ y = 60^\circ \end{cases}$$

زاویه  $\alpha$ ، زاویه محاطی روبه‌رو به کمان  $y$  است، بنابراین:

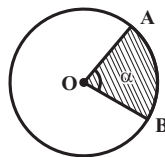
$$\alpha = \frac{y}{2} = \frac{60^\circ}{2} = 30^\circ$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۳۲-

(ممر فندان)

اگر زاویه مرکزی قطاعی از دایره  $C(O, R)$  بر حسب درجه مساوی  $\alpha$  باشد، طول کمان  $AB$  برابر  $L = \frac{\pi R \alpha}{180}$  و مساحت قطاع برابر



$$S = \frac{\pi R^2 \alpha}{360} \text{ است.}$$

بنابراین با توجه به فرض سؤال داریم:

$$\begin{cases} S = \frac{\pi R^2 \times 80^\circ}{360^\circ} \\ S' = \frac{\pi R'^2 \times 20^\circ}{360^\circ} \end{cases} \xrightarrow{S=S'} R^2 \times 80^\circ = R'^2 \times 20^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{R^2}{R'^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{R}{R'} = \frac{1}{2}$$

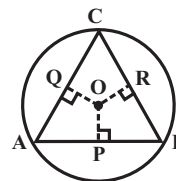
حال نسبت طول کمان  $AB$  به  $A'B'$  را به دست می‌آوریم:

$$\frac{L_{AB}}{L_{A'B'}} = \frac{\frac{\pi R}{180^\circ} \times 80^\circ}{\frac{\pi R'}{180^\circ} \times 20^\circ} = \frac{R}{R'} \times 4 = \frac{1}{2} \times 4 = 2$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه ۱۲)

۱۳۳-

(سید عادل حسینی)



$$\left. \begin{matrix} \hat{A} = 70^\circ \\ \hat{B} = 50^\circ \end{matrix} \right\} \Rightarrow \hat{C} = 60^\circ$$

می‌دانیم در یک مثلث، ضلع روبه‌رو به بزرگ‌ترین زاویه، بزرگ‌ترین ضلع است و ضلع روبه‌رو به کوچک‌ترین زاویه، کوچک‌ترین ضلع است. داریم:

$$\hat{B} < \hat{C} < \hat{A} \Rightarrow AC < AB < BC$$

می‌دانیم هر چه وتر بزرگ‌تر باشد، به مرکز دایره نزدیک‌تر است، پس:

$$OQ > OP > OR$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه ۱۷)

(ممر فندان)

۱۳۴-

با توجه به روابط طولی در دایره داریم:

$$\begin{cases} MN^2 = MB \times MA \Rightarrow \left(\frac{MN}{PQ}\right)^2 = \frac{3 \times (x+3)}{1 \times (x+1)} \\ PQ^2 = PA \times PB \end{cases}$$

$$\xrightarrow{MN=2PQ} 4 = \frac{3x+9}{x+1} \Rightarrow 4x+4 = 3x+9 \Rightarrow x = 5$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(ممس مممر کریمی)

۱۳۵-

پاره خط  $AM$  را رسم می‌کنیم. چون زاویه  $AMC$  محاطی روبه‌رو به قطر است، قائمه می‌باشد و چون در مثلث متساوی‌الساقین، ارتفاع وارد بر قاعده، میانه نظیر قاعده است، پس  $BM = MC$  می‌باشد. بنا به روابط طولی داریم:

$$BM \times BC = BN \times BA \Rightarrow x \times (2x) = 2 \times 9 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow BC = 6$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(نویز میبیری)

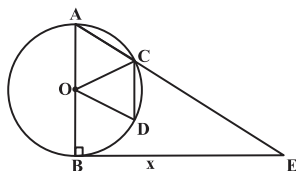
۱۳۶-

از  $O$  به  $C$  و  $D$  وصل می‌کنیم، در این صورت مثلث  $ODC$  متساوی‌الاضلاع است (طول  $CD$  نصف قطر دایره است، پس طول  $CD$  برابر شعاع دایره می‌باشد، یعنی  $CD = OC = OD$  است). در نتیجه

$$\widehat{C}OD = 60^\circ. \text{ چون } CD \parallel AB, \text{ پس } \widehat{A}C = \widehat{B}D = \frac{120^\circ}{2} = 60^\circ \text{ و در}$$

نتیجه  $\widehat{A}OC = 60^\circ$  است. از طرفی  $OA = OC$  است، پس مثلث  $OAC$

متساوی‌الاضلاع است و  $\widehat{O}AC = 60^\circ$  می‌باشد.



از آن‌جا که شعاع دایره، بر مماس رسم شده از یک نقطه واقع بر دایره، در آن نقطه عمود است، پس  $\widehat{O}BE = 90^\circ$  و در نتیجه در مثلث  $ABE$ ،

$$\hat{E} = 30^\circ \text{ است که همان زاویه میان امتداد } AC \text{ و } BE \text{ می‌باشد.}$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

$$\Rightarrow \widehat{DBC} = \widehat{BDC} = \frac{180^\circ - \alpha}{2}$$

$$\left. \begin{array}{l} \triangle ABD: \widehat{BDC} = \widehat{A} + \widehat{ABD} \\ \text{زاویه خارجی} \\ \triangle ABD: \widehat{ABD} = \frac{\widehat{BD}}{2} \\ \text{زاویه ضلعی} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{180^\circ - \alpha}{2} = 39^\circ + \frac{\widehat{BD}}{2}$$

از طرفی  $\widehat{BCD} = \frac{\widehat{BD}}{2}$  (زاویه محاطی) پس  $\alpha = \frac{\widehat{BD}}{2}$  در نتیجه:

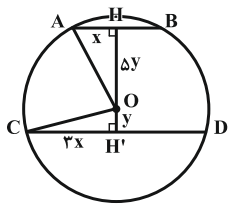
$$90^\circ - \frac{\alpha}{2} = 39^\circ + \alpha \Rightarrow \frac{2\alpha}{2} = 51^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{2 \times 51^\circ}{3} = 2 \times 17^\circ = 34^\circ$$

(هندسه ۲ - دایره: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)

(امیرمسین ابومصوب)

-۱۴۰



مطابق شکل از مرکز دایره بر دو وتر AB و CD، عمود رسم می‌کنیم. می‌دانیم قطر عمود بر یک وتر، آن وتر را نصف می‌کند، پس اگر از مرکز دایره به نقاط A و C وصل کنیم، با فرض  $CD = 6x$  و  $OH' = y$  داریم:

$$\triangle OHA: OA^2 = AH^2 + OH^2 \Rightarrow R^2 = x^2 + 25y^2 \quad (1)$$

$$\triangle OH'C: OC^2 = CH'^2 + OH'^2 \Rightarrow R^2 = 9x^2 + y^2 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow x^2 + 25y^2 = 9x^2 + y^2$$

$$\Rightarrow 8x^2 = 24y^2 \Rightarrow x^2 = 3y^2 \quad (*)$$

با توجه به این که  $R = 4\sqrt{7}$  است، داریم:

$$R^2 = x^2 + 25y^2 \xrightarrow{(*)} 112 = 3y^2 + 25y^2 = 28y^2$$

$$\Rightarrow y^2 = 4 \Rightarrow y = 2$$

$$x^2 = 3y^2 = 3 \times 4 \Rightarrow x = 2\sqrt{3} \Rightarrow \text{طول وتر AB} = 4\sqrt{3}$$

(هندسه ۲ - دایره: صفحه ۱۳)

(نوبر میبری)

-۱۳۷

با توجه به شکل، طول OH مورد نظر است، داریم:

$$MT^2 = MA \cdot MB \Rightarrow (4\sqrt{6})^2 = 8(8 + AB)$$

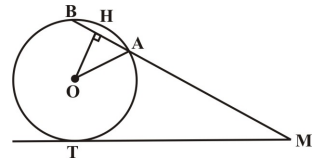
$$\Rightarrow 96 = 8(8 + AB) \Rightarrow AB = 4$$

اکنون با توجه به اینکه شعاع عمود بر وتر، آن وتر را نصف می‌کند، می‌توانیم

بنویسیم:

$$OA^2 = OH^2 + \left(\frac{AB}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow OH = \sqrt{36 - 4} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$$



(هندسه ۲ - دایره: صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(امیرمسین ابومصوب)

-۱۳۸

اگر  $CD = x$  باشد، آنگاه  $\widehat{AB} = 2x$  است. از طرفی چون  $AB \parallel CD$ ،

پس  $\widehat{AD} = \widehat{BC} = y$  است و داریم:

$$\widehat{E} = \widehat{BDC} \Rightarrow \frac{\widehat{AB} - \widehat{CD}}{2} = \frac{\widehat{BC}}{2} \Rightarrow \frac{2x - x}{2} = \frac{y}{2} \Rightarrow x = y$$

$$\widehat{AB} + \widehat{BC} + \widehat{CD} + \widehat{AD} = 360^\circ \Rightarrow 2x + y + x + y = 360^\circ$$

$$\xrightarrow{x=y} 5x = 360^\circ \Rightarrow x = 72^\circ \Rightarrow y = 72^\circ$$

$$\widehat{BCD} = \frac{\widehat{AB} + \widehat{AD}}{2} = \frac{144^\circ + 72^\circ}{2} = \frac{216^\circ}{2} = 108^\circ$$

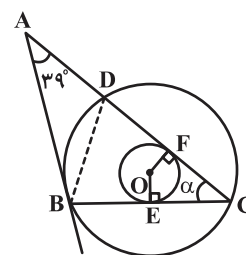
(هندسه ۲ - دایره: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

(مهم‌ظاهر شعاعی)

-۱۳۹

می‌دانیم اگر فاصله مرکز دایره از دو وتر برابر باشد، آن‌گاه آن دو وتر

مساوی یکدیگرند.



شعاع دایره کوچک‌تر:  $OE = OF \Rightarrow BC = CD$

## آمار و احتمال

-۱۴۱

(کیان کریمی فراسانی)

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{11}}{11} = 21 \frac{x_1=18}{x_2=20} \rightarrow 28 + x_3 + \dots + x_{11}$$

$$= 21 \times 11 = 231 \Rightarrow x_3 + \dots + x_{11} = 193$$

میانگین سن دو فرد جدید را  $\bar{y}$  می‌گیریم. در این صورت حاصل جمع سنآنها  $2\bar{y}$  است. پس:

$$\bar{x} \text{ جدید} = 23 \Rightarrow \frac{2\bar{y} + x_3 + \dots + x_{11}}{11} = \frac{2\bar{y} + 193}{11} = 23$$

$$\Rightarrow 2\bar{y} + 193 = 253 \Rightarrow 2\bar{y} = 60 \Rightarrow \bar{y} = 30$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)

-۱۴۲

(روح‌انگیز جلیلیان)

$$\bar{x} = 10 \Rightarrow \frac{2 \times 5 + 3(x+3) + 11x + 25}{2+3+x+1} = 10$$

$$\Rightarrow \frac{14x + 44}{6+x} = 10 \Rightarrow 4x = 16 \Rightarrow x = 4$$

بنابراین داریم: فراوانی نسبی داده ۱۱  $\frac{x}{6+x} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$ 

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۷۳ تا ۸۶)

-۱۴۳

(کیان کریمی فراسانی)

بزرگ‌ترین زاویه مرکزی، مربوط به داده با فراوانی  $x+1$  یا با فراوانی ۳

است. پس داریم:

حالت اول: بیش‌ترین فراوانی برابر  $x+1$  باشد.

$$\frac{x+1}{8+2x} = \frac{10 \times 8}{360} = \frac{3}{10} \Rightarrow 24 + 6x = 10x + 10 \Rightarrow x = 3/5$$

که قابل قبول نیست زیرا فراوانی‌ها اعدادی طبیعی‌اند.

حالت دوم: بیش‌ترین فراوانی برابر ۳ باشد.

$$\frac{3}{8+2x} = \frac{3}{10} \Rightarrow x = 1$$

بنابراین مجموع فراوانی‌ها برابر ۱۰ است و داریم:

$$\text{فراوانی نسبی دسته دوم} = \frac{x}{8+2x} = \frac{1}{10} = 0/1$$

$$\text{فراوانی نسبی دسته سوم} = \frac{2}{10} = 0/2$$

مجموع فراوانی‌های نسبی دو دسته، برابر ۰/۳ است.

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

-۱۴۴

(مهمدر کورزی)

$$\frac{f_1}{10} = 0/3 \Rightarrow f_1 = 3$$

با افزودن  $x_1$  و  $x_1$ ، فراوانی جدید داده  $x_1$  برابر ۵ می‌شود.  $f'_1 = 5$ 

به همین ترتیب:

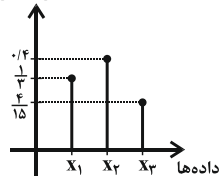
$$\frac{f_2}{10} = 0/5 \Rightarrow f_2 = 5 \xrightarrow{\text{با افزودن } x_2} f'_2 = 6$$

$$\frac{f_3}{10} = 0/2 \Rightarrow f_3 = 2 \xrightarrow{\text{با افزودن } x_3 \text{ و } x_3} f'_3 = 4$$

تعداد داده‌های جدید برابر  $15 = 10 + 2 + 1 + 2$  است. پس داریم:

$$\frac{f'_1}{15} = \frac{1}{3}, \frac{f'_2}{15} = \frac{6}{15} = 0/4, \frac{f'_3}{15} = \frac{4}{15}$$

فراوانی نسبی



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

-۱۴۵

(روح‌انگیز جلیلیان)

ابتدا میانگین را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{x} = 0/25 \times 2 + 0/4 \times 3 + 4 \times 0/2 + 5 \times 0/15 = 3/25$$

مد نیز داده‌ای است که بیشترین فراوانی را دارد. بنابراین ۳، مد داده‌ها است.

۰/۲۵ داده‌ها یعنی ۵ داده برابر ۲ و ۰/۴ آنها یعنی ۸ داده برابر ۳ است.

بنابراین داده‌های دهم و یازدهم، هر دو برابر ۳ هستند و در نتیجه میانگین

آنها که همان عدد ۳ است، میانه داده‌ها می‌باشد.

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

(مسعود فخرانی)

-۱۴۹

ابتدا میانگین داده‌های  $2x_i + 1$  که برابر  $2\bar{x} + 1$  است را از جدول به دست

$$2\bar{x} + 1 = \frac{6 + 5 + 21 + 54 + 22}{14} = \frac{54}{14} \Rightarrow \bar{x} = \frac{47}{14}$$

می‌آوریم:

از طرفی در داده‌های  $2x_i + 1$ ، مد برابر ۹ است. پس در داده‌های  $x_i$ ، مد برابر است با:

$$2x + 1 = 9 \Rightarrow x = 4$$

پس اختلاف مد و میانگین برابر است با:

$$4 - \frac{47}{14} = \frac{56}{14} - \frac{47}{14} = \frac{9}{14}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

(امیرمسین ابومصوب)

-۱۵۰

داده‌ها یک دنباله حسابی تشکیل می‌دهند. داریم:

$$a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow a + 31 = a + 1 + (n-1) \times 3$$

$$\Rightarrow 30 = 3(n-1) \Rightarrow n-1 = 10 \Rightarrow n = 11$$

تعداد داده‌ها برابر ۱۱ است (عددی فرد است). بنابراین داده ششم (داده

وسط) میانه داده‌ها است. میانه ۵ داده اول یعنی داده سوم، چارک اول و میانه

۵ داده آخر یعنی داده نهم، چارک سوم است. بنابراین  $Q_1 = a + 7$  و

$$Q_3 = a + 25 \text{ است و داریم:}$$

$$a + 25 = 3(a + 7) \Rightarrow a + 25 = 3a + 21 \Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2$$

در نتیجه میانه داده‌ها برابر است با:

$$Q_2 = a + 16 \xrightarrow{a=2} Q_2 = 18$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

(آرش رحیمی)

-۱۴۶

اگر از داده‌های آماری مقداری کم کنیم، از مد نیز آن عدد کم می‌شود.

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۴ تا ۹۱)

(مهم کورزی)

-۱۴۷

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = 26 \Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_n = 26n$$

فرض کنیم  $x_1$  کوچک‌ترین و  $x_n$  بزرگ‌ترین داده باشد. در این صورت:

$$\frac{(x_n - x_1) + x_2 + \dots + x_{n-1}}{n-1} = 24 \Rightarrow \frac{26n - 2x_1}{n-1} = 24$$

$$\Rightarrow 26n - 2x_1 = 24n - 24 \Rightarrow 2x_1 = 2n + 24 \Rightarrow x_1 = n + 12$$

از طرفی  $n = \frac{x_1}{2}$ . بنابراین:  $x_1 = \frac{x_1}{2} + 12 \Rightarrow \frac{x_1}{2} = 12 \Rightarrow x_1 = 24$ 

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

(میلاز منصور)

-۱۴۸

$$\text{میانگین محیطها} = \frac{2a + 2a + 2b + 2b}{4} = \frac{3}{2}(a + b) = 18$$

$$\Rightarrow a + b = 12$$

$$\text{میانگین مساحتها} = \frac{1}{4} \left( \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 + \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 + \frac{\sqrt{3}}{4} b^2 + \frac{\sqrt{3}}{4} b^2 \right) = 10\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 = 80$$

$$\begin{cases} a + b = 12 \\ a^2 + b^2 = 80 \end{cases} \xrightarrow{b=12-a} a^2 + (12-a)^2 = 80$$

بنابراین:

$$\Rightarrow a^2 - 12a + 32 = 0 \Rightarrow (a-8)(a-4) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 8 \Rightarrow b = 4 \\ a = 4 \Rightarrow b = 8 \end{cases}$$

چون  $a > b$  است، پس مقدار  $a = 8$  قابل قبول می‌باشد.

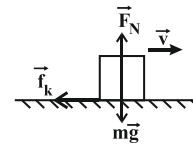
(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)



## فیزیک ۳

-۱۵۱

(عبدالرضا امینی نسب)



با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

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

$$(F_{net})_x = ma_x \Rightarrow -f_k = ma_x \Rightarrow -\mu_k F_N = ma_x$$

$$\Rightarrow -\mu_k mg = ma_x \Rightarrow a_x = -\mu_k g$$

از طرفی با استفاده از معادله سرعت - جابه‌جایی، مسافتی که جسم طی

می‌کند تا بایستد، برابر است با:

$$v^2 - v_0^2 = 2a_x \Delta x \Rightarrow 0 - v_0^2 = 2(-\mu_k g) \Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{v_0^2}{2\mu_k g}$$

بنابراین داریم:

$$\frac{\Delta x_B}{\Delta x_A} = \left( \frac{v_{0B}}{v_{0A}} \right)^2 \times \frac{(\mu_k)_A}{(\mu_k)_B}$$

$$\Rightarrow \frac{2\Delta x_A}{\Delta x_A} = \left( \frac{20}{10} \right)^2 \times \frac{(\mu_k)_A}{(\mu_k)_B} \Rightarrow \frac{(\mu_k)_B}{(\mu_k)_A} = 2$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۳)

-۱۵۲

(عبدالرضا امینی نسب)

وقتی جسم در آستانه حرکت رو به پایین قرار دارد، نیروی اصطکاک ایستایی

بیشینه به طرف بالا بر جسم وارد می‌شود و داریم:

$$(F_{net})_x = 0 \Rightarrow F_N = F \quad (*)$$

$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow F + f_{s,max} = W$$

$$\Rightarrow F + \mu_s F_N = mg$$

$$\xrightarrow{(*)} F + \mu_s F = mg \Rightarrow F = \frac{mg}{1 + \mu_s}$$

$$\Rightarrow F = \frac{2 \times 10}{1 + 0.5} \Rightarrow F = \frac{40}{3} \text{ N}$$

(فیزیک ۳، دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۲)

-۱۵۳

(بینا فورشیدر)

از طرف آب به وزنه نیروی شناوری رو به بالا وارد می‌شود. در هر حالت

قانون دوم نیوتون را برای مجموعه می‌نویسیم. داریم:

حالت اول:

$$F_{net} = 0 \Rightarrow mg = k \Delta x \Rightarrow mg = k \times 0.25 \text{ m}$$

حالت دوم:

$$F_{net} = 0 \Rightarrow mg - F_b = k \Delta x' \Rightarrow mg - F_b = k \times 0.1 \text{ m}$$

بنابراین:

$$\frac{mg}{mg - F_b} = \frac{k \times 0.25 \text{ m}}{k \times 0.1 \text{ m}}$$

$$\Rightarrow 2mg = \Delta mg - \Delta F_b \Rightarrow \frac{F_b}{mg} = \frac{2}{5} = 40\%$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

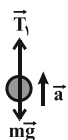
-۱۵۴

(میثم دشتیان)

در حالت اول که آسانسور از حال سکون و به طرف بالا شروع به حرکت

می‌کند، داریم:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} a_1 t^2 + v_{01} t \Rightarrow 16 = \frac{1}{2} a_1 \times 4^2 + 0 \Rightarrow a_1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



$$(F_{net})_1 = ma_1 \Rightarrow T_1 - mg = ma_1$$

$$\Rightarrow T_1 = m(10 + 2) \Rightarrow T_1 = 12m \text{ (N)} \quad (1)$$

در حالت دوم که آسانسور به سمت بالا و حرکت کندشونده دارد، شتاب

به طرف پایین است و داریم:

$$v_{02} = a_2 t + v_{01} = 2 \times 4 + 0 \Rightarrow v_{02} = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{02}^2 - v_{01}^2 = 2a_2 \Delta x_2 \Rightarrow 0 - 8^2 = 2a_2 \times 8 \Rightarrow a_2 = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



$$(F_{net})_2 = ma_2 \Rightarrow T_2 - mg = ma_2$$

$$\Rightarrow T_2 = m(10 - 4) \Rightarrow T_2 = 6m \text{ (N)} \quad (2)$$

از رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:

$$T_1 - T_2 = 30 \Rightarrow 12m - 6m = 30 \Rightarrow m = 5 \text{ kg}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹)





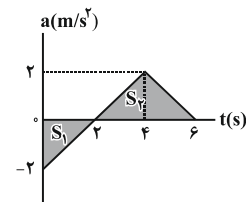
-۱۵۵

(مصطفی کیانی)

بنا به رابطه  $p = mv$ ، برای محاسبه اندازه تکانه در لحظه  $t = ۶s$  باید سرعت در این لحظه را به دست آوریم. چون شتاب حرکت ثابت نیست، کافیست مساحت سطح محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان که برابر با  $\Delta v$  است را محاسبه کرده و سپس از رابطه  $\Delta v = v - v_0$ ، سرعت را حساب کنیم.

$$\Delta v = S_1 + S_2 = \frac{-2 \times 2}{2} + \frac{(6-2) \times 2}{2} \Rightarrow \Delta v = -2 + 4 = 2 \frac{m}{s}$$

$$\Delta v = v - v_0 \Rightarrow v = v_0 + \Delta v = -4 + 2 = -2 \frac{m}{s}$$



حال اندازه تکانه را حساب می‌کنیم.

$$p = mv = 2 \text{ kg} \times \left(-2 \frac{m}{s}\right) = -4 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

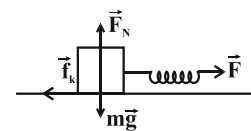
(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

-۱۵۶

(سعید شرق)

در حالت اول سرعت ثابت است و بنابراین طبق قانون دوم نیوتون داریم:

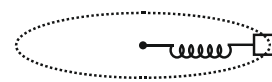
$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F - f_k = 0 \Rightarrow F = \mu_k mg = 0.2 \times 2 \times 10 = 4 \text{ N}$$



در حالت دوم که جسم در حال دوران یکنواخت است، نیروی کشش فنر،

نیروی مرکزگرای لازم را تأمین می‌کند. بنابراین داریم:

$$F_{\text{net}} = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow 4 = 2 \frac{v^2}{2} \Rightarrow v = 2 \frac{m}{s}$$



(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴ و ۴۸ تا ۵۳)

-۱۵۷

(سید ابوالفضل شالقی)

با دوران میله حول نقطه O به‌طور یکنواخت، دوره دوران جرم‌های  $m_1$  و  $m_2$  یکسان است. با استفاده از رابطه قانون دوم نیوتون در حرکت دایره‌ای یکنواخت، داریم:

$$F_{\text{net}} = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow F_{\text{net}} = \frac{2\pi r}{T} m v \Rightarrow F_{\text{net}} = \frac{2\pi^2 m r}{T^2}$$

$$\Rightarrow \frac{(F_{\text{net}})_1}{(F_{\text{net}})_2} = \frac{m_1}{m_2} \times \frac{r_1}{r_2} \times \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^2$$

$$\frac{T_1 = T_2 \Rightarrow \frac{(F_{\text{net}})_1}{(F_{\text{net}})_2} = \frac{m_1}{m_2} \times \frac{L}{L} \times 1^2 = 1$$

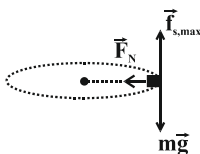
(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)

-۱۵۸

(مصطفی کیانی)

با توجه به شکل، چون جسم در آستانه لغزش قرار دارد،  $f_{s,\text{max}} = mg$  است. از طرف دیگر،  $f_{s,\text{max}} = \mu_s F_N$  است. با توجه به این‌که در این جا  $F_N$  برابر با نیروی مرکزگراست، ابتدا تندی را حساب می‌کنیم.

$$v = \frac{2\pi r}{T} \Rightarrow \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi \times 3}{2/4} \Rightarrow v = \frac{2 \times 3 \times 2}{2/4} = 24 \frac{m}{s}$$



برای محاسبه ضریب اصطکاک ایستایی می‌توان گفت:

$$f_{s,\text{max}} = mg \Rightarrow \frac{f_{s,\text{max}} = \mu_s F_N}{F_N = m \frac{v^2}{r}} \Rightarrow \mu_s \times m \frac{v^2}{r} = mg \Rightarrow \mu_s \times \frac{24^2}{2} = 10$$

$$\Rightarrow \mu_s = 0.8$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴ و ۴۸ تا ۵۳)

-۱۵۹

(بینا فر شیر)

نیروی مرکزگرای وارد بر هر ماهواره توسط نیروی گرانشی تأمین می‌شود. داریم:

$$F_{\text{net}} = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow G \frac{M_e m}{r^2} = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow r v^2 = G M_e \text{ ثابت}$$

$$\Rightarrow r_A v_A^2 = r_B v_B^2 \Rightarrow \frac{r_A = 0.8 r_B}{0.8 r_B} \Rightarrow 0.8 r_B v_A^2 = r_B v_B^2$$

$$\Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

از طرفی با توجه به برابر بودن اندازه تکانه دو ماهواره داریم:

$$p_A = p_B \Rightarrow m_A v_A = m_B v_B \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{v_A}{v_B} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۴۶ تا ۵۶)

$$\Rightarrow \cos(\omega t) = -\frac{1}{2} \Rightarrow \omega t = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \omega = \frac{\Delta\pi \text{ rad}}{3 \text{ s}}$$

حال بیشینه تندی نوسانگر را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$v_{\max} = A\omega = 2 \times 10^{-2} \times \frac{\Delta\pi}{3} \Rightarrow v_{\max} = \frac{\pi}{30} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در حرکت هماهنگ ساده، تندی زمانی بیشینه می‌شود که نوسانگر از مبدأ

نوسان عبور کند و این اتفاق برای دومین بار در لحظه  $t = \frac{3}{4}T$  رخ می‌دهد.

داریم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{\Delta\pi}{3} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 1/2 \text{ s}$$

$$t = \frac{3}{4}T \xrightarrow{T=1/2\text{s}} t = \frac{3}{4} \times 1/2 = 0/9 \text{ s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

(میثم رشتیان)

-۱۶۳

کمترین طول فنر هنگامی است که نوسانگر در  $x = -A$  و بیشترین طول فنر هنگامی است که نوسانگر در  $x = +A$  قرار می‌گیرد. اختلاف این دو مقدار معادل  $2A$  است، پس:

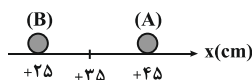
$$2A = 55 - 15 = 40 \Rightarrow A = 20 \text{ cm}$$

همچنین وسط این دو حالت، نقطه تعادل (طول آزاد فنر یا مبدأ مختصات)

است، پس:

$$\text{طول آزاد فنر} = \frac{55 + 15}{2} = 35 \text{ cm}$$

هنگامی که طول فنر  $45 \text{ cm}$  است، یعنی نسبت به حالت آزاد خود (مبدأ مختصات)  $10 \text{ cm}$  کشیده‌تر شده (حالت (A)) و همچنین هنگامی که طول فنر  $25 \text{ cm}$  است، یعنی نسبت به حالت آزاد خود  $10 \text{ cm}$  فشرده‌تر شده است (حالت (B)).



اگر معادله مکان - زمان را بنویسیم، داریم:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{320}{2}} = \sqrt{160} = \sqrt{16\pi^2} \Rightarrow \omega = 4\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$x = A \cos(\omega t)$$

$$\xrightarrow{x_1 = 10 \text{ cm}} 10 = 20 \cos(4\pi t) \Rightarrow \cos(4\pi t) = \frac{1}{2} = \cos\left(\frac{\pi}{3}\right)$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{1}{12} \text{ s}$$

$$\xrightarrow{x_2 = -10 \text{ cm}} -10 = 20 \cos(4\pi t) \Rightarrow \cos(4\pi t) = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \cos(4\pi t) = -\frac{1}{2} = \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) \Rightarrow t_2 = \frac{1}{6} \text{ s}$$

کمترین زمان حرکت از نقطه  $x_1 = 10 \text{ cm}$  تا  $x_2 = -10 \text{ cm}$  معادل با

$$t_2 - t_1 = \frac{1}{12} \text{ s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

(میثم رشتیان)

-۱۶۰

چون ماهواره در حال تعادل است، اندازه نیروهای گرانشی وارد بر آن از طرف سیاره‌های A و B با هم برابر است. داریم:

$$F_A = F_B \Rightarrow G \frac{mM_A}{R_A^2} = G \frac{mM_B}{R_B^2}$$

$$\xrightarrow{M_A = 1/69 M_B} \frac{1/69 M_B}{R_A^2} = \frac{M_B}{R_B^2} \Rightarrow R_A = 1/3 R_B \quad (1)$$

از طرفی داریم:

$$R_A + R_B = 4600 \quad (2)$$

با حل همزمان دو معادله (۱) و (۲) داریم:

$$1/3 R_B + R_B = 4600 \Rightarrow R_B = 2000 \text{ km}$$

$$R_A = 1/3 R_B = 2600 \text{ km}$$

در نتیجه:

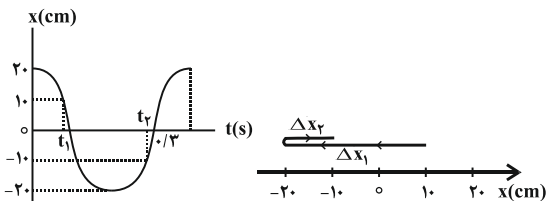
$$|R_A - R_B| = 2600 - 2000 = 600 \text{ km}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

(بیبا خورشید)

-۱۶۱

مسافت طی شده توسط نوسانگر در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  برابر است با:



$$d = |\Delta x_1| + |\Delta x_2|$$

$$d = |-20 - 10| + |-10 + 20| = 30 + 10 = 40 \text{ cm} = 0/4 \text{ m}$$

حال با استفاده از نمودار، معادله مکان - زمان نوسانگر را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{3T}{4} = 0/3 \Rightarrow T = 0/4 \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{0/4} = \Delta\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$x = A \cos(\omega t) \Rightarrow x = 0/2 \cos(\Delta\pi t)$$

سپس زمان‌های  $t_1$  و  $t_2$  را محاسبه می‌کنیم:

$$10 = 20 \cos \Delta\pi t_1 \Rightarrow \Delta\pi t_1 = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{1}{15} \text{ s}$$

$$-10 = 20 \cos \Delta\pi t_2 \Rightarrow \Delta\pi t_2 = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow t_2 = \frac{2}{15} \text{ s}$$

در نهایت با استفاده از تعریف تندی متوسط، داریم:

$$s = \frac{d}{\Delta t} = \frac{0/4}{\frac{2}{15} - \frac{1}{15}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

(مهم پوررشنا)

-۱۶۲

ابتدا با استفاده از معادله مکان - زمان، بسامد زاویه‌ای را محاسبه می‌کنیم.

$$x = A \cos(\omega t) \xrightarrow{A=2 \text{ cm}, t=0/4 \text{ s}, x=-1 \text{ cm}} -1 = 2 \cos(0/4 \omega)$$



حساب می‌کنیم.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} T_1 = 3s \Rightarrow 3 = 2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g}} \Rightarrow 9 = 4\pi^2 \times \frac{L_1}{g} \Rightarrow L_1 = 2/25m \\ T_2 = 4s \Rightarrow 4 = 2\pi\sqrt{\frac{L_2}{g}} \Rightarrow 16 = 4\pi^2 \times \frac{L_2}{g} \Rightarrow L_2 = 4m \end{cases}$$

مجموع طول دو آونگ را به‌دست آورده و دوره آونگ جدید را حساب می‌کنیم.

$$L = L_1 + L_2 = 2/25 + 4 \Rightarrow L = 6/25m$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{6/25}{g}} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 \times \frac{6/25}{g}$$

$$\Rightarrow T^2 = 25 \Rightarrow T = 5s$$

روش دوم: اگر دو آونگ به طول‌های  $L_1$  و  $L_2$  و دوره‌های تناوب  $T_1$  و  $T_2$  داشته باشیم و آونگی به طول  $(L_1 + L_2)$  درست کنیم، دوره تناوب آن از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} \xrightarrow{\substack{T_1=3s \\ T_2=4s}} T = \sqrt{9+16} = \sqrt{25} \Rightarrow T = 5s$$

سعی کنید رابطه فوق را اثبات کنید و آن را به خاطر بسپارید.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

(بینا فورشیدر)

-۱۶۷

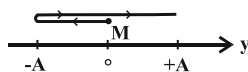
ابتدا با استفاده از نقش موج، طول موج و سپس دوره تناوب آن را محاسبه می‌کنیم:

$$3 \frac{\lambda}{2} = 6 \Rightarrow \lambda = 4m$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow 2 = \frac{4}{T} \Rightarrow T = 2s$$

مسافت طی شده توسط موج در بازه زمانی صفر تا  $1/5$  برابر است با:

$$L = v\Delta t = 2 \times 1/5 \Rightarrow L = 2/5m$$

با توجه به جهت حرکت موج و دوره آن، در مدت  $1/5$  ثانیه، نقطه M ابتدا به  $-8cm$  رفته، سپس به نقطه تعادل بر می‌گردد و در نهایت به نقطه  $+8cm$  می‌رسد. بنابراین جابه‌جایی آن برابر با  $\Delta x = A$  است.

$$\Delta x = A = 8cm = 8 \times 10^{-2}m$$

در نتیجه:

$$\frac{\Delta x}{L} = \frac{8 \times 10^{-2}}{2/5} = \frac{2}{5}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۳)

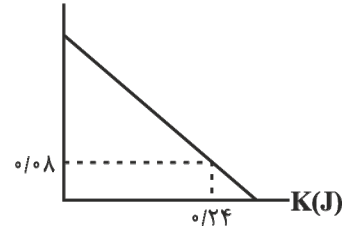
(مصطفی کیانی)

-۱۶۴

برای محاسبه معادله حرکت باید در رابطه  $x = A \cos(\omega t)$  به جای  $A$  و  $\omega$  مقدار هر یک را قرار دهیم. بنابراین ابتدا از رابطه  $E = U + K$  انرژی مکانیکی را به‌دست می‌آوریم:

$$E = U + K \xrightarrow{\substack{U=0.8J \\ K=0.24J}} E = 0.8 + 0.24 \Rightarrow E = 1.04J$$

U(J)

سپس با استفاده از رابطه  $E = 2\pi^2 m f^2 A^2$  دامنه نوسان را حساب می‌کنیم.

$$E = 2\pi^2 m f^2 A^2$$

$$\xrightarrow{\substack{m=10^{-3}kg \\ \pi^2=10, f=2Hz}} 1.04 = 2 \times 10^{-3} \times 4 \times A^2$$

$$\Rightarrow A^2 = 4 \times 10^{-2}m \Rightarrow A = 2 \times 10^{-1}m \Rightarrow A = 0.2m$$

در نهایت  $\omega$  را حساب می‌کنیم و معادله حرکت را می‌نویسیم:

$$\omega = 2\pi f \xrightarrow{f=2Hz} \omega = 2\pi \times 2 \Rightarrow \omega = 4\pi \frac{rad}{s}$$

$$x = A \cos(\omega t) \Rightarrow x = 0.2 \cos(4\pi t)$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

(میثم دشتیان)

-۱۶۵

با توجه به نمودار می‌توان نوشت:  $U_{max} = E = 3/4J$  هنگامی که جسم در مکان  $x = +2cm$  قرار دارد، انرژی پتانسیل آن  $0.2J$  می‌باشد، پس:

$$E = K + U \Rightarrow 3/4 = K + 0.2 \Rightarrow K = 3/2J$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 3/2 \times 10^{-1} = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-1}v^2 \Rightarrow v^2 = 16 \Rightarrow |v| = 4 \frac{m}{s}$$

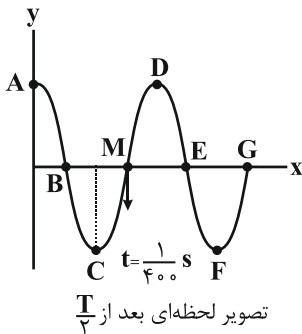
طبق نمودار در این لحظه، نوسانگر در مکان‌های مثبت قرار دارد و چون بزرگی سرعت آن در این لحظه در حال کاهش است، پس حرکت آن کندشونده بوده و نوسانگر در حال دور شدن از مبدأ مختصات می‌باشد، پس حرکت آن در جهت محور بوده و  $v > 0$  است. بنابراین سرعت نوسانگر معادل  $+4 \frac{m}{s}$  است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

(مصطفی کیانی)

-۱۶۶

روش اول: با استفاده از رابطه دوره تناوب آونگ ساده، طول‌های  $L_1$  و  $L_2$  را



(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۴)

(سیرعلی میرنوری)

-۱۶۹

با استفاده از رابطه تندی انتشار امواج عرضی در تار مرتعش داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \xrightarrow{F_2=1/44F_1} \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{1/44}{1}} = 1/2$$

$$\frac{v_1=100 \frac{m}{s}}{\rightarrow v_2=120 \frac{m}{s}}$$

$$\Delta v = v_2 - v_1 = 120 - 100 = 20 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه ۷۳)

(بیبا فورشید)

-۱۷۰

با استفاده از رابطه تندی امواج عرضی در ریسمان کشیده، داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{\mu_1}{\mu_2}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{1}{4}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{2}$$

از طرفی امواج عرضی با تندی ثابت در طول هر ریسمان منتشر می‌شوند،

بنابراین داریم:

$$v = \frac{L}{t} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}$$

$$\frac{\Delta t_1 = \Delta t_2}{\rightarrow \frac{1}{2} = \frac{L_2}{L_1}} \Rightarrow L_2 = \frac{1}{2} L_1 \quad (*)$$

از طرفی داریم:

$$L_1 + L_2 = 6 \xrightarrow{(*)} L_1 + \frac{1}{2} L_1 = 6 \Rightarrow L_1 = 4 \text{ m}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه ۷۳)

(مصطفی کیانی)

-۱۶۸

دوره تناوب را به دست می‌آوریم. با توجه به شکل  $\frac{\lambda}{2} = 5 \text{ cm}$  است. چون

تندی موج  $20 \frac{m}{s}$  است، می‌توان گفت:

$$\frac{\lambda}{2} = 5 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$\lambda = vT \xrightarrow{v=20 \frac{m}{s}} 0.1 = 20 \cdot T \Rightarrow T = \frac{1}{200} \text{ s}$$

چون دوره تناوب  $\frac{1}{200} \text{ s}$  است،  $\frac{1}{400} \text{ s}$  بعد از این لحظه (یعنی بعد از  $\frac{T}{2}$ )

ذره M که در نقطه تعادل قرار دارد، مجدداً به نقطه تعادل می‌رسد. بنابراین

در این لحظه تندی آن بیشینه است و از رابطه  $v_{\max} = A\omega$  به دست

می‌آید.

$$v_{\max} = A\omega \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} v_{\max} = A \times \frac{2\pi}{T} \xrightarrow{A=0.05 \text{ m}, T=\frac{1}{200} \text{ s}}$$

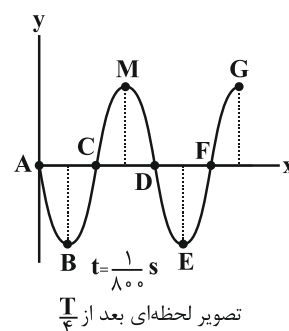
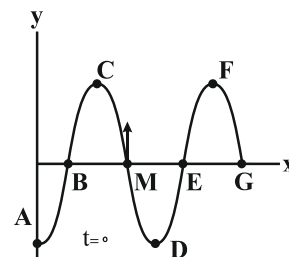
$$v_{\max} = 0.05 \times \frac{2\pi}{\frac{1}{200}} \Rightarrow v_{\max} = 20\pi \frac{m}{s}$$

با توجه به جهت حرکت موج در لحظه نشان داده شده، ذره M از نقطه

تعادل در جهت  $+y$  حرکت می‌کند. بعد از نصف دوره تناوب، این ذره

دوباره به نقطه تعادل می‌رسد و در جهت  $-y$  حرکت می‌کند، این موضوع را

به وضوح در شکل‌های زیر مشاهده می‌کنید.



تصویر لحظه‌ای بعد از  $\frac{T}{\lambda}$



## فیزیک ۲

-۱۷۱

(مصطفی کیانی)

چون کره‌ها رسانا و مشابه‌اند، بعد از هر اتصال، بار دو کره‌ای که به هم متصل می‌شوند هم‌اندازه، هم نوع و برابر با میانگین بارهایی است که قبل از تماس با هم داشته‌اند. یعنی  $q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$  است. در این رابطه بارها را با قید علامت جایگذاری می‌کنیم.

گام اول: وقتی کلید  $k_1$  را می‌بندیم، کره  $A$  را با کره  $B$  تماس می‌دهیم. در این حالت داریم:

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} \quad \frac{q_A = -4\mu C}{q_B = 24\mu C} \rightarrow$$

$$q'_A = q'_B = \frac{-4 + 24}{2} = +10\mu C$$

گام دوم: با باز کردن کلید  $k_1$  و بستن کلید  $k_2$ ، کره  $C$  را با کره  $B$  که اکنون بار آن  $q'_B = +10\mu C$  است، تماس می‌دهیم. در این حالت داریم:

$$q'_C = q''_B = \frac{q_C + q'_B}{2} \quad \frac{q_C = +5\mu C}{q'_B = +10\mu C} \rightarrow$$

$$q'_C = q''_B = \frac{5 + 10}{2} = +7.5\mu C$$

گام سوم: با باز کردن کلید  $k_2$  و بستن کلید  $k_3$ ، کره‌های  $A$  و  $C$  را که اکنون بارهای آن‌ها  $q'_C = +7.5\mu C$  و  $q'_A = +10\mu C$  است، تماس می‌دهیم. در این حالت داریم:

$$q''_A = q''_C = \frac{q'_A + q'_C}{2} = \frac{10 + 7.5}{2} = 8.75\mu C$$

گام چهارم: نسبت  $\frac{q''_A}{q''_B}$  را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{q''_A}{q''_B} = \frac{8.75}{7.5} = \frac{7}{6}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیستة ساکن: صفحه‌های ۲ تا ۵)

-۱۷۲

(فسرو ارغوانی فرد)

در راستای افقی به هر یک از گلوله‌ها دو نیرو وارد می‌شود، نیروی دافعه کولنی و نیروی فنر. چون گلوله‌ها در حال تعادل‌اند، اندازه این دو نیرو با هم برابر است. اندازه نیرویی که از طرف فنر فشرده به هر گلوله وارد می‌شود، برابر است با:

$$x = \frac{30 - 10}{2} = 10\text{cm}$$

$$F_{\text{فنر}} = kx = 100 \times 0.1 \Rightarrow F_{\text{فنر}} = 10\text{N}$$

حال با استفاده از قانون کولن، می‌توان نوشت:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow 10 = 9 \times 10^9 \times \frac{q^2}{(3 \times 10^{-1})^2}$$

$$\Rightarrow q^2 = 10^{-1} \Rightarrow |q| = 10\mu C$$

(فیزیک ۲- الکتروسیستة ساکن: صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

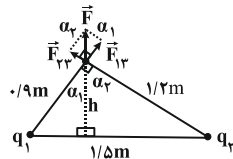
-۱۷۳

(میلاد تقوی)

با توجه به شکل، طول ضلع سوم مثلث را به دست می‌آوریم:

$$r_{23} = \sqrt{(1/5)^2 - (0/9)^2} = 1/2\text{m}$$

$$\begin{cases} \cos \alpha_1 = \frac{h}{0/9} \\ \cos \alpha_2 = \frac{h}{1/2} \end{cases}, \begin{cases} \cos \alpha_1 = \frac{F_{12}}{F} \\ \cos \alpha_2 = \frac{F_{23}}{F} \end{cases}$$



$$\Rightarrow \frac{h}{0/9} = \frac{F_{12}}{F} \Rightarrow \frac{1/2}{0/9} = \frac{F_{12}}{F} \Rightarrow \frac{F_{12}}{F} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{F_{12}}{12} = \frac{4}{3} \Rightarrow F_{12} = 16\text{N}$$

$$\Rightarrow F = \sqrt{(F_{12})^2 + (F_{23})^2} = \sqrt{(16)^2 + (12)^2} = 20\text{N}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیستة ساکن: صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

-۱۷۴

(مصطفی کیانی)

ابتدا نیروهای وارد بر گلوله  $A$  را رسم و اندازه هر یک را محاسبه می‌کنیم. بر گلوله  $A$  نیروی دافعه الکتریکی رو به بالا و نیروی وزن رو به پایین وارد می‌شود.

$$F = k \frac{|q_A||q_B|}{r^2} \quad \frac{|q_A|=|q_B|=2 \times 10^{-6}\text{C}}{r=30\text{cm}=3 \times 10^{-1}\text{m}} \rightarrow$$

$$F = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-2}} \Rightarrow F = 0.4\text{N}$$

سپس با استفاده از قانون دوم نیوتون به صورت زیر جرم گلوله  $A$  را حساب می‌کنیم.

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} = ma &\Rightarrow F - mg = ma \quad \frac{F=0.4\text{N}}{a=30\text{m/s}^2} \rightarrow \\ 0.4 - m \times 10 &= m \times 30 \Rightarrow 0.4 = 40m \\ \Rightarrow m &= \frac{0.4}{40} = 0.01\text{kg} = 10\text{g} \end{aligned}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیستة ساکن: صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

-۱۷۵

(میثم رشتیان)

در شکل، مؤلفه‌های میدان الکتریکی برآیند رسم شده است. اگر فرض کنیم بار  $q_3$  در نقطه  $A$  قرار داشته باشد، با توجه به محل قرارگیری سه بار و هم چنین با توجه به اینکه بردار برآیند همواره بین دو بردار قرار دارد، می‌توان نتیجه گرفت مؤلفه  $E_y$  ناشی از برآیند میدان‌های  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  و مؤلفه  $E_x$  ناشی از میدان  $\vec{E}_3$  بوده است. چون  $E_y$  باید بین  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  باشد، جهت این دو میدان به صورت نمایش داده شده در شکل خواهد بود. در نتیجه بار  $q_1$  منفی و بار  $q_2$  مثبت و این دو بار ناهم‌نام بوده‌اند.

است، پس:

$$m_{\text{pos}} < m_{\text{pro}} \xrightarrow{v^2 \propto \frac{1}{m}} v_{\text{pos}} > v_{\text{pro}}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن: صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

(بابک اسلامی)

-۱۷۸

دقت کنید چون بار الکتریکی از پایانه مثبت تا پایانه منفی باتری جابه‌جا شده

$$\Delta V = V_- - V_+ = -12V \quad \text{است، خواهیم داشت:}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow -12 = \frac{\Delta U}{1/5} \Rightarrow \Delta U = -18J \quad \text{بنابراین داریم:}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

(عبدالرضا امینی نسب)

-۱۷۹

از قضیه کار-انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم. دقت کنید فاصله نقطه A تا صفحه منفی ( $10\text{cm} = 0.1\text{m}$ ) را باید در رابطه زیر جایگذاری کنیم، داریم:

$$W_t = K_f - K_i \xrightarrow{W_t = W_E} W_E = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2)$$

$$\Rightarrow |q| Ed \cos \theta = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2)$$

$$\Rightarrow 1/6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^3 \times 0.1 = \frac{1}{2} \times 1/6 \times 10^{-27} \times (9 \times 10^{10} - v_0^2)$$

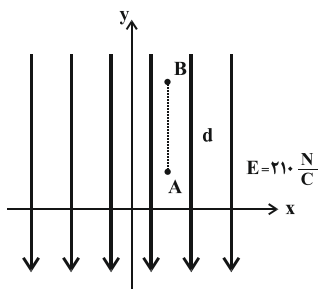
$$\Rightarrow (9 \times 10^{10} - v_0^2) = 4 \times 10^{10}$$

$$\Rightarrow v_0^2 = 5 \times 10^{10} \Rightarrow v_0 = \sqrt{5} \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن: صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

(سعید شرق)

-۱۸۰

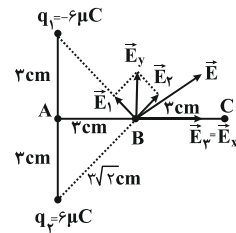


$$|\Delta V| = Ed \quad \text{در میدان الکتریکی یکنواخت، داریم:}$$

دقت کنید اگر جابه‌جایی در جهت خط‌های میدان الکتریکی باشد، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد و برعکس.

$$\Delta V = -210 \times (50 - 20) \times 10^{-2} = -63V$$

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)



$$E_1 = E_2 = \frac{k|q_1|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{(3\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 3 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_{1,2} = E_y = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{(3 \times 10^7)^2 + (3 \times 10^7)^2} = 3\sqrt{2} \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_t = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} \Rightarrow 5\sqrt{2} \times 10^7 = \sqrt{E_x^2 + (3\sqrt{2} \times 10^7)^2}$$

$$\Rightarrow E_x = 4\sqrt{2} \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_x = E_3 = \frac{k|q_3|}{r^2} \Rightarrow 4\sqrt{2} \times 10^7 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_3|}{(3 \times 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow |q_3| = 4\sqrt{2} \times 10^{-6} \text{C} = 4\sqrt{2} \mu\text{C}$$

دقت کنید اگر بار  $q_3$  در مکان C نیز قرار داشت، فقط علامت آن عوض می‌شد.

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

-۱۷۶

می‌دانیم خطوط میدان الکتریکی همواره از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شوند، بنابراین بار الکتریکی  $q_1$  مثبت و بار الکتریکی  $q_2$  منفی خواهد بود.از طرفی تراکم خطوط میدان الکتریکی در هر ناحیه از فضا بیانگر بزرگی میدان الکتریکی است. با توجه به شکل، چون تراکم در اطراف بار الکتریکی  $q_1$  بیشتر است، بنابراین  $|q_1| > |q_2|$ .

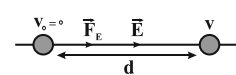
(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(میثم شتیان)

-۱۷۷

با استفاده از قانون دوم نیوتون و در نظر گرفتن این نکته که فقط نیروی الکتریکی به پروتون و پوزیترون وارد می‌شود، داریم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow a = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{F_{\text{net}} = |q|E}{m} \Rightarrow a = \frac{E|q|}{m}$$



از طرفی با استفاده از معادله سرعت - جابه‌جایی داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 = 2 \left( \frac{E|q|}{m} \right) d$$

هر دو ذره در یک میدان الکتریکی هستند (E برابر)، هر دو یک مسافت طی می‌کنند (d برابر) و هر دو دارای یک بار الکتریکی یکسان هستند ( $|q|$  برابر) اما جرم پوزیترون (که هم جرم الکترون هست) کمتر از جرم پروتون

## فیزیک ۱

-۱۸۱

(میلار تقوی)

ابتدا یکای هر واحد را بر حسب واحدهای SI می‌نویسیم.

$$1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{g} = 10^{-9} \text{kg}$$

$$1 \text{Hz} = \left(\frac{1}{\text{s}}\right)^2 = \frac{1}{\text{s}^2}$$

$$1 \text{cm} = 10^{-2} \text{m}$$

$$1 \text{ms} = 10^{-3} \text{s}$$

بنابراین:

$$4 \times 10^{11} \frac{\mu\text{g} \cdot \text{Hz} \cdot \text{cm}}{\text{ms}} = 4 \times 10^{11} \times \frac{10^{-9} \text{kg} \times \left(\frac{1}{\text{s}^2}\right) \times 10^{-2} \text{m}}{10^{-3} \text{s}}$$

$$= 4 \times 10^1 \frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^3} = 4 \times 10^1 \text{W}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

-۱۸۲

(بابک اسلامی)

هر تن معادل ۱۰۰۰kg و هر کیلوگرم معادل ۱۰۰۰g است. داریم:

$$0.0000282 \text{ton} = 0.0000282 \text{ton} \times \frac{10^3 \text{kg}}{1 \text{ton}} \times \frac{10^3 \text{g}}{1 \text{kg}} = 28.2 \text{g}$$

در نمادگذاری علمی، هر عدد را به صورت حاصل ضرب عددی بین ۱ و ده و توان صحیحی از عدد ده می‌نویسیم. داریم:

$$28.2 \text{g} = 2.82 \times 10^1 \text{g}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

-۱۸۳

(مصطفی کیانی)

نتیجه اندازه‌گیری برابر با میانگین اندازه‌گیری‌ها به وسیله این خط کش است.

دقت کنید چون نتیجه اندازه‌گیری ۲۸/۲mm اختلاف زیادی با بقیه اندازه‌گیری‌ها دارد، آن را در محاسبه میانگین در نظر نمی‌گیریم.

$$= \frac{22/6 + 20/3 + 21/9}{3} = 21/6 \text{mm}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه ۱۵)

-۱۸۴

(بیبا خورشید)

ابتدا ابعاد استخر را بر حسب متر می‌نویسیم. داریم:

$$80 \text{inch} \times \frac{2.5 \text{cm}}{1 \text{inch}} = 200 \text{cm} = 2 \text{m}$$

$$20 \text{ft} \times \frac{12 \text{inch}}{1 \text{ft}} \times \frac{2.5 \text{cm}}{1 \text{inch}} = 600 \text{cm} = 6 \text{m}$$

$$20 \text{yard} \times \frac{3 \text{ft}}{1 \text{yard}} \times \frac{12 \text{inch}}{1 \text{ft}} \times \frac{2.5 \text{cm}}{1 \text{inch}} = 1800 \text{cm} = 18 \text{m}$$

بنابراین حجم استخر برابر است با:

$$V = 2 \times 6 \times 18 = 216 \text{m}^3$$

آهنگ ورود آب به استخر برابر با  $0.2 \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$  و آهنگ خروج آب از استخربرابر با  $0.5 \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$  است، بنابراین در هر دقیقه  $0.3 \text{m}^3 = 0.2 - 0.5$  آباز استخر خارج می‌شود. در نتیجه مدت زمانی که طول می‌کشد تا  $216 \text{m}^3$  آب استخر خالی شود برابر است با:

$$t = \frac{216}{0.3} = 720 \text{min} = 12 \text{h}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

-۱۸۵

(میثم رشتیان)

هنگامی که از دماسنج مدرج A عدد دما را  $(28.73 \pm 0.05)^\circ \text{C}$  گزارش کرده‌ایم، رقم ۳، رقم حدسی بوده است و به این ترتیب کوچکترین درجه‌بندی وسیله برابر با  $0.1^\circ \text{C}$  بوده است. پس دقت دماسنج A معادل با  $0.1^\circ \text{C}$  می‌باشد. از آنجا که دقت اندازه‌گیری دو دماسنج برابر است، بنابراین دقت اندازه‌گیری دماسنج رقمی B نیز معادل با  $0.1^\circ \text{C}$  خواهد بود و در نتیجه عددی که این دماسنج گزارش می‌کند باید به گونه‌ای باشد که رقم سمت راست، هم مرتبه با دقت باشد. پس عدد گزارش شده توسط این دماسنج به صورت  $(28.7 \pm 0.1)^\circ \text{C}$  خواهد بود.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۸)

-۱۸۶

(میثم رشتیان)

ابتدا تخمین مرتبه بزرگی تعداد صفحات کتاب و نیز مساحت هر صفحه را به دست می‌آوریم:

$$\text{صفحه } 10^2 = 1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^2 = 140 = \text{تعداد صفحات}$$

چون هر صفحه از هر طرف ۱cm حاشیه خالی دارد، پس ابعاد قسمتی از هر صفحه که شامل کلمات است، معادل  $20 \text{cm} \times 27 \text{cm}$  می‌شود و می‌توان نوشت:

$$20 \text{cm} \times 27 \text{cm} = 540 \text{cm}^2 = \text{مساحت قسمت مفید صفحه}$$

$$= 5/4 \times 10^2 \sim 10^1 \times 10^2 = 10^3 \text{cm}^2$$

هم چنین تخمین مرتبه بزرگی مساحت متوسط هر کلمه چنین می‌شود:

$$1 \text{cm}^2 = 10^1 \times 10^{-1} \sim 10^1 \times 10^{-1} \text{cm}^2 = 5/0 \times 10^{-2} \text{cm}^2 = \text{مساحت هر کلمه}$$

اکنون تعداد کلمات این کتاب را به صورت زیر تخمین می‌زنیم:

$$\text{کلمه } 10^5 = \frac{10^3 \text{cm}^2}{\text{صفحه}} \times \frac{1 \text{کلمه}}{1 \text{cm}^2} = \text{کلمه}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)



با حل این دستگاه دو معادله و دو مجهول می‌توان حجم طلا را به دست آورد:

$$\begin{cases} V_{\text{طلا}} + V_{\text{ناخالصی}} = 8 \text{ cm}^3 \\ 19V_{\text{طلا}} + 7V_{\text{ناخالصی}} = 92 \text{ g} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 12V_{\text{طلا}} = 36 \Rightarrow V_{\text{طلا}} = 3 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{طلا}} = \rho_{\text{طلا}} \cdot V_{\text{طلا}} = 19 \times 3 = 57 \text{ g}$$

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

(سعید شرق)

۱۸۹-

ابتدا حجم الکل بیرون ریخته شده از ظرف را محاسبه می‌کنیم.

$$\rho_{\text{الکل}} = \frac{m_{\text{الکل}}}{V_{\text{الکل}}} \Rightarrow 0.8 = \frac{80}{V_{\text{الکل}}} \Rightarrow V_{\text{الکل}} = \frac{80}{0.8} = 100 \text{ cm}^3$$

حجم الکل بیرون ریخته شده همان حجم جسم فلزی است.

از طرفی حجم فلز به کار رفته در جسم فلزی برابر است با:

$$V_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{فلز}}} \Rightarrow V_{\text{فلز}} = \frac{700}{8} = 87.5 \text{ cm}^3$$

فلز:  $V' = V_{\text{الکل}} - V_{\text{فلز}}$  : حجم حفره

$$\Rightarrow V' = 100 - 87.5 = 12.5 \text{ cm}^3$$

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

(میلاد تقوی)

۱۹۰-

با استفاده از تعریف چگالی داریم:

$$\begin{cases} V_1 = \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{100}{10} = 10 \text{ cm}^3 \\ V_2 = \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{50}{5} = 10 \text{ cm}^3 \end{cases} \Rightarrow V_{\text{کل}} = 10 + 10 = 20 \text{ cm}^3$$

حال با استفاده از تعریف چگالی مخلوط داریم:

$$V_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_{\text{آلیاژ}}}{\rho_{\text{آلیاژ}}} = \frac{100 + 50}{8} = 18.75 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{آلیاژ}} - V_{\text{کل}} = 18.75 - 20 = -1.25 \text{ cm}^3$$

بنابراین حجم آلیاژ ۱/۲۵ سانتی‌متر مکعب کاهش یافته است.

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

۱۸۷-

(مصطفی کیانی)

چون جرم دو کره یکسان است و چگالی کره B بیشتر است، طبق

رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$ ، حجم واقعی کره B کمتر می‌باشد. یعنی درون کره B

حفره‌ای وجود دارد و کره A توپر است و در نتیجه حجم واقعی و حجم

ظاهری آن یکسان می‌باشد. ابتدا حجم ظاهری کره‌ها را حساب می‌کنیم.

$$V'_A = V'_B = \frac{4}{3} \pi r^3 \xrightarrow{r=2 \text{ cm}} V'_A = V'_B = \frac{4}{3} \times 3 \times 8 = 32 \text{ cm}^3$$

حجم واقعی کره B را به دست می‌آوریم. دقت کنید حجم واقعی را از

رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$  به دست می‌آوریم.

$$m_A = m_B \xrightarrow{m=\rho V} \rho_A V_A = \rho_B V_B$$

$$\xrightarrow{V_A = V'_A = 32 \text{ cm}^3} 3 \times 32 = 8 \times V_B \Rightarrow V_B = 12 \text{ cm}^3$$

$$\rho_A = 3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_B = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

می‌بینیم حجم واقعی کره B برابر با  $12 \text{ cm}^3$  و حجم ظاهری آن  $32 \text{ cm}^3$

است. بنابراین اختلاف این دو حجم برابر با حجم حفره می‌باشد.

$$\Delta V'_B = V'_B - V_B = 32 - 12 \Rightarrow \Delta V'_B = 20 \text{ cm}^3$$

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

(میثم دشتیان)

۱۸۸-

اگر رابطه چگالی را برای این آلیاژ بنویسیم، داریم:

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_{\text{آلیاژ}}}{V_{\text{آلیاژ}}}$$

$$\Rightarrow 11/5 = \frac{92}{V_{\text{آلیاژ}}} \Rightarrow V_{\text{آلیاژ}} = 8 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{طلا}} + V_{\text{ناخالصی}} = 8 \text{ cm}^3 \quad (1)$$

از طرفی با استفاده از اصل پاستسکی جرم داریم:

$$m_{\text{آلیاژ}} = m_{\text{ناخالصی}} + m_{\text{طلا}}$$

$$\xrightarrow{m=\rho V} 92 \text{ g} = (\rho V)_{\text{ناخالصی}} + (\rho V)_{\text{طلا}}$$

$$\Rightarrow 19V_{\text{طلا}} + 7V_{\text{ناخالصی}} = 92 \text{ g} \quad (2)$$

شیمی ۳

$$\frac{0.1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = \frac{x \text{ g}}{2 \times 108 \text{ g Ag}} \Rightarrow x = 21.6 \text{ g Ag}$$

پ) یون‌های مثبت از آند به کاتد و یون‌های منفی از کاتد به آند می‌روند

بنابراین  $\text{Ag}^+$  به سمت آند نمی‌رود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۹)

(مس لشگری)

-۱۹۴

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: آند سلول D از سایر آندها قوی‌تر است ولی کاتد این سلول

قوی‌ترین اکسند نیست زیرا  $\text{Ag}^+$  در بین این کاتدها قوی‌ترین اکسند است.

گزینه «۲»:  $\text{Ag}^+$  اکسند است و Ag نقش کاهنده را دارد. بنابراین این

جمله از نظر مفهومی نادرست است.

گزینه «۴»:  $E_C^\circ - E_A^\circ$  یک عدد منفی به دست می‌آید در حالی که نیروی

الکتروموتوری سلول Cu - Ag عددی مثبت است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

(مس لشگری)

-۱۹۵

در غشای مبادله‌کننده پروتون،  $\text{H}^+$  یا پروتون از آند به کاتد حرکت

می‌کند و جهت حرکت آن هم جهت با حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی

است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

(میبنا شرافتی پور)

-۱۹۱

شکل داده شده، بیانگر کاربرد الکتروشیمی در اندازه‌گیری و کنترل کیفی

(اطمینان از کیفیت فرآورده) می‌باشد.

(شیمی ۳، صفحه ۳۸)

(مس لشگری)

-۱۹۲

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲»: از آنجایی که محلول مس (II) سولفات با طلا

واکنش نمی‌دهد می‌توان دریافت که طلا کاهنده ضعیف‌تری است و قدرت

اکسندگی بیشتری دارد.

گزینه «۳»: هیچ فلزی با نمکی از جنس خودش واکنش نمی‌دهد.

گزینه «۴»: با توجه به جرم مولی مس، آهن و روی معلوم می‌شود که به جرم

تیغه آهن افزوده می‌شود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

(مس لشگری)

-۱۹۳

بررسی عبارات نادرست:

ب) به ازای واکنش ۱ mol تیغه مس آندی ۲ mol نقره به جرم تیغه کاتدی

افزوده می‌شود. پس داریم:



-۱۹۶

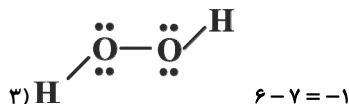
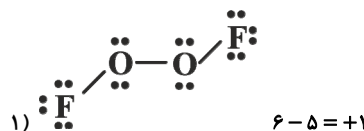
(موسسا دوستی)

عدد اکسایش اکسیژن در  $SO_3$  و  $N_2O$  برابر (-۲) است:

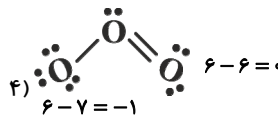
$$6 - 8 = -2$$

$$6 - 8 = -2$$

در سایر گزینه ها عدد اکسایش اکسیژن به صورت زیر است:



$$6 - 5 = +1$$



$$6 - 7 = -1$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

-۱۹۷

(موسسا دوستی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: تیغه‌ای که به قطب منفی باتری متصل می‌شود، تیغه کاتد است.

گزینه «۲»: اطراف قطب مثبت سلول (آند)، گاز کلر آزاد می‌شود.

گزینه «۳»: در برقکافت  $NaCl(aq)$ ، یون  $Na^+$  کاهش نمی‌یابد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲، ۵۳ و ۵۵)

-۱۹۸

(کیارش مدیریان)

حالت فیزیکی آلومینیم تولید شده در فرایند هال، مایع می‌باشد.

(شیمی ۳، صفحه ۶۱)

(سیرممنم معروفی)

-۱۹۹

بررسی موارد نادرست:

(ب) فلز قلع به عنوان کاتد عمل می‌کند اما کاهیده نمی‌شود.

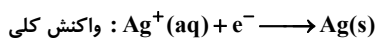
(ت) واکنش کاتدی در سطح فلز قلع اتفاق می‌افتد.

(شیمی ۳، صفحه ۵۹)

-۲۰۰

(سیرممنم معروفی)

$$\text{حجم نقره مورد استفاده} = 25 / \text{cm}^3 \times 0.1 \text{cm} = 2.5 \text{cm}^3$$



$$\text{جرم نقره} = 26 / 98 \text{g} \Rightarrow \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = 10 / 5 = \frac{\text{جرم}}{2.5} \Rightarrow \text{جرم} = 26 / 98 \text{g}$$

$$26 / 98 \text{g} \times \frac{1 \text{mol Ag}}{108 \text{g Ag}} \times \frac{1 \text{mole}^-}{1 \text{mol Ag}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{mole}^-}$$

$$= 1.5 \times 10^{23} e^-$$

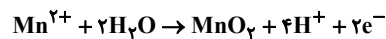
(شیمی ۳، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

## شیمی ۳ (آزمون گواه)

-۲۰۱

(سراسری تیربی ۹۴)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰، ۵۲ و ۵۳)

-۲۰۲

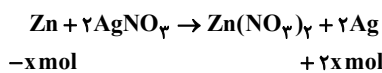
(سراسری تیربی ۹۲)

منیزیم کاهنده‌تر از آهن است و در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد، منیزیم پایین‌تر از آهن جای دارد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸)

-۲۰۳

(سراسری فارج از کشور ریاضی ۹۵)



$$\Rightarrow 2 / 416 = 2x \times 108 - x \times 65 \Rightarrow 2 / 416 = 151x$$

$$\Rightarrow x = 0 / 016 \Rightarrow \text{مصرفی } \text{mol AgNO}_3 = 0 / 032$$

$$= \frac{\text{مقدار نقره نیترات مصرف شده}}{\text{مقدار کل نقره نیترات}} = \frac{0 / 032}{0 / 04} \times 100 = 80\% \text{ بازده}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

-۲۰۴

(سراسری تیربی ۹۷)

فقط مورد اول صحیح است. بررسی سایر موارد:

مورد دوم:

$$E^\circ = E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = -0 / 14 - (-2 / 38) = +2 / 247$$

موارد سوم و چهارم: با توجه به این که  $E^\circ$  منیزیم کمتر از  $E^\circ$  قلع می‌باشد،

پس در جدول پتانسیل کاهشی، منیزیم پایین‌تر از قلع جای دارد و قدرت

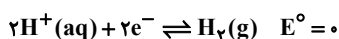
اکسندگی یون آن کمتر از  $\text{Sn}^{2+}$  می‌باشد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

-۲۰۵

(کتاب آبی)

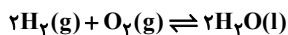
در آند مولکول هیدروژن اکسایش می‌یابد که طبق سری

الکتروشیمیایی،  $E^\circ$  اکسایش و کاهش هیدروژن صفر است، پس  $E^\circ$  سلول،همان  $E^\circ$  کاتد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: واکنش کلی رخ داده در سلول سوختی عکس واکنش کلی

برقکافت آب و به صورت زیر است:



گزینه «۲»: هیدروژن به عنوان سوخت سلول وارد الکتروود گرافیتی آند

می‌شود و به آرامی اکسید می‌شود.

گزینه «۴»: پروتون‌ها ( $\text{H}^+$ ) در عرض غشا به سمت کاتد (قطب مثبت) در

حرکتند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

-۲۰۶

(سراسری خارج از کشور تهری ۹۲)

عدد اکسایش اتم فسفر در  $P_4O_6$  برابر (+۳) و در  $H_3PO_4$  برابر (+۵)

است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

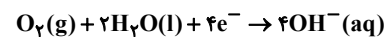
-۲۰۷

(سراسری ریاضی ۹۵)

فقط مورد سوم درست است.

در زنگ زدن آهن در بخش کاتدی طبق معادله زیر با کاهش هر مول گاز

اکسیژن در آب، ۴ مول یون هیدروکسید تولید می‌شود.



بررسی سایر موارد:

مورد اول: پایگاه آندی در نقطه A قرار دارد.

مورد دوم: نیم واکنش کاتدی (نه آندی) در جایی که غلظت اکسیژن زیاد

است، انجام می‌شود.

مورد چهارم: کاتیون‌های  $Fe^{2+}(aq)$  به سمتی حرکت می‌کنند که غلظت

گاز اکسیژن در آنجا زیاد باشد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

-۲۰۸

(سؤال ۸۰۰ کتاب آبی شیمی ۳ دوازدهم)

(آ) نادرست - یکی از مهم‌ترین و پرکاربردترین روش‌های محافظت فلزها

حفاظت کاتدی است.

(ب) درست است.

(پ) درست - زیرا در سری الکتروشیمیایی آهن (Fe) پایین‌تر از قلع

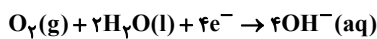
(Sn) قرار داشته و هرگاه در سطح حلیی خراشی ایجاد شود، آهن اکسایش

می‌یابد و قلع محافظت می‌شود. برخلاف حلیی از آهن سفید برای ساختن

ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده نمی‌شود.

(ت) درست - نیم واکنش کاتدی مربوط به خوردگی آهن سفید (آهن

گالوانیزه) به صورت زیر می‌باشد و مجموع ضرایب آن برابر ۱۱ است.



(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

-۲۰۹

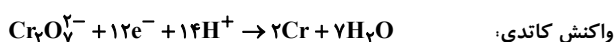
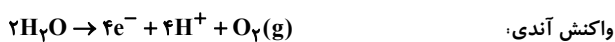
(کتاب آبی)

آلومینیم فلز فعالی است که به سرعت در هوا اکسید می‌شود.

(شیمی ۳، صفحه ۶۱)

-۲۱۰

(سراسری خارج از کشور تهری ۹۷)



$$? LO_2 = 10 / 4g Cr \times \frac{1mol Cr}{52g Cr} \times \frac{12mol e^-}{2mol Cr}$$

$$\times \frac{1mol O_2}{4mol e^-} \times \frac{25LO_2}{1mol O_2} = 7 / 5 LO_2$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۶۰ و ۶۲)

شیمی ۲

ساخته می‌شوند.

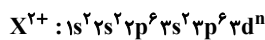
(ب) میزان استخراج: مواد معدنی &lt; سوخت‌های فسیلی &lt; فلزها

(پ) همه مواد ساختگی به صورت غیر مستقیم از کره زمین به دست می‌آیند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۴ و ۷ تا ۱۱)

(مینا شرافتی‌پور)

-۲۱۴



$$\frac{n}{12} = 0.25 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow X^{2+} : [1s^2 Ar] 3d^3$$

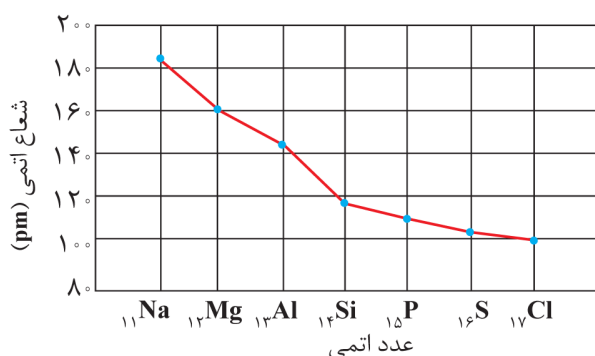
(شیمی ۲، صفحه ۱۶)

(ممد کوهستانیان)

-۲۱۵

بر طبق نمودار صفحه ۱۳ کتاب درسی تغییر شعاع اتمی در دوره سوم جدول

تناوبی به صورت زیر است:



Na - Si : بیشترین اختلاف شعاع اتمی

S - Cl : کمترین اختلاف شعاع اتمی

(شیمی ۲، صفحه ۱۳)

(ممد کوهستانیان)

-۲۱۱

توسعه یافته بودن یک کشور چندان رابطه‌ای با بهره‌برداری از منابع کشور

ندارد بلکه به فناوری و دسترسی به مواد مناسب وابسته است برای مثال

کشوری که منابع نفتی زیادی دارد و به صورت خام می‌فروشد و کشور

دیگری نفت خام را از آن کشور خریداری کرده و با صنعت پتروشیمی قوی

نفت را به مواد با ارزش دیگری تبدیل می‌کند و باعث توسعه کشور می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۵)

(مریم اکبری)

-۲۱۲

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: عناصری که الکترون‌های ظرفیت برابر دارند اغلب در یک گروه

از جدول تناوبی قرار دارند.

گزینه «۲»: شبه فلزها نیز می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند و در اثر

ضربه خرد شوند.

گزینه «۳»: رفتار شیمیایی شبه فلزها مانند نافلزها و خواص فیزیکی آنها

بیشتر شبیه به فلزها است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

(مریم اکبری)

-۲۱۳

عبارات «ت» و «ث» درست هستند.

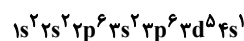
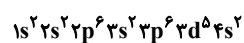
بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از مواد نیمه رسانا

-۲۱۶

(بیوار کتایی)

آرایش الکترونی عنصر مورد نظر می‌تواند به صورت‌های زیر باشد:



بنابراین عبارت داده شده درست است.

گزینه «۱»: به دلیل واکنش ندادن طلا با مواد درون بدن از آن برای ساخت

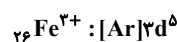
قطعات پزشکی استفاده می‌شود.

گزینه «۲»: در میان عناصر واسطه دوره چهارم، تنها ۲ عنصر (Zn, Cu)،

دارای زیر لایه ۳d پر می‌باشند.

گزینه «۴»: در یون آهن (III) دو الکترون از ۴s و ۱ الکترون از زیر لایه

۳d کم می‌شود.



(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۵ تا ۱۷)

-۲۱۷

(ممد کوهستانیان)

به طور کلی زمانی که واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌پذیری واکنش

دهنده‌ها کم‌تر باشد واکنش به صورت خودبه‌خودی انجام می‌گیرد.

در گزینه «۲» واکنش‌پذیری Fe بیش‌تر از واکنش‌پذیری Cu است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

-۲۱۸

(مبینا شرافتی‌پور)

بررسی عبارت‌ها:

الف)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود. (Fe یک فلز

واسطه است.)

ب) استفاده از گیاهان به منظور استخراج نیکل و روی به صرفه نیست.

پ) امروزه مزارع زیادی را برای تهیه سوخت سبز، روغن و خوراک دام به

کشت ذرت اختصاص می‌دهند.

ت) فرآورده عنصری واکنش ترمیت Fe(I) می‌باشد در حالی که سوخت سبز

حاصل از تخمیر بی‌هوازی گلوکز، اتانول ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{aq})$ ) است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

-۲۱۹

(حسن لشکری)



فرض می‌کنیم جرم کل گلوکز Ag و بازده درصدی واکنش R٪ می‌باشد.

$$? \text{gCO}_2 = \text{AgC}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol}}{180 \text{ g}} \times \frac{2 \text{ molCO}_2}{1 \text{ molC}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{44 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{R}{100}$$

$$= \frac{2 \times 44 \times A \times R}{180 \times 100}$$

$$? \text{g} = A - \frac{A \times R}{100} = A \left(1 - \frac{R}{100}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{2 \times 44 \times R \times A}{100 \times 180} = A \left(1 - \frac{R}{100}\right) \Rightarrow R = 67\%$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

-۲۲۰

(حسن لشکری)

چون به جز  $\text{CO}_2$  همه مواد شرکت کننده در واکنش جامد هستند، می‌تواننتیجه گرفت ۴۴kg گاز  $\text{CO}_2$  تولید شده است.

$$? \text{LCO}_2 = 44 \text{ kgCO}_2 \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ molCO}_2}{44 \text{ gCO}_2} \times \frac{22.4 \text{ LCO}_2}{1 \text{ molCO}_2}$$

$$= 22400 \text{ LCO}_2$$

$$? \text{kgFe} = 44 \text{ kgCO}_2 \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ molCO}_2}{44 \text{ gCO}_2} \times \frac{4 \text{ molFe}}{3 \text{ molCO}_2}$$

$$\times \frac{56 \text{ gFe}}{1 \text{ molFe}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \approx 74 / 67 \text{ kgFe}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)



شیمی ۱

-۲۲۱

(معمداً معنوی)

با بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازنده برخی سیاره‌های سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عنصرهای سازنده خورشید می‌توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عنصرها دست یافت.

فراوان‌ترین عنصر در سیاره مشتری هیدروژن است در حالی که آهن فراوان‌ترین عنصر زمین است. هیدروژن در یک گروه تنها قرار دارد و در گروه فلزات قلیایی نیست.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۲ و ۳)

-۲۲۲

(معمداً معنوی)

بررسی عبارات نادرست:

(ب) هر عنصر را با نماد یک یا دو حرفی نشان داده‌اند.

(ت) در دوره اول جدول تناوبی تنها دو عنصر وجود دارد.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

-۲۲۳

(معمداً معنوی)

$$E = mc^2 = 111 \times 10^{-9} \times 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 = 999 \times 10^4 \text{ J}$$

$$? m^3 = 999 \times 10^4 \text{ J} \times \frac{1 \text{ g}}{333 \text{ J}} \times \frac{10^{-3} \text{ L}}{0.96 \text{ g}}$$

$$\times \frac{1 m^3}{1000 \text{ L}} = 0.03125 m^3$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۳ و ۵)

-۲۲۴

(علی افتخاری)

اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها بزرگ‌تر یا مساوی ۱/۵ باشد ناپایدار هستند.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۶ و ۷)

-۲۲۵

(مریم اکبری)

اورانیم شناخته شده ترین فلز پرتوزایی است که از ایزوتوپ  $^{235}\text{U}$  آن که فراوانی‌اش در مخلوط طبیعی کمتر از ۰/۷ درصد است، به‌عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۷ و ۸)

-۲۲۶

(دانیال مهرعلی)

بررسی عبارات نادرست:

(الف) شکل داده شده مربوط به مولد رادیوایزوتوپ مس است.

(ب) اندازه اتم  $^{99}\text{Tc}$  با یدید کاملاً برابر نیست و غده تیروئید هنگام جذب، $^{99}\text{Tc}$  را نیز جذب می‌کند.

(شیمی ۱، صفحه ۷)

-۲۲۷

(دانیال مهرعلی)

$$? \text{ mol P}_4 = 3 / 0.1 \times 10^{24} \text{ P اتم} \times \frac{1 \text{ mol P اتم}}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ P اتم}} \times \frac{1 \text{ mol P}_4}{4 \text{ mol P اتم}}$$

$$= 1 / 25 \text{ mol P}_4$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

-۲۲۸

(سیرطاه مطلقوی)

گزینه «۳»: دمای ستاره را هم می‌توان تعیین کرد.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

$$\frac{\text{فراوانی } A+2X}{\text{فراوانی } A} = \frac{1}{2} \Rightarrow (1) \text{ فراوانی } A X = 2(\text{فراوانی } A+2X)$$

$$\frac{\text{فراوانی } A+4X}{\text{فراوانی } A+2X} = \frac{1}{3} \Rightarrow (2) \text{ فراوانی } A+2X = 3(\text{فراوانی } A+4X)$$

با جایگذاری رابطه (۲) در رابطه (۱) خواهیم داشت:

بررسی عبارات نادرست:

(سعیر ممسن زاره)

-۲۳۰

$$\text{فراوانی } A X = 2(3^{A+4} \text{ فراوانی } X)$$

عبارت الف: ترتیب داده شده برای انرژی امواج الکترومغناطیسی صادق است.

$$\Rightarrow \text{فراوانی } A X = 6(\text{فراوانی } A+4X)$$

عبارت ب: بسیاری از نمک‌ها (نه همه آن‌ها) شعله رنگی ایجاد می‌کنند.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

$$\text{فراوانی ایزوتوپ موردنظر} \times 100 = \frac{\text{درصد فراوانی ایزوتوپ}}{\text{فراوانی کل ایزوتوپ‌ها}}$$

$$= \frac{A+4X}{AX + A+2X + A+4X} \times 100$$

$$= \frac{A+4X}{6(A+4X) + 3(A+4X) + A+4X} \times 100 \Rightarrow \text{درصد فراوانی } A+4X = 10\%$$

$$\text{فراوانی } A X = 6(\text{فراوانی } A+4X) \Rightarrow \text{درصد فراوانی } A X = 60\%$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

-۲۲۹

(علی اختفاری)

گزینه «۱»: طیف سنج نه طیف سنج جرمی

گزینه «۲»: به دلیل این که خورشید و دیگر اجرام آسمانی از ما دورند،

ویژگی‌های آن‌ها را نمی‌توان به‌طور مستقیم اندازه‌گیری کرد.