



## پایه نهم (دوره اول متوسطه)

### دفترچه پاسخ آزمون ۱۵ فروردین ماه ۹۹

مشترکین درس و ویراستاران:

نام درس	فارسی	عربی	پیام‌های آسمان	مطالعات اجتماعی	زبان انگلیسی	ریاضی	علوم تجربی			
							شیمی	فیزیک	زمین و زیست‌شناسی	
مسئول درس	حمید اصفهانی	احمد رضا قربانی	احمد رضا قربانی	شایان قلعه‌دار	بهراد موسوی	سینا گروسی	سید محمد معروفی	لیلا خداوردیان	مونا علیزاده مقدم	
ویراستار	سپهر حسن‌خان‌پور	درویشعلی ابراهیمی	سکینه گلشنی، سینا گروسی	زهره دامیار	سینا گروسی	هادی عبدی، سجاد محمدنژاد	مونا علیزاده مقدم	بابک اسلامی، جواد احمدی‌شعار	مجتبی میرزایی، سمیرا نجف‌پور	
فیلتر نهایی	احمد رضا قربانی، شایان قلعه‌دار، زینب صالح‌زاده									

### گروه فنی و تولید:

مدیر گروه آزمون	جواد احمدی‌شعار
مسئول دفترچه	مونا علیزاده مقدم
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	زینبده فرهادزاده
ناظر چاپ	علیرضا سعادت‌آبادی
مدیر گروه مستندسازی	فاطمه رسولی‌نسب
مسئول دفترچه مستندسازی	فرزانه دانایی

### بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳-۰۲۱  
تمام دارایی‌ها و درآمدهای بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی در شهریور ۱۳۸۴ وقف عام شد بر کسبش دانش و آموزش



## پاسخ سؤال‌های فارسی

## پاسخ سؤال‌های عربی

- ۱- (نگاه به گذشته: سپهر مسن‌خان‌پور)  
مقرب: نزدیک‌شده
- ۲- (واژه، صفحه ۸۴)  
(سپهر مسن‌خان‌پور)  
«فوس قزح»: رنگین کمان - «سیر»: تخت پادشاهی
- ۳- (واژه، صفحه‌های ۱۷ و ۱۹)  
(سپهر مسن‌خان‌پور)  
واژه‌هایی که در عبارات صورت سؤال نادرست نوشته شده است، «تباهی» و «هجو» است.
- ۴- (املا، صفحه ۵۴)  
(آکیتا ممتدزاده)  
دلق حافظ به چه ارزد؟ دلق حافظ به چیزی نمی‌ارزد.  
شرح آن کی توان ز بسیاری؟ از بسیاری، شرح آن را نمی‌توان داد.  
(دانش‌های ادبی و زبانی، صفحه ۲۷)
- ۵- (آکیتا ممتدزاده)  
ترکیب‌های وصفی: آتش‌دان‌های ارزشمند - تپه بلند - مرغ روشن‌روان  
ترکیب‌های اضافی: پر سیمرغ - تن رستم - پر خود - فرزانی رستم - تیمار سیمرغ  
(دانش‌های ادبی و زبانی، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)
- ۶- (آکیتا ممتدزاده)  
جمله‌های بیت صورت سؤال:  
«اگر باد از کوی تو خاک به دوزخ ببرد»: مضارع التزامی  
«آتش همه آب زندگی می‌شود»: مضارع اخباری  
(دانش‌های ادبی و زبانی، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)
- ۷- (ممید اصفهانی)  
فعل‌های بیت گزینه «۲»: «برآمد»، «وزید»، «رسید»: ماضی ساده -  
«می‌خواهم»، «می‌گوید»: مضارع اخباری  
فعل‌های ماضی استمراری دیگر گزینه‌ها: «می‌چکید»، «می‌رست»،  
«می‌دمید»، «می‌رفت»، «کردی»: می‌کرد»، «همی‌کردم» و «می‌دمید»  
(دانش‌های ادبی و زبانی، صفحه ۸۵)
- ۸- (ممید اصفهانی)  
بیت تلمیح و تضاد ندارد. «یار» و «مار» جناس دارند و تشبیه به مار در بیت دیده می‌شود.  
(آرایه‌های ادبی، صفحه‌های ۱۴، ۶۲ و ۷۹)
- ۹- (ممید اصفهانی)  
به جز بیت گزینه «۳»، همه ابیات بیان می‌کنند که نیش و نوش، خیر و شر، همیشه همراه هم هستند.  
(مفهوم، مشابه، صفحه ۵۶)
- ۱۰- (ممتدعلی مرتضوی)  
تدبیر در آفرینش و عبرت از آن، مفهوم مشترک ابیات صورت سؤال و عبارت گزینه «۱» است.  
(مفهوم، صفحه ۱۹)

- ۱۱- (نگاه به گذشته: ابوالفضل فلامت)  
در گزینه «۱» کلمه «مختبره» به معنای آزمایشگاهش می‌باشد که فقط آزمایشگاه ترجمه شده است و نادرست می‌باشد.
- (ترجمه، صفحه‌های ۷۳، ۷۴ و ۷۷)
- ۱۲- (ابوالفضل فلامت)  
الحيوانات، فاعل فعل شَجَعَت می‌باشد. الثعلب مفعول است. بنابراین باید چنین ترجمه شود که حیوانات، روباه را برای خروج از حفره تشویق نمودند.
- (ترجمه، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)
- ۱۳- (مریم آقایاری)  
«کانت ... یحضرن»: حاضر (آماده) می‌کردند (ماضی استمراری) / «الأطعمة»: غذاها / «للغداء»: برای ناهار / «الأولاد»: فرزندان / «یجلبون»: (در این جا به خاطر کانت در ابتدای جمله به صورت ماضی استمراری ترجمه می‌شود.) می‌آوردند / «الماء»: آب / «الخیز»: نان / «علی المائدة»: بر سر سفره
- (ترجمه، ترکیبی)
- ۱۴- (ابوالفضل فلامت)  
**بررسی گزینه‌های نادرست:**  
گزینه «۱»: «دلیل السفر» به توشه مسافرت ترجمه شده است که نادرست است.  
گزینه «۲»: چون «کان» به همراه فعل مضارع آمده است، فعل باید به صورت ماضی استمراری ترجمه شود. هم چنین «خواب او را گرفت» درست است.  
گزینه «۴»: ترجمه به صورت منفی آمده است در حالی که باید به صورت مثبت ترجمه صورت بگیرد. یعنی: در موزه آثاری تاریخی برای خرید و فروش می‌باشد. هر چند معنای جمله از نظر انطباق با واقعیت نادرست است.
- (ترجمه، صفحه ۸۳)
- ۱۵- (مریم آقایاری)  
«المُسجَل» به معنی دستگاه ضبط نمی‌تواند با مفهوم جمله تناسب داشته باشد، سایر کلمات برای جای خالی مناسب‌اند.  
«ست مادرت را در (خیابان ششم / برای بازی کردن / شلوع) رها نکن ای برادر کوچکم.»  
(لغت و مفهوم، ترکیبی)
- ۱۶- (درویشعلی ابراهیمی)  
ترجمه جمله الف: «مکانی که مردم به سوی آن می‌روند و در آن حیوانات مختلفی را می‌بینند.» که مرتبط با کلمه «حديقة الحيوانات» می‌باشد.  
ترجمه جمله ب: «سعی و تلاش و پیگیری کار، برای موفقیت در زندگی» که با کلمات مرتبط نیست.  
ترجمه جمله ج: «حیوانی که از اموال مردم محافظت می‌کند» که مرتبط با کلمه «کلب» می‌باشد.  
ترجمه جمله د: «کسی که خوب نمی‌شوند» که مرتبط با کلمه «تقیل السمع» می‌باشد.  
(ترجمه، صفحه ۵۴)

## پاسخ سؤال‌های مطالعات اجتماعی

۲۶- (نگاه به گذشته: بهراد موسوی)

امام خمینی در یک سخنرانی مهم، دادن مصونیت به آمریکاییان را اقدامی ذلت‌بار و خلاف استقلال کشور شمرد و شاه را به سبب وابستگی به آمریکا سرزنش کرد. به این ترتیب حکومت پهلوی دریافت که امام اهل سازش و سکوت نیست. بنابراین در ۱۳ آبان ۱۳۴۳ ایشان را به ترکیه تبعید کرد.

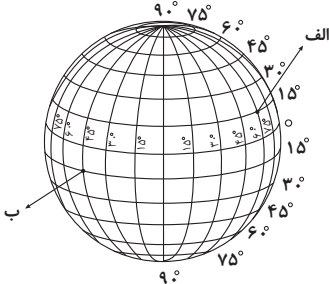
(سقوط حکومت شاهنشاهی و شکل‌گیری نظام جمهوری اسلامی، صفحه ۱۰۲)

۲۷- (زینب صالح‌زاده)

جنگ جهانی اول موجب بی‌ثباتی و آشفتگی بیش‌تر اوضاع ایران شد. به دلیل حضور نیروهای اشغال‌گر و درگیری‌های نظامی، دولت مرکزی به نهایت ضعف رسید و تسلط خود را بر امور کشور از دست داد. نافرمانی و سرپیچی از فرمان دولت مرکزی گسترش یافت و امنیت و آسایش مردم از بین رفت. در آن سال‌ها ایرانیان دچار مصیبت‌های بزرگی مانند قحطی، فقر، گرسنگی و شیوع بیماری‌های واگیردار شدند و افراد زیادی جان خود را از دست دادند.

(ایران در عصر مشروطه، صفحه ۹۱)

۲۸- (زینب صالح‌زاده)



از آن جایی که یکی از نقاط در شرق نصف‌النهار مبدأ و دیگری در غرب آن واقع شده است، برای به دست آوردن اختلاف طول جغرافیایی این دو نقطه، طول جغرافیایی آن‌ها را به دست می‌آوریم. یعنی:  $6^{\circ} + 45^{\circ} = 105^{\circ}$

می‌دانیم که هر قاع ۱۵ درجه‌ای، ۱ ساعت اختلاف زمانی ایجاد می‌کند، پس برای اختلاف طول جغرافیایی برابر با  $105^{\circ}$  داریم:

بنابراین ۷ ساعت اختلاف دارند

از طرفی نقطه «الف» زودتر در برابر خورشید قرار می‌گیرد، پس ساعت در نقطه «ب» عقب‌تر از نقطه «الف» است. با دانستن اختلاف زمانی ۷ ساعته بی‌می‌بریم که ساعت نقطه «ب» ۷ ساعت کم‌تر از نقطه «الف» است.

$$12:30 - 7 = 5:30 \text{ a.m.}$$

(سیاره ما زمین، صفحه‌های ۵ تا ۱۱)

۲۹- (زینب صالح‌زاده)

در منطقه جنگل‌های بارانی استوایی، رطوبت حدود ۸۰ درصد است و تبخیر هم به همین نسبت کم‌تر است. تبخیر در بیابان‌ها بیش‌تر است.

(زیست‌کره تنوع شگفت‌انگیز، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۵)

۳۰- (بهراد موسوی)

## تشریح گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در پی تسلط افغان‌ها بر اصفهان، روسیه و عثمانی نیز قسمتی از شمال و غرب ایران را اشغال کردند. در چنین شرایطی نادر با سپاهیان افغان‌ها را سرکوب و تار و مار کرد.

گزینه «۲»: عهدنامه ترکمان‌چای پس از عهدنامه گلستان بر ایران تحمیل شد.

گزینه «۳»: بست‌نشینی علما در حرم عبدالعظیم پس از به چوب بسته شدن بازرگانان رخ داد.

(ترکیبی، صفحه‌های ۷۲، ۷۶، ۷۷، ۸۸ و ۹۰)

۱۷-

(درویشعلی ابراهیمی)

«زواج» مضاف‌الیه برای «حفلة» است، نه صفت. در سایر گزینه‌ها، صفت‌ها درست مشخص شده‌اند.

(قواعد، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۶)

۱۸-

(درویشعلی ابراهیمی)

«استرجع» از ریشه «ر - ج - ع» و بر وزن «استفعل» است ولی سایر افعال بر وزن «افتعل» هستند.

(قواعد، صفحه ۲۱)

۱۹-

(مریم آقایی)

در این ۳ فعل داده شده، کنتم تدرسون، ماضی استمراری، تخرجن فعل مضارع، و اکتبی فعل امر می‌باشد. بنابراین، امر کنتم تدرسون می‌شود ادرسوا و نهی تخرجن می‌شود لاتخرجن و ماضی اکتبی می‌شود کتبت.

(قواعد، ترکیبی)

۲۰-

(کتاب سه‌سطمی)

در سایر گزینه‌ها: «سافرت» «الف» حرف زائد / «قیل» «ب» حرف زائد / «انگسرت» «ا-ن» حروف زائد

(قواعد، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

## پاسخ سؤال‌های پیام‌های آسمان

۲۱-

(شعبی مقدم)

باری امام زمان (عج) یعنی باری دین خدا و این کار مختص دوران ظهور نیست.

(اهنماشناسی، صفحه ۱۴۹)

۲۲-

(ابوالفضل فلاحت)

در تمامی گزینه‌ها آن چه به‌عنوان موجبات تقویت ایمان ذکر شده و آن چه به‌عنوان ثمرات ایمان نیز ذکر شده، کاملاً درست است.

اما بین ایمان و عمل، رابطه‌ای دوسویه برقرار است و برای همین، دوری از گناهان موجب تقویت ایمان خواهد شد.

(فدانشناسی، صفحه‌های ۳۳، ۲۵ تا ۲۷)

۲۳-

(شعبی مقدم)

آیه اولی با مورد «ج» و آیه بعدی با مورد «الف» و آیه سوم با مورد «ب» در ارتباط است.

(فدانشناسی، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۲۴-

(ابوالفضل فلاحت)

پیامبران برای مبارزه با عقاید باطل و خرافی، مردم را به اندیشه‌ورزی دعوت می‌نمودند. آیه ۳۰ سوره فصلت، استقامت افراد الهی از جمله پیامبران را بیان می‌دارد. آیه ۸۷ سوره بقره، بیان می‌دارد که دسته‌ای از مردم که ستمکار هستند، وقتی با دعوت انبیا مواجه می‌شدند، یا آن‌ها را به قتل می‌رساندند و یا از روی تکبر، تکذیب می‌نمودند.

(اهنماشناسی، صفحه‌های ۳۵، ۳۸ و ۴۰)

۲۵-

(فرزانه جعفری)

و هو گرفتین با آب نمک غلیظ باطل است.

(راه و توشه، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)



## پاسخ سؤال‌های زبان انگلیسی

-۳۱

(نگاه به گذشته: بهراد موسوی)

ترجمه جمله: «بهترین دوست شما کجا می‌رود؟»

با توجه به این که سؤال در مورد سوم شخص مفرد است از فرمول زیر استفاده می‌شود.

شکل ساده فعل + فاعل + does + کلمه پرسشی

(گرامر، صفحه ۶۹)

-۳۲

(بهواد احمدي شاعر)

ترجمه جمله: «در متن زیر چند اشکال گرامری وجود دارد؟»

تصحیح شده اشکالات در متن به صورت زیر است:

- His brother and sister also work at that bank.- He helps all the workers and tells them what to do

- Tom likes to talk to the customers and make . . .

(گرامر، صفحه ۸۷)

-۳۳

(احمد رضا قربانی)

ترجمه جمله: «رنگ مورد علاقه شما چیست؟»

این جمله با استفاده از کلمه پرسشی "What" کامل می‌شود.

(گرامر، صفحه ۶۵)

-۳۴

(بهراد موسوی)

ترجمه جمله: «آیا دختران کتابها را دارند؟»

با توجه به این که در جمله پرسشی، فاعل جمع است "girls" و جمله فعل اصلی دارد "have" نیاز به فعل کمکی داریم. فعل کمکی مناسب برای این جمله که فاعل آن جمع است "Do" می‌باشد.

(گرامر، صفحه ۵۶)

-۳۵

(شایان قلعه‌دار)

ترجمه جمله: «با استفاده از یک لپ‌تاپ و اینترنت، چه کاری نمی‌توان انجام داد؟»

(۱) به روز کردن وبگاه

(۲) شرکت کردن در یک واحد درسی آنلاین (اینترنتی)

(۳) نصب کردن یک فرهنگ لغت کامپیوتری

(۴) خاموش کردن آتش

(واژگان، صفحه‌های ۷۱، ۸۴ و ۸۵)

-۳۶

(شایان قلعه‌دار)

ترجمه جمله: «بعد از خوردن آب در استخر، من یک . . . داشتم»

(۱) کمردرد (۲) سوزش چشم

(۳) دل درد (۴) گوش درد

(واژگان، ترکیبی)

-۳۷

(بهراد موسوی)

ترجمه جمله: «این پاراگراف را مطالعه کنید و بهترین عنوان را برای آن انتخاب کنید.»

(۱) انتهای روز (۲) یک بازی بد

(۳) تیم ما (۴) شادی ورزش کردن

(درک مطلب)

-۳۸

(بهواد احمدي شاعر)

با توجه به متن مشخص می‌شود که مقایسه‌ای بین حال و گذشته شهر ("town") نویسنده انجام شده است.

(۱) مدرسه (۲) مرکز خرید

(۳) شهر (۴) موزه

(درک مطلب)

-۳۹

(بهواد احمدي شاعر)

ترجمه جمله: «حس او نسبت به خانواده‌اش چگونه است؟»

(۱) او هر شبانه خانه را تمیز می‌کند.

(۲) او خیلی ثروتمند و معروف است.

(۳) او از توانگران می‌گیرد و به فقرا می‌دهد.

(۴) او به همسر و پسرش خیلی نزدیک است.

(درک مطلب)

-۴۰

(شایان قلعه‌دار)

دیکنه صحیح کلمه، "receive" به معنای دریافت کردن است.

(دیکنه، صفحه ۸۴)



پاسخ سؤال‌های ریاضی - عادی

-۴۱

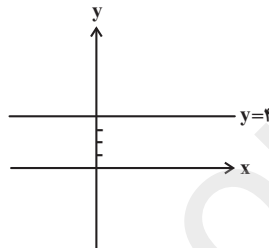
(نگاه به گذشته: سینا گروس)

همان‌طور که از شکل مشخص است، خط مورد نظر از ناحیه‌های اول، دوم و سوم می‌گذرد. پس هیچ نقطه‌ای روی آن نمی‌توان یافت که دارای طول مثبت و عرض منفی باشد. بنابراین، نقطه  $D = \begin{bmatrix} 3 \\ -1 \end{bmatrix}$  که در ناحیه چهارم قرار دارد، نمی‌تواند روی این خط باشد.

(فنا و معادله‌های فضا، صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۱)

-۴۲

(نگاه به گذشته: ممد بمیرایی)



معادله خطی که موازی محور طول‌ها باشد به صورت  $y = k$  نوشته می‌شود؛ پس معادله خط مورد نظر  $y = 4$  است.

(فنا و معادله‌های فضا، صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۱)

-۴۳

(سینا گروس)

بررسی گزینه‌ها:

$$\text{گزینه «۱» : } C = \begin{bmatrix} 5 \\ 12 \end{bmatrix} \Rightarrow y = 3(5) - 2 = 13 \quad \times$$

$$\text{گزینه «۲» : } F = \begin{bmatrix} 12 \\ 32 \end{bmatrix} \Rightarrow y = 3(12) - 2 = 34 \quad \times$$

$$\text{گزینه «۳» : } G = \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \end{bmatrix} \Rightarrow y = 3(2) - 2 = 4 \quad \times$$

$$\text{گزینه «۴» : } J = \begin{bmatrix} 13 \\ 37 \end{bmatrix} \Rightarrow y = 3(13) - 2 = 37 \quad \checkmark$$

$$K = \begin{bmatrix} 11 \\ 31 \end{bmatrix} \Rightarrow y = 3(11) - 2 = 31 \quad \checkmark$$

$$L = \begin{bmatrix} 4 \\ 10 \end{bmatrix} \Rightarrow y = 3(4) - 2 = 10 \quad \checkmark$$

(فنا و معادله‌های فضا، صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۱)

-۴۴

(عاصف ممبئی)

اگر ۵ عدد فرد متوالی را به صورت  $k+4, k+2, k, k-2, k-4$  در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$5k = 85 \Rightarrow k = 85 \div 5 = 17 \Rightarrow A = \{13, 15, 17, 19, 21\}$$

بدیهی است که  $17 \notin A$  نادرست است.

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۲ تا ۵)

-۴۵

(عاصف ممبئی)

مجموعه  $A$  تهی نیست، زیرا:  $6^2 + 4^2 = 36 + 16 = 52 \Rightarrow 24 \in A$   
مجموعه  $B$  تهی نیست، زیرا:

$$\frac{n^2 + 10n + 23}{n+5} = \frac{(n+5)^2 + 8}{n+5} = n+5 + \frac{8}{n+5}$$

ابتدا شرایط طبیعی شدن آن را بررسی می‌کنیم. عبارت حاصل فقط وقتی طبیعی است که:

$$n+5 = 8 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow \sqrt{n+5 + \frac{8}{n+5}} = \sqrt{8+1} = \sqrt{9} = 3 \in \mathbb{N}$$

$$\Rightarrow 3 \in B$$

مجموعه  $C$  تهی نیست، زیرا:  $x = 0 \Rightarrow x\sqrt{5} = 0 \in \mathbb{Z} \Rightarrow 0 \in C$

(ترکیبی، صفحه‌های ۲ تا ۵ و ۷۹ تا ۸۹)

-۴۶

(عاصف ممبئی)

گزینه «۱» نادرست است؛ زیرا ۱ و -۱ با معکوس خود برابر هستند.

گزینه «۲» نادرست است؛ زیرا صفر معکوس ندارد.

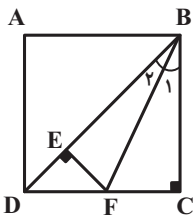
گزینه «۳» نادرست است؛ زیرا اگر  $a = b$  باشد آن‌گاه  $\frac{a}{b} = 1$  درحالی‌که در کسر  $\frac{y^2}{y^2+1}$  مخرج از صورت بزرگ‌تر است و حاصل کسر برابر یک نیست.

گزینه «۴» درست است؛ زیرا یکی از کسرها باید  $\frac{-217+217}{2+217} = 0$  باشد که با ضرب صفر در سایر کسرها صفر می‌شود.

(عددهای منطقی، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۲)

-۴۷

(عاصف ممبئی)



$$\left. \begin{array}{l} BF = BF \\ BC = BE \end{array} \right\} \text{وتر و یک ضلع} \rightarrow \triangle BEF \cong \triangle CBF$$

$$\xrightarrow{\text{اجزای متناظر}} \hat{B}_1 = \hat{B}_2 = \hat{B} = 22^\circ / 5^\circ$$

$$\hat{ABF} = \hat{ABD} + \hat{EBF} = 45^\circ + 22^\circ / 5^\circ = 67^\circ / 5^\circ$$

(استدلال و اثبات در هندسه، صفحه‌های ۴۴ تا ۵۲)

-۴۸

(رمیم مشتاق‌نظم)

ابتدا عبارت  $a^2 - 2b^2 - ab = 0$  را به صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$\underbrace{a^2 - b^2} - \underbrace{b^2 - ab} = 0$$

فاکتورگیری از  $b$  - اتحاد مزدوج

$$\Rightarrow (a-b)(a+b) - b(b+a) = 0 \xrightarrow{\text{فاکتورگیری}} (a+b)(a-b-b) = 0$$

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

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)



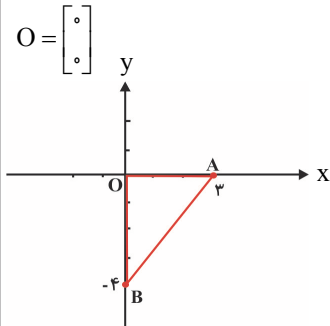
(کتاب آبی)

-۵۵

$$A = \begin{bmatrix} 2m+1 \\ 2n-6 \end{bmatrix} \xrightarrow[\text{عرض} = 0]{\text{روی محور طولها}} 2n-6=0 \rightarrow n=3$$

$$B = \begin{bmatrix} m-1 \\ -2n+2 \end{bmatrix} \xrightarrow[\text{طول} = 0]{\text{روی محور عرضها}} m-1=0 \rightarrow m=+1$$

$$\Rightarrow A = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ -4 \end{bmatrix}$$



در مثلث OAB طبق قضیه فیثاغورس داریم:

$$AB^2 = OA^2 + OB^2 \Rightarrow AB^2 = 3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25 \rightarrow AB = 5$$

$$\Delta \text{ محیط } OAB = 3 + 4 + AB = 7 + 5 = 12$$

(فص و معادله‌های قطبی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۱)

(کتاب آبی)

-۵۶

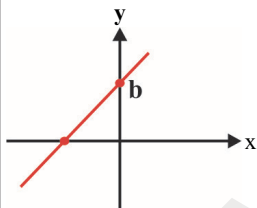
نقاط  $\begin{bmatrix} 2 \\ +\frac{8}{3} \end{bmatrix}$  و  $\begin{bmatrix} 6 \\ 0 \end{bmatrix}$  فقط در خط  $y = -\frac{2}{3}x + 4$  صدق می‌کنند.

(فص و معادله‌های قطبی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۱)

(کتاب آبی)

-۵۷

**نکته:** در خط داده شده عرض از مبدأ باید مثبت و شیب خط نیز باید مثبت باشد.



$$-\sqrt{5}x + y = a^2 + 1 \Rightarrow y = +\sqrt{5}x + (a^2 + 1)$$

عرض از مبدأ شیب

با توجه به این که  $+\sqrt{5}$  عددی مثبت و  $(a^2 + 1)$  نیز همواره مثبت است، بنابراین فقط گزینه ۱ این خاصیت را دارد.

(فص و معادله‌های قطبی، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷)

(کتاب آبی)

-۵۸

**نکته:** دو خط وقتی موازی‌اند که شیب آن‌ها برابر باشد.

$$y = (2a-1)x$$

$$ax + 3y = 8 \rightarrow y = -\frac{a}{3}x + \frac{8}{3}$$

$$\Rightarrow 2a-1 = -\frac{a}{3} \Rightarrow 6a-3 = -a \Rightarrow 7a = 3 \Rightarrow a = \frac{3}{7}$$

(فص و معادله‌های قطبی، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷)

-۴۹

(مجم مشتاق نظم)

$$\frac{x-1}{2} + 1 \leq \frac{x+2}{3} - x \xrightarrow{\times 6} 3x-2+6 \leq 2x+4-6x$$

$$\Rightarrow 3x+4 \leq -4x+4 \Rightarrow 7x \leq 0 \Rightarrow x \leq \frac{0}{7}$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

-۵۰

(بهراد موسوی)

چون مفهوم فاصله همان قدر مطلق است، فاصله هر نقطه از محور عرض‌ها برابر  $|x|$  (قدر مطلق طول آن نقطه) و فاصله هر نقطه از محور طول‌ها برابر  $|y|$  است؛ بنابراین، داریم:

$2|y| = |x|$   
معادله آن دسته از خط‌هایی مورد نظر است که مقدار طول نقاط واقع در آن‌ها، دو برابر مقدار عرض آن‌ها باشد. پس معادله خطوطی مانند  $2y = x$  و  $-2y = x$  یا به عبارتی دیگر،  $y = \frac{x}{2}$  و  $y = -\frac{x}{2}$  مطلوب خواهند بود.

(فص و معادله‌های قطبی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۱)

(کتاب آبی)

-۵۱

$S = \{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6), (2,1), (2,2), (2,3), (2,4), (2,5), (2,6), (3,1), (3,2), (3,3), (3,4), (3,5), (3,6), (4,1), (4,2), (4,3), (4,4), (4,5), (4,6), (5,1), (5,2), (5,3), (5,4), (5,5), (5,6), (6,1), (6,2), (6,3), (6,4), (6,5), (6,6)\}$   
 $\Rightarrow n(S) = 36$

$$(a+b)^2 - (a-b)^2 = 32$$

$$\Rightarrow a^2 + 2ab + b^2 - a^2 + 2ab - b^2 = 32 \Rightarrow ab = 8$$

یعنی باید حالت‌هایی را در نظر بگیریم که حاصل ضرب دو عدد رو شده برابر ۸ شود.

$$A = \{(2,4), (4,2)\} \Rightarrow n(A) = 2 \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2}{36} = \frac{1}{18}$$

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷ و ۷۹ تا ۸۵)

(کتاب آبی)

-۵۲

$$AB = AD \left\{ \begin{array}{l} \text{(وتر ضلع لوزی)} \\ \text{زاویه‌های روبه‌رو در لوزی} \end{array} \right. \xrightarrow{\text{وتر و یک زاویه تند}} \triangle ABE \cong \triangle AFD$$

اجزاء متناظر:  $AE = AF$ ؛ در نتیجه مثلث  $AEF$  متساوی‌الساقین است.

(استدلال و اثبات در هندسه، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸)

(کتاب آبی)

-۵۳

$$(x+2)(x-7) \leq (x-1)(x+5)$$

$$\Rightarrow x^2 - 5x - 14 \leq x^2 + 4x - 5 \Rightarrow -9x \leq 9 \Rightarrow x \geq -1$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

(کتاب آبی)

-۵۴

می‌دانیم در ناحیه سوم، هم طول و هم عرض باید منفی باشد و تنها گزینه‌ای که هم طول و هم عرض نقطه داده شده در آن حتماً منفی است، گزینه «۳» می‌باشد.

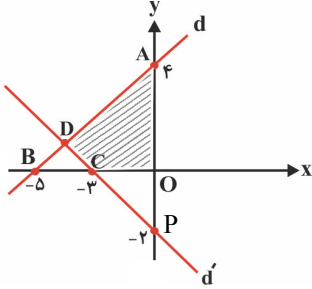
$$\begin{bmatrix} -a^2-1 \\ -|a|-2 \end{bmatrix} \quad \text{همواره منفی: } -a^2-1$$

$$-|a|-2 \quad \text{همواره منفی: } -|a|-2$$

(فص و معادله‌های قطبی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۱)



$$= 10 - \frac{8}{11} = \frac{110 - 8}{11} = \frac{102}{11}$$



(فقط و معادله‌های قطعی، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۲)

### پاسخ سؤال‌های ریاضی - موازی

(نگاه به گذشته: میم مشتاق‌نظم)

-۶۱

$$\begin{aligned} & 2(x+x^2)(3x-1) + 3x(x-2)(2x+1) \\ &= 2(3x^2 - x + 3x^3 - x^2) + 3x(2x^2 + x - 4x - 2) \\ &= 4x^2 - 2x + 6x^3 + 6x^3 - 9x^2 - 6x = 12x^3 - 5x^2 - 8x \end{aligned}$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۵)

(نگاه به گذشته: بهراد موسوی)

-۶۲

$$\begin{aligned} & 1 - \left(\frac{2p-3}{4}\right) < \frac{p}{4} + \frac{3}{4} \\ \Rightarrow & 1 - \left(\frac{2p-3}{4}\right) - \frac{3}{4} < \frac{p}{4} \Rightarrow \frac{1}{4} - \frac{2p-3}{4} < \frac{p}{4} \\ \Rightarrow & 1 - \frac{2p}{4} < \frac{p}{4} \Rightarrow 1 - \frac{p}{2} < \frac{p}{4} \Rightarrow 1 < \frac{p}{2} + \frac{p}{4} \Rightarrow 1 < \frac{9}{4}p \Rightarrow \frac{4}{9} < p \end{aligned}$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

(سینا گروه‌سی)

-۶۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:  $C = \begin{bmatrix} 5 \\ 12 \end{bmatrix} \Rightarrow y = 3(5) - 2 = 13$  ✗

گزینه «۲»:  $F = \begin{bmatrix} 12 \\ 32 \end{bmatrix} \Rightarrow y = 3(12) - 2 = 34$  ✗

گزینه «۳»:  $G = \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \end{bmatrix} \Rightarrow y = 3(2) - 2 = 4$  ✗

گزینه «۴»:  $J = \begin{bmatrix} 13 \\ 37 \end{bmatrix} \Rightarrow y = 3(13) - 2 = 37$  ✓

$K = \begin{bmatrix} 11 \\ 31 \end{bmatrix} \Rightarrow y = 3(11) - 2 = 31$  ✓

$L = \begin{bmatrix} 4 \\ 10 \end{bmatrix} \Rightarrow y = 3(4) - 2 = 10$  ✓

(فقط و معادله‌های قطعی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۱)

(عاصف ممبئی)

-۶۴

اگر ۵ عدد فرد متوالی را به صورت  $k-4, k-2, k, k+2, k+4$  در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$5k = 85 \Rightarrow k = 85 \div 5 = 17 \Rightarrow A = \{13, 15, 17, 19, 21\}$$

بدیهی است که  $17 \notin A$  نادرست است.

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۲ تا ۵)

-۵۹

(کتاب آبی)

$$\begin{cases} 2x + 3y = 2 \\ 2y + 3x = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -3x + 2x + 3y = 2 \\ 2x + 3y = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -x + 3y = -6 \\ 2x + 3y = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -6x - 9y = -6 \\ 4x + 4y = 16 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -5y = 10 \\ y = -2 \end{cases}$$

$$y = -2, 2x + 3y = 2 \Rightarrow 2x + 3(-2) = 2 \Rightarrow 2x - 6 = 2$$

$$\Rightarrow 2x = 8 \Rightarrow x = 4 \Rightarrow \text{نقطه تلافی} = \begin{bmatrix} 4 \\ -2 \end{bmatrix}$$

$$3y - 6x = 5 \Rightarrow 3y = 6x + 5 \xrightarrow{\div 3} y = 2x + \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow m = 2 \text{ (شیب خط)}$$

معادله خطی که شیب آن ۲ بوده و از نقطه  $\begin{bmatrix} 4 \\ -2 \end{bmatrix}$  بگذرد به صورت زیر است:

$$y = 2x + b \xrightarrow{\begin{bmatrix} 4 \\ -2 \end{bmatrix}} (-2) = 2(4) + b$$

$$\Rightarrow -2 = 8 + b \Rightarrow b = -10$$

$$\Rightarrow \text{معادله خط: } y = 2x - 10 \Rightarrow y - 2x = -10$$

(فقط و معادله‌های قطعی، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۱۲)

-۶۰

(کتاب آبی)

خط  $d$  از نقاط  $A = \begin{bmatrix} 0 \\ 4 \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} -5 \\ 0 \end{bmatrix}$  می‌گذرد؛ بنابراین، معادله آن به صورت زیر بدست می‌آید:

$$m = \frac{4-0}{0+5} = \frac{4}{5}, y = \frac{4}{5}x + b \xrightarrow{\begin{bmatrix} 0 \\ 4 \end{bmatrix}} 4 = \frac{4}{5}(0) + b \Rightarrow b = 4$$

$$\Rightarrow d: y = \frac{4}{5}x + 4 \xrightarrow{\times 5} 5y - 4x = 20$$

خط  $d'$  نیز از نقاط  $C = \begin{bmatrix} -3 \\ 0 \end{bmatrix}$  و  $P = \begin{bmatrix} 0 \\ -2 \end{bmatrix}$  عبور می‌کند و معادله آن (به روش مشابه) به صورت زیر بدست می‌آید:

$$m' = \frac{-2-0}{0+3} = -\frac{2}{3}, y = -\frac{2}{3}x + b \xrightarrow{\begin{bmatrix} -3 \\ 0 \end{bmatrix}}$$

$$(-2) = -\frac{2}{3}(0) + b \Rightarrow b = -2$$

$$\Rightarrow d': y = -\frac{2}{3}x - 2 \xrightarrow{\times 3} 3y + 2x = -6$$

محل برخورد دو خط (نقطه  $D$ ) نیز از حل دستگاه زیر بدست می‌آید.

$$\begin{cases} 5y - 4x = 20 \\ 3y + 2x = -6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 5y - 4x = 20 \\ 6y + 4x = -12 \end{cases} \Rightarrow 11y = 8$$

$$\Rightarrow y = \frac{8}{11}, x = -\frac{45}{11} \Rightarrow D = \begin{bmatrix} -\frac{45}{11} \\ \frac{8}{11} \end{bmatrix}$$

$$S_{\triangle OAB} - S_{\triangle BCD} = \frac{4 \times 5}{2} - \frac{11}{2} \times (-3 + 5)$$



-۶۵

(عاصف ممبئی)

مجموعه A تهی نیست، زیرا:  $۶^۲ + ۴^۲ = ۳۶ + ۱۶ = ۵۲ \Rightarrow ۲۴ \in A$ 

مجموعه B تهی نیست، زیرا:

$$\frac{n^2 + 10n + 23}{n + 5} = \frac{(n+5)^2 + 8}{n+5} = n+5 + \frac{8}{n+5}$$

ابتدا شرایط طبیعی شدن آن را بررسی می‌کنیم. عبارت حاصل فقط وقتی طبیعی است که:

$$n+5=8 \Rightarrow n=3 \Rightarrow \sqrt{n+5 + \frac{8}{n+5}} = \sqrt{8+1} = \sqrt{9} = 3 \in \mathbb{N}$$

$$\Rightarrow 3 \in B$$

مجموعه C تهی نیست، زیرا:  $x=0 \Rightarrow x\sqrt{5}=0 \in \mathbb{Z} \Rightarrow 0 \in C$ 

(ترکیبی، صفحه‌های ۵ تا ۷ و ۷۹ تا ۸۹)

-۶۶

(عاصف ممبئی)

گزینه «۱» نادرست است؛ زیرا ۱ و -۱ با معکوس خود برابر هستند.

گزینه «۲» نادرست است؛ زیرا صفر معکوس ندارد.

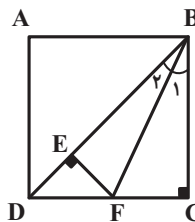
گزینه «۳» نادرست است؛ زیرا اگر  $a=b$  باشد آن‌گاه  $\frac{a}{b}=1$  درحالی‌که درکسر  $\frac{y^2}{y^2+1}$  مخرج از صورت بزرگ‌تر است و حاصل کسر برابر یک نیست.گزینه «۴» درست است؛ زیرا یکی از کسرها باید  $\frac{-217+217}{2+3217}=0$  باشد که

با ضرب صفر در سایر کسرها صفر می‌شود.

(عددهای حقیقی، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۲)

-۶۷

(عاصف ممبئی)



$$\left. \begin{array}{l} BF = BF \\ BC = BE \end{array} \right\} \text{وتر و یک ضلع} \rightarrow \triangle BEF \cong \triangle CBF$$

$$\xrightarrow{\text{اجزای متناظر}} \hat{B}_1 = \hat{B}_2 = \hat{B}_3 = 22 / 5^\circ$$

$$\hat{A}BF = \hat{A}BD + \hat{E}BF = 45^\circ + 22 / 5^\circ = 67 / 5^\circ$$

(استدلال و اثبات در هندسه، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

-۶۸

(میم مشتاق‌نظم)

ابتدا عبارت  $a^2 - 2b^2 - ab = 0$  را به صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$a^2 - b^2 - b^2 - ab = 0$$

فاکتورگیری از  $-b$  اتحاد مزدوج

$$\Rightarrow (a-b)(a+b) - b(b+a) = 0 \xrightarrow{\text{فاکتورگیری}} (a+b)(a-b-b) = 0$$

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

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

-۶۹

(میم مشتاق‌نظم)

$$\frac{x-1}{2} + 1 \leq \frac{x+2}{3} - x \xrightarrow{\times 6} 3x - 3 + 6 \leq 2x + 4 - 6x$$

$$\Rightarrow 3x + 3 \leq -4x + 4 \Rightarrow 7x \leq 1 \Rightarrow x \leq \frac{1}{7}$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

-۷۰

(بهراد موسوی)

چون مفهوم فاصله همان قدرمطلق است، فاصله هر نقطه از محور عرض‌ها

برابر  $|x|$  (قدرمطلق طول آن نقطه) و فاصله هر نقطه از محور طول‌ها برابر

$$|y| \text{ است؛ بنابراین، داریم: } 2|y| = |x|$$

معادله آن دسته از خط‌هایی مورد نظر است که مقدار طول نقاط واقع در

آن‌ها، دو برابر مقدار عرض آن‌ها باشد. پس معادله خطوطی مانند  $2y = x$  و

$$-2y = x \text{ یا به عبارتی دیگر، } y = \frac{x}{2} \text{ و } y = -\frac{x}{2} \text{ مطلوب خواهند بود.}$$

(خط و معادله‌های خطی، صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۱)

-۷۱

(کتاب آبی)

تنها زیرمجموعه مجموعه تهی، خودش می‌باشد.

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۵ تا ۲۵)

-۷۲

(کتاب آبی)

تعداد اعداد دو رقمی مضرب ۴ برابر است با ۲۲ عدد. زیرا:

$$S = \{12, 16, 20, \dots, 96\}$$

$$\text{تعداد} = \frac{96-12}{4} + 1 = \frac{84}{4} + 1 = 22$$

در بین این اعداد، ۳۶ و ۷۲ تنها عددهایی هستند که هم بر ۹ و هم بر ۴

بخش پذیرند. بنابراین:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2}{22} = \frac{1}{11}$$

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)





-۷۳

(کتاب آبی)

$$A = \frac{1}{10} + \frac{2}{100} + \frac{3}{1000} + \frac{4}{10000} + \dots$$

$$\Rightarrow 10A = 1 + \frac{2}{10} + \frac{3}{100} + \frac{4}{1000} + \dots$$

$$\Rightarrow 10A - A = 1 + \left(\frac{2}{10} - \frac{1}{10}\right) + \left(\frac{3}{100} - \frac{2}{100}\right) + \left(\frac{4}{1000} - \frac{3}{1000}\right) + \dots$$

$$\Rightarrow 9A = 1 + \frac{1}{10} + \frac{1}{100} + \frac{1}{1000} + \dots \Rightarrow 9A = 1/11111\dots$$

$$\Rightarrow 9A = 1/\bar{1} = B$$

$$B = 1/11111\dots \Rightarrow 10B = 11/11111\dots \Rightarrow 9B = 10 \Rightarrow B = \frac{10}{9}$$

$$9A = \frac{10}{9} \Rightarrow A = \frac{10}{81} = 0/123456790$$

در عدد اعشاری حاصل رقم ۸ وجود ندارد.

(عددهای حقیقی، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۲)

-۷۴

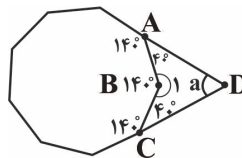
(کتاب آبی)

$$\text{اندازهٔ یک زاویهٔ داخلی ۹ ضلعی منتظم} = \frac{(9-2) \times 180^\circ}{9} = 140^\circ$$

$$\hat{B}_1 = 360^\circ - 140^\circ = 220^\circ$$

$$\text{مجموع زاویه‌های داخلی یک ۴ ضلعی} = (4-2) \times 180^\circ = 360^\circ$$

از آنجایی که مجموع زاویه‌های داخلی چهار ضلعی ABCD، ۳۶۰ درجه است. پس داریم:



$$\hat{D} + \hat{C} + \hat{B}_1 + \hat{A} = 360^\circ \Rightarrow a + 40^\circ + 220^\circ + 40^\circ = 360^\circ$$

$$\Rightarrow a + 300^\circ = 360^\circ$$

$$\Rightarrow a = 60^\circ$$

(استدلال و اثبات در هندسه، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۳)

-۷۵

(کتاب آبی)

$$\begin{cases} a = 1/19 \times 10^{-26} \\ b = 7 \times 10^{28} \end{cases} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1/19 \times 10^{-26}}{7 \times 10^{28}}$$

$$= 0/17 \times 10^{-26} \times 10^{-28} = 1/7 \times 10^{-1} \times 10^{-26} \times 10^{-28}$$

$$= 1/7 \times 10^{-55}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

-۷۶

(کتاب آبی)

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

$$\text{درجهٔ یک جمله‌ای} = 2m+2 + 2m = 4m+2 = 18$$

$$\Rightarrow 4m = 18 - 2 = 16 \Rightarrow m = 4$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۵)

-۷۷

(کتاب آبی)

$$(a-b)(a+b)(a^2+b^2)(a^4+b^4)\dots(a^{2^n}+b^{2^n})$$

اتحاد مزدوج

$$= (a^2 - b^2)(a^2 + b^2)(a^4 + b^4)\dots(a^{2^n} + b^{2^n})$$

اتحاد مزدوج

$$= (a^4 - b^4)(a^4 + b^4)\dots(a^{2^n} + b^{2^n})$$

اتحاد مزدوج

$$= (a^8 - b^8)\dots(a^{2^n} + b^{2^n})$$

$$= (a^{2^n})^2 - (b^{2^n})^2 = a^{2^{n+1}} - b^{2^{n+1}}$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

-۷۸

(کتاب آبی)

$$\frac{4x-1}{3} > \frac{3x-2}{1} \xrightarrow{\times 3} 4x-1 > 3x-2 \Rightarrow 4x-1 > 3x-2 \Rightarrow x < 1$$

$$\frac{3x+5}{2} - \frac{2x-4}{3} > \frac{1}{2} \xrightarrow{\times 6} 9x+15-4x+8 > 3$$

$$\Rightarrow 5x > -20 \Rightarrow x > -4$$

اشتراک جواب‌ها:  $-4 < x < 1$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

-۷۹

(کتاب آبی)

$$-5 \leq 3x+1 < 10 \xrightarrow{+(-1)} -6 \leq 3x < 9 \xrightarrow{\div(3)} -2 \leq x < 3$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

-۸۰

(کتاب آبی)

**نکته:** برای این خط d از نقطه A عبور کند باید مختصات نقطه A در

معادله خط d صدق کند. یعنی:

$$A = \begin{bmatrix} 2 \\ -3 \end{bmatrix} \begin{matrix} \rightarrow x \\ \rightarrow y \end{matrix}$$

$$2x - (m+1)y = m - 3 \rightarrow 2(2) - (m+1)(-3) = m - 3$$

$$4 + 3m + 3 = m - 3 \rightarrow \boxed{m = -5}$$

(خط و معادله‌های خطی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۱)



پاسخ سؤال‌های علوم تجربی

۸۱-

(نگاه به گذشته: مونا علیزاده مقدم)

نور فاصله زمین تا خورشید را در مدت زمان هشت دقیقه و بیست ثانیه طی می‌کند و این فاصله حدود یک صد و پنجاه میلیون کیلومتر است.

هشت دقیقه و بیست ثانیه برابر با:  $۸ \times ۶۰ + ۲۰ = ۴۸۰ + ۲۰ = ۵۰۰ \text{ s}$

سرعت متوسط نور (حدوداً):  $\frac{\text{جابه‌جایی}}{\text{مدت زمان}} = \frac{۱/۵ \times ۱۰^۸}{۵۰۰} = ۳ \times ۱۰^۵ \frac{\text{km}}{\text{s}}$

سرعت بر حسب متر بر ثانیه مورد نظر است، بنابراین داریم:

$$۳ \times ۱۰^۵ \frac{\text{km}}{\text{s}} \times ۱۰۰۰ = ۳ \times ۱۰^۸ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

یک سال برابر با:  $۳۶۵ \times ۲۴ \times ۶۰ \times ۶۰ = ۳۱۵۳۶۰۰۰ = ۳/۲ \times ۱۰^۷ \text{ s}$

برای مسافت حدودی که نور در یک سال نوری طی می‌کند، داریم:

$$\frac{۳ \times ۱۰^۵ \text{ km}}{x} \times ۱ \text{ s} = (۳/۲ \times ۱۰^۷) \times (۳ \times ۱۰^۵)$$

$$= ۹/۶ \times ۱۰^{۱۲} \text{ km}$$

(نگاهی به فضا، صفحه ۱۰۴)

۸۲-

(نگاه به گذشته: سمیرا نجف‌پور)

همان‌طور که در جدول ۱ صفحه ۱۰۷ آمده است، به‌طور کلی، شهرهایی که در مناطق جنوب شرق کشور قرار دارند، زاویهٔ میل قبله (درجه) از جنوب به سمت غرب، در آن‌ها بیش‌تر است.

(نگاهی به فضا، صفحه ۱۰۷)

۸۳-

(سیدمحمد معروفی)

فرمول مولکولی متان به‌صورت  $\text{CH}_4$  است، پس هیدروکربن B می‌تواند  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  (بوتان) باشد. چون هیدروکربن B تعداد کربن بیش‌تری از A دارد، در شرایط یکسان نیروی رابیش بین مولکولی هیدروکربن B از نیروی رابیش بین مولکولی هیدروکربن A بیش‌تر است.

(به دنبال محیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۸۴-

(امتحان هماهنگ درس علوم تجربی استان فراتان شمالی - فراداد ۹۸)

در پالایشگاه‌های نفت، اجزای نفت خام را در ستون تقطیر براساس تفاوت در نقطهٔ جوش از هم جدا می‌کنند.

(به دنبال محیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۸۵-

(امتحان هماهنگ درس علوم تجربی استان گیلان - فراداد ۹۸)

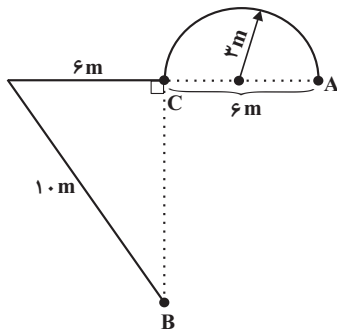
یکی از ویژگی‌هایی که می‌توان براساس آن عناصر را طبقه‌بندی کرد، تعداد الکترون‌های موجود در مدار آخر اتم آن‌هاست. بر این اساس دانشمندان عناصر را در جدول دوره‌ای عناصر طبقه‌بندی می‌کنند.

(مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه ۷)

۸۶-

(امد رضا قربانی)

$$\text{مسافت طی شده} = ۳ \times \pi + ۶ + ۱۰ = ۲۵\text{m}$$



$\overline{BC}$  طبق فیثاغورس برابر است با:

$$\overline{BC} = \sqrt{۱۰^۲ - ۶^۲} = ۸\text{m}$$

$\overline{AB}$  طبق فیثاغورس برابر است با:

$$\overline{AB} = \sqrt{۶^۲ + ۸^۲} = ۱۰\text{m}$$

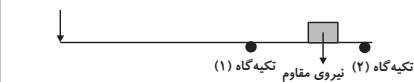
اختلاف مسافت طی شده و اندازهٔ جابه‌جایی برابر است با:

$$۲۵ - ۱۰ = ۱۵\text{m}$$

(مرکت چیست، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

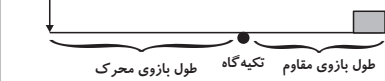
(مواد امدادی شش‌زار)

محل اعمال نیروی محرک



اگر بخواهیم نیروی محرک را به سمت پایین وارد کنیم، تکیه‌گاه مورد استفاده، تکیه‌گاه (۱) خواهد بود.

نیروی محرک



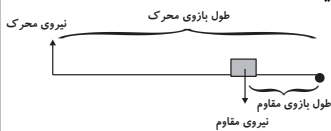
در این حالت مزیت مکانیکی اهرم برابر است با:

$$\frac{\text{طول بازوی محرک}}{\text{طول بازوی مقاوم}} > ۱ = \text{مزیت مکانیکی}$$

با توجه به بالاتر بودن مزیت مکانیکی در این حالت، با اعمال نیروی کم‌تر از وزن جسم، می‌توان جسم را بلند کرد.

اگر بخواهیم نیروی محرک را به سمت بالا وارد کنیم، تکیه‌گاه مورد استفاده، تکیه‌گاه (۲) خواهد بود.

در حالت کلی اگر تکیه‌گاه (۲) انتخاب شود و (نیرو به سمت بالا) حتماً مزیت مکانیکی بزرگ‌تر از یک است ولی با توجه به مکان تکیه‌گاه (۱) (یعنی بین نیروی مقاوم و نیروی محرک)، ممکن است مزیت مکانیکی کوچک‌تر از یک شود شکل کیفی است و ملاک عمل نیست.



مزیت مکانیکی در این حالت برابر است با:

$$\frac{\text{طول بازوی محرک}}{\text{طول بازوی مقاوم}} > ۱ = \text{مزیت مکانیکی}$$

در این حالت هم مزیت مکانیکی بیش‌تر از یک شد. بنابراین در هر دو حالت، با اعمال نیروی چه به سمت بالا و چه به سمت پایین، مزیت مکانیکی اهرم بزرگ‌تر از ۱ می‌شود و با اعمال نیروی کم‌تر از وزن جسم می‌توان جسم را بلند کرد.

(ماشین‌ها، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)



-۸۸

(هواد احمدی شاعر)

هنگام استفاده از یک چکش، وضعیت قرارگیری نیروهای مقاوم و محرک و تکیه‌گاه به صورت زیر خواهد بود:



این اهرم، از نوع اهرم نوع سوم است که در آن نیروی مقاوم در یک سمت اهرم، تکیه‌گاه در سمت دیگر و نیروی محرک در حد فاصل بین این دو قرار می‌گیرد. حال هرچه طول بازوی مقاوم بیشتر شود مزیت مکانیکی اهرم کم‌تر ولی سرعت حرکت آن بیشتر خواهد شد. پس در چکش B، مزیت مکانیکی بیشتر است و در چکش A، گشتاور وارد بر میخ بیشتر است.

(ماشین‌ها، صفحه ۹۷)

-۸۹

(هواد احمدی شاعر)

مزیت مکانیکی مجموعه که به نوعی مجموعه‌ای از قرقره‌های مرکب را نشان می‌دهد، برابر ۷ است. بنابراین طبق رابطه مزیت مکانیکی داریم:

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} = \frac{14 \times 10}{7}$$

$$\text{نیروی محرک} = \frac{14 \times 10}{7} = 20 \text{ N}$$

(ماشین‌ها، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

-۹۰

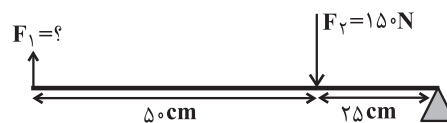
(امتحان هماهنگ درس علوم تجربی استان سمنان - فروردین ۹۸)

در اهرم‌ها و در حالت تعادل افقی، اندازه گشتاور نیروی ساعتگرد برابر است با اندازه گشتاور نیروی پادساعتگرد. لذا داریم:

→ اندازه گشتاور نیروی پادساعتگرد = اندازه گشتاور نیروی ساعتگرد

$$\Rightarrow F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2 \quad \begin{matrix} F_2 = 150 \text{ N}, d_2 = 25 \text{ cm} \\ d_1 = 50 + 25 = 75 \text{ cm} \end{matrix}$$

$$F_1 \times 75 = 150 \times 25 \Rightarrow F_1 = \frac{150 \times 25}{75} = 50 \text{ N}$$



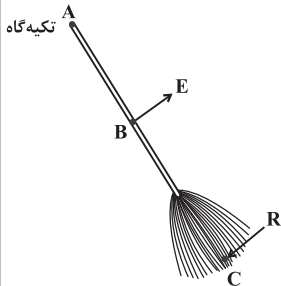
(ماشین‌ها، صفحه ۹۶)

-۹۱

(امتحان هماهنگ درس علوم تجربی استان سمنان - فروردین ۹۸)

جاروی فراشی یک اهرم نوع سوم است. برای به دست آوردن مزیت مکانیکی آن، از تعریف مزیت مکانیکی استفاده می‌کنیم:

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{طول بازوی محرک}}{\text{طول بازوی مقاوم}} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}}$$



طبق شکل فوق، طول بازوی محرک AB و طول بازوی مقاوم AC است. لذا می‌توان نوشت:

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{AB}{AC} = \frac{AB}{AB+BC} \xrightarrow{AB=BC}$$

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{AB}{AB+AB} = \frac{1}{2}$$

(ماشین‌ها، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

-۹۲

(مونا علیزاده مقدم)

به هر گونه از جانداران یک نام علمی داده‌اند که آن جاندار را به طور دقیق مشخص می‌کند. این روش نام‌گذاری (دوبخشی) ابداع لینه زیست‌شناس سوئدی است. بخش اول نام علمی هر جاندار، نام جنس (سرده) و بخش دوم، نام گونه جاندار را نشان می‌دهد.

(گونه‌گونی جانداران، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

-۹۳

(سعید شمسی)

در بین هر سه سلسله نام‌برده، جاندارانی وجود دارند که می‌توانند در صنعت غذایی کاربرد داشته باشند.

(گونه‌گونی جانداران، صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۱)

-۹۴

(مونا علیزاده مقدم)

از گروه‌های بزرگ‌تر به گروه‌های کوچک‌تر، تفاوت‌های افراد کم‌تر می‌شود در حالی که شباهت‌های آن‌ها بیشتر می‌شود.

بنابراین افراد یک خانواده (تیره) نسبت به افراد یک راسته، به هم شبیه‌ترند.

(گونه‌گونی جانداران، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

-۹۵

(سعید شمسی)

ویروس‌ها همانند جانداران ماده وراثتی دارند.

ویروس‌ها ساختار سلولی ندارند، بنابراین دیواره سلولی و هسته ندارند. همچنین ویروس‌ها خارج از سلول زنده نمی‌توانند تکثیر شوند.

توجه کنید که باکتری‌ها نیز هسته ندارند و سلول‌هایی پروکاریوت هستند.

(گونه‌گونی جانداران، صفحه‌های ۱۱۸، ۱۲۱ و ۱۲۲)

## پاسخ سؤال‌های علوم تجربی - بخش شیمی

-۹۶

(مونا علیزاده مقدمه)

بزرگ‌ترین سیاره منظومه شمسی، مشتری (برجیس) است. مشتری یک سیاره گازی و سردتر از زمین است و طبق کتاب درسی، بیش‌ترین تعداد قمر را در بین سیارات منظومه شمسی دارد.

در منظومه شمسی، نپتون بیش‌ترین زمان حرکت انتقالی را دارد.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

-۹۷

(سمیرا نیلف‌پور)

هر ساله هزاران سنگ فضایی، وارد جو زمین می‌شوند و به سطح زمین برخورد می‌کنند. این سنگ‌ها، شهاب‌سنگ (شخانه) نام دارند.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

-۹۸

(سمیرا نیلف‌پور)

در شهرهای بزرگ، به دلیل وجود نور فراوان لامپ‌های روشنایی در آسمان شهر، امکان رؤیت ستارگان در شب به خوبی وجود ندارد، که به این پدیده آلودگی نوری گفته می‌شود. افزون بر آن آلودگی هوا نیز در رصد آسمان مؤثر است. وجود ابرها در آسمان نیز از موانع رصد آسمان است.

(نگاهی به فضا، صفحه ۱۰۵)

-۹۹

(سه سطحی)

در شکل ۱۰ صفحه ۶۸ قسمت‌های زلزله‌خیز نشان داده شده‌اند که با توجه به آن در می‌یابیم، نواحی شرقی آمریکای شمالی جزو این قسمت‌ها نیست.

(زمین‌ساخت و رقه‌ای، صفحه ۶۸)

-۱۰۰

(مونا علیزاده مقدمه)

دانشمندان با استفاده از فسیل‌ها نظم حاکم بر خلقت را کشف کردند. آن‌ها دریافتند خداوند در آفرینش جهان، ابتدا جانداران اولیه با ساختمان بدنی ساده و در ادامه موجودات بعدی را با ساختمان بدنی پیچیده‌تر آفریده است.

بنابراین هر چه لایه‌ای رسوبی جوان‌تر باشد، احتمال وجود فسیل‌های پیچیده‌تر در آن بیشتر است. با توجه به این که لایه‌های رسوبی در این شکل وارونه نشده‌اند، بنابراین، لایه F جوان‌ترین لایه رسوبی و احتمال وجود فسیل‌های پیچیده‌تر در آن بیش‌تر است.

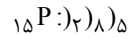
فسیل‌ها، آثار و بقایای اجساد جانداران قدیمی هستند که در بین مواد، رسوبات و سنگ‌های رسوبی پوسته زمین وجود دارند. بنابراین احتمال نبودن فسیل در رگه آذرین G، بیش‌تر از بخش‌های دیگر است.

(آگاهی از گذشته زمین، صفحه‌های ۷۲، ۷۹ و ۸۰)

-۱۰۱

(نگاه به گذشته؛ فرناز طاوولی)

عنصر A همان عنصر فسفر (P) در جدول تناوبی است و دارای ۵ الکترون در لایه آخر خود است.



فسفر، با هیدروژن واکنش می‌دهد و در اثر این واکنش، ترکیب  $PH_3$  تشکیل می‌شود که در آن، فسفر به آرایش ۸ تایی در لایه آخر خود می‌رسد.

از آن‌جا که در ترکیب  $PH_3$ ، ۳ اتم هیدروژن در پیوند شرکت می‌کنند در نتیجه ۲ الکترون از ۵ الکترون لایه آخر فسفر در پیوند شرکت نمی‌کنند،

$$\frac{2}{5} \times 100 = 40\%$$

یعنی:

آرایش فسفر و هیدروژن در مولکول  $PH_3$  به صورت زیر است.



(رفقار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

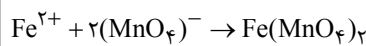
-۱۰۲

(اسدالله هوشمند)

بدن ما برای ساختن هموگلوبین، به یون آهن ( $Fe^{2+}$ ) نیاز دارد.

هر ترکیب یونی در مجموع از نظر بار الکتریکی خنثی است و یون پتاسیم به عنوان کاتیون پتاسیم پرمنگنات، بار +۱ دارد پس آنیون این ترکیب، بار -۱ دارد.

واکنش به شکل زیر است:



پس نسبت تعداد کاتیون به آنیون در فرآورده آن،  $\frac{1}{2}$  است.

(رفقار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۷)

-۱۰۳

(فیروزه مسین‌زاده بهتاش)

در میان هیدروکربن‌های ستون A، در شرایط یکسان نقطه جوش بوتان ( $C_4H_{10}$ ) از بقیه کم‌تر است، زیرا کم‌ترین تعداد کربن را در بین هیدروکربن‌های ستون A دارد. هم‌چنین در بین هیدروکربن‌های ستون B، بیش‌ترین تعداد اتم‌های کربن (و هیدروژن) و در نتیجه در شرایط یکسان بیش‌ترین نیروی ربایش بین‌مولکولی را دارد، بنابراین نسبت به بقیه سخت‌تر جاری می‌شود.

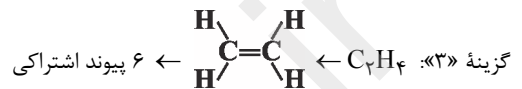
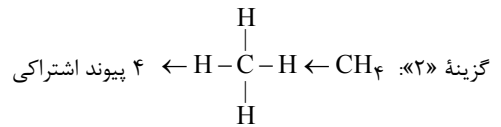
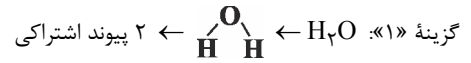
(به دنبال ممیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)



-۱۰۴

(مونا علیزاده مقدسه)

تعداد پیوندهای اشتراکی در یک مولکول از هر یک از مواد نام برده در سؤال عبارتند از:



(رفقار اتمها با یکدیگر، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

-۱۰۵

(فیروزه مسین زاده بهتاش)

تعداد الکترون‌هایی که هر اتم کلر در طی ساختن بلور سدیم کلرید، می‌گیرد یک عدد است. پس با تعداد پیوندی که هر اتم کربن با هر اتم اکسیژن در مولکول کربن دی‌اکسید برقرار می‌کند (۲ پیوند) برابر نیست.

فرمول شیمیایی لیتیم اکسید به صورت  $\text{Li}_2\text{O}$  است که در هر واحد سازنده آن ۲ یون لیتیم وجود دارد.

به طور کلی، برای تشکیل هر پیوند کووالانسی ۲ الکترون نیاز است.

(رفقار اتمها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۴)

**پاسخ سؤال‌های علوم تجربی - بخش فیزیک**

-۱۰۶

(امد رضا قربانی)

با توجه به قانون دوم نیوتون و رابطه  $a = \frac{F}{m}$  داریم:

$$a = \frac{F}{24 + M}$$

$$a' = \frac{2F}{12 + M} \Rightarrow \frac{a'}{a} = \frac{2F}{F} \times \frac{24 + M}{12 + M}$$

$$= 2 \times \left( \frac{12 + M + 12}{12 + M} \right) = 2 \times \left( 1 + \frac{12}{12 + M} \right) = 2 + \frac{24}{12 + M} < 4 \Rightarrow \frac{a'}{a} < 4$$

(نیروه، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

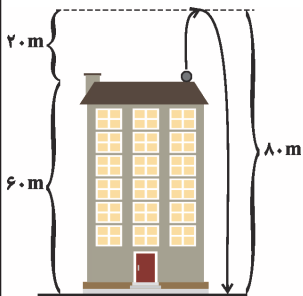
(رضا قنبری)

-۱۰۷

با توجه به شکل مسافتی که جسم پیموده  $100\text{ m}$  است.  $(20 + 80 = 100\text{ m})$

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان صرف شده}} = \frac{100\text{ m}}{6\text{ s}}$$

$$\text{تندی متوسط} = \frac{100\text{ m}}{6\text{ s}} \times \frac{3}{6} = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$



جابه‌جایی جسم برابر طول ساختمان است.  $(80 - 20 = 60\text{ m})$

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{جابه‌جایی}}{\text{زمان صرف شده}} = \frac{60}{6} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{سرعت متوسط} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{3}{6} = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

(مرکت پیست، صفحه‌های ۴۰ تا ۵۴)

(هادی عبدی)

-۱۰۸

ترازوی دو کفه‌ای جرم پنیر را نشان می‌دهد.

$$\frac{\text{جرم اولیه پنیر}}{4} = 0.5\text{ kg}$$

$$\Rightarrow \text{وزن اولیه پنیر} = \text{mg} = 2 \times 10 = 20\text{ N} \Rightarrow \text{جرم اولیه پنیر} = 2\text{ kg}$$

(نیروه، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

(امد رضا قربانی)

-۱۰۹

تراکم مولکول‌های هوا در ارتفاع‌های بالاتر کم‌تر است و همین موضوع باعث کاهش فشار هوا می‌شود.

(فشار و آثار آن، صفحه ۸۸)

(مرتضی اسداللهی)

-۱۱۰

نیروی که به انتهای میله وارد می‌شود نیروی وزن گلدان است. پس داریم:

$$\text{گشتاور} = 6 \times 10 \times \frac{40}{100} = 24\text{ N.m}$$

از روی شکل واضح است که این گشتاور به صورت ساعتگرد به ناحیه اتصال وارد می‌شود.

(ماشین‌ها، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

## پاسخ سؤال‌های علوم تجربی - بخش زمین و زیست‌شناسی

-۱۱۱

(نگاه به گذشته: مهدی افلاص‌مند)

نوزاد قورباغه دم دارد، با آبشش تنفس می‌کند و از جلبک‌ها و گیاهان آبی تغذیه می‌کند. قورباغه‌های بالغ بیش‌تر از حشرات تغذیه می‌کنند. قورباغه‌ها از گروه دوزیستان بی‌دم‌اند و سمندرها در گروه دوزیستان دم‌دار قرار می‌گیرند.

(جانوران مهره‌دار، صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

-۱۱۲

(سه سطحی)

در شکل ۱۰ صفحه ۶۸ قسمت‌های زلزله‌خیز نشان داده شده‌اند که با توجه به آن در می‌باییم، نواحی شرقی آمریکای شمالی جزو این قسمت‌ها نیست.

(زمین‌ساخت ورقه‌ای، صفحه ۶۸)

-۱۱۳

(مونا علیزاده‌مقدم)

دانشمندان با استفاده از فسیل‌ها نظم حاکم بر خلقت را کشف کردند. آن‌ها دریافته‌اند خداوند در آفرینش جهان، ابتدا جانداران اولیه با ساختمان بدنی ساده و در ادامه موجودات بعدی را با ساختمان بدنی پیچیده‌تر آفریده است.

بنابراین هر چه لایه‌ای رسوبی جوان‌تر باشد، احتمال وجود فسیل‌های پیچیده‌تر در آن بیش‌تر است. با توجه به این که لایه‌های رسوبی در این شکل وارونه نشده‌اند، بنابراین، لایه F جوان‌ترین لایه رسوبی است.

فسیل‌ها، آثار و بقایای اجساد جانداران قدیمی هستند که در بین مواد، رسوبات و سنگ‌های رسوبی پوسته زمین وجود دارند. بنابراین احتمال نبودن فسیل در رگه آذرین G، بیش‌تر از بخش‌های دیگر است.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه‌های ۷۲، ۷۹ و ۸۰)

-۱۱۴

(الهام ششیمی)

در علم نجوم برای بیان فواصل خیلی دور از واحدی به نام سال نوری استفاده می‌شود. به فاصله‌ای که نور در مدت زمان یک‌سال طی می‌کند، یک سال نوری گفته می‌شود.

(نگاهی به فضا، صفحه ۱۰۴)

-۱۱۵

(مونا علیزاده‌مقدم)

به هر گونه از جانداران یک نام علمی داده‌اند که آن جاندار را به طور دقیق مشخص می‌کند. این روش نام‌گذاری (دوبخشی) ابداع لینه زیست‌شناس

سوئدی است. بخش اول نام علمی هر جاندار، نام جنس (سرده) و بخش دوم، نام گونه جاندار را نشان می‌دهد.

(گونه‌گونی جانداران، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

-۱۱۶

(محمدرضا ادیب‌فر)

از میان ویژگی‌های بیان شده، سرخس‌ها فقط آوند دارند، درخت سرو دانه تولید می‌کند و آوند دارد، ذرت دانه، میوه و آوند دارد، ولی تعداد گلبرگ‌هایش مضربی از ۳ است. گیاه لوبیا تمام ویژگی‌های مطرح شده را دارا است.

(دنیای گیاهان، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۲۹)

-۱۱۷

(فریبرز کوهی)

نرم‌تنان بدنی نرم و بدون حلقه دارند و در بیش‌تر (نه همه) آن‌ها، بخشی سفت به نام صدف بدن را در بر گرفته است و از آن حفاظت می‌کند. بیش‌تر آن‌ها در آب (دریا یا آب شیرین) و بعضی در خشکی زندگی می‌کنند. از صدف نرم‌تنان در تهیه ابزارهای زینتی و صنایع دارویی، بهداشتی، تهیه نخ بخیه و تولید کلسیم قابل جذب استفاده می‌شود.

(جانوران بی‌مهره، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

-۱۱۸

(محمدرضا ادیب‌فر)

با توجه به فعالیت صفحه ۱۴۱، بال‌ها و پاهای ملخ به بخش سینه‌ای بدن آن متصل هستند.

(جانوران بی‌مهره، صفحه ۱۴۱)

-۱۱۹

(مجید بیانلو)

با توجه به شکل فعالیت صفحه ۱۴۵، علامت سؤال در شکل «طحال» را نشان می‌دهد.

(جانوران مهره‌دار، صفحه ۱۴۵)

-۱۲۰

(مهدی افلاص‌مند)

مارهای غیرسمی معمولاً سری گرد و گردنی نامشخص دارند. کروکودیل‌ها جانورانی با جثه بزرگ و تحرک کم هستند و در آب‌های کم‌عمق زندگی می‌کنند.

(جانوران مهره‌دار، صفحه‌های ۱۴۹ و ۱۵۰)