

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۳

جمعه ۱۴/۰۵/۱۴۰۱



# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درسه‌را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## سؤالات آزمون

### پایه یازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۹۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	فارسی ۱	۱۰	اجباری	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی زبان قرآن ۱	۱۰	اجباری	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	انگلیسی ۱	۱۰	اجباری	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	ریاضی ۱	۱۰	اجباری	۳۱	۴۰	۲۰ دقیقه
	ریاضی ۱	۵	اختیاری	۴۱	۴۵	
	ریاضی ۲	۵		۴۶	۵۰	
۵	زیست‌شناسی ۱	۱۰	اجباری	۵۱	۶۰	۱۵ دقیقه
	زیست‌شناسی ۱	۵	اختیاری	۶۱	۶۵	
	زیست‌شناسی ۲	۵		۶۶	۷۰	
۶	فیزیک ۱	۱۰	اجباری	۷۱	۸۰	۲۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۵	اختیاری	۸۱	۸۵	
	فیزیک ۲	۵		۸۶	۹۰	
۷	شیمی ۱	۱۰	اجباری	۹۱	۱۰۰	۱۵ دقیقه
	شیمی ۱	۵	اختیاری	۱۰۱	۱۰۵	
	شیمی ۲	۵		۱۰۶	۱۱۰	



- ۱- در کدام گزینه، به معنی درست واژه‌های «بیشه - غنا - سودایی - قیاس کردن» اشاره شده است؟
- (۱) مرداب - سرود - شیفته - سنجیدن  
(۲) جنگل کوچک - آوازخوانی - جذب شدن - حدس زدن  
(۳) علفزار - توانمندی - عاشق - تخمین زدن  
(۴) نیزار - نغمه - شیدا - برآورد کردن
- ۲- در کدام بیت غلط املایی وجود ندارد؟
- (۱) سرگشتگی زمان نگر و محنت مکان  
(۲) با تو اخلاصم دگر شد بس که دیدم نغز عهد  
(۳) هر لثیمی را که بر خلق خوش او راه نیست  
(۴) ادوات از طرف آن شکسته پیمان است
- ۳- در کدام گزینه، همه آرایه‌های «تشبیه - حسن آمیزی - تناقض - استعاره - ایهام تناسب» وجود دارد؟
- (۱) ز شور عشق تو در کام جان خسته من  
(۲) شد گردنم ز گردن قمری سیاه تر  
(۳) چو سرو بود و چو ماه و نه ماه بود و نه سرو  
(۴) رنگ از گل رخسار تو گیرد گل خودروی
- ۴- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «تضاد - استعاره - تشبیه - ایهام - جناس ناقص» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟
- (الف) خوش می‌دهد نشان جلال و جمال یار  
(ب) دل دادمش به مژده و خجلت همی برم  
(ج) گر باد فتنه هر دو جهان را به هم زند  
(د) ماییم و آستانه عشق و سر نیاز  
(ه) دشمن به قصد «حافظ» اگر دم زند چه باک
- (۱) ه - ج - ب - د - الف  
(۲) الف - ج - ب - د - ه  
(۳) ه - د - ج - ب - الف  
(۴) الف - د - ج - ب - ه
- ۵- نقش دستوری ضمیر متصل «م» در پایان همه بیت‌ها یکسان است، به جز ..... .
- (۱) ز چشم شور اختر یک سر سوزن نیندیشم  
(۲) ز مستی گریه کردن خون به خون شستن بود «صائب»  
(۳) چه به از شهپر توفیق باشد مرغ بی پر را  
(۴) نمی‌آید گران بر خاطر آزردۀ بلبل
- ۶- مفهوم همه گزینه‌ها با بیت زیر متناسب است، به جز ..... .
- «گر در طلبت رنجی ما را برسد شاید  
(۱) طریق عشق جانان بی بلا نیست  
(۲) بهار آمد بیا و توبه بشکن  
(۳) دوام عیش و تنعم نه شیوه عشق است  
(۴) سرکشی از زلف آن خودکام می‌باید کشید
- ۷- کدام گزینه با عبارت «الصبر مفتاح الفرج» ارتباط معنایی دارد؟
- (۱) صبوری از طریق عشق دور است  
(۲) زهر را صبر جوان مرد شکر می‌سازد  
(۳) ای نگارین چند فرمایی شکیبایی مرا؟  
(۴) بس که تلخ است گرفتاری و صبر
- چون عشق حرم باشد سهل است بیابان‌ها  
زمانی بی بلا بودن روا نیست  
که در وقتی دگر صوفی توان شد  
اگر معاشر مایی بنوش نیش غمی  
وحشت چشم غزال از دام می‌باید کشید
- نباشد عاشق آن کس کوا صبور است  
خار را نخل برومند ثمر می‌سازد  
با غم عشقت کجا در دل شکیبایی بود؟  
دل ما را هوس شکر نیست



۸- کدام گزینه با عبارت «در مقابله جفا وفا کرد و در مقابله زشتی آشتی کرد و در مقابله لثیمی کریمی کرد.» تناسب معنایی دارد؟

- ۱) چه مرد عشق تو ام من در این طریق که عقل
- ۲) صبر گویند بکن، صبر به دل شاید کرد
- ۳) گر چنین شوید غبار زهد از دل بادهام
- ۴) بیوش چشم ز عیب کسان هنربین باش

۹- کدام گزینه با عبارت زیر تناسب معنایی دارد؟

«شیخ گفت: ای درویش، ما موشی در حقه به تو دادیم، تو پنهان نتوانستی داشت؛ سرّ خدای را با تو بگوئیم، چگونه نگاه خواهی داشت؟!»

- ۱) گفتی در آتش غم خود سوختم تو را
- ۲) شمع عشقش چو برکشید علم
- ۳) عشق در صحبت میخانه به گفتار آید
- ۴) مرا از سوز عشقت دل دونیم است

۱۰- مفهوم عبارت زیر از کدام گزینه دریافت می‌شود؟

«کودکان بر در گرمابه، بازی می‌کردند؛ پنداشتند که ما دیوانگانیم. در پی ما افتادند و سنگ می‌انداختند و بانگ می‌کردند. ما به گوشه‌ای

باز شدیم و به تعجب در کار دنیا می‌نگریستیم.»

- ۱) انبیا را کار عقبی اختیار
- ۲) نعمت دنیا نماند با کسان
- ۳) نقش گرمابه ز گرمابه چه لذت یابد
- ۴) دل دیوانگان عاقل نگرردد



■ ■ عین الصحیح فی الترجمة و المفهوم (۱۵ - ۱۱):

۱۱- «نُرْسِلُ فَرِيقًا لزيارة مكان سقوط الطائرة و التعرف على طُرُق الوصول إليها!»:

- ۱) گروهی را برای این‌که مکان افتادن هواپیما را ببینند و راه رسیدن به آن را بشناسند، می‌فرستیم!
- ۲) برای دیدن مکان سقوط هواپیما و شناختن راه‌های رسیدن به آن گروهی می‌فرستیم!
- ۳) تیمی را برای مشاهده افتادن هواپیما و شناختن راه‌های رسیدن به آن فرستادیم!
- ۴) تیمی را برای نگاه کردن به مکان سقوط هواپیما و آشنایی با راه رسیدن به آن می‌فرستادیم!

۱۲- «يُنِيرُ اللَّهُ أَعاصيرَ شديدة فتتساقط الأشجار و تتخربُ البيوت!»:

- ۱) خدا گردبادهای شدیدی را برمی‌انگیزد سپس درختان پی‌درپی می‌افتند و خانه‌ها ویران می‌شوند!
- ۲) خدا گردباد شدیدی را برمی‌انگیزد سپس درختان پی‌درپی می‌افتاد و خانه‌ها ویران می‌شد!
- ۳) خدا طوفان‌های بسیاری را می‌فرستد که درختان را می‌اندازد و خانه‌ها را ویران می‌کند!
- ۴) خدا طوفانی عظیم را می‌فرستد تا درختان را بیندازد و خانه‌ها ویران شود!

۱۳- «أُتَفَكَّرَتِ حَتَّى الْآنَ إِلَى كَيْفِيَّةِ نَزُولِ التَّلُوجِ مِنَ السَّمَاءِ وَ التَّعَرَّفِ عَلَى أَنْوَاعِ أَشْكَالِهَا!»:

- ۱) تاکنون به چگونگی بارش برف از آسمان فکر می‌کنم و این‌که انواع شکل‌های آن را بشناسم!
- ۲) تا الان فکر کردی که برف‌ها چگونه از آسمان می‌بارند و گونه‌های شکل‌های آن را شناخته‌ای؟!
- ۳) آیا فکر می‌کنی که تاکنون چگونگی بارش برف و انواع شکل‌های آن را شناخته‌ای؟!
- ۴) آیا تاکنون به چگونگی بارش برف‌ها از آسمان و شناخت انواع شکل‌های آن اندیشیده‌ای؟!

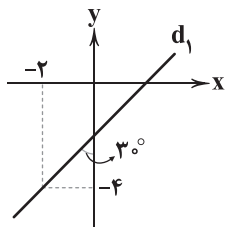






DriQ.com

## ریاضیات

۳۱- با توجه به شکل زیر، عرض از مبدأ خط  $d_1$  کدام است؟

$$\frac{2}{3}\sqrt{3} - 4 \quad (1)$$

$$2\sqrt{3} - 2 \quad (2)$$

$$2\sqrt{3} - 4 \quad (3)$$

$$\frac{2\sqrt{3}}{3} - 2 \quad (4)$$

۳۲- حاصل  $\frac{\sin x}{1 - \cos x} + \frac{1 - \cos x}{\sin x}$  کدام است؟

$$\frac{1}{\cos x} \quad (4)$$

$$\frac{2}{\sin x} \quad (3)$$

$$\frac{2}{\cos x} \quad (2)$$

$$\frac{1}{\sin x} \quad (1)$$

۳۳- اگر  $\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$  باشد، حاصل  $\tan \alpha + \cot \alpha$  کدام است؟

$$-\frac{1}{4} \quad (4)$$

$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

$$-4 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

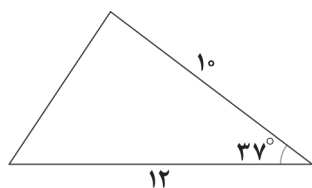
۳۴- مساحت مثلث زیر کدام است؟ ( $\tan 37^\circ = 0.75$ )

$$36 \quad (1)$$

$$18 \quad (2)$$

$$24 \quad (3)$$

$$45 \quad (4)$$

۳۵- اگر انتهای کمان  $\theta$  در ناحیه سوم مثلثاتی باشد، حاصل  $\frac{\tan^2 \theta}{1 + \tan^2 \theta}$  کدام است؟

$$-\cos \theta \quad (4)$$

$$-\sin \theta \quad (3)$$

$$\cos \theta \quad (2)$$

$$\sin \theta \quad (1)$$

۳۶- حاصل  $\frac{3\sqrt{75} - \frac{1}{2}\sqrt{48} + 2\sqrt{108}}{\sqrt{12} - 4\sqrt{3} + \sqrt{147}}$  کدام است؟

$$5 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$6 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۳۷- در معادله  $16^3 x - 3 = 16^{3x-1} \times 8^{x+1}$ ، مقدار  $x$  کدام است؟

$$-\frac{1}{5} \quad (4)$$

$$-\frac{14}{5} \quad (3)$$

$$\frac{1}{5} \quad (2)$$

$$\frac{14}{5} \quad (1)$$

۳۸- حاصل عبارت  $\sqrt{\sqrt{64}} + \sqrt{\sqrt{81}}$  برابر است با:

$$1 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$5 \quad (2)$$

$$7 \quad (1)$$

۳۹- در تجزیه  $x^4 - 2x^3 - 8x + 16$ ، کدام عامل ضرب وجود دارد؟

$$x^2 + 4 \quad (2)$$

$$x^2 - 4 \quad (1)$$

$$(x-2)^2 \quad (4)$$

$$(x+2)^2 \quad (3)$$

۴۰- اگر  $a$  و  $b$  دو عدد مثبت باشند به طوری که  $a^2 + b^2 = 65$  و  $a - b = 3$ ، حاصل  $a + b$  کدام است؟

$$7 \quad (4)$$

$$9 \quad (3)$$

$$11 \quad (2)$$

$$13 \quad (1)$$



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات اختیاری ۱ (ریاضی ۱)، شماره ۴۱ تا ۴۵ و اختیاری ۲ (ریاضی ۲)، شماره ۴۶ تا ۵۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## اختیاری ۱

## ریاضی (۱) (سؤالات ۴۱ تا ۴۵)

۴۱- اگر  $0 < a < 1 < b$  باشد، کدام گزینه درست است؟

(۱)  $a^3 > \sqrt{a}$ ,  $b^2 > \sqrt{b}$

(۲)  $a^2 > b^2$ ,  $\sqrt{a} < \sqrt{b}$

(۳)  $\sqrt[3]{a} > \sqrt[3]{b}$ ,  $b^3 > \sqrt[3]{b}$

(۴)  $a^2 < \sqrt[3]{a}$ ,  $\sqrt[3]{b} > \sqrt[3]{b}$

۴۲- اگر  $\sqrt[5]{750}$  بین دو عدد صحیح  $a$  و  $a+1$  باشد، حاصل جمع این دو عدد صحیح کدام است؟

(۴) ۵

(۳) ۷

(۲) ۸

(۱) ۹

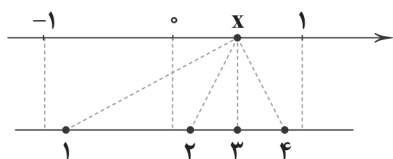
۴۳- کدام نقطه یا نقاط، می تواند مشخص کننده ریشه‌ی دوم عدد  $x$  باشد؟

(۱) فقط ۲

(۲) فقط ۴

(۳) ۱ و ۲

(۴) ۱ و ۴



۴۴- اگر  $x - \frac{2}{x} = 2\sqrt[3]{3}$  باشد، حاصل  $x(x^2 - 6) + \frac{4}{x}(3 - \frac{2}{x^2})$  کدام است؟

(۴) ۱۲

(۳) ۲۴

(۲) ۱۸

(۱) ۶

۴۵- گویا شده‌ی عبارت  $\frac{1}{\sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{9}}$  کدام است؟

(۲)  $\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}$

(۱)  $\sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{3}$

(۴)  $\sqrt[3]{9} - \sqrt[3]{4}$

(۳)  $\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{4} - \sqrt[3]{6}$

## اختیاری ۲

## ریاضی (۲) (سؤالات ۴۶ تا ۵۰)

۴۶- مثلث  $ABC$  با سه رأس  $A(1, 4)$ ,  $B(-2, -2)$  و  $C(4, 2)$  مفروض است. معادله‌ی میانه‌ی وارد بر ضلع  $BC$  کدام است؟

(۴)  $y=1$

(۳)  $x=1$

(۲)  $2x-y=2$

(۱)  $y+2x=2$

۴۷- هرگاه  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 8x - 1 = 0$  باشند، کدام معادله ریشه‌هایش  $\frac{1}{\alpha^2}$  و  $\frac{1}{\beta^2}$  است؟

(۴)  $x^2 - 66x + 1 = 0$

(۳)  $x^2 - 66x - 1 = 0$

(۲)  $x^2 - 64x - 1 = 0$

(۱)  $x^2 - 64x + 1 = 0$

۴۸- معادله‌ی  $\sqrt{7 + \sqrt{x+2}} = \sqrt{11-x}$  چند ریشه دارد؟

(۴) ۳

(۳) صفر

(۲) ۲

(۱) ۱

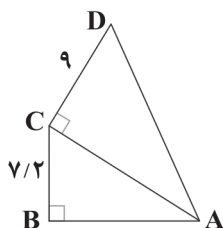
۴۹- در شکل زیر،  $AC$  نیمساز زاویه‌ی  $A$  است. طول پاره‌خط  $AC$  کدام است؟

(۱)  $7/2$

(۲) ۱۲

(۳) ۱۱

(۴) ۱۵



۵۰- دو نقطه‌ی  $A$  و  $B$  به فاصله‌ی ۵ واحد از هم در یک صفحه قرار دارند. چند نقطه در آن صفحه می توان یافت که به فاصله‌ی ۴ واحد از  $A$  و ۲ واحد از  $B$  باشند؟

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) صفر

(۱) ۱



۵۱- کدام گزینه در ارتباط با تنظیم فرایندهای گوارشی انسان به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت کنند.
- (۲) بالا رفتن زبان کوچک و پایین آمدن برچاکنای (اپی‌گلوت) به فعال شدن مرکز تنفس در بصل النخاع وابسته است.
- (۳) گاسترین برخلاف سکرترین از یک اندام ترشح شده و بر همان اندام اثر می‌گذارد.
- (۴) پس از خوردن غذا، میزان جریان خون دستگاه گوارش افزایش می‌یابد.

۵۲- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان هرگاه ..... یابد، قطعاً باید ..... شود.»

(الف) فاصله بین دیافراگم و استخوان‌های دنده، افزایش - در همان زمان هوای مرده از بینی، خارج

(ب) فشار هوای درون شش‌ها، کاهش - پیش از آن دیافراگم از حالت گنبدی، خارج

(ج) حجم شش‌ها، افزایش - پیش از آن ماهیچه ناحیه گردن، منقبض

(د) حجم قفسه سینه، کاهش - هم‌زمان با آن حجم ذخیره بازدمی از شش‌ها، خارج

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۳- هر بخشی از دستگاه تنفسی انسان که .....، قطعاً ..... باشد.

- (۱) هوای ورودی یا خروجی را تنظیم می‌کند - می‌تواند روی خود، کیسه‌های حبابکی داشته
- (۲) دارای یاخته‌هایی با توانایی ترشح عامل سطح فعال است - نمی‌تواند دارای یاخته‌هایی با توانایی بیگانه‌خواری در دیواره خود
- (۳) مواد ضد میکروبی ترشح می‌کند - نمی‌تواند در گرم کردن هوا نقش داشته
- (۴) محل حضور هوای مرده است - می‌تواند دارای حلقه‌های غضروفی C شکل

۵۴- کدام گزینه در ارتباط با شاخص توده بدنی به درستی بیان شده است؟

- (۱) در افرادی که عدد آن بالاتر از ۳۰ می‌باشد، احتمال ابتلا به سکنه‌های مغزی و قلبی بیشتر است.
- (۲) این شاخص برای همه افراد کاربرد دارد.
- (۳) وزن هر فرد فقط به شاخص توده بدنی او بستگی دارد.
- (۴) هر فرد می‌تواند با استفاده از این شاخص در مورد مناسب بودن وزن خود نظر بدهد.

۵۵- کدام گزینه در ارتباط با روده بزرگ انسان به درستی بیان شده است؟

- (۱) بخشی از آن که به آپاندیس ختم می‌شود در ابتدای کولون پایین‌رو قرار دارد.
- (۲) همانند روده باریک دارای یاخته‌های ترشح‌کننده آنزیم گوارشی است.
- (۳) موادی که به آن وارد می‌شوند شامل مواد جذب‌نشده و گوارش‌یافته، یاخته‌های مرده و باقی‌مانده شیره‌های گوارشی است.
- (۴) حرکات آهسته این بخش در انتقال مدفوع به راست‌روده نقش دارند.

۵۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در شکل زیر، بخش ..... در ..... نقشی ندارد.»

(۱) (۲) - ذخیره آهن و برخی ویتامین‌ها

(۱) (۲) - ایجاد نوعی بیماری پس از یک دوره طولانی رژیم غذایی پرچرب

(۳) (۴) - جذب مولکول‌های فاقد کربن

(۳) (۴) - آبکافت برخی از انواع کربوهیدرات‌های ساخته‌شده در گیاهان

۵۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

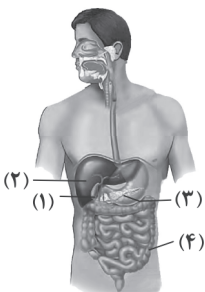
«بخشی از ..... گوارش که در سمت ..... بدن انسان قرار دارد، .....»

(۱) لوله - راست - می‌تواند در ساخت LDL نقش داشته باشد.

(۲) دستگاه - چپ - در شرایطی محل رسوب ترکیبات صفرا است.

(۳) دستگاه - چپ - در اثر آسیب می‌تواند باعث کاهش گروهی از یاخته‌های نوعی بافت پیوندی شود.

(۴) لوله - راست - باعث ورود غذا از مری به معده می‌شود.







۵۸- کدام گزینه در ارتباط با گوارش سلولز در پستانداران نشخوارکننده به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) حجیم‌ترین بخش معده آن‌ها برخلاف بخش متصل به روده دارای میکروب‌های مفیدی با توانایی تولید آنزیم سلولاز است.
- ۲) جهت حرکت غذا در مری برخلاف هزارلا به صورت دوطرفه است.
- ۳) نگاری غذای نیمه‌جوییده را وارد بخشی می‌کند که مانند یک اتافک لایه‌لایه است.
- ۴) زمانی که غذا برای بار دوم وارد سیرابی می‌شود، بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند.

۵۹- کدام گزینه در ارتباط با نظریه ارسطو دربارهٔ نفس کشیدن به درستی بیان شده است؟

- ۱) هوا مخلوطی از سه نوع گاز نیتروژن، اکسیژن و کربن دی‌اکسید با نسبت‌های متفاوت است.
- ۲) هوای دمی در مقایسه با هوای بازدمی کربن دی‌اکسید کم‌تری دارد.
- ۳) نفس کشیدن باعث کاهش دما در قلب انسان می‌شود.
- ۴) در شش‌ها، خون، کربن دی‌اکسید از دست می‌دهد و از هوا اکسیژن می‌گیرد و به خون روشن تبدیل می‌شود.

۶۰- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) شکل‌دهی به صدا توسط پرده‌هایی انجام می‌شود که حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل‌اند.
- ۲) پل مغزی و بصل‌النخاع تنها عوامل مؤثر بر تنظیم تنفس هستند.
- ۳) پل مغزی مستقیماً باعث انجام بازدم می‌شود.
- ۴) بازدم معمولی، بدون نیاز به پیام عصبی و با بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات اختیاری ۱ (زیست‌شناسی (۱)، شماره ۶۱ تا ۶۵) و اختیاری ۲ (زیست‌شناسی (۲)، شماره ۶۶ تا ۷۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

### اختیاری ۱

### زیست‌شناسی (۱) (سؤالات ۶۱ تا ۶۵)

۶۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول با شروع استراحت ماهیچه‌ای که در تنفس آرام و طبیعی بیشترین نقش را دارد، .....»

- ۱) فشار هوای درون شش‌ها کاهش می‌یابد.
- ۲) با انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، دنده‌ها به سمت بالا و جلو حرکت می‌کنند.
- ۳) ممکن است از مراکز تنظیم تنفس در مغز، پیام عصبی به ماهیچه‌های تنفسی ارسال نشود.
- ۴) قطعاً در پایان این مرحله، فقط هوای باقی‌مانده در شش‌ها می‌ماند.

۶۲- کدام گزینه در ارتباط با جانور بالغی که دارای سازوکار تهویه‌ای از نوع پمپ فشار مثبت است، به درستی بیان نشده است؟

- ۱) نوزاد این جانور دارای نوعی تنفس است که ساده‌ترین شکل آن در ستاره دریایی دیده می‌شود.
- ۲) می‌تواند دارای سه نوع روش تنفسی متفاوت در طول عمر خود باشد.
- ۳) در ساختار پوست جانور، مویرگ‌های خونی فراوان وجود دارد.
- ۴) هنگامی که بینی جانور بسته است، حجم زیادی هوا درون شش‌ها قرار دارد.

۶۳- کدام گزینه در ارتباط با هر بخشی از لولهٔ گوارش ملخ که بین چین‌دان و روده قرار می‌گیرد، به درستی بیان شده است؟

- ۱) دندانه‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کنند.
- ۲) توانایی ترشح آنزیم گوارشی را دارد.
- ۳) در مجاورت انشعابات پایانی لوله‌هایی منشعب و مرتبط به هم قرار گرفته است.
- ۴) در جذب مواد نقش دارد.

۶۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان، بیشترین مقدار کربن دی‌اکسید در گویچه‌های قرمز به صورت یونی حمل می‌شود که این یون .....»

- ۱) دارای عناصری مشابه با سلولز است.
- ۲) همواره به همراه انواعی از آنزیم‌ها از اندام ترشح‌کننده به فضای داخل لولهٔ گوارش وارد می‌شود.
- ۳) می‌تواند نقش مخالف با HCl در تغییر pH لولهٔ گوارش داشته باشد.
- ۴) تحت تأثیر سکرترین ترشح آن به دوازدهه افزایش می‌یابد.



۶۵- با توجه به رژیم غذایی انسان، یکی از شرایط ..... است.

- (۱) جذب مولکول فروکتوز، گوارش آن
- (۲) گوارش تری گلیسیریدها، ساخت نوعی ترکیب بدون آنزیم در کیسه صفر
- (۳) جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> در معده، ترشح نوعی پروتئین توسط یاخته‌های کناری
- (۴) شروع گوارش کربوهیدرات‌ها در دهان، فعالیت دستگاه عصبی خودمختار

## اختیاری ۲

## زیست‌شناسی (۲) (سوالات ۶۶ تا ۷۰)

۶۶- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در زمان انعکاس عقب کشیدن دست به هنگام برخورد با جسم داغ، نوعی رشته عصبی که در ریشه ..... عصب نخاعی قرار دارد، قطعاً نمی‌تواند .....»

- (الف) پستی - با بیش از یک نورون سیناپس تحریکی برقرار کند.
  - (ب) شکمی - در نوعی سیناپس مهاری شرکت کند.
  - (ج) پستی - در خارج از ماده خاکستری نخاع سیناپس برقرار کند.
  - (د) شکمی - مربوط به نورونی باشد که جسم یاخته‌ای آن در ماده خاکستری نخاع قرار گرفته است.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۶۷- در بدن انسان گیرنده‌هایی که ..... ، ممکن نیست ..... باشند.

- (۱) باعث حساس تر شدن نوک انگشتان شده‌اند - در نقاط مختلف بدن فراوانی یکسانی داشته
- (۲) در بروز سازوکارهای حفاظتی نقش دارند - با نشستن‌های طولانی مدت قابلیت تحریک پذیری داشته
- (۳) مغز را از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم آگاه می‌کند - در بافتی با بیش از یک نوع رشته پروتئینی حضور داشته
- (۴) به تغییرات دمای درون بدن حساس‌اند - در ارتباط با ساختاری درون مغز

۶۸- کدام گزینه در ارتباط با هر بخشی از مغز انسان که می‌تواند با سامانه کناره‌ای (لیمبیک) در ارتباط باشد به درستی بیان شده است؟

- (۱) می‌تواند اطلاعات حسی را پردازش کند.
- (۲) دارای اجتماعی از رشته‌های میلین دار است.
- (۳) از بافتی ساخته شده است که بیشتر یاخته‌های آن توانایی تولید و هدایت جریان عصبی را ندارند.
- (۴) از نمای بالایی تشریح مغز قابل مشاهده نیست.

۶۹- در ساختار کره چشم انسان، کدام بخش در تماس با ماهیچه‌های مژگانی قرار نمی‌گیرد؟

- (۱) لایه‌ای که سرخرگ کره چشم پس از ورود به کره چشم، ابتدا در آن منشعب می‌شود.
- (۲) بخشی که پرده شفاف جلوی چشم است و توسط زلالیه تغذیه می‌شود.
- (۳) ماده‌ای زله‌ای و شفاف که شکل کروی چشم را حفظ می‌کند.
- (۴) بخشی که وسط آن، سوراخ مردمک قرار دارد.

۷۰- کدام گزینه در ارتباط با هر بیماری مربوط به چشم انسان که با استفاده از عینک درمان می‌شود، به درستی بیان شده است؟

- (۱) می‌تواند به دلیل اختلال در عملکرد بخشی ایجاد شود که شفاف بوده و ساختار یاخته‌ای دارد.
- (۲) در این بیماری‌ها قطعاً سطح کروی و صاف بخشی که توسط اشک محافظت می‌شود، تغییر می‌کند.
- (۳) به دلیل ابعاد غیرطبیعی کره چشم ایجاد می‌شوند.
- (۴) با افزایش سن، اثرات این بیماری‌ها بروز می‌کند.



۷۱- کدام گزینه از ویژگی‌های جامدهای بی‌شکل (آمورف) نیست؟

- (۱) بیشتر مواد معدنی جزو این دسته هستند.
- (۲) مولکول‌ها و ذرات سازنده آن در طرح‌های نامنظم کنار هم قرار دارند.
- (۳) معمولاً از سرد شدن سریع مایع آن‌ها به وجود می‌آیند.
- (۴) شیشه مثالی از این نوع جامد است.



۷۲- شکل زیر، خروج قطره‌های روغن با دمای متفاوت را از دهانه دو قطره‌چکان یکسان نشان می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ، نیروی هم‌چسبی و دما در قطره‌چکان (۱) نسبت به (۲) چگونه است؟

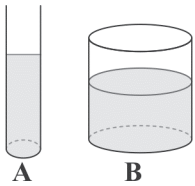


- (۱) بیشتر - بیشتر  
(۲) بیشتر - کم‌تر  
(۳) کم‌تر - کم‌تر  
(۴) کم‌تر - بیشتر

۷۳- وجود یکی دو قطره مایع شوینده در آب، چه تأثیری بر نیروی کشش سطحی آب می‌گذارد؟  
(۱) آن را ضعیف می‌کند.  
(۲) آن را قوی می‌کند.

(۳) تأثیری نمی‌گذارد.  
(۴) بستگی به ماده شناور روی آب دارد.

۷۴- مایعی را در ظرف A ریخته‌ایم، سپس همان مایع را به ظرف B که قطر سطح مقطع آن دو برابر قطر سطح مقطع A هست، منتقل می‌کنیم. نسبت فشار ناشی از مایع در کف ظرف A به فشار ناشی از مایع در کف ظرف B برابر کدام گزینه است؟

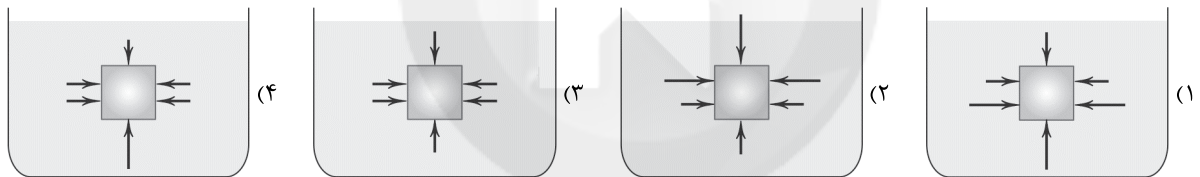


- (۱)  $\frac{1}{2}$   
(۲) ۲  
(۳)  $\frac{1}{4}$   
(۴) ۴

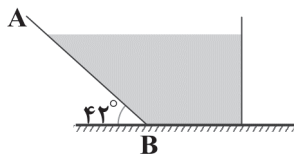
۷۵- قطر روزنه خروج بخار آب، روی درب یک زودپز، ۲mm است. وزنه چند گرمی باید روی این روزنه قرار گیرد تا فشار داخل زودپز ۲atm ثابت نگه داشته شود؟ (روزنه را دایره‌ای شکل در نظر بگیرید،  $\pi = 3$ ،  $P_0 = 1 \text{ atm}$ ،  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و  $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$ )

- (۱) ۲۰  
(۲) ۴۰  
(۳) ۳۰  
(۴) ۶۰

۷۶- کدام شکل نیروهای وارد بر جسم از طرف آب را به درستی نشان می‌دهد؟

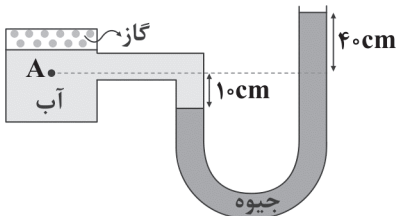


۷۷- در شکل زیر، نیرویی که از طرف مایع بر سطح AB وارد می‌شود با سطح افق چه زاویه‌ای بر حسب درجه ایجاد می‌کند؟



- (۱)  $90^\circ$   
(۲)  $52^\circ$   
(۳)  $48^\circ$   
(۴) صفر

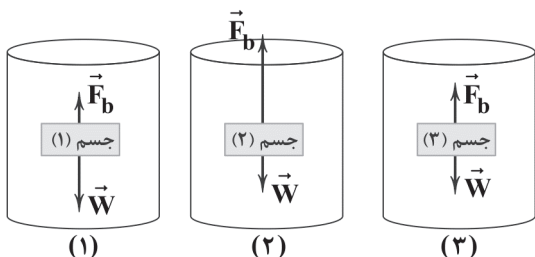
۷۸- در شکل زیر، فشار در نقطه A چند کیلوپاسکال است؟



$$(P_0 = 10^5 \text{ Pa}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

- (۱) ۵۸  
(۲) ۱۴۲  
(۳) ۱۵۴  
(۴) ۱۶۷

۷۹- در کدام گزینه رابطه چگالی هر جسم با چگالی آب به درستی نشان داده شده است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = \rho$ ) و هر سه ظرف به یک میزان حاوی آب هستند.

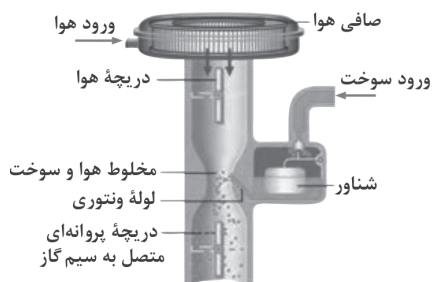


- (۱)  $\rho_3 < \rho$  و  $\rho_2 > \rho$ ،  $\rho_1 = \rho$   
(۲)  $\rho_3 > \rho$  و  $\rho_2 = \rho$ ،  $\rho_1 < \rho$   
(۳)  $\rho_3 < \rho$  و  $\rho_2 < \rho$ ،  $\rho_1 > \rho$   
(۴)  $\rho_3 = \rho$  و  $\rho_2 < \rho$ ،  $\rho_1 > \rho$



۸۰- کدام گزینه جاهای خالی عبارت زیر را به ترتیب به درستی کامل می‌کند؟

«شکل زیر کاربراتور یک موتور بنزینی قدیمی را نشان می‌دهد. در ساختمان این کاربراتور از ..... استفاده شده است و در صورتی که پدال گاز را بیشتر فشرده کنیم، دور موتور خودرو افزایش می‌یابد. زیرا با افزایش هوای ورودی، تندی هوا در محل لوله ونتوری ..... پیدا می‌کند و فشار هوا ..... می‌یابد و سوخت بیشتری به درون موتور پاشیده می‌شود.»



(۱) اصل برنولی - کاهش - افزایش

(۲) اصل برنولی - افزایش - کاهش

(۳) معادله پیوستگی - افزایش - کاهش

(۴) معادله پیوستگی - کاهش - افزایش

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات اختیاری ۱ (فیزیک ۱، شماره ۸۱ تا ۸۵) و اختیاری ۲ (فیزیک ۲، شماره ۸۶ تا ۹۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

### اختیاری ۱

### فیزیک ۱ (سؤالات ۸۱ تا ۸۵)

۸۱- پدیدهٔ پخش در مایعات به کدام دلیل است؟

(۱) شبکهٔ نامنظم مولکول‌های آب

(۳) این حقیقت که مایعات به شکل ظرف خودشان درمی‌آیند.

(۲) فاصلهٔ حدود یک انگسترومی ذرات سازندهٔ مایع

(۴) حرکت‌های نامنظم و تصادفی مولکول‌های آب

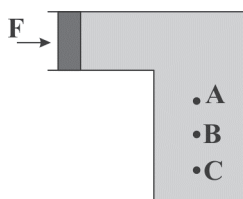
۸۲- در شکل مقابل اگر به آرامی نیروی  $F$  را افزایش دهیم، تغییر فشار ..... خواهد شد.

(۱) در نقطهٔ C بیشتر

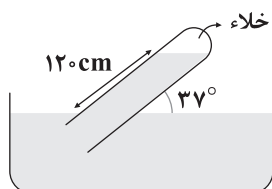
(۲) در نقطهٔ A بیشتر

(۳) در نقطهٔ B بیشتر

(۴) در هر سه نقطه برابر



۸۳- شکل زیر، یک فشارسنج هوا را نشان می‌دهد. اگر مایع درون این فشارسنج جیوه باشد، فشار هوا چند کیلوپاسکال است؟



$$\left( \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

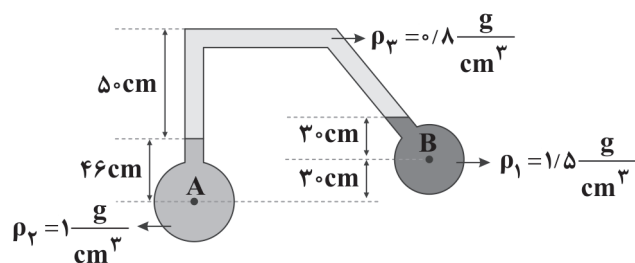
(۱) ۸۹/۶

(۲) ۹۷/۲

(۳) ۱۲۹/۶

(۴) ۱۳۲/۲

۸۴- در شکل زیر، اگر فشار در مرکز مخزن A، ۴/۲۲ کیلوپاسکال باشد، فشار در مرکز مخزن B چند کیلوپاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



(۱) ۳

(۲) ۳/۲۲

(۳) ۲

(۴) ۲/۲۲

۸۵- یک سرنگ با سطح مقطع‌های  $2 \text{cm}^2$  و  $0.2 \text{cm}^2$  در اختیار داریم. در حالی که مایع، کل حجم داخل سرنگ را پر کرده است، پیستون سرنگ

که در سطح مقطع بزرگ‌تر قرار دارد را با تندی  $2 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  به صورت پایا و پیوسته فشار می‌دهیم. در مدت ۲ ثانیه چند سانتی‌متر مکعب مایع از

انتهای سرنگ (سطح مقطع کوچک‌تر) خارج می‌شود؟

(۴) ۱۶

(۳) ۸

(۲) ۱/۶

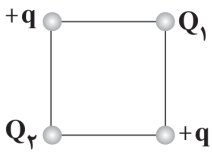
(۱) ۰/۸



## اختیاری ۲

## فیزیک ۲ (سوالات ۸۶ تا ۹۰)

۸۶- در چهار رأس مربعی، چهار بار نقطه‌ای به شکل زیر قرار دارند. اگر برابند نیروهای وارد بر  $Q_1$  برابر صفر باشد، کدام گزینه درست است؟



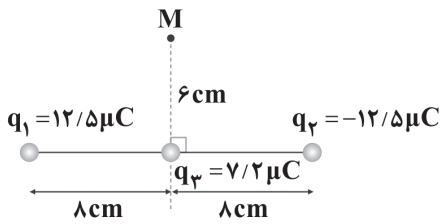
(۱) بار  $Q_1$  الزاماً منفی است.

(۲) بارهای  $Q_1$  و  $Q_2$  الزاماً همنام‌اند.

(۳) بارهای  $Q_1$  و  $Q_2$  الزاماً غیرهمنام‌اند.

(۴) بار  $Q_2$  الزاماً منفی است.

۸۷- سه بار الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر قرار دارند. بزرگی برابند میدان‌های الکتریکی حاصل از سه بار در نقطه  $M$  چند نیوتون بر کولن



است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

(۱)  $18\sqrt{2} \times 10^6$

(۲)  $6\sqrt{2} \times 10^6$

(۳)  $6 \times 10^6$

(۴)  $18 \times 10^6$

۸۸- میدان الکتریکی  $\vec{E}$  به بار الکتریکی نقطه‌ای  $q = 3/5 \mu C$  نیرویی به بزرگی  $10/5 \times 10^{-5}$  نیوتون وارد می‌کند. اگر به جای بار  $q$ ، بار الکتریکی

نقطه‌ای  $q' = 7/5 \mu C$  را قرار دهیم، اندازه نیرویی که میدان الکتریکی بر این بار وارد می‌کند، چند نیوتون می‌شود؟

(۴)  $4/9 \times 10^{-4}$

(۳)  $2/25 \times 10^{-4}$

(۲)  $4/9 \times 10^{-4}$

(۱)  $2/25 \times 10^{-4}$

۸۹- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = +6 \mu C$  و  $q_2 = -6 \mu C$  به فاصله  $r$  از یکدیگر قرار دارند. اگر  $1/3$  یکی از بارها را برداریم و به دیگری اضافه

کنیم و فاصله بین آن‌ها را هم به  $r/3$  برسانیم، بزرگی نیرویی که دو بار به یکدیگر وارد می‌کنند، چند برابر حالت قبل می‌شود؟

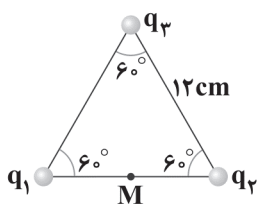
(۴) ۴

(۳) ۲

(۲)  $3/2$

(۱) ۱

۹۰- در شکل زیر،  $q_1 = 3 \mu C$ ،  $q_2 = -3 \mu C$  و  $q_3 = 6 \mu C$  است. اندازه میدان الکتریکی در نقطه  $M$  (وسط ضلع مثلث) چند نیوتون بر کولن



است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

(۱)  $5 \times 10^7$

(۲)  $6 \times 10^7$

(۳)  $5\sqrt{10} \times 10^6$

(۴)  $5\sqrt{5} \times 10^6$



۹۱- عنصر A در دوره سوم و عنصر X در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد. اگر شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های A و X به ترتیب برابر با ۳

و ۶ الکترون باشد، حداقل تفاوت عدد اتمی عنصرهای A و X کدام است؟

(۴) ۲۱

(۳) ۱۱

(۲) ۹

(۱) ۵

۹۲- اتم چه تعداد از عنصرهای موجود در دوره‌های دوم و سوم جدول دوره‌ای، در طبیعت به صورت تک اتمی در ساختار ترکیب‌های

گوناگون یافت می‌شوند؟

(۴) ۱۲

(۳) ۱۱

(۲) ۱۰

(۱) ۹



۹۳- عنصر M ششمین عنصر دسته d جدول دوره‌ای و عنصر X متعلق به دوره پنجم و گروه شانزدهم جدول است. تفاوت شمار الکترون‌های  $M^{3+}$  و  $X^{2-}$  کدام است؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۳۱ (۳) ۳۳ (۴) ۲۳

۹۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- شمار عنصرهای دوره‌های ششم و هفتم جدول دوره‌ای با هم برابر است.
- گروه پنجم و پانزدهم جدول دوره‌ای به ترتیب شامل ۴ و ۶ عنصر هستند.
- در اتم عنصری با عدد اتمی ۵۵، زیرلایه  $I=3$  خالی از الکترون است.
- در اتم عنصرهای با عدد اتمی ۳۵ و ۴۰، شمار الکترون‌های با  $I=2$  یکسان است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

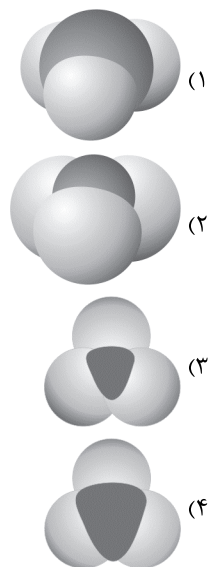
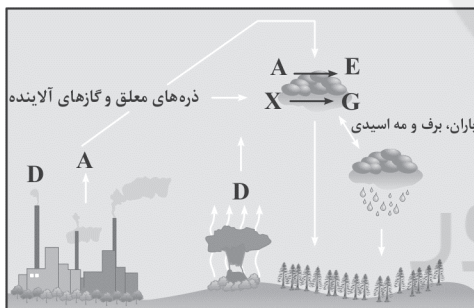
۹۵- ارتفاع تقریبی لایه استراتوسفر برابر ۴۰km است. اگر دما در ابتدای این لایه برابر ۲۲۰ کلوین و در انتهای آن، برابر ۷ درجه سلسیوس باشد، میزان تغییر دما (برحسب درجه سلسیوس) به ازای هر کیلومتر در لایه تروپوسفر، چند برابر میزان تغییر دما (برحسب کلوین) به ازای هر کیلومتر در لایه استراتوسفر است؟ (فرض کنید دما در هر دو لایه با افزایش ارتفاع از سطح زمین، به صورت خطی تغییر می‌کند).

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲) ۴ (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

۹۶- اگر نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول‌های  $C_3O_3$  و  $N_3O_3$  را به ترتیب با a و b نشان دهیم، حاصل  $\frac{a}{b}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{5}$  (۲)  $\frac{4}{3}$  (۳)  $\frac{3}{2}$  (۴)  $\frac{1}{3}$

۹۷- شکل زیر روند تولید باران اسیدی را نشان می‌دهد. مدل فضا پرکن مولکول X به کدام صورت درست است؟



۹۸- در نام‌گذاری ساده‌ترین ترکیب دوتایی حاصل از عنصرهای «کربن و گوگرد»، «نیتروژن و فلوئور» و «سیلیسیم و برم» به ترتیب از پیشوندهای ..... و ..... استفاده می‌شود.

- (۱) دی، تتر، تری (۲) دی، تری، تتر  
(۳) تری، دی، تتر (۴) تری، تتر، دی

۹۹- درصد حجمی چهار گاز A، D، X و E در هوای پاک و خشک به ترتیب برابر با ۰/۰۰۰۱، ۰/۰۳۸۵ و ۰/۰۰۱۸ است. گازهای A، D، X و E به ترتیب کدام گازها می‌توانند باشند؟

- (۱) He, Ar, Kr, Ne (۲) He, Ar, Xe, Kr  
(۳) He, CO<sub>2</sub>, Kr, Xe (۴) He, CO<sub>2</sub>, Kr, Ne









# آزمون‌های سراسر کاج

گزینه‌دو سراسر انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه یازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۹۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۱	۱۰	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی زبان قرآن ۱	۱۰	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	انگلیسی ۱	۱۰	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	ریاضیات	۱۰	۳۱	۴۰	۲۰ دقیقه
		۵	۴۱	۴۵	
		۵	۴۶	۵۰	
۵	زیست‌شناسی	۱۰	۵۱	۶۰	۱۵ دقیقه
		۵	۶۱	۶۵	
		۵	۶۶	۷۰	
۶	فیزیک	۱۰	۷۱	۸۰	۲۰ دقیقه
		۵	۸۱	۸۵	
		۵	۸۶	۹۰	
۷	شیمی	۱۰	۹۱	۱۰۰	۱۵ دقیقه
		۵	۱۰۱	۱۰۵	
		۵	۱۰۶	۱۱۰	



## فارسی

۱) معنی درست واژه‌ها: ۴

بیشه: جنگل کوچک، نیزار / غنا: سرود، نغمه، آوازخوانی، دستگاه موسیقی  
(غنا: توانمندی مالی) / سودایی: عاشق، شیفته، شیدا / قیاس کردن: حدس و  
تخمین زدن، برآورد کردن

۲) بررسی سایر گزینه‌ها: ۳

۱) قَراغ: آسایش و آرامش، آسودگی (فراق: دوری)  
۲) نقض: شکستن، شکستن عهد و پیمان (نغز: دلکش)  
۴) عداوت: دشمنی

۳) تشبیه: جواب معشوق به شکر

حس آمیزی: جواب تلخ / [جواب] شیرین  
تناقض: این‌که جواب تلخ معشوق از شکر شیرین‌تر باشد.

استعاره: کام جان (اضافه استعاری)

ایهام تناسب: شور: ۱- هیجان (معنی موجود در بیت) ۲- نوعی مزه (تناسب  
با شیرین و تلخ)

۴) تضاد (بیت «ه»): دشمن ≠ دوست

استعاره (بیت «د»): آستانه عشق (اضافه استعاری) / سر نیاز (به تصوّر طَراح  
کنکور، اضافه استعاری)

تشبیه (بیت «ج»): باد فتنه (اضافه تشبیهی) / چراغ چشم (اضافه تشبیهی)

ایهام (بیت «ب»): قلب: ۱- تقابلی ۲- دل

جناس ناقص (بیت «الف»): جلال، جمال

۵) در گزینه (۲) ضمیر متصل «م» نقش مفعولی دارد و در سایر

گزینه‌ها نقش مضاف‌البیهی.

مگر زالودگی‌ها پاک سازد گریه تا کیم (مرا): مفعول

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سینه چاکیم (من): مضاف‌البیه

۳) جان بی باکیم (من): مضاف‌البیه

۴) دیده پاکیم (من): مضاف‌البیه

۶) مفهوم گزینه (۲): توصیه به خوش‌باشی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: تحمل ناملایمات در راه عشق

۷) مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۲): صبر کلید کام‌یابی

است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) تقابل عشق و صبر

۳) تقابل عشق و صبر

۴) تلخی صبر به کام‌یابی نمی‌آورد.

۸) مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۴): ضرورت سازگاری و

مدارا با دشمنان / بدی را با نیکی پاسخ دادن

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تقابل عشق و عقل

۲) تقابل عشق و صبر

۳) تقابل عشق و زهد

۹) مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): هر کسی محرم راز

عشق نیست.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) گدازندگی عشق / فراوانی دل‌دادگان معشوق

۲ و ۴) گدازندگی عشق

۱۰) مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۲): ناپایداری دنیا

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) پیامبران در پی امور آخرت و افراد نادان در پی دنیا هستند.

۳) بی‌خبری ظاهر از باطن

۴) بی‌سروسامانی عاشقان / تقابل عشق و عقل

## زبان عربی

■ گزینه درست را در ترجمه و مفهوم مشخص کن (۱۵ - ۱۱):

۱۱) ترجمه کلمات مهم: نُرسِلُ: می‌فرستیم؛ فعل مضارع است. [رد]

گزینه‌های (۳) و (۴):

طُرُق: راه‌ها [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

۱۲) ترجمه کلمات مهم: بُرمی‌انگیزد [رد سایر گزینه‌ها]

أعاصیر: گردبادها [رد سایر گزینه‌ها]

تنساقط: پی‌درپی می‌افتند [رد سایر گزینه‌ها]

تَنَحَّرَبُ: ویران می‌شوند [رد سایر گزینه‌ها]

۱۳) ترجمه کلمات مهم: تَفَكَّرْتُ: اندیشیدم، اندیشیده‌ای؛ فعل

ماضی است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

الثلوج: برف‌ها؛ جمع است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

کیفیة نزول: چگونگی بارش [رد گزینه (۲)]

التعرّف: شناخت [رد سایر گزینه‌ها]

۱۴) ترجمه کلمات مهم: استتأثنا: دریافت کردیم؛ فعل ماضی

است.

ترجمه: نامه‌هایی از طریق اینترنت دریافت کردیم!

۱۵) ترجمه آیه شریفه سؤال: «(بدی را) به روشی که نیکوتر است،

دور کن.»

مفهوم: همه گزینه‌ها به‌جز گزینه (۳) به این مطالب اشاره دارند که جواب بدی

را با خوبی باید داد.



■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۲۰ = ۱۶):

۱۶ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) تَشْتَعِلُونَ ← اِسْتَعْلُوا  
(۲) تَتَفَكَّرَانِ ← تَفَكَّرَا  
(۴) تَسْتَقْبِلُ ← اِسْتَقْبِلُ

۱۷ ۴ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) فعل «اِسْتَمَعْنَا» دو حرف زائد دارد.  
(۲) فعل «اِنْتَشَرُوا» دو حرف زائد دارد.  
(۳) فعل «اِجْتَهَدَ» دو حرف زائد دارد.  
(۴) فعل «اِسْتَفْرُوا» سه حرف زائد دارد.

۱۸ ۱ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۲) اِفْتَعَلَ ← تَفَعَّلَ  
(۳) دوم شخص مفرد ← دوم شخص جمع  
(۴) تَفَعَّلَ ← تَفَعَّلَ / سوم شخص مفرد ← سوم شخص جمع

۱۹ ۲ «اُسْتَمِعَ» فعل مضارع از باب «افتعال» است.

در سایر گزینه‌ها، به ترتیب «استغرق»، «یستخرجون» و «استقبلوا» از باب «استفعال» هستند.

۲۰ ۴ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) اِسْتَرْكَنَ ← فعل ماضی  
(۲) اِسْتَرْجَوْا ← فعل ماضی  
(۳) تَقَدَّمُوا ← فعل ماضی و امر؛ اما با توجه به فعل بعدش (اکتسبوا) در جمله، ماضی است. / اِكْتَسَبُوا ← فعل ماضی  
(۴) اِجْتَنَبُوا ← فعل امر / لا تستویان ← فعل مضارع

## زبان انگلیسی

۲۱ ۳ احتمالاً تیتان جالب‌ترین محل در منظومه‌ی شمسی به منظور

جست‌وجو برای حیات است. آن غنی از مولکول‌های آلی است، ولی خیلی سرد [است] و اصلاً آب مایع ندارد.

**توضیح:** طبق مفهوم جمله و با توجه به این‌که در این تست، قمر تیتان از نظر جست‌وجو برای حیات، به عنوان جالب‌ترین مکان در منظومه‌ی شمسی مورد اشاره قرار گرفته است، در جای خالی به صفت عالی (در این مورد "the most interesting") نیاز داریم.

**دقت کنید:** در زبان انگلیسی صفت پیش از اسم (در این مورد "place") قرار می‌گیرد.

۲۲ ۱ آثار منفی تماشای بیش از حد تلویزیون بدتر از چیزی است

[که] شما احتمالاً فکر می‌کنید.

**توضیح:** با توجه به این‌که در این تست، در مورد واقعیت مربوط به آثار مخرب تماشای بیش از حد تلویزیون و ذهنیت مخاطب جمله مقایسه انجام شده است، در جای خالی به صفت تفضیلی (در این مورد "worse than") نیاز داریم.

۲۳ ۱ دیگر این نوع رفتار را نخواهم پذیرفت. منظوم روشن است؟

- (۱) واضح؛ روشن  
(۲) درست، صحیح  
(۳) رایج؛ مشترک  
(۴) طبیعی؛ ذاتی

۲۴ ۲ داشتن خواب کافی هر شب یکی از آسان‌ترین و مؤثرترین

روش‌های بهبود زندگی روزمره‌تان است.

- (۱) نهایی، پایانی  
(۲) روزانه، روزمره  
(۳) آسان، ساده  
(۴) زنده، در قید حیات

۲۵ ۳ گلبول‌های قرمز خون اکسیژن را در سرتاسر بدن حمل

می‌کنند تا تنفس رخ دهد در حالی‌که گلبول‌های سفید خون از بدن در برابر عفونت‌ها و ویروس‌ها دفاع می‌کنند.

- (۱) جمع کردن، جمع‌آوری کردن؛ وصول کردن  
(۲) افزایش دادن؛ افزایش یافتن  
(۳) دفاع کردن از  
(۴) تخریب کردن، ویران کردن

۲۶ ۴ او تعدادی واقعیت‌های اساسی را در مورد کشورهایی که

امیدوار بود در طول تعطیلاتش [از آن‌ها] دیدن کند، جست‌وجو می‌کرد.

- (۱) مورد، نمونه  
(۲) قسمت، بخش  
(۳) علامت، نشانه؛ نمره  
(۴) حقیقت، واقعیت

بشر در طول تاریخ، محیط طبیعی (فیزیکی) خود را برای پیشرفت روش زندگی‌اش تغییر داده است. او با ابزارهای تکنولوژی، بسیاری از ویژگی‌های طبیعی (فیزیکی)، زمین را تغییر داده است. او جنگل‌ها را به مزارع تبدیل کرده است و دریاچه‌ها و آبگیرها را از رودخانه‌ها برای مقاصد کشاورزی یا [تولید] برق آبی ساخته است. هم‌چنین بشر چهره‌ی زمین را از طریق خشک کردن (زهکشی) مرداب‌ها (باتلاق‌ها) و شکافتن کوه‌ها برای ساخت راه‌ها و راه‌آهن‌ها تغییر داده است.

با وجود این، تغییرات بشر در محیط طبیعی (فیزیکی) همیشه نتایج سودمندی نداشته است. امروزه، آلودگی هوا و آب، خطر فزاینده‌ای برای سلامتی سیاره است. روزانه، هزاران تن گاز از آگزوز وسایل نقلیه‌ی موتوری خارج می‌شود؛ [و] دود کارخانه‌ها هوای مناطق صنعتی و نواحی اطراف [آن‌ها] حومه‌ی شهر را آلوده می‌کند. هوا در شهرها به طور فزاینده‌ای در حال ناسالم شدن است.

آلودگی آب [نیز] به همان اندازه مضر است. در دریا، آلودگی ناشی از نفت افزایش می‌یابد و تعداد زیادی (عظیمی) از جلبک‌ها، ماهی‌ها و پرندگان را می‌کشد. تمام تعادل بوم‌شناختی دریا، در حال تغییر است. همین مشکل در رودخانه‌ها نیز وجود دارد. ضایعات صنعتی، پیش از این بسیاری از رودخانه‌ها را فاقد حیات کرده‌اند.

طرفداران حفظ محیط زیست معتقدند که محدود کردن رشد تکنولوژی به منظور زنده ماندن بر روی زمین در حال حاضر برای بشر ضروری است.



۳ ۳۲

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

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

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

۲ ۳۳

$$\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha}$$

$$= \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} (*)$$

برای محاسبه  $\sin \alpha \cos \alpha$ ، باید  $\sin \alpha + \cos \alpha$  را به توان ۲ برسانیم، داریم:

$$\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow (\sin \alpha + \cos \alpha)^2 = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \underbrace{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}_{1} + 2\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 2\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2} - 1 \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = -\frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{(*)} \tan \alpha + \cot \alpha = \frac{1}{-\frac{1}{4}} = -4$$

۱ ۳۴

$$S = \frac{1}{2} \times 10 \times 12 \times \sin 37^\circ$$

پس کافی است  $\sin 37^\circ$  را بیابیم:

$$1 + \cot^2 \theta = \frac{1}{\sin^2 \theta} \quad \frac{\tan 37^\circ = \frac{3}{4}}{\cot 37^\circ = \frac{4}{3}} \rightarrow 1 + \frac{16}{9} = \frac{1}{\sin^2 37^\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{25}{9} = \frac{1}{\sin^2 37^\circ} \Rightarrow \sin^2 37^\circ = \frac{9}{25}$$

$$\xrightarrow{\sin 37^\circ > 0} \sin 37^\circ = \frac{3}{5} = \frac{6}{10}$$

$$S = \frac{1}{2} \times 10 \times 12 \times \frac{6}{10} = \frac{12 \times 6}{1} = 36$$

۳ ۳۵

$$\sqrt{\frac{\tan^2 \theta}{1 + \tan^2 \theta}} = \sqrt{\frac{\frac{\sin^2 \theta}{\cos^2 \theta}}{\frac{1}{\cos^2 \theta}}} = \sqrt{\sin^2 \theta} = |\sin \theta|$$

چون در ناحیه سوم مثلثاتی،  $\sin \theta$  منفی است، پس:

$$\text{عبارت} = |\sin \theta| = -\sin \theta$$

۲۷ ۲ طبق متن، بشر محیط طبیعی (فیزیکی) خودش را تغییر داده است تا ..... .

- (۱) ویژگی‌های طبیعی (فیزیکی) زمین را تغییر دهد
- (۲) روش زندگی‌اش را بهتر کند
- (۳) محیط زیست را بهبود ببخشد
- (۴) چهره‌ی سیاره [زمین] را تغییر دهد

۲۸ ۱ طبق متن، آلودگی هوا تا حدودی توسط ..... به وجود می‌آید.

- (۱) هزاران تن گازهایی که از آگزوهای وسایل نقلیه‌ی موتوری خارج می‌شوند
- (۲) تغییرات محیط زیست که تکنولوژی برای بشر آورده است
- (۳) مقدار فزاینده‌ی نفت که تولید شده است
- (۴) ضایعات صنعتی [که] در داخل رودخانه‌ها تخلیه شده است.

۲۹ ۳ تعادل بوم‌شناختی دریا هنگامی از دست می‌رود که .....

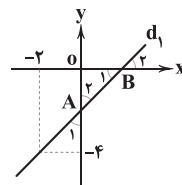
- (۱) مردم از منابع طبیعی زیادی استفاده می‌کنند
- (۲) تعادل بوم‌شناختی رودخانه‌ها از دست می‌رود
- (۳) تعداد زیادی از جلبک [ها]، ماهی [ها] و پرندگان کشته می‌شوند
- (۴) تولید نفت دریایی افزایش می‌یابد

۳۰ ۳ به احتمال زیاد چه کسی با طرفداران حفظ محیط زیست مخالفت خواهد کرد؟

- (۱) دوست‌داران حیوانات
- (۲) اکولوژیست‌ها، بوم‌شناسان
- (۳) تاجران
- (۴) طرفداران حفظ محیط زیست

## ریاضیات

۳۱ ۳ ابتدا شکل را کامل می‌کنیم:



می‌دانیم که  $\hat{A}_1 = 30^\circ$  می‌باشد، بنابراین  $\hat{A}_2 = 30^\circ$  است. در مثلث AOB توجه به مجموع زوایای داخلی می‌توان فهمید که:

$$\hat{O} + \hat{A}_2 + \hat{B}_1 = 180^\circ \Rightarrow \hat{B}_1 = 60^\circ \Rightarrow \hat{B}_2 = 60^\circ$$

پس خط  $d_1$  با جهت مثبت محور طول‌ها زاویه‌ی  $60^\circ$  می‌سازد.

$$m = \tan 60^\circ = \sqrt{3} \Rightarrow y + 4 = \sqrt{3}(x + 2)$$

$$\Rightarrow d_1: y = \sqrt{3}x + (2\sqrt{3} - 4) \xrightarrow{x=0} y = 2\sqrt{3} - 4$$



۴ ۳۶

هر فرجه و توان طبیعی از اعداد بزرگتر از ۱ از هر فرجه و توان طبیعی از

اعداد بین صفر تا یک، بزرگتر است.

طبق این توضیحات، فقط گزینه‌ی (۴) درست است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

$$(۱) \quad b^2 > \sqrt{b} \quad \text{درست، اما } a^3 < \sqrt{a} \text{ است.}$$

$$(۲) \quad \sqrt{a} < \sqrt{b} \quad \text{درست، اما } a^2 < b^2 \text{ است.}$$

$$(۳) \quad b^2 > \sqrt[3]{b} \quad \text{درست، اما } \sqrt[3]{a} < \sqrt[3]{a} \text{ است.}$$

$$(۴۲) \quad \text{می‌دانیم: } 3^5 = 243 \text{ و } 4^5 = 1024 \text{، بنابراین:}$$

$$3^5 < 750 < 4^5 \Rightarrow 3 < \sqrt[5]{750} < 4$$

$$\Rightarrow 3 + 4 = 7 = \text{حاصل جمع دو عدد خواسته شده}$$

(۴۳) تعداد ریشه‌های  $2n$  ام هر عدد مثبتی، دو تاست، یکی مثبت

و یکی منفی، پس گزینه‌ی (۳) یا (۴) درست است. ضمناً ریشه‌ی مثبت اعداد

بین صفر و یک، بزرگتر از خود آن‌ها می‌باشد.

$$(۴۴) \quad x(x^2 - 6) + \frac{4}{x}(3 - \frac{2}{x}) = x^3 - 6x + \frac{12}{x} - \frac{8}{x^2}$$

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

$$\text{اگر } x - \frac{2}{x} = 2\sqrt[3]{3} \text{ باشد، داریم: } (x - \frac{2}{x})^2 = (2\sqrt[3]{3})^2 = 4 \times 3 = 12$$

۲ ۴۵

با کمی دقت و جابه‌جایی کوچکی در مخرج، می‌توانیم به کمک اتحاد چاق و

لاغر، عبارت را گویا کنیم:

$$\frac{1}{\sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{9}} = \frac{1}{\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3 \times 2} + \sqrt[3]{4}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3 \times 2} + \sqrt[3]{4}} \times \frac{\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}} = \frac{\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}}{(\sqrt[3]{3})^3 - (\sqrt[3]{2})^3}$$

$$= \frac{\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}}{3 - 2} = \sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}$$

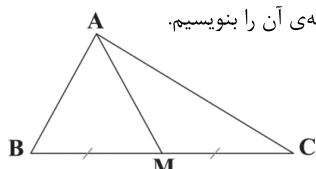
۳ ۴۶

برای نوشتن معادله‌ی میانه‌ی وارد بر ضلع BC (یعنی میانه‌ی AM)، باید

ابتدا مختصات نقطه‌ی وسط BC را به دست آوریم. سپس با داشتن مختصات

دو نقطه‌ی A و M از خط میانه، معادله‌ی آن را بنویسیم.

داریم:



$$M = \frac{B+C}{2} = (1, 0)$$

$$\Rightarrow m_{AM} = \frac{y_M - y_A}{x_M - x_A} = \frac{0 - 4}{1 - 1} = \text{تعریف نشده}$$

چون شیب میانه‌ی AM تعریف نشده است، نتیجه می‌گیریم که این خط قائم

می‌باشد. پس معادله‌ی آن به صورت  $x = 1$  است.

$$\frac{3\sqrt{75} - \frac{1}{2}\sqrt{48} + 2\sqrt{108}}{\sqrt{12} - 4\sqrt{3} + \sqrt{147}} = \frac{3\sqrt{25 \times 3} - \frac{1}{2}\sqrt{16 \times 3} + 2\sqrt{36 \times 3}}{\sqrt{4 \times 3} - 4\sqrt{3} + \sqrt{49 \times 3}}$$

$$= \frac{3 \times 5\sqrt{3} - \frac{4}{2}\sqrt{3} + 2 \times 6\sqrt{3}}{2\sqrt{3} - 4\sqrt{3} + 7\sqrt{3}} = \frac{25\sqrt{3}}{5\sqrt{3}} = 5$$

۱ ۳۷

$$2^{4x-1} \times 8^{x+1} = 16^{3x-2} \Rightarrow 2^{4x-1} \times (2^3)^{x+1} = (2^4)^{3x-2}$$

$$\Rightarrow 2^{4x-1} \times 2^{3x+3} = 2^{12x-12}$$

$$\Rightarrow 2^{7x+2} = 2^{12x-12} \Rightarrow 7x+2 = 12x-12$$

$$\Rightarrow 2+12 = 12x-7x \Rightarrow 5x = 14 \Rightarrow x = \frac{14}{5}$$

۲ ۳۸

**نکته:** (اگر حداقل یکی از  $s, t, a$  و زوج باشد، باید  $t > 0$ )  $a\sqrt[3]{t/s} = a \times r \times s\sqrt[3]{t}$

$$\left. \begin{aligned} \sqrt[3]{3 \times 64} &= \sqrt[3]{64} = \sqrt[3]{2^6} = 2 \\ \sqrt[3]{81} &= \sqrt[3]{81} = \sqrt[3]{3^4} = 3 \end{aligned} \right\} \text{دو رابطه را با هم جمع می‌کنیم.}$$

$$\text{حاصل عبارت} = 2 + 3 = 5$$

۴ ۳۹

$$\frac{x^4 - 2x^3}{x^2} - \frac{-8x + 16}{x^2} = x^2(x-2) - 8(x-2)$$

$$\frac{\text{فاکتور از } (x-2)}{\text{فاکتور از } (x-2)} = (x-2)(x^2-8)$$

$$= (x-2)(x^2-2^3) = (x-2)(x-2)(x^2+2x+4)$$

$$= (x-2)^2(x^2+2x+4)$$

با استفاده از اتحاد کمکی داریم:

۲ ۴۰

$$a^2 + b^2 = (a-b)^2 + 2ab \Rightarrow 65 = 3^2 + 2ab$$

$$\Rightarrow 2ab = 65 - 9 \Rightarrow 2ab = 56 \Rightarrow ab = \frac{56}{2} = 28$$

$$(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab = 65 + 56 = 121 = 11^2 \quad \text{به علاوه داریم:}$$

$$\frac{a, b > 0}{a+b > 0} \rightarrow a+b = 11$$

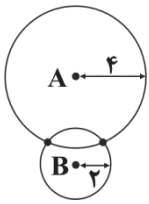
اعداد بزرگتر از یک را هر چه به توان بزرگتر برسانیم، بزرگتر

و هر چه رادیکال با فرجه‌ی بزرگتر بگیریم، کوچکتر می‌شوند.

بنابراین هر توان طبیعی از یک عدد بزرگتر از یک، از هر فرجه‌ای از آن عدد بزرگتر است.

اعداد بین صفر تا یک را هر چه به توان بزرگتر برسانیم، کوچکتر و هر چه رادیکال با فرجه‌ی بزرگتری بگیریم، بزرگتر می‌شوند. بنابراین هر توان طبیعی

از یک عدد بین صفر و یک، از هر فرجه‌ای از آن عدد کوچکتر است.



۵۰ ۳ نقطه‌ای که از A به فاصله‌ی ۴ واحد قرار دارند، روی دایره‌ای به مرکز A و به شعاع ۴ قرار دارند و نقطه‌ای که از B به فاصله‌ی ۲ واحد قرار دارند، روی دایره‌ای به مرکز B و به شعاع ۲ واحد هستند. اگر شکل را رسم کنیم، می‌بینیم این دایره‌ها دو نقطه برخورد دارند.

## زیست‌شناسی

## بررسی گزینه‌ها: ۵۱ ۲

(۱) شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت کنند.

(۲) بالا رفتن زبان کوچک و پایین آمدن اپی‌گلوت به هنگام بلع رخ می‌دهد. هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز بلع در بصل‌النخاع، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می‌کند؛ در نتیجه نای بسته و تنفس برای زمانی کوتاه، متوقف می‌شود.

(۳) گاسترین از معده ترشح و بر معده اثر می‌گذارد. در صورتی که سکرترین از دوازدهه ترشح می‌شود و بر لوزالمعده تأثیر می‌گذارد.

(۴) پس از خوردن غذا، میزان جریان خون دستگاه گوارش افزایش می‌یابد.

## ۵۲ ۱

فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند. در زمان دم با افزایش حجم قفسه‌ی سینه فشار هوای درون شش‌ها کاهش می‌یابد، اما پیش از آن ابتدا دیافراگم منقبض و از حالت گنبدی خارج و مسطح می‌شود.

## بررسی سایر موارد:

(الف) در زمان دم فاصله‌ی بین دیافراگم و استخوان‌های دنده افزایش می‌یابد. هوای مرده در زمان بازدم از دستگاه تنفسی خارج می‌شود.

(ج) در زمان دم حجم شش‌ها افزایش می‌یابد. ماهیچه‌ی ناحیه‌ی گردن در زمان دم عمیق منقبض می‌شود، بنابراین با توجه به کلمه «قطعاً» در عبارت سؤال، این مورد نادرست است.

(د) در زمان بازدم حجم قفسه‌ی سینه کاهش می‌یابد. حجم ذخیره‌ی بازدمی در زمان بازدم عمیق از شش‌ها خارج می‌شود، بنابراین با توجه به کلمه «قطعاً» در عبارت سؤال، این مورد نادرست است.

## ۵۳ ۲

حبابک‌ها دارای یاخته‌هایی با توانایی ترشح عامل سطح فعال هستند.

**دقت کنید:** ماکروفاژها (درشت‌خوارها)، جزو یاخته‌های دیواره‌ی حبابک‌ها محسوب نمی‌شوند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نایزک‌ها می‌توانند هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کنند، اما فقط نایزک‌های مبادله‌ای می‌توانند روی خود، کیسه‌های حبابکی داشته باشند.

(۳) در ترشحات مخاطی، مواد ضد میکروبی یافت می‌شود. مخاط مرکزدار از بینی آغاز می‌شود و در طول نایزک مبادله‌ای به پایان می‌رسد. به عنوان مثال بینی می‌تواند با داشتن شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره‌ی نازک در گرم کردن هوا نقش داشته باشد.

(۴) هوای مرده بخشی از هوای دمی است که در همه‌ی قسمت‌های بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد، اما فقط نای می‌تواند حلقه‌های غضروفی C شکل داشته باشد.

## ۴۷ ۴

$$x^2 - 8x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = 8 \\ P = \alpha\beta = -1 \end{cases} (*)$$

اگر معادله‌ی خواسته شده را با  $X^2 - S'X + P' = 0$  نمایش دهیم، داریم:

$$\begin{cases} S' = X_1 + X_2 = \frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha^2\beta^2} = \frac{S^2 - 2P}{P^2} = \frac{64 + 2}{(-1)^2} = 66 \\ P' = X_1X_2 = \frac{1}{\alpha^2} \cdot \frac{1}{\beta^2} = \frac{1}{P^2} = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow X^2 - 66X + 1 = 0$$

$$\sqrt{7 + \sqrt{7+2}} = \sqrt{11-x} \xrightarrow{\text{توان } 2} 7 + \sqrt{7+2} = 11-x \quad 1 \quad 48$$

$$\Rightarrow \sqrt{7+2} = 4-x \xrightarrow{\text{توان } 2} x+2 = (4-x)^2$$

$$\Rightarrow x+2 = 16+x^2-8x \Rightarrow x^2-9x+14=0$$

$$\Rightarrow (x-7)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=7 \end{cases}$$

با جای‌گذاری این مقادیر در معادله‌ی اولیه داریم:

$$x=2 \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{7+\sqrt{7+2}} = \sqrt{7+2} = 3 \\ \sqrt{11-2} = \sqrt{9} = 3 \end{cases} \Rightarrow 3=3$$

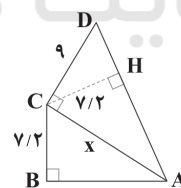
$x=2$  قابل قبول است.

$$x=7 \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{7+\sqrt{7+2}} = \sqrt{7+3} = \sqrt{10} \\ \sqrt{11-7} = \sqrt{4} = 2 \end{cases} \Rightarrow \sqrt{10} \neq 2$$

$x=7$  غیر قابل قبول است.

## ۴۹ ۲

طبق خاصیت نیمساز، چون C روی نیمساز زاویه‌ی A قرار دارد، پس  $BC = CH = 7/2$ . از رابطه‌ی فیثاغورس در مثلث ACD داریم:



$$AD^2 = 9^2 + x^2 \Rightarrow AD = \sqrt{81 + x^2}$$

می‌دانیم:

$$S_{\triangle ACD} = \frac{9x}{2} = \frac{7/2 \times AD}{2} \Rightarrow 9x = 7/2 \times AD$$

$$\Rightarrow 9x = \frac{7}{2} \times \sqrt{81 + x^2} \xrightarrow{\text{توان } 2} x^2 = 0/64 \times (81 + x^2)$$

$$\Rightarrow x^2 = 0/64 \times 81 + 0/64 x^2 \Rightarrow 0/36 x^2 = 0/64 \times 81$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{0/64 \times 81}{0/36} = \frac{16 \times 9}{36} \Rightarrow x^2 = 16 \times 9$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{16 \times 9} = 4 \times 3 = 12$$



### ۱ ۵۴ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) شاخص توده بدنی بالاتر از ۳۰ به معنای چاقی می‌باشد. در افراد چاق احتمال ابتلا به بیماری‌هایی مانند دیابت نوع ۲، انواعی از سرطان، تنگ شدن سرخرگ‌ها، سکنه‌های قلبی و مغزی بیشتر است.
- ۲) تعیین وزن مناسب براساس شاخص توده بدنی برای افراد بالاتر از ۲۰ سال است.
- ۳) وزن هر فرد به تراکم استخوان، مقدار بافت ماهیچه‌ای و چربی بدن او بستگی دارد.
- ۴) فقط افراد متخصص می‌توانند درباره مناسب بودن وزن فرد، قضاوت کنند.

### ۴ ۵۵ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) ابتدای روده بزرگ، روده کور نام دارد که به آپاندیس ختم می‌شود و پیش از کولون بالارو قرار دارد.
- ۲) روده بزرگ آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند.
- ۳) موادی که به روده بزرگ وارد می‌شوند، شامل مواد جذب‌نشده و گوارش نیافته، یاخته‌های مرده و باقی‌مانده شیرهای گوارشی است.
- ۴) حرکات روده بزرگ، آهسته انجام می‌شوند و در انتقال مدفوع به راست‌روده نقش دارند.

### ۴ ۵۶ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← کیسه صفر، بخش (۲) ← کبد، بخش (۳) ← لوزالمعده و بخش (۴) ← روده بزرگ را نشان می‌دهد.

### بررسی گزینه‌ها:

- ۱) کبد در ذخیره آهن و برخی ویتامین‌ها نقش دارد.
- ۲) گاهی ترکیبات صفر در کیسه صفر رسوب می‌کنند و سنگ ایجاد می‌شود. رژیم غذایی پرچرب در ایجاد سنگ کیسه صفر نقش دارد.
- ۳) روده بزرگ در جذب آب ( $H_2O$ ) و یون‌ها نقش دارد.
- ۴) لوزالمعده، برای برخی کربوهیدرات‌ها مانند سلولز که در گیاهان ساخته می‌شود، آنزیم نمی‌سازد.

### ۳ ۵۷ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) ساخت LDL توسط کبد انجام می‌شود، کبد جزئی از دستگاه گوارش محسوب می‌شود، نه لوله گوارش.
- ۲) رسوب ترکیبات صفر در کیسه صفر اتفاق می‌افتد. کیسه صفر در سمت راست بدن انسان قرار دارد.
- ۳) در اثر آسیب به معده، تعداد گویچه‌های قرمز خون کاهش می‌یابد. خون نوعی بافت پیوندی است.
- ۴) بنداره انتهایی مری باعث ورود غذا از مری به معده می‌شود. این بنداره در سمت چپ بدن قرار دارد.

### ۳ ۵۸ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) حجیم‌ترین بخش معده نشخوارکنندگان، سیرابی است و برخلاف بخش متصل به روده (شیردان) دارای میکروب‌هایی است که با تولید آنزیم سلولاز (تجزیه‌کننده سلولز) در گوارش آن نقش دارند.
- ۲) جهت حرکت غذا در دهان و مری دوطرفه و در هزارلا و شیردان یک‌طرفه است.
- ۳) نگاری غذایی نیمه‌جویده را وارد مری می‌کند، ولی غذای کاملاً جویده را وارد یک اتاقک لایه‌لایه به نام هزارلا می‌کند.
- ۴) زمانی که غذا به صورت کامل جویده و دوباره وارد سیرابی می‌شود، بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند.

### ۳ ۵۹ بررسی گزینه‌ها:

- ۱ و ۲) ارسطو نمی‌دانست که هوا خود مخلوطی از چند نوع گاز است، بنابراین هوای دمی و بازدمی را از نظر ترکیب شیمیایی یکسان می‌دانست.
- ۳) ارسطو، معتقد بود که نفس کشیدن باعث خنک شدن (کاهش دما در) قلب می‌شود.
- ۴) ارسطو از ارتباط بین دستگاه تنفس و دستگاه گردش خون اطلاعی نداشت.

### ۴ ۶۰ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) پرده‌های صوتی صدا تولید می‌کنند، اما شکل‌دهی به صداها به وسیله بخش‌هایی مانند لب‌ها و دهان صورت می‌گیرد.
- ۲) افزایش کربن دی‌اکسید و کاهش اکسیژن خون نیز از عوامل مؤثر در تنظیم تنفس‌اند.
- ۳) پل مغزی با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، دم را خاتمه می‌دهد.
- ۴) بازدم بدون نیاز به پیام عصبی، با بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

### ۳ ۶۱ در تنفس آرام و طبیعی، ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) نقش اصلی را برعهده دارد. با شروع استراحت این ماهیچه، بازدم آغاز می‌شود.

### بررسی گزینه‌ها:

- ۱) در طی دم، فشار هوای درون شش‌ها کاهش می‌یابد و هوای بیرون به درون شش‌ها کشیده می‌شود. در بازدم فشار هوای درون شش‌ها افزایش می‌یابد.
- ۲) در طی دم (نه بازدم) با انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، دنده‌ها به سمت بالا و جلو حرکت می‌کنند.
- ۳) بازدم عادی بدون نیاز به پیام عصبی، با بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود، اما در بازدم عمیق، پیام‌های عصبی از مراکز تنفسی در مغز به ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و نیز ماهیچه‌های شکمی ارسال می‌شود.
- ۴) فقط در ارتباط با بازدم‌های عمیق صادق است. در بازدم معمولی علاوه‌بر هوای باقی‌مانده، حجم ذخیره بازدمی نیز در شش‌ها می‌ماند.

### ۳ ۶۲ قورباغه بالغ که از دوزیستان است، دارای سازوکار تهویه‌ای از

- نوع پمپ فشار مثبت است. این جانور دارای تنفس پوستی می‌باشد. در تنفس پوستی، شبکه مویرگی در زیر پوست (نه در پوست) با مویرگ‌های خونی فراوان وجود دارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نوزاد دوزیستان تنفس آبخشی دارد. ساده‌ترین نوع تنفس آبخشی در ستاره دریایی دیده می‌شود.
- ۲) دوزیستان می‌توانند سه نوع روش تنفسی متفاوت (آبخشی، ششی و پوستی)، در طول عمر خود داشته باشند.
- ۴) با توجه به شکل ۲۲ صفحه ۴۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، هنگامی که بینی جانور بسته است، حجم زیادی هوا درون شش‌ها قرار دارد.



د) رشتهٔ عصبی موجود در ریشهٔ شکمی نخاع، بخشی از آکسون نورون حرکتی است و جسم یاخته‌های آن در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد.

۶۷ ۱ تعداد گیرنده‌های تماس در پوست بخش‌های گوناگون بدن متفاوت است و بخش‌هایی که تعداد گیرنده‌های بیشتری دارند، مانند نوک انگشتان و لب‌ها حساس‌ترند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گیرنده‌های درد در بروز سازوکارهای حفاظتی نقش دارند، در نشستن‌های طولانی مدت ممکن است پوست در محل نشیمن‌گاه دچار آسیب شود، بنابراین با تحریک گیرنده‌های درد، فرد تغییر وضعیت می‌دهد.

۳) گیرنده‌های حس وضعیت مغز را از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت آگاه می‌کند. این گیرنده‌ها می‌توانند در بافت‌های پیوندی مانند زردپی حضور داشته باشند. بافت‌های پیوندی می‌توانند دارای دو نوع رشتهٔ پروتئینی کلاژن و کشسان باشند.

۴) گیرنده‌های دمایی درون بدن به تغییرات دمای درون بدن حساس‌اند. هیپوتالاموس ساختاری در مغز می‌باشد که مرکز تنظیم دمای بدن است.

۶۸ ۳ سامانهٔ کناره‌ای با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد. هر سه بخش از بافت عصبی ساخته شده است که بیشتر یاخته‌های آن (یاخته‌های پشتیبان)، توانایی تولید و هدایت جریان عصبی را ندارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ارتباط با هیپوتالاموس به درستی بیان نشده است.  
۲) قشر مخ از مادهٔ خاکستری است. مادهٔ سفید اجتماعی از رشته‌های میلین‌دار می‌باشد (تالاموس‌ها و هیپوتالاموس نیز از مادهٔ خاکستری تشکیل شده‌اند، ولی در کتاب زیست‌شناسی (۲) اشاره‌ای به آن نشده است).  
۴) قشر مخ از نمای بالایی تشریح مغز قابل مشاهده است.

۶۹ ۱ شبکه‌ی نمی‌تواند در تماس با ماهیچهٔ مزگانی باشد. مطابق با شکل ۴ قسمت (الف) صفحهٔ ۲۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، سرخرگ کرهٔ چشم پس از ورود به کرهٔ چشم از طریق عصب بینایی، ابتدا در شبکه‌ی منشعب می‌شود، سایر گزینه‌ها به ترتیب ویژگی‌های قرنیه، زجاجیه و عنبیه را بیان می‌کنند که همگی می‌توانند در تماس با ماهیچه‌های مزگانی باشند.

۷۰ ۱ طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، بیماری‌های مربوط به چشم انسان مانند نزدیک‌بینی، دوربینی، آستیگماتیسم و پیرچشمی به کمک عینک قابل درمان هستند.

### بررسی گزینه‌ها:

۱) در تمامی بیماری‌های گفته‌شده، عدسی، قرنیه و یا هر دو می‌توانند دچار اختلال شوند (در آستیگماتیسم انحنای قرنیه یا عدسی و یا هر دو تغییر می‌کند).

**نکته:** از چهار محیط شفاف چشم فقط عدسی و قرنیه ساختار یاخته‌ای دارند و در برخی افراد علت نزدیک‌بینی و دوربینی به علت تغییر همگرایی عدسی چشم رخ می‌دهد.

۲) قرنیهٔ چشم توسط اشک محافظت می‌شود. فقط در بیماری آستیگماتیسم سطح صاف و کروی قرنیه ممکن است تغییر کند.

۳) ابعاد غیرطبیعی کرهٔ چشم فقط باعث ایجاد دوربینی و نزدیک‌بینی می‌شود.  
۴) فقط پیرچشمی مربوط به افزایش سن است که در آن انعطاف‌پذیری عدسی چشم کاهش می‌یابد.

۶۳ ۳ در لولهٔ گوارش ملخ، پیش‌معد، کیسه‌های معده و معده بین چینه‌دان و روده قرار دارند. انشعابات پایانی ناپدیس‌ها (لوله‌هایی منشعب و مرتبط به هم)، در کنار همهٔ یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط در ارتباط با پیش‌معد به درستی بیان شده است.  
۲) پیش‌معد آنزیم ترشح نمی‌کند.  
۴) فقط در ارتباط با معده به درستی بیان شده است.

۶۴ ۲ بیشترین مقدار کربن دی‌اکسید در گویچه‌های قرمز به صورت یون بیکربنات ( $\text{HCO}_3^-$ ) حمل می‌شود. در ساختار صفرا بیکربنات حضور دارد، اما صفرا آنزیم ندارد، بنابراین نمی‌توان گفت این یون همراه انواعی از آنزیم‌ها از کبد به فضای داخل لولهٔ گوارش وارد می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو دارای سه نوع عنصر (کربن، هیدروژن و اکسیژن) هستند.  
۳) اسید HCl، باعث کاهش pH و بیکربنات، باعث افزایش pH لولهٔ گوارش می‌شود.

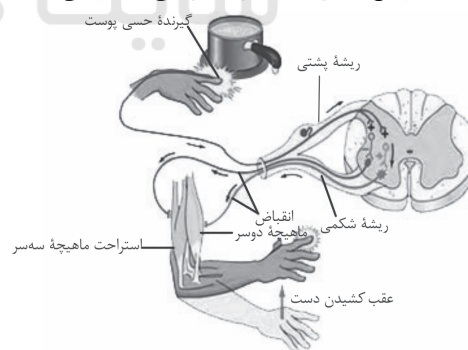
۴) میزان ترشح  $\text{HCO}_3^-$  از پانکراس به فضای دوازدهه تحت تأثیر سکرترین افزایش می‌یابد.

۶۵ ۴ شروع گوارش کربوهیدرات‌ها در دهان به دنبال ترشح بزاق از غدد بزاقی آغاز می‌شود. میزان ترشح بزاق متناسب با فعالیت دستگاه عصبی خودمختار تنظیم می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مونوساکاریدها (مانند فروکتوز) بدون گوارش جذب می‌شوند.  
۲) منظور ترکیب صفرا است که در کبد ساخته می‌شود و در کیسهٔ صفرا ذخیره و از آن‌جا به فضای دوازدهه ترشح می‌شود.  
۳) جذب ویتامین  $\text{B}_{12}$  در رودهٔ باریک انجام می‌شود، نه معده.

۶۶ ۲ موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.



### بررسی موارد:

الف) در ریشهٔ پشتی عصب نخاعی، آکسون نورون حسی می‌تواند در مادهٔ خاکستری نخاع با دو نورون رابط، سیناپس تحریکی برقرار کند.

ب) در ریشهٔ شکمی، آکسون نورون حرکتی قرار می‌گیرد که یا سیناپس تحریکی و یا سیناپس غیرفعال با ماهیچه برقرار می‌کند.

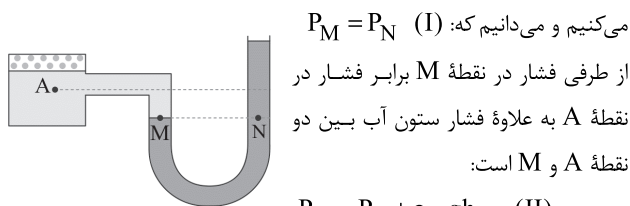
ج) در ریشهٔ پشتی عصب نخاعی، دندریت نورون حسی و بخشی از آکسون آن قرار می‌گیرد که آکسون آن فقط در مادهٔ خاکستری نخاع می‌تواند سیناپس تشکیل بدهد.





## فیزیک

۷۸ ۴ دو نقطه هم‌تراز N و M را در یک مایع (جیوه) مشخص



می‌کنیم و می‌دانیم که:  $P_M = P_N$  (I)

از طرفی فشار در نقطه M برابر فشار در نقطه A به علاوه فشار ستون آب بین دو نقطه M و A است:

$$P_M = P_A + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} \quad \text{(II)}$$

و فشار در نقطه N برابر با فشار هوا به علاوه فشار ستون جیوه به ارتفاع  $5^\circ$  سانتی‌متر است:

$$P_N = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} + P_0 \quad \text{(III)}$$

بنابراین:  $P_0 + \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} = P_A + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}}$  (I), (II), (III)  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow P_A + (10^3 \times 10 \times 0.1) = (13600 \times 10 \times 0.05) + 10^5$$

$$\Rightarrow P_A + 10^3 = 68000 + 10^5$$

$$\Rightarrow P_A = 167000 \text{ Pa} = 167 \text{ kPa}$$

۷۹ ۴

(۱):  $W > F_b \Rightarrow$  جسم ته‌نشین می‌شود  $\Rightarrow \rho_1 > \rho$

(۲):  $W < F_b \Rightarrow$  جسم به سمت سطح آب حرکت می‌کند  
تا روی سطح آب شناور شده یا از آن خارج شود

(۳):  $W = F_b \Rightarrow$  جسم درون آب غوطه‌ور می‌ماند  $\Rightarrow \rho_3 = \rho$

۸۰ ۲ در ساختمان این کارباتور از اصل برنولی استفاده شده است.

با افزایش میزان هوای ورودی، تندی هوا در محل لوله ونتوری افزایش می‌یابد و فشار هوا کاهش می‌یابد.

۸۱ ۴ پدیده پخش در مایعات به دلیل حرکت‌های نامنظم و

کاتوره‌ای (تصادفی) مولکول‌های آب و برخورد آن‌ها با ذرات سازنده مواد داخل آب است.

۸۲ ۴ مایعات، تغییرات فشار وارد بر آن‌ها را به صورت یکسان و بدون

تغییر به تمام نقاط مایع منتقل می‌کنند، بنابراین تغییر فشار ایجادشده در نقاط A، B و C با هم برابر است.

$$\Delta P_A = \Delta P_B = \Delta P_C$$

۸۳ ۲ می‌دانیم که فشار هوا در اندازه‌گیری با بارومتر برابر است با:

$$P_0 = \rho g h$$

اما دقت کنید که فشار هوا برحسب کیلوپاسکال خواسته شده است، پس باید  $\rho$  را برحسب  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  و  $h$  را برحسب متر در رابطه قرار دهیم، از طرفی  $h$  برابر است با:

$$h = L \sin 37^\circ = 120 \times 0.6 = 72 \text{ cm} = 0.72 \text{ m}$$

پس داریم:

$$P_0 = \rho g h = 13500 \times 10 \times 0.72 = 97200 \text{ Pa} = 97.2 \text{ kPa}$$

۷۱ ۱ بیشتر مواد معدنی جزو جامدهای بلورین هستند.

۷۲ ۴ قطره‌های خروجی از قطره‌چکان (۱) نسبت به (۲) کوچک‌تر

هستند، پس نیروی هم‌چسبی در آن کم‌تر است. از طرفی می‌دانیم که با افزایش دما، جنبش مولکول‌ها بیشتر می‌شود و نیروی هم‌چسبی کاهش می‌یابد.

۷۳ ۱ وجود برخی ناخالصی‌ها (مثل مایع شوینده) نیروی کشش

سطحی آب را ضعیف می‌کند.

۷۴ ۴ حجم مایع در هر دو ظرف برابر است:

$$V_A = V_B \Rightarrow \pi r_A^2 h_A = \pi r_B^2 h_B \xrightarrow{r_B = 2r_A} r_A^2 h_A = (2r_A)^2 h_B$$

$$\Rightarrow h_A = 4h_B \quad \text{(I)}$$

از طرفی:

$$P = \rho g h \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{\rho g h_A}{\rho g h_B} \xrightarrow{\text{(I)}} \frac{P_A}{P_B} = \frac{4h_B}{h_B} = 4$$

۷۵ ۳ شرط حفظ تعادل مجموعه، برابری فشار در داخل و خارج

زودپز است:

$$P_0 + P_{\text{وزنه}} = P_{\text{داخل}} \Rightarrow 10^5 + \frac{F}{A} = 2 \times 10^5 \Rightarrow \frac{F}{A} = 10^5$$

$$\Rightarrow \frac{F}{3 \times (1 \times 10^{-3})^2} = 10^5 \Rightarrow F = 0.3 \text{ N}$$

$$\Rightarrow mg = 0.3 \Rightarrow m = \frac{3}{100} \text{ kg} = 30 \text{ g}$$

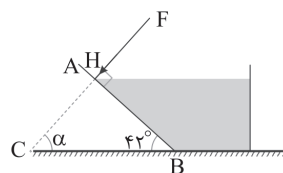
۷۶ ۱ فشار آب با افزایش عمق، افزایش می‌یابد، پس پیکان‌های

نشان‌دهنده نیرو با افزایش عمق، بزرگ‌تر می‌شوند.

۷۷ ۳ نیرویی که از طرف مایع بر سطح ظرف وارد می‌شود، همواره بر

آن سطح عمود است.

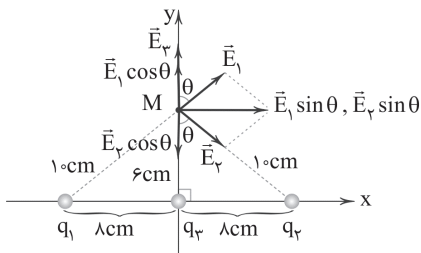
با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



$$\Delta BHC: \alpha + 42^\circ + 90^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 48^\circ$$

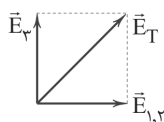


همان طور که از شکل پیداست به دلیل برابر بودن اندازه  $q_1$  و  $q_2$  مؤلفه‌های عمودی این میدان‌ها یا  $E_1 \cos \theta$  و  $E_2 \cos \theta$  هم را خنثی می‌کنند و مقدار مؤلفه‌های افقی این میدان‌ها با هم برابر است:



$$E_{1,2} = 2E_1 \sin \theta = 2 \times 9 \times 10^9 \times \frac{12/5 \times 10^{-6}}{(0.1)^2} \times \frac{1}{10} = 1/8 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{7/2 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 1/8 \times 10^7 \frac{N}{C}$$



$$E_T = \sqrt{E_{1,2}^2 + E_2^2} = 1/8 \sqrt{2} \times 10^7 = 1/8 \sqrt{2} \times 10^6 \frac{N}{C}$$

از تعریف میدان الکتریکی داریم: **۳ ۸۸**

$$E = \frac{F}{|q|} \Rightarrow E = \frac{10/5 \times 10^{-5}}{3/5 \times 10^{-6}} = 30 \frac{N}{C}$$

برای بار  $q'$  داریم:

$$F = E|q'| = 30 \times 7/5 \times 10^{-6} = 2/25 \times 10^{-4} N$$

دو بار ناهمنامند و مقدار یکسانی دارند، پس تفاوتی نمی‌کند **۴ ۸۹**

از کدام بار،  $\frac{1}{3}$  آن را برداریم.

$$q_1 = 6 \mu C \Rightarrow q'_1 = 6 - (\frac{1}{3} \times 6) = 4 \mu C \Rightarrow q'_2 = -6 + 2 = -4 \mu C$$

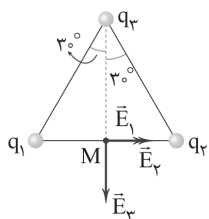
بنابراین با استفاده از قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1||q'_2|}{|q_1||q_2|} \times (\frac{r}{r'})^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{4 \times 4}{6 \times 6} \times (\frac{r}{\frac{1}{3}r})^2$$

$$= \frac{16}{36} \times 9 = 4 \Rightarrow F' = 4F$$

براهای  $q_1$  و  $q_2$  مقدار برابری دارند، پس اندازه میدان حاصل **۳ ۹۰**

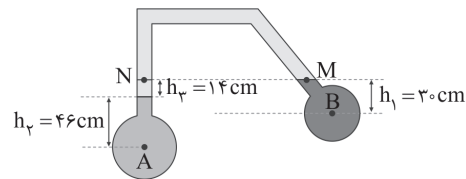
از آن‌ها برابر است:



$$E_1 = E_2 = k \frac{|q|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{3 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}} = \frac{3}{4} \times 10^7 \frac{N}{C}$$

با توجه به نام‌گذاری در شکل زیر، فشار در نقاط  $M$  و  $N$  برابر **۱ ۸۴**

است، در نتیجه:



$$P_A = \rho_2 g h_2 + \rho_1 g h_1 + P_N$$

$$\Rightarrow P_A = (1000 \times 10 \times 0.14) + (1000 \times 10 \times 0.46) + P_N$$

$$\Rightarrow P_A = 1120 + 4600 + P_N \Rightarrow P_N = P_A - 5720$$

$$P_B = P_M + \rho_1 g h_1 = P_M + (1500 \times 10 \times 0.3)$$

$$\Rightarrow P_B = P_M + 4500 \Rightarrow P_M = P_B - 4500$$

$$P_N = P_M \Rightarrow P_A - 5720 = P_B - 4500 \Rightarrow P_A - P_B = 1220 Pa$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 1220 Pa = 1/22 kPa$$

$$\frac{P_A = 4/22 kPa}{\rightarrow} P_B = 4/22 - 1/22 = 3 kPa$$

در حالت پایا و در مدت‌زمان یکسان، حجم و جرم برابری از **۳ ۸۵**

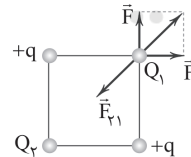
شاره از هر سطح مقطع دلخواه سرنگ می‌گذرد. با توجه به رابطه آهنگ شارش حجمی شاره در مقطع پهن سرنگ داریم:

$$\text{حجم شاره} = Av \times \text{زمان} = \text{آهنگ شارش حجمی شاره}$$

$$\Rightarrow \text{حجم شاره} = Av \times \text{زمان} = 2 \times 2 \times 2 = 8 \text{ cm}^3$$

که این مقدار، برابر حجمی است که از انتهای سرنگ خارج می‌شود.

اگر فرض کنیم بار  $Q_1$  مثبت است، **۴ ۸۶**



مطابق شکل روبه‌رو، دو بار  $+q$  نیروهای  $\vec{F}$  را به

بار  $Q_1$  وارد می‌کنند. پس برای آن‌که برابری نیروهای

وارد بر بار  $Q_1$  صفر باشد، باید  $Q_2$  ناهمنام با

براهای  $+q$  باشد تا نیروها در جهت مخالف هم قرار

بگیرند. بنابراین بار  $Q_2$  الزاماً منفی است.

اگر هم بار  $Q_1$  منفی باشد باز بار  $Q_2$  باید منفی باشد تا نیروها در خلاف

جهت هم قرار گیرند. (چرا؟)

میدان الکتریکی بارهای موردنظر را در نقطه  $M$  بدست **۱ ۸۷**

می‌آوریم. برای این‌کار تعریف می‌کنیم که بار  $q_2$  بر روی مرکز دستگاه

مختصات  $xy$  قرار گرفته است:

از رابطه فیثاغورس داریم:

$$r = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \text{ cm}$$





۱۰۶ ۳ دوره سوم جدول شامل ۶ عنصر جامد است (Al, Mg, Na)

۱۰۷ ۳ به جز عبارت سوم، سایر عبارتها درست هستند.  
عنصرهای A, X, M, Z به ترتیب سدیم، کربن، کروم و آهن هستند. درباره عبارت سوم باید گفت: جلای نقره‌ای فلز سدیم (A) در مجاورت هوا به سرعت از بین می‌رود و سطح آن کدر می‌شود.

۱۰۸ ۴ خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود که به قانون دوره‌ای عنصرها معروف است.

۱۰۹ ۴ مطابق مدل کوانتومی، اتم را مانند کره‌ای در نظر می‌گیرند که الکترون‌ها پیرامون هسته و در لایه‌های الکترونی در حرکت‌اند.

۱۱۰ ۴ بررسی عبارتها:

۱) ژرمانیم یک شبه‌فلز، گوگرد جزو نافلزها و منیزیم یک عنصر فلزی است. خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیش‌تر به فلزها شبیه بوده، در حالی‌که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.

۲) ژرمانیم ظاهری درخشان دارد.

۳) عنصر بالایی هم‌گروه با ژرمانیم، شبه‌فلز سیلیسیم است.

۴) در آرایش الکترونی اتم ژرمانیم (Ge) هشت زیرلایه وجود دارد که پنج مورد از آن‌ها دو الکترونی هستند:

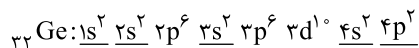
۱۱۰ ۴ بررسی عبارتها:

۱) ژرمانیم یک شبه‌فلز، گوگرد جزو نافلزها و منیزیم یک عنصر فلزی است. خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیش‌تر به فلزها شبیه بوده، در حالی‌که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.

۲) ژرمانیم ظاهری درخشان دارد.

۳) عنصر بالایی هم‌گروه با ژرمانیم، شبه‌فلز سیلیسیم است.

۴) در آرایش الکترونی اتم ژرمانیم (Ge) هشت زیرلایه وجود دارد که پنج مورد از آن‌ها دو الکترونی هستند:



۱۰۱ ۴ بررسی عبارتها:

عبارت اول: با توجه به ترتیب پر شدن زیرلایه‌های مورد نظر که به صورت  $6p \rightarrow 5d \rightarrow 4f$  است، می‌توان نتیجه گرفت که این عبارت درست است.

عبارت دوم: گنجایش الکترونی زیرلایه  $l=4$  یک اتم برابر با  $2(4+1)=18$  است و در دوره پنجم جدول تناوبی نیز ۱۸ عنصر وجود دارد.

عبارت سوم: عنصر  $X$  در گروه ۱۷ و دوره چهارم جدول جای دارد. عنصر  $Z$  در گروه ۱۷ جای دارد و عنصر  $Y$  متعلق به دوره چهارم است. عبارت چهارم: گروه‌های ۱۶ و ۱۰ به ترتیب شامل ۶ و ۴ عنصر هستند.

۱۰۲ ۴ نماد هر زیرلایه معین با دو عدد کوانتومی (nl) مشخص می‌شود.

۱۰۳ ۳ به جز عبارت چهارم، سایر عبارتها درست‌اند.

عنصرهای A, D, E, G, J, L به ترتیب همان عنصرهای  ${}_{17}\text{Cl}$ ،  ${}_{8}\text{O}$ ،  ${}_{6}\text{C}$ ،  ${}_{1}\text{H}$ ،  ${}_{2}\text{He}$  و  ${}_{7}\text{N}$  هستند.

بررسی عبارتها:

عبارت اول: ۴ عنصر، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و کلر در دما و فشار اتاق به شکل ماده مولکولی با مولکول‌های دواتمی وجود دارند.

عبارت دوم: ساده‌ترین ترکیب حاصل از عنصرهای H و C به صورت  $\text{CH}_4$  بوده که هر مولکول آن شامل ۵ اتم است.

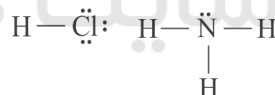
عبارت سوم: هر مولکول  $\text{N}_2$  شامل ۳ پیوند کووالانسی و هر مولکول  $\text{O}_2$  شامل ۲ پیوند کووالانسی است:



عبارت چهارم: در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم He، الکترون تکی وجود ندارد:

He:

عبارت پنجم: ساختار مولکول‌های موردنظر به صورت زیر است:

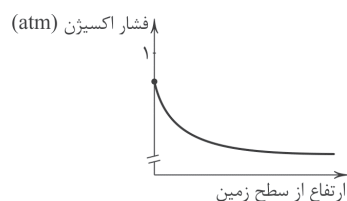


۱۰۴ ۲ گونه‌های A, X, D و E به ترتیب  $\text{N}_2$ ،  $\text{H}_2\text{O}$ ،  $\text{CO}_2$  و  $\text{O}_2$  هستند. در تهیه هوای مایع ابتدا  $\text{H}_2\text{O}$  (به صورت یخ) و سپس  $\text{CO}_2$  (به صورت جامد) جدا می‌شوند. با تقطیر جزء-به-جزء هوای مایع نیز نخست  $\text{N}_2$  و سپس  $\text{O}_2$  جدا می‌شود.

۱۰۵ ۲ نمودار فشار گاز اکسیژن برحسب ارتفاع از سطح زمین به صورت زیر است:

۱۰۵ ۲ نمودار فشار گاز اکسیژن برحسب ارتفاع از سطح زمین به صورت زیر است:

فشار گاز  $\text{O}_2$  در سطح زمین ۲۰۹٪ اتمسفر است و با افزایش ارتفاع، تغییرات فشار گاز اکسیژن کاهش می‌یابد.



فشار گاز  $\text{O}_2$  در سطح زمین ۲۰۹٪ اتمسفر است و با افزایش ارتفاع، تغییرات فشار گاز اکسیژن کاهش می‌یابد.