

# آزمون ۱۳ مردادماه دوازدهم تجربی

## دفترچه اول - ۹۰ سؤال - ۱۲۰ دقیقه

| بخش پاسخ گویی اجباری |            |               |
|----------------------|------------|---------------|
| دفترچه اول           |            |               |
| نام درس              | تعداد سؤال | زمان پیشنهادی |
| زیست شناسی ۲         | ۱۰         | ۲۰ دقیقه      |
| زیست شناسی ۲-گواه    | ۱۰         |               |
| زیست شناسی ۱         | ۱۰         | ۲۰ دقیقه      |
| زیست شناسی ۱-گواه    | ۱۰         |               |
| فیزیک ۲              | ۱۰         | ۲۰ دقیقه      |
| شیمی ۲               | ۱۰         | ۱۵ دقیقه      |
| شیمی ۱               | ۱۰         | ۱۵ دقیقه      |
| ریاضی ۲              | ۱۰         | ۲۰ دقیقه      |
| زمین شناسی           | ۱۰         | ۱۰ دقیقه      |

توجه: زمان آزمون ۱۲۰ دقیقه است. به دانش آموزانی که می خواهند به بخش اختیاری (دفترچه دوم) جواب دهند، متناسب با تعداد درسی که در بخش اختیاری پاسخ می دهند، زمان اضافی داده شود.

### ● مسئولان درس، گزینش گران و ویراستاران ●

| نام درس    | گزینشگر        | مسئول درس           | ویراستار  | مستندسازی             |
|------------|----------------|---------------------|---|-----------------------|
| زیست شناسی | رضا نوری       | امیرحسین بهروزی فرد | کسری رجب پور - کارن کنعانی                      | مهساسادات هاشمی       |
| فیزیک      | امیرحسین منفرد | امیرحسین منفرد      | سعید محبی - مبین دهقان - سالار نیک نفس          | حسام نادری            |
| شیمی       | ارشیا انتظاری  | ساجد شیری طرزم      | جواد سوری لکی - امیرحسین مرتضوی                 | الهه شهبازی           |
| ریاضی      | علی مرشد       | علی مرشد            | مهرداد ملوندی - نوید ذکی                        | سرژ یقیازاریان تبریزی |
| زمین شناسی | علیرضا خورشیدی | علیرضا خورشیدی      | بهزاد سلطانی - آریین فلاح اسدی<br>سعیده روشنایی | محیا عباسی            |

### ● گروه فنی و تولید ●

|                           |  |
|---------------------------|--|
| مدیر گروه                 | زهرالسادات غیائی                                       |
| مسئول دفترچه آزمون        | امیرحسین منفرد   |
| حروف نگاری و صفحه آرایی   | سیده صدیقه میرغیائی                                    |
| مستندسازی و مطابقت مصوبات | مدیر گروه: محیا اصغری<br>مسئول دفترچه: مهساسادات هاشمی |
| ناظر چاپ                  | حمید محمدی   |

- ۱- یاخته های ماهیچه ای اسکلتی، همانند یاخته های ماهیچه ای.....
- (۱) قلبی و صاف، واجد بیش از یک ساختار غشایی کنترل کننده فعالیت های یاخته اند.
- (۲) قلبی، در واحد ساختاری تارچه خود واجد دو بخش تیره و یک بخش روشن هستند.
- (۳) صاف، در بروز فعالیت ناگهانه نقش دارند.
- (۴) قلبی و صاف، فعالیت های خود را توسط نورون های دستگاه عصبی خودمختار تنظیم می کنند.
- ۲- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور مناسب کامل می کند؟ «در ارتباط با هر فرد مبتلا به دیابت می توان گفت،»
- (۱) بی مزه - تولید هورمون ضدادراری در یاخته های هیپوفیز پسین دچار مشکل می شود.
- (۲) نوع ۱ - قطعاً یاخته های جزایر لانگرهانس نمی توانند هورمون انسولین را به خون ترشح کنند.
- (۳) شیرین - بخشی از گلوکز که به دنبال تراوش وارد گردیزه می شود، به خون باز نمی گردد.
- (۴) نوع ۲ - فقط بر اثر تجزیه چربی ها و تجمع محصولات اسیدی حاصل، مقاومت بدن کاهش می یابد.
- ۳- در زنی ۴۰ ساله و سالم، نوعی هورمون آزاد شده از بخشی از غده ای به اندازه نخود موجود در کف جمجمه که است،
- (۱) از پل مغزی دورتر - در پی اثرگذاری بر برخی از یاخته های غضروفی، باعث افزایش فاصله بین صفحات رشد می شود.
- (۲) به لوب های بویایی نزدیکتر - در تنظیم فشار اسمزی بدن همانند تنظیم فرایندهای تولیدمثل فرد نقش دارد.
- (۳) به پل مغزی نزدیکتر - توسط هورمون (های) ساخته شده در مرکز خواب بدن کنترل می شود.
- (۴) از لوب های بویایی دورتر - اثری مشابه با هورمون آلدوسترون روی حجم خون دارد.
- ۴- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی عبارت مقابل را به طرز متفاوتی کامل می کند؟ «استخوان
- (۱) کشکک - ران، در سطح پشتی بدن مشاهده نمی شود.
- (۲) دنده دوازدهم - ستون مهره ها، طول کمتری نسبت به دنده بالاتر از خود دارد.
- (۳) ران - با بخشی از اسکلت محوری بدن، در قسمت های پایین تر به خط وسط بدن نزدیکتر است.
- (۴) ترقوه - کتف، در سطح بالاتری نسبت به اولین دنده محافظت کننده شش ها به جناغ متصل می شود.
- ۵- کدام مورد، در رابطه با «نوعی بافت استخوانی که توسط صفحات رشد به مقدار بیشتری نسبت به بافت استخوانی دیگر تولید می شود» صادق نیست؟
- (۱) ضمن داشتن عروق و اعصاب، در سطح درونی تنه استخوان ران مشاهده می شود.
- (۲) در بیماری پوکی استخوان به میزان بیشتری نسبت به بافت استخوانی دیگر دچار آسیب می شود.
- (۳) در سطح خارجی خود در تماس با یاخته هایی است که در تشکیل سامانه های استخوانی شرکت دارند.
- (۴) از میله ها و صفحات استخوانی ساخته شده که شکل یاخته های آن مشابه یاخته های عضلات بخش های انتهایی مری است.
- ۶- با توجه به حرکت مداوم ساعد و بازوی یک انسان سالم و بالغ، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «با فاصله بین ساعد و بازو همانند می یابد.»
- (۱) کاهش - طول ناحیه روشن سارکومرهای ماهیچه جلوی بازو - غلظت یون کلسیم شبکه آندوپلاسمی ماهیچه پشت بازو، کاهش
- (۲) کاهش - میزان ترکیب آهن میوگلوبین و اکسیژن در ماهیچه دو سر بازو - طول رشته های اکتین ماهیچه سه سر بازو، کاهش
- (۳) افزایش - فعالیت آنزیم تجزیه کننده ATP در عضله سه سر بازو - اختلاف غلظت یون کلسیم دوسوی غشای شبکه آندوپلاسمی دو سر بازو، افزایش
- (۴) افزایش - فعالیت کانال های کلسیمی شبکه آندوپلاسمی سه سر بازو - فاصله بین سرهای میوزین و خط Z مجاور در سارکومرهای این ماهیچه، افزایش
- ۷- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «درون بدن انسانی سالم، گروهی از تارهای ماهیچه ای دوسر بازو که در انجام ورزش اهمیت بیشتری دارند، قطعاً ضمن داشتن
- (الف) شنا - آهن بیشتری درون سیتوپلاسم، مویرگ های وسیع تری در اطراف خود دارند.
- (ب) شنا - مقاومت زیاد در برابر خستگی، لاکتیک اسید کمتری نسبت به سایر تارها تولید می کنند.
- (ج) وزنه برداری - ساختارهای دوغشایی کمتر درون خود، فعالیت آنزیم تجزیه کننده ATP آن ها بیشتر است.
- (د) مارتن - پمپ های کلسیمی بیشتر در غشای نوعی اندامک وسیع، در این افراد به مقدار فراوانی یافت می شوند.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱
- ۸- هر ساختار بافتی واجد یاخته های زنده که در..... مفصل متحرک نقش دارد به طور حتم.....
- (۱) کاهش اصطکاک - ضخامت کمتری نسبت به کیسول پیوندی خارجی تر دارد.
- (۲) کنار هم ماندن استخوان های - دارای گیرنده های ارسال کننده وضعیت بدن به مخچه می باشد.
- (۳) کاهش اصطکاک - در بین استخوان های جمجمه که در حفاظت از مغز موثر هستند، یافت نمی شود.
- (۴) کنار هم ماندن استخوان های - ضمن داشتن کلاژن فراوان، در اتصال نازک نی به ران در مفصل زانو موثر است.

۹- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«هر نوع غده درون ریز درون بدن انسانی سالم که قطعاً»

(الف) بیشترین تعداد را میان این نوع غدد دارد - در افزایش مصرف انرژی توسط گروهی از یاخته های مکعبی موثر است.

(ب) بالاترین غده درون ریز محسوب می شود - در مجاورت بخشی قرار دارد که پیام هایی را از شبکه دریافت می کند.

(ج) در مجاورت کلیه (ها) قرار می گیرد - به کمک نوعی پیک شیمیایی در افزایش حجم هوای مرده نقش دارد.

(د) در مجاورت نای قرار دارد - در تنظیم غلظت یون کلسیم خون نقش بسزایی ایفا می کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰- چند مورد، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می کند؟ «هر پیک شیمیایی»

- دوربرد، در فاصله ای دور از محل ترشح اش بر روی یاخته (های) هدف خود عمل می کند.

- کوتاه برد، با صرف انرژی زیستی از یاخته پیش سیناپسی آزاد شده و یاخته پس سیناپسی را تحریک می کند.

- دوربرد مترشحه از بخش پسین هیپوفیز، در پی فعالیت های آنژی می در جسم یاخته ای نورون های هیپوتالاموس ساخته شده است.

- خارج شده از انتهای آسه یک یاخته عصبی، نفوذپذیری غشاء یاخته پس سیناپسی به یون ها را تغییر می دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

### سؤال های آشنا (گواه)

۱۱- کدام عبارت از نظر درستی یا نادرستی با سایر عبارتها متفاوت است؟

(۱) مصرف نوشابه های گازدار همانند دخانیات، در کاهش تراکم استخوان نقش دارد.

(۲) همواره، تخریب و کاهش تراکم استخوان، نتیجه افزایش سن یاخته های استخوانی است.

(۳) در پی افزایش وزن، تراکم استخوان های بدن انسان کاهش می یابد.

(۴) مصرف ویتامین D همانند نوشیدنی های الکلی، جذب کلسیم را کاهش می دهد.

۱۲- در سارکومر ماهیچه سربینی، هر رشته پروتئینی

(۱) که تحت تأثیر مولکول ATP تغییر شکل می دهد، در پی انقباض ماهیچه، به خط Z اتصال می یابد.

(۲) متصل به خط Z، می تواند تحت شرایطی در تماس مستقیم با ناقل عصبی قرار گیرد.

(۳) موجود در بخش روشن، با کوتاه تر شدن، منجر به انقباض ماهیچه می گردد.

(۴) موجود در بخش تیره، می تواند در طی انقباض، در تماس با یون کلسیم باشد.

۱۳- چند مورد از عبارتهای زیر در ارتباط با حرکت جانوران درست است؟

(الف) اساس حرکت در جانوران مختلف، مشابه است.

(ب) جانوران مختلف، شیوه های حرکتی بسیار مشابهی دارند.

(ج) هر جانور در تمام طول زندگی خود می تواند از جایی به جای دیگر برود.

(د) هر جانور، با توانایی حرکت با وارد کردن نیرو به یک طرف، به طرف دیگر حرکت می کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- در ماهیچه دوزنقه ای یک مرد سالم

(۱) هر تار توسط شبکه آندوپلاسمی احاطه می شود.

(۲) اطراف هر تار، مولکول های فسفولیپید یافت می شود.

(۳) انقباض می تواند بدون دخالت یون های کلسیم صورت گیرد.

(۴) برای تجزیه گلوکز همواره اکسیژن مورد نیاز است.

۱۵- چند مورد از موارد ذکر شده جمله مقابل را به طور نادرست تکمیل می کنند؟ «هر پیک شیمیایی الزاماً»

(الف) کوتاه برد - نوعی ناقل عصبی است که در انتقال پیام عصبی بین یاخته های پیش سیناپسی و پس سیناپسی نقش دارد.

(ب) کوتاه برد - از یاخته های عصبی ترشح شده و در ارتباط یاخته های نزدیک با هم نقش مهمی دارد.

(ج) دوربرد که از طریق جریان خون به یاخته هدف می رسد - توسط یاخته های دستگاه درون ریز ساخته می شود.

(د) دوربرد مترشحه از یاخته عصبی - نوعی هورمون بوده که از انتهای آسه به روش برون رانی آزاد می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶- هورمون هایی که در یاخته های زنده بدن، گیرنده دارند، همگی

(۱) در بازجذب یون هایی با بار مثبت نقش دارند.

(۲) از غده های درون ریزی ترشح می گردد که با پرده صفاق احاطه نشده اند.

(۳) حداقل از یک غشای یاخته ای عبور می کنند.

(۴) پس از ساخته شدن، بلافاصله وارد جریان خون می گردند.

۱۷- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول در یک مرد بالغ و سالم، نوعی غده درون‌ریز قرار گرفته در ناحیه.....، توانایی ترشح هورمون..... را دارد.»

- ۱) سر - وادار کننده غدد شیری به تولید شیر در این فرد برخلاف هورمون افزایش‌دهنده کلسیم خون
- ۲) گردن - تنظیم کننده میزان تجزیه گلوکز همانند هورمون فاقد ید در ساختار خود
- ۳) حفره شکمی - مؤثر بر افزایش غلظت گلوکز خون بر خلاف هورمون‌های جنسی زنانه
- ۴) قفسه سینه - مؤثر بر تمایز کوچک‌ترین گویچه‌های سفید برخلاف هورمون‌های تحریک‌کننده فعالیت غده تیروئید

۱۸- در افراد مبتلا به دیابت شیرین دور از انتظار است.

- ۱) افزایش استحکام زردپی ماهیچه سه سر
- ۲) کوچک شدن یاخته‌های چربی
- ۳) افزایش ترشح هورمون ضد ادراری
- ۴) افزایش ترشح  $H^+$  در نفرون‌ها

۱۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در فردی که تازه وارد مرحله پس از زایمان شده و به نوعی مبتلا گردیده است،»

- ۱) کم‌کاری غده پاراتیروئید - عمل عضلات مختل و با افزایش تولید ترومبین، روند انعقاد خون دچار مشکل می‌شود.
- ۲) پرکاری غده سپردیس (تیروئید) - ذخیره گلیکوژن کبد کاهش می‌یابد و بر فعالیت انواعی از آنزیم‌ها افزوده می‌شود.
- ۳) کم‌ترشحي بخش پسين غده هیپوفیز - ترشح شیر کاهش می‌یابد و بر حجم ادرار افزوده می‌گردد.
- ۴) پرکاری قشر غده فوق کلیه - فعالیت مغز استخوان‌ها ضعیف می‌شوند و علائمی از خیز مشاهده می‌گردد.

۲۰- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در گروهی از جانوران که.....، اسکلت بدن.....»

- ۱) از فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کنند - علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی نیز دارد.
- ۲) انشعابات حفره گوارشی به گردش مواد در بدن کمک می‌کند - در اثر تجمع مایع درون بدن به آن شکل می‌دهد.
- ۳) روی هر یک از پاهای جلویی خود گیرنده‌های مکانیکی صدا دارند - با افزایش اندازه جانور، باید بزرگ‌تر شود.
- ۴) غدد راست روده‌ای، محلول نمکی بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند - از نوع درونی و دارای استخوان است.

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

گوارش و جذب مواد + تبادلات گازی

زیست‌شناسی ۱: صفحه‌های ۲۵ تا ۴۶

۲۱- کدام گزینه، در ارتباط با «بخشی از لوله گوارش که با حرکات آهسته خود منجر به تشکیل ماده جامد می‌شود» صحیح است؟

- ۱) حرکات محتویات گوارشی در طویل‌ترین بخش آن در جهت زنش مژک‌های نای است.
- ۲) بالاترین بخش آن در سمتی از بدن قرار می‌گیرد که نایژه اصلی آن سمت از بدن، قطورتر است.
- ۳) انتهای بخشی از لوله گوارش که بیشترین میزان جذب مواد را دارد، به نواحی پشتی اولین بخش این اندام متصل می‌باشد.
- ۴) یاخته‌های پوششی مخاطی آن توانایی تولید نوعی گلیکوپروتئین جذب کننده آب برخلاف آنزیم‌های تجزیه کننده را دارند.

۲۲- درون بدن انسانی سالم و بالغ، اندام‌های گوارشی که خون تیره خروجی خود را با خون بخش کیسه‌ای لوله گوارش از طریق یک

انشعاب به سیاهرگ باب تخلیه می‌کنند

- ۱) همه - به طور کامل پایین‌تر از اولین بنداره در تماس با کیموس قرار می‌گیرند.
- ۲) فقط برخی از - سطح جذب مواد را به کمک چین‌های مخاطی پرز تا چندین برابر افزایش می‌دهند.
- ۳) همه - در پی ترشح نوعی پیک شیمیایی از بخش ابتدایی طویل‌ترین بخش لوله، pH محتویات خود را افزایش می‌دهند.
- ۴) فقط برخی از - ضمن داشتن نقش در افزایش فشار اسمزی محتویات خود، نوعی یاخته فاقد توانایی تولید انرژی را دریافت می‌کنند.

۲۳- کدام مورد، از نظر درستی یا نادرستی در باره «پارامسی» به طرز متفاوتی بیان شده است؟

- ۱) دارای مژک‌های طویل‌تری در بخش ابتدایی حفره دهانی خود می‌باشد.
- ۲) در پی به هم پیوستن فسفولیپیدهای دو نوع اندامک کیسه‌ای شکل، از مولکول‌های آب استفاده می‌کند.
- ۳) محل خروج محتویات دفعی در سمت مقابل محل دریافت محتویات غذایی توسط این جانور قرار گرفته است.
- ۴) در پی جابه‌جایی نوعی واکوئول تشکیل شده طی درون‌بری درون سیتوپلاسم، امکان تغییر اندازه ذرات غذایی آن وجود دارد.

۲۴- کدام مورد عبارت زیر را به طور مناسبی تکمیل می‌کند؟

«فقط گروهی از ساختارهایی که طی بیماری حساسیت به گلوتن تخریب می‌شود،»

- ۱) در افزایش سطح جذب محتویات گوارشی طویل‌ترین بخش لوله گوارش نقش دارد.
- ۲) واجد مولکول‌هایی است که در دنیای غیرزنده یافت نمی‌شود.
- ۳) دارای یاخته‌های زائده داری است که در ترشح رشته‌های کشسانی نقش دارند.
- ۴) واجد دو لایه داخلی از لوله گوارشی درون خود می‌باشد.

۲۵- چند مورد با توجه به مطالب کتاب درسی، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«هر بخش از دستگاه گوارش ملخ که به طور حتم ...»

(الف) در مجاورت ساختارهای کیسه‌ای ترشح کننده آنزیم لوله گوارش قرار می گیرد - در گوارش مواد به کمک یاخته‌های جدار خود نقش دارد.

(ب) قطر متفاوتی در طول بخش‌های مختلف خود دارد - بعد از محل اصلی جذب مواد غذایی مشاهده می شود.

(ج) به تعداد چندین عدد در مجاورت لوله یافت می شود - آنزیم‌هایی را به طور مستقیم وارد بخش دندانان دار می کند.

(د) در خروج مواد دفعی از بدن به خارج نقش دارد - به سطح شکمی بدن اتصال دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶- کدام گزینه در ارتباط با تنفس آبخشی در ماهی صحیح نیست؟

(۱) تعداد تیغه‌های آبخشی با تعداد شبکه‌های مویرگ مبادله کننده گازها در کمان آبخشی برابر است.

(۲) اندازه تیغه‌های آبخشی در بخشی از رشته‌های آبخشی که به کمان اتصال دارد، نسبت به سایر تیغه‌ها کوچکتر است.

(۳) جهت حرکت خون درون رگ واردکننده خون تیره به مویرگ‌ها، بر جهت حرکت آب در مجاورت تیغه‌های آبخشی عمود می باشد.

(۴) آب می تواند از بین رشته‌های آبخشی عبور کند که این رشته‌ها در محل اتصال خود به کمان فاصله کمتری با یکدیگر دارند.

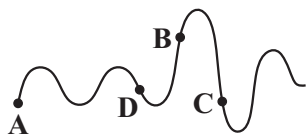
۲۷- با توجه به شکل مقابل کدام مورد درست است؟

(۱) در نقطه A در پی حرکت رو به پایین دیافراگم، فشار مایع قرار گرفته در بین دولاية پیوندی افزایش می یابد.

(۲) در نقطه C انقباض ماهیچه‌های شکمی همانند بین دنده‌ای خارجی به کاهش حجم قفسه سینه کمک می کند.

(۳) در نقطه B ضمن افزایش مصرف انرژی در ماهیچه‌های گردنی، انقباض دیافراگم منجر به حرکت دنده‌ها به سمت بالا و جلو می شود.

(۴) در نقطه D خاصیت کشسانی شش مهمترین نقش را در رخ دادن فرایند داشته و نیازی به ارسال پیام عصبی از بصل النخاع برای انجام آن وجود ندارد.



۲۸- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) در دیواره نای و نایژه‌ها، حلقه‌های C شکل وجود دارد.

(۲) در ادامه بلع دیواره ماهیچه‌ای حلق منقبض می شود و حرکت کرمی آن غذا را به مری می راند.

(۳) به علت وجود غضروف در دیواره نای، حرکت لقمه‌های بزرگ غذا آسان می شود.

(۴) پرده صوتی می تواند نای را همیشه باز نگه دارد.

۲۹- به طور حتم، در بدن انسان هم‌زمان با انقباض ماهیچه بین دنده‌ای

(۱) داخلی، فشار هوای درون شش‌ها کاهش یافته و هوا از آن‌ها خارج می شود.

(۲) داخلی، حداکثر هوایی که شش‌ها می توانند در خود جای دهند از آن‌ها خارج می شود.

(۳) خارجی، دنده‌ها به سمت بالا و جلو جابه‌جا و حجم ذخیره دمی به شش‌ها وارد می شود.

(۴) خارجی، ماهیچه‌ای که نقش اصلی را در تنفس طبیعی بر عهده دارد، به حالت مسطح درمی آید.

۳۰- در بی مهرگان خشکی‌زی، ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می شود که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می کنند. کدام عبارت، در ارتباط با همه این ساختارها درست است؟

(۱) اکسیژن موجود در هوا را به مویرگ‌ها وارد می کنند.

(۲) در درون همه انشعابات خود مایعی جهت تسهیل تبادلات گازی دارند.

(۳) انشعابات آن‌ها در کنار تمام یاخته‌های بدن قرار می گیرند.

(۴) گازهای تنفسی را از طریق انتشار مبادله می کنند.

### سؤال‌های آشنا (گواه)

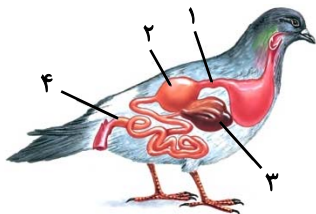
۳۱- شبکه‌های عصبی رودهای

(۱) خود از دو شبکه عصبی تشکیل شده است که در دو لایه مجزا قرار دارند.

(۲) همواره مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت خود را انجام می دهد.

(۳) در تنظیم ترشح بزاق در پاسخ به فکر کردن درباره غذا نقش اصلی را دارد.

(۴) در تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای حرکت‌دهنده پرزها هیچ نقشی ندارد.



۳۲- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«بخش معادل بخشی از دستگاه گوارش انسان است که

۱) «۴» - قسمت انتهایی آن راست روده است.

۲) «۳» - یاخته‌های آن توانایی تولید آنزیم‌هایی را دارند.

۳) «۲» - تخریب گروهی از یاخته‌های آن باعث ایجاد نوعی کم‌خونی می‌شود.

۴) «۱» - باز شدن بندارهٔ ابتدای آن، سبب خروج تدریجی کیموس از آن می‌شود.

۳۳- چند مورد عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «هر جانداري که

الف) دارای غدد بزاقی - در دهان قادر به جذب مواد نیست.

ب) فاقد دهان - فرایند گوارش را به صورت برون یاخته‌ای آغاز می‌کند.

ج) واجد گوارش درون یاخته‌ای مواد غذایی - با حرکت مژک‌ها غذا را از محیط به حفره دهانی منتقل می‌کند.

د) دریافت کننده مواد مغذی از سطح یاخته یا بدن - محیط زندگی آن دستگاه گوارش یا بدن جانوران میزبان است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۴- کدام گزینه در مورد دستگاه گوارش پستانداران نشخوارکننده، نادرست است؟

۱) در نشخوارکنندگان، وجود میکروب‌ها برای گوارش سلولز ضروری است.

۲) محل آب‌گیری کامل تودهٔ غذایی قبل از شیردان آن‌ها قرار گرفته است.

۳) گوارش سلولز در بزرگترین قسمت معده، قبل از گوارش آن توسط آنزیم‌های گوارشی در شیردان، انجام می‌شود.

۴) این جانوران به سرعت غذا می‌خورند تا در فرصت مناسب یا مکانی امن، غذا را با نشخوار کردن به دهان برگردانند و بجوند.

۳۵- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در ساختار بافتی دیوارهٔ نای در انسان، یاخته‌های موجود در لایه از بیرون به درون

الف) همهٔ - چهارمین - متعلق به بافت پوششی استوانه‌ای و واجد تعدادی مژک در سطح خود هستند.

ب) همهٔ - دومین - در تمام قسمت‌های تشکیل دهنده بخش هادی دستگاه تنفس مشاهده می‌شوند.

ج) بعضی از - اولین - در نزدیکی یاخته‌های چندهسته‌ای قرار دارند.

د) بعضی از - سومین - موادی را ساخته و ترشح می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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

«به‌طور معمول در بدن انسان سالم، در بخشی که فرایند انجام می‌گیرد،

۱) جدا شدن اکسیژن از هموگلوبین - غلظت اکسیژن موجود در خون کمتر از محیط اطراف است.

۲) پیوستن اکسیژن به هموگلوبین - واکنشی انجام می‌شود که طی آن از بی‌کربنات محلول در خوناب، در نهایت دی‌اکسیدکربن آزاد می‌شود.

۳) جدا شدن اکسیژن از هموگلوبین - یون بیکربنات با مصرف انرژی زیستی از خوناب به گویچه قرمز خون آزاد می‌شود.

۴) پیوستن اکسیژن به هموگلوبین - مولکول اکسیژن با عبور از چهار لایه غشای یاخته‌ای به هموگلوبین متصل می‌شود.

۳۷- در دستگاه تنفس انسان، بخشی که بیشترین حجم شش‌ها را تشکیل می‌دهد، آخرین انشعاب بخش هادی

۱) برخلاف - دارای یاخته‌هایی در دیوارهٔ خود با توانایی بیگانه‌خواری و حرکت‌اند.

۲) برخلاف - عامل سطح فعال را از بسیاری از یاخته‌های دیوارهٔ خود ترشح می‌کند.

۳) همانند - در هنگام تنفس توانایی تغییر حجم فضای درونی خود را دارد.

۴) همانند - واجد غضروف و لایهٔ ماهیچه‌ای در ساختار دیوارهٔ خود است.

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

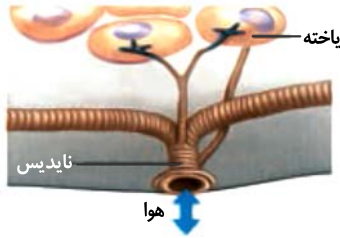
«در ارتباط با تنظیم تنفس در انسان سالم و بالغ، مرکز تنفسی واقع در قادر به است.»

۱) پل مغزی - تنظیم مدت زمان عمل دم

۲) پل مغزی - ارسال دستور توقف انقباض به ماهیچه‌های مربوط به عمل دم

۳) بصل النخاع - دریافت پیام‌هایی از گیرنده‌های ماهیچه‌های دیوارهٔ حبابک‌ها

۴) بصل النخاع - دریافت پیام‌هایی از گیرنده‌های مربوط به کاهش کربن دی‌اکسید و اکسیژن



۳۹- شکل مقابل، سطح تنفسی جاندار را نشان می‌دهد که

- (۱) تبادل گازهای تنفسی توسط هموگلوبین خون با یاخته‌ها به‌طور مستقیم انجام می‌شود.
- (۲) مونومرها پس از جذب از حفره گوارشی وارد مویرگ‌های خون می‌شوند.
- (۳) انشعابات پایانی آن حاوی مایعی برای تبادل گازهاست.
- (۴) همه یاخته‌های بدن آن به محیط بیرون دسترسی دارند.

۴۰- در برخلاف دستگاه تنفس انسان،

- (۱) دستگاه تنفس پروانه - لوله‌هایی توخالی برای حرکت هوا وجود ندارد.
- (۲) دستگاه تنفس پرنده - کیسه‌های هوادار کارایی تنفس را افزایش می‌دهند.
- (۳) دستگاه تنفس گربه‌ماهی - هم خون تیره و هم خون روشن وارد سطح تنفسی می‌شود.
- (۴) سطوح تنفسی کرم خاکی - سطح تنفسی برای تبادل بهتر گازها لازم است مرطوب باشد.

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

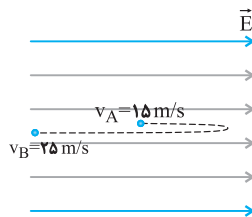
الکتریسته ساکن + جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

فیزیک ۲: صفحه‌های ۲۲ تا ۴۴

۴۱- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره بارداری به جرم  $1/10^3$  گرم، از نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی  $100+$  ولت از حال سکون به حرکت درمی‌آید و با سرعت  $10^6$  متر بر ثانیه به نقطه دیگری به پتانسیل الکتریکی  $100-$  ولت می‌رسد. اگر در این مسیر نیروی مؤثر وارد بر ذره فقط حاصل از میدان الکتریکی باشد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟

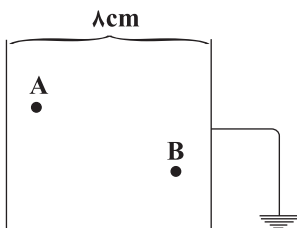
- (۱)  $2/5$  (۲)  $-2/5$  (۳)  $25$  (۴)  $-25$

۴۲- ذره‌ای به جرم  $12\text{mg}$  و بار الکتریکی  $6\mu\text{C}$  - را از نقطه A در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $10^3 \text{ N/C}$  در جهت خطوط میدان با تندی  $15\text{m/s}$  پرتاب می‌کنیم. هنگامی که تندی ذره در مسیر برگشت در نقطه B به  $25\text{m/s}$  می‌رسد، مسافت طی شده توسط ذره چند سانتی‌متر است؟ (از نیروی وزن صرف‌نظر شود).



- (۱) ۲۲۵  
(۲) ۶۲۵  
(۳) ۴۰۰  
(۴) ۸۵

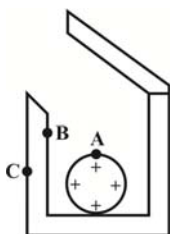
۴۳- صفحه مثبت باتری  $80$  ولتی را به زمین متصل می‌کنیم و پتانسیل نقاط A و B که در شکل زیر مشخص شده را تعیین می‌کنیم. متوجه می‌شویم که  $V_A = -60\text{V}$  و  $V_B = -30\text{V}$  است. اگر فاصله نقطه A از صفحه منفی،  $m$  سانتی‌متر و



فاصله نقطه B از صفحه منفی،  $n$  سانتی‌متر باشد،  $n - m$  چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۳  
(۲) -۳  
(۳) ۱  
(۴) -۱

۴۴- مطابق شکل زیر، کره‌ای فلزی با بار مثبت را داخل یک جعبه فلزی خنثی انداخته و درب آن را می‌بندیم. در این حالت



علامت بار الکتریکی در نقاط A، B و C به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) مثبت - منفی - مثبت
- (۲) خنثی - منفی - مثبت
- (۳) مثبت - خنثی - خنثی
- (۴) خنثی - خنثی - مثبت



۴۵- یک خازن تخت را به وسیله یک مولد، باردار کرده و سپس از آن جدا می‌کنیم. اگر در این حالت،  $6\mu\text{C}$  بار الکتریکی از صفحه منفی خازن جدا کرده و به صفحه مثبت آن اضافه کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن نسبت به حالت قبل  $12/6\mu\text{J}$  تغییر می‌کند و اگر در ادامه،  $2\mu\text{C}$  بار الکتریکی دیگر از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت اضافه کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن  $3/4\mu\text{J}$  دیگر تغییر می‌کند. انرژی اولیه ذخیره شده در خازن چند میکروژول بوده است؟ (بار الکتریکی اولیه ذخیره شده در خازن بیش تر از  $8\mu\text{C}$  است.)

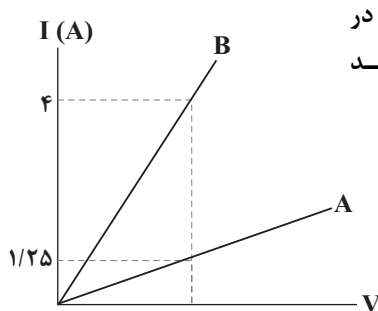
- ۱)  $16/2$       ۲)  $28/8$   
۳)  $32/4$       ۴)  $57/6$

۴۶- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک خازن را  $5V/7$  افزایش دهیم، بار الکتریکی ذخیره شده در آن  $30\mu\text{C}$  و انرژی الکتریکی ذخیره شده در آن  $187/5\mu\text{J}$  تغییر می‌کند. ظرفیت خازن برحسب میکروفاراد و بار نهایی آن بر حسب میکروکولن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (پدیده فروشکست رخ نمی‌دهد.)

- ۱)  $10, 2$       ۲)  $40, 2$       ۳)  $40, 4$       ۴)  $10, 4$

۴۷- فاصله بین صفحات خازن تختی  $6\text{cm}$  و ثابت دی‌الکتریک آن  $k = 2/4$  است و به یک مولد به اختلاف پتانسیل  $240V$  متصل می‌باشد. بدون جدا کردن خازن از مولد، دی‌الکتریک بین صفحات خازن را خارج می‌کنیم. برای آن که انرژی خازن تغییر نکند، چه تغییری در فاصله بین صفحات خازن ایجاد کنیم؟

- ۱)  $3/5$  سانتی‌متر کاهش دهیم.      ۲)  $3/5$  سانتی‌متر افزایش دهیم.  
۳)  $8/4$  سانتی‌متر کاهش دهیم.      ۴)  $8/4$  سانتی‌متر افزایش دهیم.

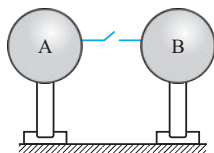


۴۸- نمودار جریان برحسب ولتاژ دو سیم هم‌جنس A و B مطابق شکل زیر است. اگر در دمای یکسان جرم سیم B، پنج برابر جرم سیم A باشد، قطر مقطع سیم B چند برابر قطر مقطع سیم A است؟

- ۱) ۴  
۲)  $1/4$   
۳) ۲  
۴)  $1/2$

۴۹- در شکل زیر، بار کره رسانای A بعد از برقراری جریان بدون تغییر علامت ۷۵ درصد کاهش می‌یابد و جریان متوسط عبوری از سیم در حین هم پتانسیل شدن کره‌ها برابر  $30\text{mA}$  است. اگر مدت زمان برقراری جریان  $0/2\text{ms}$  باشد، در این صورت اندازه بار کره A قبل از برقراری جریان چند میکروکولن بوده است؟

- ۱) ۴  
۲) ۶  
۳) ۸  
۴) ۱۲



۵۰- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) جهت جریان الکتریکی در جهت شارش الکترون‌ها است.  
۲) وقتی اختلاف پتانسیل الکتریکی به دو سر رسانایی اعمال نشده باشد، الکترون‌های آزاد آن حرکتی ندارند.  
۳) الکترون‌های آزاد در رساناهای فلزی با سرعت‌های یکسان و به‌طور کاتوره‌ای حرکت می‌کنند.  
۴) اگر به دو سر رسانایی اختلاف پتانسیل الکتریکی اعمال شود، بسیاری از الکترون‌های آزاد آن در خلاف جهت خط‌های میدان الکتریکی در داخل رسانا حرکت می‌کنند.



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

قدر هدایای زمینی را بدانیم

شیمی ۲: صفحه‌های ۲۵ تا ۴۸

۵۱- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

آ) علاوه بر هیدروکربن‌های زنجیره‌ای، هیدروکربن‌های حلقوی نیز در نفت خام وجود دارند.  
ب) مولکول شمار زیادی از مواد مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، آمینواسیدها، آنزیم‌ها و پروتئین‌ها شامل اتم‌های کربن هستند که به سایر اتم‌ها اتصال پیدا کرده‌اند.

پ) گرافیت و الماس، هیدروکربن‌هایی هستند که درصد خلوص کربن در آن‌ها بسیار زیاد است.  
ت) تفاوت مدل فضاپرکن با مدل گلوله - میله آن است که در مدل گلوله - میله اتم‌های H نشان داده نمی‌شوند.

۱) آ و پ      ۲) ب و پ      ۳) پ و ت      ۴) آ و ب

۵۲- آلکانی دارای ۲۵ پیوند کووالانسی است. کدام عبارت‌ها در مورد آن درست می‌باشند؟

آ) تفاوت جرم مولی آن و نفتالن، برابر ۱۴ گرم بر مول است.

ب) از سوختن کامل ۱۰ گرم از این آلکان، ۲۴/۱۲ g بخار آب حاصل می‌شود.

ج) اگر یکی از هیدروژن‌های این آلکان با گروه متیل جایگزین شود، نام آلکان جدید می‌تواند «۳- اتیل ۲- متیل هگزان» باشد.

د) بیشینه تعداد شاخه‌های فرعی ممکن برای این آلکان، چهار عدد است.

۱) آ، ج و د      ۲) آ، ب و ج      ۳) آ، ب و د      ۴) ب، ج و د

۵۳- در چه تعداد از موارد زیر، مقایسه‌ها به درستی انجام شده‌اند؟

آ) نیروی بین مولکولی: هگزان < بوتان

ب) فرآر بودن:  $C_{12}H_{26} < C_8H_{18}$

پ) چسبندگی: وازلین < گریس

ت) حجم یک مول از ماده در دما و فشار اتاق: هگزان > پروپان

۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱

۵۴- آلکان ذکر شده در کدام گزینه با مادهٔ روبه‌رو ایزومر است و نام آن نیز درست است؟  $(CH_3)_2CH - CH_2 - C(CH_3)_2 - CH(C_2H_5)_2$

۱) ۴، ۴- تری‌متیل هپتان

۲) ۳، ۶- دی‌اتیل ۲- متیل هپتان

۳) ۳- اتیل ۶، ۶- دی‌متیل اوکتان

۴) ۳، ۴- دی‌اتیل ۲، ۳- دی‌متیل هگزان

۵۵- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

• گاز اتین سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

• دومین عضو خانوادهٔ آلکین‌ها ۵ پیوند کووالانسی دارد.

• گازی که به‌عنوان سوخت فندک استفاده می‌شود ۱۲ پیوند کووالانسی دارد.

• از گاز اتان در صنایع جوشکاری و برشکاری فلزات استفاده می‌شود.

• از نخستین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها به‌عنوان عمل آورنده در کشاورزی استفاده می‌شود.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۵۶- مخلوطی از ۳- متیل‌هگزان و ۱- هگزن به جرم ۲۰ گرم، با ۳۲ گرم برم مایع به‌طور کامل واکنش می‌دهد. درصد جرمی

۳- متیل‌هگزان در مخلوط پایانی به کدام عدد نزدیک‌تر است؟  $(H = 1, C = 12, Br = 80 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۶/۳۵      ۲) ۱۷/۵      ۳) ۶/۵۶      ۴) ۶/۱۵

۵۷- چه تعداد از موارد زیر در مورد سیکلوهگزان و بنزن درست است؟

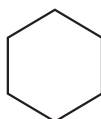
الف) بنزن برخلاف سیکلوهگزان و همانند نفتالن یک ترکیب آروماتیک است.

ب) فرمول پیوند - خط سیکلوهگزان و بنزن، هر دو به صورت روبه‌رو است.

پ) تعداد هیدروژن‌ها در هر مولکول سیکلوهگزان، دو برابر این تعداد در هر مولکول بنزن است.

ت) نفتالن از دو حلقه بنزن تشکیل شده و تعداد اتم‌ها در هر واحد فرمولی آن دو برابر این تعداد در هر واحد فرمولی بنزن است.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴



۵۸- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می شود و تنها درصد کمی از آن در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می رود.
- ۲) مقایسه اندازه مولکول های اجزای نفت خام به صورت: نفت کوره < گازوئیل < نفت سفید < بنزین است.
- ۳) قیمت نفت برنت دریای شمال از دیگر نفت ها بیش تر و قیمت نفت سنگین کشورهای عربی از بقیه کم تر است.
- ۴) قبل از جد کردن نمک ها، اسیدها و آب از نفت خام، ابتدا آن را پالایش می کنند.

۵۹- در چه تعداد از موارد زیر، شماره مرحله انجام شده در پالایش نفت خام به درستی در مقابل آن ذکر نشده است؟

- هدایت به برج تقطیر ← ۱
  - گرم شدن نفت خام در محفظه های بزرگ ← ۲
  - خروج هیدروکربن های سبک از نفت خام و حرکت به سوی بالای برج ← ۳
  - ورود هیدروکربن ها به سینی هایی که در فاصله های گوناگون برج قرار دارند ← ۴
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۴) | ۳ (۳) | ۲ (۲) | ۱ (۱) |
|-------|-------|-------|-------|

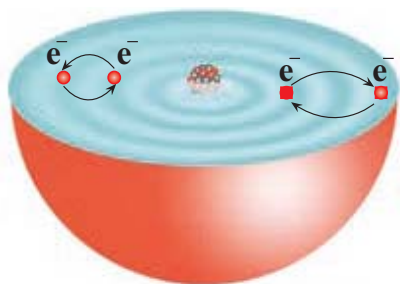
۶۰- چند مورد از گزینه های زیر درباره سوختن بنزین و زغال سنگ درست است؟

- آ) گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک کیلوگرم بنزین بیش تر از گرمای حاصل از سوختن دو کیلوگرم زغال سنگ است.
  - ب) جرم گاز کربن دی اکسید تولید شده به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده از سوختن زغال سنگ بیش تر از سوختن بنزین است.
  - پ) زغال سنگ علاوه بر عنصر کربن، عنصرهای دیگری مانند هیدروژن، نیتروژن و فسفر نیز دارد.
  - ت)  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  تنها فراورده های مشترک سوختن این دو ترکیب هستند.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

کهبان زادگاه الفبای هستی

شیمی ۱: صفحه های ۲۴ تا ۴۴



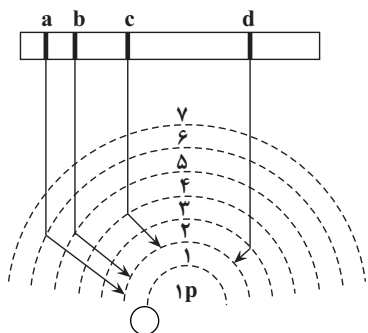
۶۱- چند مورد از مطالب زیر با توجه به شکل داده شده، درست است؟

- آ) انرژی دادوستد شده هنگام انتقال الکترون ها در اتم، کوانتومی است و مقادیر پیمانه ای و غیر پیوسته دارد.
- ب) براساس مدل کوانتومی، الکترون ها آرایش یا انرژی معینی ندارند اما به صورت کلی، اتم دارای پایداری نسبی می باشد.
- پ) انرژی الکترون های موجود در یک اتم، با کاهش فاصله از هسته کاهش می یابد.
- ت) انرژی آزاد شده در انتقال سمت راست ( $2 \rightarrow 4$ ) دو برابر انرژی آزاد شده در انتقال سمت چپ ( $2 \rightarrow 3$ ) می باشد.
- ث) نور نشر شده در انتقال سمت چپ طول موج کوتاه تری نسبت به انتقال سمت راست دارد.

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۶۲- چه تعداد از عبارات های زیر درست است؟

- طبق مدل کوانتومی اتم که توسط نیلز بور مطرح شد، در اتم هیدروژن، الکترون در هر لایه ای که باشد در همه نقاط پیرامون هسته حضور می یابد.
- در میان پرتوهای مرئی حاصل از انتقال الکترون در اتم هیدروژن، پرتوی بنفش کمترین طول موج را دارد.
- تصویر مقابل، چگونگی ایجاد چهار نوار رنگی ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم های هیدروژن را به درستی نشان می دهد.
- انرژی لایه های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم و به عدد جرمی آن وابسته است.



- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۶۳- اگر نسبت الکترون‌های  $3d$  عنصر **A** به عنصر **B** برابر  $2/5$  باشد، کدام گزینه نادرست است؟ (عناصر **A** و **B** متعلق به دوره چهارم جدول تناوبی هستند.)

- (۱) مجموع  $n$  و  $l$  الکترون‌های ظرفیتی **A** می‌تواند ۲۹ باشد.
- (۲) مجموع  $n$  و  $l$  الکترون‌های ظرفیتی **A** می‌تواند ۳۳ باشد.
- (۳) اختلاف عدد اتمی **A** و **B** ممکن است دو واحد باشد.
- (۴) مجموع  $n$  و  $l$  الکترون‌های ظرفیتی **B** برابر ۱۴ است.

۶۴- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون تک‌اتمی  $^{58}X^{3+}$ ، برابر ۵ باشد، چند مورد از موارد زیر درباره اتم عنصر **X** درست است؟

- (الف) تعداد الکترون‌های با  $l = 2$  در آرایش الکترونی آن، نصف تعداد الکترون‌های با  $l = 1$  در آرایش الکترونی عنصر سلنیم ( $34Se$ ) است.
- (ب) تعداد الکترون‌های ظرفیتی آن، دو برابر تعداد الکترون‌های ظرفیتی عنصر فسفر ( $15P$ ) است.
- (پ) مجموع  $n$  و  $l$  برای آخرین زیرلایه در آرایش الکترونی آن، برابر ۵ است.
- (ت) با عنصر کلسیم، هم‌دوره و با عنصری با عدد اتمی ۴۶، هم‌گروه است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۵- درباره عنصر  $34X$  در جدول تناوبی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- خواص شیمیایی آن، مشابه خواص شیمیایی شانزدهمین عنصر جدول تناوبی است.
- شمار الکترون‌های دارای  $l = 1$  اتم آن، ۲ برابر شمار الکترون‌های دارای  $l = 0$  است.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن، با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم  $24Cr$  برابر است.
- با یکی از عنصرهای گازی جدول، هم‌گروه با یکی از عنصرهای مایع جدول، هم‌دوره است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۶- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- (الف) در عناصر دسته  $d$  شماره گروه با شمار الکترون‌های ظرفیتی برابر است.
- (ب) شماره دوره هر عنصر برابر شماره بیرونی‌ترین لایه آن عنصر است.
- (پ) در عناصر دسته  $p$  شماره گروه ۱۰ واحد بیش‌تر از شمار الکترون‌های ظرفیتی است.
- (ت) تمام گازهای نجیب جزو عنصرهای دسته  $p$  هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۷- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست‌اند؟

- (آ) هنگام تشکیل ترکیب یونی دوتایی منیزیم برمید، شعاع اتم‌های **Mg** و **Br** به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد.
- (ب) ترکیب یونی خنثی است، زیرا تعداد کاتیون‌ها و آنیون‌های سازنده آن با هم برابر است.
- (پ) آرایش الکترونی گونه‌هایی که تعداد الکترون یکسانی دارند، همواره مشابه یکدیگر است.

(ت) آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم نیتروژن و یون پایدار آن به ترتیب به شکل  $\cdot\ddot{N}\cdot$  و  $[\ddot{N}:]^{3-}$  است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۸- شمار یون‌های موجود در ۸۴ گرم منیزیم سولفید، چند برابر شمار یون‌های مثبت موجود در  $16/6$  گرم سدیم نیتريد

است؟ ( $N = 14, Na = 23, Mg = 24, S = 32 : g.mol^{-1}$ )

(۱)  $0/27$  (۲)  $2/5$  (۳)  $3/75$  (۴) ۵

۶۹- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) جفت الکترون اشتراکی میان دو اتم کلر در مولکول  $Cl_2$ ، نشان‌دهنده یک پیوند اشتراکی (کووالانسی) است.
- (ب) گاز کلر، که خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد از مولکول‌های دو اتمی ( $Cl_2$ ) تشکیل شده است.
- (پ) فرمول مولکولی افزون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم‌های هر عنصر را نشان می‌دهد.
- (ت) جرم مولی یک ماده با مجموع جرم مولی اتم‌های سازنده آن برابر است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۰- عنصر X واقع در دوره ..... و گروه ..... جدول دوره‌ای، در لایه ظرفیت خود ..... الکترون دارد و یون پایدار ..... را در ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهد.

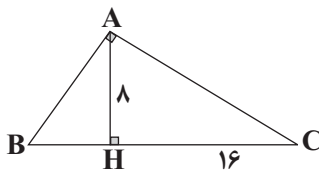
- (۱) سوم-۱۳- سه-  $X^{3+}$   
 (۲) چهارم-۱۵- سه-  $X^{3-}$   
 (۳) سوم-۱۵- پنج-  $X^{3+}$   
 (۴) چهارم-۱۳- سه-  $X^{3-}$

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

هندسه + تابع

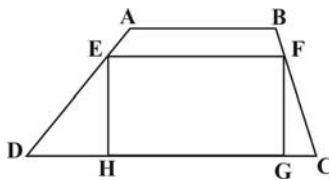
ریاضی ۲: صفحه‌های ۴۲ تا ۷۰

۷۱- در شکل زیر زاویه A قائمه است و AH ارتفاع وارد بر وتر است. در این صورت طول AB کدام است؟



- (۱) ۱۰  
 (۲)  $5\sqrt{2}$   
 (۳) ۱۲  
 (۴)  $4\sqrt{5}$

۷۲- در دوزنقه ABCD، اگر  $\frac{AB}{DC} = \frac{AE}{ED} = \frac{BF}{FC} = \frac{1}{2}$  باشد آنگاه، نسبت مساحت مستطیل EFGH به مساحت دوزنقه ABCD کدام است؟

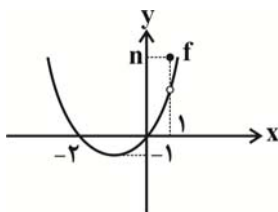


- (۱)  $\frac{1}{2}$   
 (۲)  $\frac{1}{3}$   
 (۳)  $\frac{4}{9}$   
 (۴)  $\frac{16}{27}$

۷۳- مجموع عرض نقطه‌های برخورد دو تابع  $y = \sqrt{x}$  و  $y = [x]$  ( [ ]، علامت جزء صحیح است).

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۷۴- تابع  $y = f(x)$  با نمودار زیر با تابع  $g(x) = \begin{cases} x^2 + bx + c, & x \neq 1 \\ 4, & x = 1 \end{cases}$  برابر است، مقدار  $n + b + c$  کدام است؟



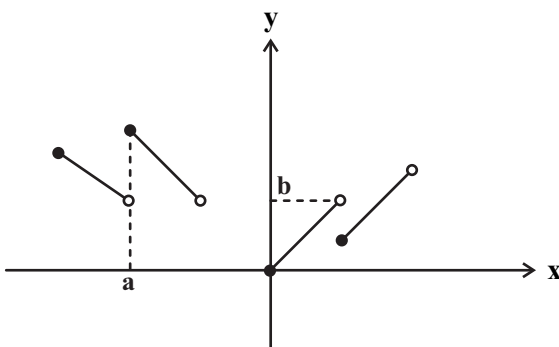
- (۱) ۴  
 (۲) ۶  
 (۳) ۳  
 (۴) ۵

۷۵- در مربع ABCD به ضلع  $2\sqrt{2}$ ، قطر AC را رسم کرده و رأس B را به وسط ضلع CD وصل می‌کنیم. مساحت

کوچک‌ترین مثلث به وجود آمده کدام است؟

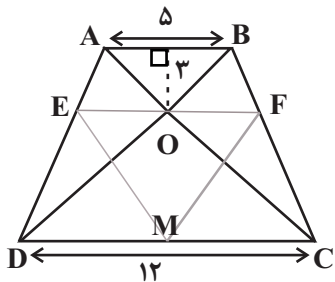
- (۱)  $\frac{4}{3}$   
 (۲)  $\frac{2}{3}$   
 (۳)  $\frac{3}{4}$   
 (۴)  $\frac{3}{2}$

۷۶- بخشی از نمودار تابع  $y = \frac{x}{[2x]+1}$  به شکل زیر است. با توجه به شکل، حاصل ab کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است).



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

۷۷- در ذوزنقه زیر، مساحت مثلث FME کدام است؟ (EF موازی قاعده‌ها است).

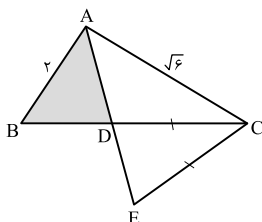


- (۱)  $\frac{191}{18}$   
 (۲)  $\frac{432}{17}$   
 (۳)  $\frac{392}{17}$   
 (۴)  $\frac{197}{18}$

۷۸- نمودار تابع  $f(x) = x|x-4| - 2x$  در فاصله  $[-a, a]$  یک به یک است. بیشترین مقدار  $a$  کدام است؟

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

۷۹- در شکل زیر، AD نیمساز زاویه A و  $CE = CD$  است. نسبت مساحت‌های دو مثلث ABD و ACE، کدام است؟



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

۸۰- اگر  $f(x) = x + |x|$  و  $g(x) = |x+1| + 1$ ، آنگاه برد تابع  $(\frac{f}{g})(x)$  کدام است؟

- (۱)  $[0, 1)$  (۲)  $[0, 2)$  (۳)  $[0, +\infty)$  (۴)  $[1, +\infty)$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه صنعتی + منابع آب و خاک

زمین شناسی: صفحه‌های ۳۱ تا ۵۱

۸۱- کدام عوامل در بالا بردن مقدار TH نمونه آب زیرزمینی، تأثیر کمتری دارد؟

- (۱) جنس کانی‌ها (۲) سرعت نفوذ آب (۳) دمای آب (۴) میزان بهره‌برداری از آب زیرزمینی

۸۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«گوهری که سیلیکاتی است»

- (۱) و بریلیم نیز دارد به رنگ سبز دیده می‌شود.  
 (۲) و در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود، گارنت است.  
 (۳) و بعد از الماس سخت‌ترین کانی است، دارای عنصر Al است.  
 (۴) و به رنگ سبز زیتونی دیده می‌شود، نوع شفاف و قیمتی کانی الیوپین است.

۸۳- چند مورد نادرست است؟

- (a) به فرایند جداسازی کانی‌های مفید از باطله کنسانتره گفته می‌شود.  
 (b) محصول نهایی معادن به‌طور مستقیم یا با تغییر اندک در صنعت استفاده می‌شود و یا برای جداسازی فلز به کارخانه‌های ذوب منتقل می‌شود.  
 (c) عیار عنصر مس در کانسنگ‌های آن بیشتر از یک درصد است.  
 (d) فراوری معمولاً در کارخانه‌های کنار معادن صورت می‌گیرد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۸۴- در مورد شکل مقابل، کدام عبارت درست است؟

- (۱) در مناطقی که  $I > O$  است، مشاهده می شود.
- (۲) بارندگی شدید و کوتاه، عامل آن است.
- (۳) افزایش نفوذپذیری خاک باعث تشکیل آن می شود.
- (۴) افزایش عمق سطح ایستابی در تشکیل آن مؤثر است.

۸۵- شیوه تشکیل منشأ، رده بندی و ترکیب های سنگ های آذرین و دگرگونی در کدام شاخه زمین شناسی مورد بررسی قرار می گیرد؟

- (۱) ژئوشیمی
- (۲) زمین شناسی اقتصادی
- (۳) تکتونیک
- (۴) پترولوژی

۸۶- فرض کنید سرانه آب تجدیدپذیر کشور در سال ۱۳۰۰، ۱۳۰۰۰ متر مکعب به ازای هر نفر در سال بوده است. در سال

۱۴۰۰ این میزان کدام می تواند باشد؟

- (۱) ۱۳۰۰۰۰
- (۲) ۸۰۰۰۰
- (۳) ۸۰۰
- (۴) ۱۳۰۰۰۰۰

۸۷- با برداشت بیش از اندازه از یک آبخوان، مخروط افت ..... یافته و به دنبال آن احتمال فرونشست زمین ..... می یابد.

- (۱) کاهش - کاهش
- (۲) افزایش - کاهش
- (۳) افزایش - افزایش
- (۴) کاهش - افزایش

۸۸- همه گوه های زیر در ترکیب خود سیلیسیم دارند، به جز؟

- (۱) زبرجد
- (۲) زمرد
- (۳) فیروزه
- (۴) عقیق

۸۹- به کمک کدام یک از روش های زیر نمی توانند ذخایر زیر سطحی و پنهان را شناسایی کنند؟

- (۱) بررسی نقشه های هواشناسی
- (۲) خواص مغناطیسی کانسنگ
- (۳) رسانایی الکتریکی سنگ ها
- (۴) تغییرات میدان گرانش زمین

۹۰- طی تبدیل مواد آلی به ذخایر نفت خام، کدام عوامل فیزیکی اهمیت بیشتری دارند؟

- (۱) دما، فشار، زمان، رسوب دانه ریز، سنگ مخزن مناسب، پوش سنگ مناسب
- (۲) فشار، شکل تله نفتی، اختلاف چگالی مواد، تخلخل و نفوذپذیری سنگ مادر
- (۳) دما، فشار، عمق کمتر از ۲۰۰ متر، باکتری ها، نفت گیرهایی با شکل مناسب
- (۴) آب شور، عمق، اکسیژن اندک، وجود پوش سنگ مناسب، پلانکتون های فراوان

# ۱۳ مرداد ماه ۱۴۰۲

## دوازدهم تجربی

پاسخ‌گویی به تمام سوالات این دفترچه اختیاری است. 

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | شماره سؤالات | وقت پیشنهادی |
|------|--------------|------------|--------------|--------------|
| ۱    | زیست شناسی ۳ | ۱۰         | ۹۱ - ۱۰۰     | ۱۰ دقیقه     |
| ۲    | فیزیک ۳      | ۱۰         | ۱۰۱ - ۱۱۰    | ۱۵ دقیقه     |
| ۳    | شیمی ۳       | ۱۰         | ۱۱۱ - ۱۲۰    | ۱۰ دقیقه     |
| ۴    | ریاضی ۳      | ۱۰         | ۱۲۱ - ۱۳۰    | ۲۰ دقیقه     |
| ۵    | فیزیک ۱      | ۱۰         | ۱۳۱ - ۱۴۰    | ۱۵ دقیقه     |
| ۶    | ریاضی ۱      | ۱۰         | ۱۴۱ - ۱۵۰    | ۲۰ دقیقه     |

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)



۹۱- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور مناسب کامل می کند؟ «دانشمندی که به دنبال آزمایشات خود به..... برای اولین بار پی برد.....»

- (۱) ابعاد مولکول های دنا - ماریچی و دورشتهای بودن مولکول دنا را به طور قطع تشخیص داد.
- (۲) ماهیت ماده وراثتی - از عامل بیماری سینه پهلو در آزمایشات خود استفاده می کرد.
- (۳) برابری بازهای آلی آدنین با تیمین در ساختار دنا - دلیل این برابری نوکلئوتیدها را نیز شرح داد.
- (۴) امکان انتقال ماده وراثتی از یاخته ای به یاخته دیگر - چگونگی انتقال آن را نیز توضیح داد.

۹۲- با توجه به شکل روبرو کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) مولکول «الف» نوعی ترکیب معدنی است که به اکسیژن درون حلقه مولکول «ب» متصل است.
- (۲) مولکول «ب» در اثر تجزیه شدن توسط آنزیم ها، در نهایت نوعی ترکیب آلی نیتروژن دار تولید می کند.
- (۳) مولکول «ج» قطعاً دارای یک حلقه ۶ ضلعی در ساختار خود می باشد.
- (۴) مولکول های متصل شده به هم توسط پیوند «د»، قطعاً متعلق به یک تک پار اند.

۹۳- براساس یافته های آزمایش های چارگاف، چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- (الف) مقدار ۴ نوع باز آلی که از مولکول (های) دنا هر جاندار بدست می آید، باهم برابر است.
- (ب) مقدار بازهای آلی پورینی با مقدار بازهای آلی پیریمیدینی در هر رشته دنا برابر می باشد.
- (ج) در یک مولکول دنا، مجموع تعداد بازهای آلی آدنین و سیتوزین برابر مجموع تعداد بازهای آلی گوانین و تیمین می باشد.
- (د) تعداد نوکلئوتیدهای دارای باز آلی پیریمیدینی دو برابر تعداد نوکلئوتیدهای دارای باز آلی آدنین دار می باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۴- در ارتباط با هر مولکول حامل اطلاعات وراثتی در یوکاریوت ها، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) هر رشته آن دو سر متفاوت دارد.
- (۲) همانندسازی آن به طور قطع در دو جهت انجام می گیرد.
- (۳) واحدهای سه بخشی آن توسط نوعی پیوند به هم متصل می شوند.
- (۴) تعداد جایگاه های همانندسازی آن بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می شود.

۹۵- مطابق با آزمایش مزلسون و استال، کدام گزینه مراحل آزمایش را به درستی نشان می دهد؟

- (الف) کشت دادن باکتری ها در محیطی دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن
- (ب) همانندسازی دنا و تکثیر باکتری ها در محیط کشت دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن
- (ج) کشت باکتری ها در محیط کشت دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن
- (د) جدا کردن باکتری ها پس از همانندسازی در فواصل زمانی حدود ۲۰ دقیقه
- (هـ) استخراج دنا باکتری و سانتریفیوژ آن ها در محلولی از سزیم کلرید

(۱) ج - د - الف - ب - هـ (۲) الف - ب - ج - د - هـ (۳) الف - ب - د - ج - هـ (۴) ج - ب - الف - د - هـ

۹۶- با توجه به طرح های مختلف پیشنهاد شده برای همانندسازی دنا، کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می کند؟

«در همانندسازی..... برخلاف همانندسازی..... پس از یک مرحله همانندسازی.....»

- (۱) حفاظتی - نیمه حفاظتی - نیمی از رشته های پلی نوکلئوتیدی، جدید خواهند بود.
- (۲) نیمه حفاظتی - پراکنده - در هر مولکول دنا، نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی دیده می شود.
- (۳) غیر حفاظتی - نیمه حفاظتی - ترتیب بازهای آلی در هر دو مولکول دنا شبیه به یکدیگر است.
- (۴) حفاظتی - غیر حفاظتی - رشته های پلی نوکلئوتیدی قدیمی به صورت دست نخورده دیده می شوند.

۹۷- در آزمایش مزلسون و استال در صورت همانندسازی به صورت ، تشکیل نوار در غیر ممکن است.

(۱) حفاظتی - بالای لوله (۲) غیر حفاظتی - بالای لوله (۳) حفاظتی - انتهای لوله (۴) نیمه حفاظتی - پس از دو نسل، در بالای لوله

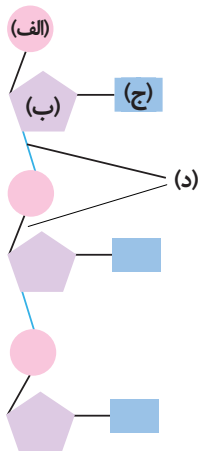
۹۸- درباره هر نوع فرایند همانندسازی در یاخته های یوکاریوتی، کدام عبارت زیر صحیح نیست؟

- (۱) الزاماً در دومین مرحله چرخه یاخته ای صورت نمی گیرد.
- (۲) در طی همانندسازی، در جلوی آنزیم دنابسپاراز برخلاف پشت سر آن، ماریپیچ دنا باز می شود.
- (۳) در هر دوراهی همانندسازی تعداد آنزیم دنابسپاراز، سه تا بیشتر از آنزیم هلیکاز می باشد.
- (۴) نوکلئوتیدها هنگام قرارگیری در مقابل رشته الگو، انرژی آزاد می کنند.

۹۹- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی به غشای یاخته، متصل..... امکان مشاهده..... وجود ندارد.»

- (۱) است - دو انتهای متفاوت در نوعی نوکلئیک اسید در سیتوپلاسم آن ها
- (۲) نیست - فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا (DNA) اصلی آن ها
- (۳) نیست - تغییر در تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی دنا (DNA) اصلی آن ها
- (۴) است - فعالیت بیش از یک هلیکاز، طی همانندسازی یک نوکلئیک اسید در سیتوپلاسم آن ها



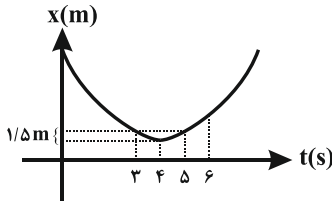
۱۰۰ - چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- (الف) در انسان، در کروموزوم شماره ۲۱ همانند کروموزوم شماره ۲، چندین جایگاه آغاز همانندسازی مشاهده می شود.  
 (ب) یوکاریوت ها براساس مراحل رشد و نمو، تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی در یاخته (های) خود را تنظیم می کنند.  
 (ج) هرچه سرعت تقسیم یاخته ای افزایش یابد، تعداد جایگاه های لازم برای آغاز همانندسازی بیشتر می شود.  
 (د) در مراحل تشکیل جنین انسان، تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی در توده یاخته ای که درون لوله فالوپ حرکت می کند، زیاد است.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

فیزیک ۳: صفحه های ۲ تا ۱۳

حرکت در یک بعد



۱۰۱ - نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند، به صورت سهمی شکل زیر است. اگر

تندی متوسط متحرک در ۳ ثانیه دوم حرکت  $\frac{2}{5} \frac{m}{s}$  باشد، سرعت متوسط متحرک در ۳ ثانیه دوم

چند متر بر ثانیه است؟

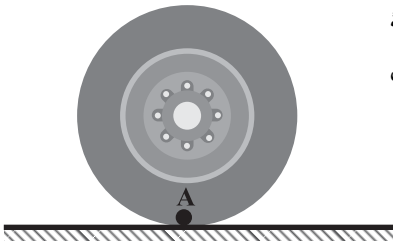
۱) صفر      ۲)  $\frac{1}{5}$       ۳) ۲      ۴)  $\frac{2}{5}$

۱۰۲ - چرخي به شعاع  $20\text{cm}$  مطابق شکل روی زمین با سرعت ثابت می چرخد. اگر چرخ  $\frac{1}{2}$  ثانیه

اول یک دور کامل در جهت پادساعتگرد بگردد، اندازه جابه جایی نقطه  $A$  در  $\frac{1}{3}$  ثانیه اول

حرکت چند متر است؟ ( $\pi = 3$ )

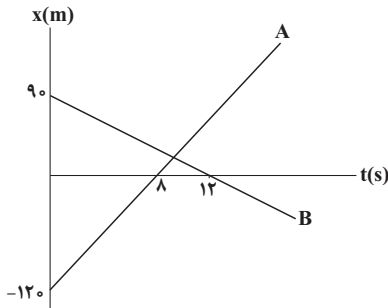
۱)  $\frac{1}{4}\sqrt{13}$       ۲)  $\frac{1}{2}\sqrt{13}$   
 ۳)  $\frac{1}{4}\sqrt{85}$       ۴)  $\frac{1}{2}\sqrt{85}$



۱۰۳ - متحرکی روی محور  $x$  حرکت می کند و در مبدأ زمان از مکان  $x_0 = -40\text{m}$  می گذرد و در لحظه  $t_1 = 6\text{s}$  به مکان  $x_1 = 100\text{m}$  می رسد و در

نهایت در لحظه  $t_2 = 10\text{s}$  از مکان  $x_2 = 20\text{m}$  می گذرد. سرعت متوسط این متحرک در SI در این ۱۰ ثانیه کدام است؟

۱) ۲۲      ۲) ۱۴      ۳) ۶      ۴) ۲



۱۰۴ - نمودار مکان - زمان دو متحرک  $A$  و  $B$  که روی محور  $x$  حرکت می کند در شکل نشان داده

شده است. فاصله دو متحرک در لحظه  $t = 20\text{s}$  چند متر است؟

۱) ۱۸۰      ۲) ۲۴۰      ۳) ۳۰۰      ۴) ۳۲۰

۱۰۵ - نمودار مکان - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می کند، به صورت سهمی شکل زیر است. اگر

تندی متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا  $12\text{s}$  برابر با  $\frac{7}{5} \frac{m}{s}$  باشد، سرعت متوسط متحرک در

این بازه زمانی چند  $m/s$  است؟

۱)  $-\frac{4}{5}$       ۲)  $-6$   
 ۳)  $\frac{7}{5}$       ۴) ۵

۱۰۶ - متحرکی روی محور  $x$  ها در مبدأ زمان از مبدأ مکان عبور می کند. سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  برابر  $v_{av1}$  و در بازه

زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  برابر  $v_{av2}$  است. اگر متحرک در لحظات  $t_1$  و  $t_2$  به ترتیب در مکان های  $x_1 = b$  و  $x_2 = 2b$  قرار داشته باشد، سرعت

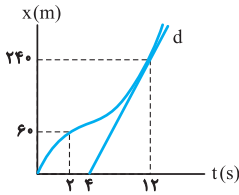
متوسط متحرک از لحظه صفر تا  $t_2$  کدام است؟

۱)  $\frac{2v_{av1}v_{av2}}{v_{av1} + v_{av2}}$       ۲)  $\frac{v_{av1}v_{av2}}{2(v_{av1} + v_{av2})}$       ۳)  $\frac{v_{av1}v_{av2}}{v_{av1} + v_{av2}}$       ۴)  $\frac{v_{av1} + v_{av2}}{2}$

۱۰۷- معادله حرکت متحرکی که روی محور  $x$  ها حرکت می کند در SI به صورت  $x = t^3 - 2t + 8$  است. اندازه سرعت متوسط متحرک در کدام یک از بازه های زمانی زیر بیش تر است؟

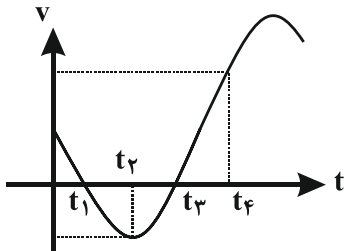
- (۱)  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 1s$   
 (۲)  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 4s$   
 (۳)  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 4s$   
 (۴)  $t_1 = 3s$  تا  $t_2 = 4s$

۱۰۸- نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر تندی در لحظه  $t = 12s$  برابر تندی متوسط در بازه  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 14s$  باشد، سرعت متوسط ۲ ثانیه اول چند برابر سرعت متوسط ۲ ثانیه هفتم است؟ (خط  $d$  مماس بر نمودار در لحظه  $t = 12s$  است.)



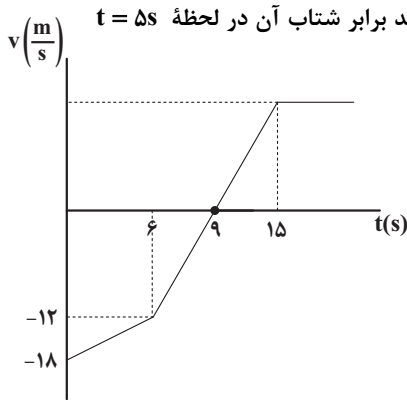
- (۱)  $\frac{1}{3}$   
 (۲)  $\frac{1}{2}$   
 (۳)  $\frac{3}{5}$   
 (۴)  $\frac{2}{3}$

۱۰۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی یک خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) از لحظه صفر تا لحظه  $t_4$ ، بیشترین تندی متحرک در لحظه  $t_4$  خواهد بود.  
 (۲) در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_3$ ، شتاب متوسط در جهت محور  $x$  است.  
 (۳) از لحظه صفر تا لحظه  $t_4$ ، متحرک دو بار تغییر جهت می دهد.  
 (۴) شتاب متوسط از لحظه صفر تا لحظه  $t_4$ ، در خلاف جهت محور  $x$  است.

۱۱۰- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی مسیر مستقیم حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک پس از شروع حرکت در لحظه  $t'$  به مکان اولیه خود در مبدأ زمان برسد، شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی  $t = 11s$  تا  $t'$  چند برابر شتاب آن در لحظه  $t = 5s$  است؟



- (۱)  $\frac{80}{11}$   
 (۲)  $\frac{32}{11}$   
 (۳)  $\frac{64}{13}$   
 (۴)  $\frac{80}{13}$

شیمی ۳: صفحه های ۱ تا ۱۶

مولکول ها در خدمت تندرستی

۱۱۱- اطلاعات موجود در کدام ردیف از جدول زیر همگی درست هستند؟

| ردیف | ویژگی              | مخلوط          | شربت معده               | شیر                | آب نمک             |
|------|--------------------|----------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| ۱    | پایداری            | ته نشین می شود | ته نشین می شود          | ته نشین نمی شود    | ته نشین نمی شود    |
| ۲    | همگن بودن          | ناهمگن         | همگن                    | همگن               | همگن               |
| ۳    | رفتار در برابر نور | عبور می دهد    | پخش می کند              | پخش می کند         | پخش می کند         |
| ۴    | اندازه ذرات        | ذرات ریزماده   | توده های یونی و مولکولی | یون ها و مولکول ها | یون ها و مولکول ها |

- (۱) ۱ (۱)  
 (۲) ۲ (۲)  
 (۳) ۳ (۳)  
 (۴) ۴ (۴)

۱۱۲- اطلاعات مربوط به کدام عنصر به درستی عنوان شده است؟

- ۱) کلر: با افزودن مواد کلردار به صابون، قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب سخت زیاد می‌شود.
- ۲) فسفر: صابون‌های حاوی فسفات به جهت خاصیت ضدعفونی‌کنندگی حائز توجه هستند.
- ۳) نیتروژن: صابون‌های نیتروژن‌دار توانایی از بین بردن جوش‌های صورت و قارچ‌کشی دارند.
- ۴) گوگرد: کاربرد مقادیر بالای آن در شوینده‌ها با احتمال ایجاد عوارض جانبی همراه است.

۱۱۳- اگر بخش ناقطبی در صابون جامدی با جرم مولی  $348 \text{ g.mol}^{-1}$ ، فاقد پیوندهای دوگانه، سه گانه یا حلقه باشد، این صابون دارای اتم هیدروژن بوده و در ساختار پاک‌کننده غیرصابونی جامدی که زنجیره هیدروکربنی آن سیر شده است و همان جرم مولی را

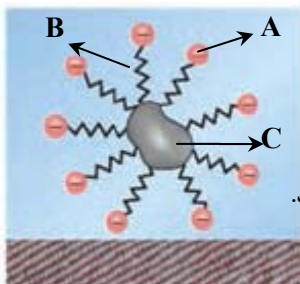
دارد،..... اتم کربن دیده می‌شود. ( $\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{Na} = 23, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۱) ۱۸.۴۱      ۲) ۱۲.۴۱      ۳) ۱۸.۴۳      ۴) ۱۲.۴۳

۱۱۴- قدرت پاک‌کنندگی صابون با دما رابطه..... دارد و قدرت چسبندگی لکه‌های چربی روی پارچه‌های..... بیشتر است.

- ۱) معکوس - نخي  
 ۲) مستقیم - نخي  
 ۳) معکوس - پلی‌استری  
 ۴) مستقیم - پلی‌استری

۱۱۵- با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟ ( $\text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )



- آ) قسمت A بخش قطبی و آب‌دوست صابون را نمایش می‌دهد که دارای بار الکتریکی منفی است.  
 ب) قسمت B زنجیر هیدروکربنی بلند و قسمت C حاوی اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر می‌باشد.  
 پ) قسمت A دارای جرم مولی ۴۴ بوده و بخش کاتیونی صابون در برهمکنش چربی و آب نقشی ندارد.  
 ت) مخلوط روبه‌رو از نوع کلویید بوده و قسمت A و B همانند پلی میان مولکول‌های چربی و آب قرار می‌گیرند.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۱۶- کدام گزینه در مورد پاک‌کننده‌های خورنده نادرست است؟

- ۱) برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی، با آلاینده‌ها برهم‌کنش میان ذره‌ای ندارند.
- ۲) موادی مانند جوهرنمک، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها از جمله این پاک‌کننده‌ها هستند.
- ۳) این پاک‌کننده‌ها از نظر شیمیایی فعال هستند، برای همین نباید با پوست تماس داشته باشند.
- ۴) این مواد هم می‌توانند خاصیت اسیدی و هم خاصیت بازی داشته باشند.

۱۱۷- کدام گزینه در مورد واکنش زیر نادرست است؟



- ۱) از آن برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود.
- ۲) مخلوط واکنش یک پاک‌کننده است که برای باز کردن لوله‌هایی که در اثر تجمع چربی مسدود شده‌اند، استفاده می‌شود.
- ۳) تولید گاز و افزایش دما هر دو قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهند.
- ۴) واکنش انجام شده گرماگیر است.

۱۱۸- چند مورد از جملات زیر درست هستند؟

- اسیدهای خوراکی ترش مزه بوده و در اثر واکنش اسیدها با همه فلزها، گاز هیدروژن تولید می‌شود.
- بازها تلخ مزه‌اند و در سطح پوست، سبب ایجاد لیزی می‌شوند اما آسیبی به آن وارد نمی‌کنند.
- اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و افزودن آهک به خاک سبب کاهش میزان اسیدی بودن خاک می‌شود.
- شیمی‌دان‌ها قبل از آشنایی با ویژگی‌های اسیدها و بازها با رفتار و ساختار آنها آشنا بودند.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۱۹- محلول آبی چند مورد از ترکیب‌های زیر، کاغذ pH را به رنگ آبی در می‌آورند؟

- $\text{K}_2\text{O}$       •  $\text{NaOH}$       •  $\text{NH}_3$       •  $\text{CO}_2$       •  $\text{HNO}_3$       •  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ۱) ۲      ۲) ۳      ۳) ۴      ۴) ۵

۱۲۰- کدام عبارت‌های زیر درست هستند؟ ( $\text{Li} = 7, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

آ) می‌توان گفت همه اکسیدهای نافلز، اسید آرنیوس هستند.

ب) در اثر انحلال یک مول  $\text{N}_2\text{O}_5$  در مقدار زیادی آب، دو مول یون  $\text{H}^+$  تولید می‌شود.

پ) با اضافه کردن ۳ گرم نمک لیتیم اکسید به مقدار زیادی آب،  $2 / 408 \times 10^{23}$  عدد یون تولید می‌شود.

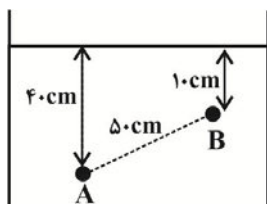
ت) معادله واکنش انحلال گاز گوگرد تری‌اکسید در آب به صورت  $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})$  می‌باشد.

- ۱) آ-ب      ۲) ب-پ      ۳) پ-ت      ۴) آ-پ-ت



۱۳۱- زمانی که لوله ای مویین را به طور عمود در ظرف جیوه قرار می دهیم، به علت بزرگی نیروی ..... بین مولکول های جیوه نسبت به نیروی ..... بین مولکول های جیوه و شیشه، سطح جیوه در لوله مویین ..... از سطح جیوه درون ظرف قرار می گیرد.

- (۱) هم چسبی، دگر چسبی، پایین تر  
 (۲) هم چسبی، دگر چسبی، بالاتر  
 (۳) دگر چسبی، هم چسبی، پایین تر  
 (۴) دگر چسبی، هم چسبی، بالاتر



۱۳۲- در شکل زیر، آب داخل ظرف در حال تعادل است. اندازه اختلاف فشار بین دو نقطه A و B چند

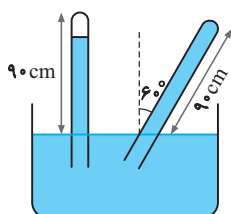
کیلو پاسکال است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱) ۳  
 (۲) ۳۰۰۰  
 (۳) ۵  
 (۴) ۵۰۰۰

۱۳۳- اختلاف بیشترین و کمترین فشار یک مکعب پر از مایعی با چگالی  $\rho$  به ابعاد  $2\text{cm} \times 12\text{mm} \times 3\text{cm}$ ، به کف خود  $720\text{Pa}$  است.

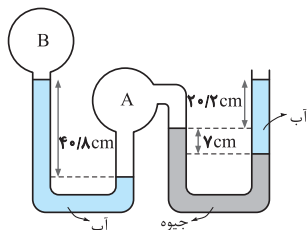
$\rho$  چند گرم بر لیتر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )

- (۱) ۴۰۰۰  
 (۲) ۴  
 (۳) ۷۲۰  
 (۴) ۰/۷۲



۱۳۴- مطابق شکل مقابل حجم فضای خالی بالای ستون جیوه در حالت قائم که خلأ فرض می کنیم،  $56\text{cm}^3$  است. سطح مقطع لوله  $4\text{cm}^2$  و فاصله انتهای بسته لوله تا سطح جیوه در ظرف  $90\text{cm}$  است. چنانچه لوله نسبت به امتداد قائم  $60^\circ$  درجه منحرف شود، اندازه نیروی وارد بر ته لوله از طرف جیوه تقریباً چند نیوتون است؟ (فشار هوای بیرون  $10^5\text{Pa}$  یا  $76\text{cmHg}$  است.)

- (۱) ۴  
 (۲) ۷۶  
 (۳) ۱۶  
 (۴) ۳۲

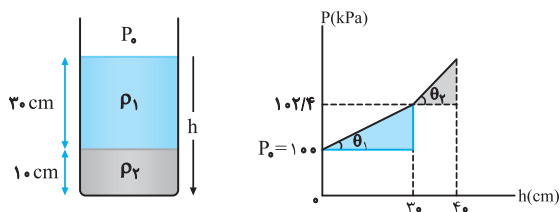


۱۳۵- در شکل مقابل، اگر فشار هوای محیط برابر  $75\text{cmHg}$ ، چگالی آب برابر  $1000\text{kg/m}^3$  و چگالی جیوه  $13600\text{kg/m}^3$  باشد، فشار پیمانه ای گاز مخزن B تقریباً برابر با کدام گزینه

است؟ ( $g = 10\text{N/kg}$  و  $g$  و مایع ها در حال تعادل می باشند.)

- (۱)  $67\text{cmHg}$   
 (۲)  $-8\text{kPa}$   
 (۳)  $8\text{cmHg}$   
 (۴)  $-11\text{kPa}$

۱۳۶- در ظرفی مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوط نشده وجود دارد. اگر نمودار تغییرات فشار بر حسب عمق دو مایع مطابق شکل زیر باشد و

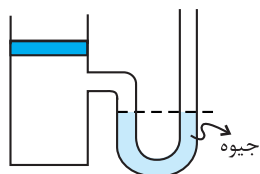


$\tan \theta_2 = 17 \tan \theta_1$  باشد،  $\rho_1$  و  $\rho_2$  در SI کدام اند؟ ( $g = 10\text{N/kg}$ )

- (۱)  $10200$  و  $600$   
 (۲)  $12750$  و  $750$   
 (۳)  $13500$  و  $800$   
 (۴)  $13600$  و  $800$

۱۳۷- در یک ظرف استوانه ای شکل مقداری آب ریخته شده و این ظرف روی یک سطح افقی قرار دارد. اگر  $200\text{g}$  از آب درون ظرف را خارج کرده و سپس یک تکه چوب به جرم  $200\text{g}$  در آب درون ظرف شناور سازیم، نیروی وارد به کف ظرف از طرف آب چه تغییری می کند؟  
 (۱) افزایش می یابد. (۲) کاهش می یابد. (۳) تغییری نمی کند. (۴) بستگی به چگالی چوب دارد.

۱۳۸- در شکل مقابل، وزن و اصطکاک پیستون ناچیز است. وزنه چند کیلوگرمی را به آرامی روی پیستون قرار دهیم تا در حالت تعادل، اختلاف ارتفاع بین دو سطح جیوه در لوله به  $7/5$  سانتی متر برسد؟ ( $g = 10\text{m/s}^2$  و مساحت قاعده پیستون  $50\text{cm}^2$  و چگالی جیوه  $13/6\text{g/cm}^3$  است.)



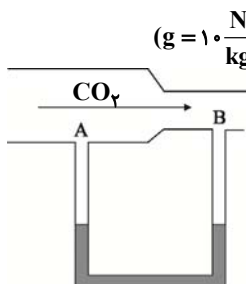
- (۱)  $3/2$   
 (۲)  $4/3$   
 (۳)  $5/1$   
 (۴)  $6/4$

۱۳۹- در یک شلنگ آب با تندی  $27 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  خارج می شود. اگر از شلنگ دیگری که شعاع آن  $25\%$  درصد از شلنگ اولی کمتر است استفاده کنیم، با

همان آهنگ شارش، تندی خروج آب چند سانتی متر بر ثانیه می شود؟

- (۱)  $108$   
 (۲)  $24$   
 (۳)  $36$   
 (۴)  $48$

۱۴۰- مطابق شکل یک لوله افقی با سطح مقطع متفاوت به یک لوله U شکل حاوی مایعی به چگالی  $\frac{2}{3} \frac{g}{cm^3}$  که در حالت تعادل قرار دارد، متصل است. هرگاه جریانی از گاز  $CO_2$  از چپ به راست در لوله برقرار شود، اختلاف فشاری معادل  $500 Pa$  بین دو نقطه A و B ایجاد می شود.



در این صورت سطح مایع در شاخه A در لوله U شکل سانتی متر از شاخه B قرار خواهد گرفت.  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

(۱) ۲/۵ - بالاتر

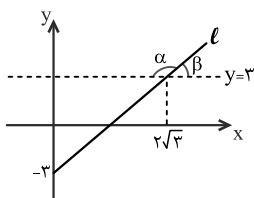
(۲) ۲/۵ - پایین تر

(۳) ۲۵ - بالاتر

(۴) ۲۵ - پایین تر

ریاضی ۱: صفحه های ۳۶ تا ۶۸

مثلثات + توان های گویا و عبارت های جبری



۱۴۱- با توجه به نمودار زیر، زاویه ی  $\alpha$  چند برابر زاویه ی  $\beta$  است؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۱۴۲- اگر  $\sin \alpha \cdot \cos \alpha < 0$  و  $\frac{1}{\sin \alpha} > \cos \alpha \cdot \cot \alpha$  باشد، انتهای کمان  $\alpha$  در کدام ناحیه محورها واقع است؟

(۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۴۳- اگر  $180^\circ < \alpha < 360^\circ$  و  $\sin \alpha = -\frac{2m-2}{3}$  باشد، حدود  $m$  کدام است؟

(۱)  $\frac{2}{3} \leq m < \frac{5}{3}$

(۲)  $-\frac{1}{3} \leq m \leq \frac{2}{3}$

(۳)  $-\frac{1}{3} < m < \frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{2}{3} < m \leq \frac{5}{3}$

۱۴۴- اگر  $x = \sqrt[3]{1+\sqrt{2}} + \sqrt[3]{\sqrt{2}-1} - 3x^3 - x$  مقدار آن گاه  $x$  کدام است؟

(۱) ۱ (۲)  $\sqrt{2}$  (۳) ۲ (۴)  $2\sqrt{2}$

۱۴۵- حاصل عبارت  $A = \sqrt[3]{\frac{-6\sqrt{4}}{5\sqrt{-2}}} \times (0/5)^{-3}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{137}{245}$  (۲)  $-\frac{137}{245}$  (۳)  $\frac{133}{215}$  (۴)  $-\frac{133}{215}$

۱۴۶- اگر  $\sin^2 \alpha \cdot \cos^5 \alpha + \cos^3 \alpha \cdot \sin^2 \alpha < 0$  باشد و همچنین  $A = \sqrt{-\cos \alpha - \tan \alpha \cdot \sin \alpha}$

باشد  $B = \sqrt{\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha + \tan^2 \alpha + 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha}$  آنگاه حاصل  $B + A^2$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{\cos \alpha}$  (۲)  $\frac{2}{\cos \alpha}$  (۳)  $-\frac{2}{\cos \alpha}$  (۴) صفر

۱۴۷- به عدد  $(\sqrt{3}+1)^4 + 9((\sqrt{3}+1)^2 + 3)((\sqrt{3}+1)^2 + 1)(2\sqrt{3}+1)$  چقدر اضافه کنیم تا حاصل آن برابر  $(\sqrt{3}+1)^8$  شود؟

(۱)  $\frac{81}{\sqrt{3}}$  (۲) ۸۱ (۳) -۸۱ (۴)  $-\frac{81}{\sqrt{3}}$

۱۴۸- عبارت  $\sqrt{8+2\sqrt{10+2\sqrt{5}}} + \sqrt{8-2\sqrt{10+2\sqrt{5}}}$  چند برابر  $\sqrt{5}+1$  است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳)  $\sqrt{2}$  (۴)  $\sqrt{3}$

۱۴۹- ساده شده عبارت  $\frac{1-\sqrt[3]{3}}{\sqrt[5]{3}-1\sqrt[3]{3}} + \frac{1-\sqrt[5]{3}}{1+\sqrt[3]{3}}$  کدام است؟

(۱) صفر (۲)  $\sqrt[5]{3}$  (۳) ۱ (۴) ۲

۱۵۰- اگر  $A = \sqrt[5]{9\sqrt{3}}(12)^{-1/5}$  باشد، حاصل  $(1+A^{-1})^2$  کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶



# پاسخ تشریحی آزمون ۱۳ مردادماه ۱۴۰۲

## دوازدهم تجربی

### طراحان سؤال

#### زیست شناسی

امیرحسین بهروزی فرد - مهدی جباری - کسری رجب پور - محمدمهدی روزبهانی - محمد زارع - اشکان زرنندی - مهدیار سعادت‌نی‌ا - سعید شرفی - حمیدرضا فیض آبادی - مبین قربانی - کارن کنعانی - محمدمهدی گل‌بخش - علی محمدپور - رضا نوری

#### فیزیک

کاظم بانان - سیدعلی حیدری - محمدرضا خادمی - مبین دهقان - محمدعلی راست‌پیمان - محمد امین عمودی‌نژاد - بهادر کامران - مصطفی کیانی - محمدصادق مام‌سیده - سعید محبی - احمد مرادی‌پور - مجتبی نکوئیان - مصطفی واثقی

#### شیمی

ارشیا انتظاری - امیرعلی برخورداریون - عامر برزیگر - محمدرضا جمشیدی - امیر حاتمیان - میرحسین حسینی - مرتضی خوش‌کیش - سیدرضا رضوی - آران سخایی - ساجد شیرازی - رسول عابدینی‌زواره - آرمین عظیمی - محمد عظیمیان‌زواره - حسن عیسی‌زاده - محمد فائزنی‌ا - کیارش معدنی - امیرحسین معروفی - هادی مهدی‌زاده - فرزاد نجفی‌کرمی - امیر گهبیان

#### ریاضی

علی آزاد - دانیال ابراهیمی - مهرداد استقلالیان - محسن اسماعیل‌پور - عباس اشرفی - ابراهیم توننده‌جانی - فرشاد حسن‌زاده - بهرام حلاج - محمد حمیدی - سجاد دواطلب - حسن سلامی - سامان سلامیان - رضا سید نجفی - حسین شفیع‌زاده - احسان غنی‌زاده - نریمان فتح‌الهی - بهزاد محرمی - سروش موئینی - حسین نادری - سینا همتی

#### زمین شناسی

گلنوش شمس - لیدا علی‌اکبری - آرین فلاح اسدی - مهرداد نوری زاده - آزاده وحید موثق

### مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

| نام درس    | گزینشگر        | مسئول درس           | ویراستار  | مستندسازی              |
|------------|----------------|---------------------|---|------------------------|
| زیست‌شناسی | رضا نوری       | امیرحسین بهروزی فرد | محمد مهدی گل‌بخش - کارن کنعانی                    | مه‌سازادات هاشمی       |
| فیزیک      | امیرحسین منفرد | امیرحسین منفرد      | سعید محبی - مبین دهقان                            | حسام نادری             |
| شیمی       | ارشیا انتظاری  | ساجد شیرازی         | جواد سوری لکی - امیرحسین مرتضوی<br>دانیال بهارفصل | الهه شهبازی            |
| ریاضی      | علی مرشد       | علی مرشد            | مهرداد ملوندی - نوید ذکی                          | سرژ یقیبازاریان تبریزی |
| زمین شناسی | علیرضا خورشیدی | علیرضا خورشیدی      | بهزاد سلطانی - آرین فلاح اسدی<br>سعیده روشنایی    | محیا عباسی             |

### گروه فنی و تولید

|                           |   |
|---------------------------|---|
| مدیر گروه                 | زهراالسادات غیاثی   |
| مسئول دفترچه آزمون        | امیرحسین منفرد  |
| حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی   | سیده صدیقه میرغیاثی   |
| مستندسازی و مطابقت مصوبات | مدیر گروه: محیا اصغری<br>مسئول دفترچه اختصاصی: مه‌سازادات هاشمی |
| ناظر چاپ                  | حمید محمدی  |

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon۲ مراجعه کنید.

**زیست‌شناسی ۲**

**۱- گزینه «۳»**

(ممنوع زارع)

یاخته‌های ماهیچه‌های صاف و قلبی فعالیت غیرارادی و یاخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی فعالیت ارادی یا غیرارادی (در هنگام انعکاس) دارند. بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) در تار ماهیچه‌های اسکلتی بیش از یک هسته مشاهده می‌شود. تارهای ماهیچه‌های قلبی ممکن است بیش از یک هسته داشته باشند و یاخته‌های ماهیچه‌های صاف یک هسته دارند.

(۲) سارکومر از دو بخش روشن و یک بخش تیره تشکیل شده است. (۴) تنظیم فعالیت‌های یاخته‌های ماهیچه‌های صاف، اسکلتی و قلبی به ترتیب بر عهدهٔ دستگاه عصبی خودمختار، پیکری و خودمختار می‌باشد. (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۱۷ و ۱۴ تا ۱۳) (۳۸)

**۲- گزینه «۳»**

(علی ممدیپور)

در دیابت شیرین چون یاخته‌ها نمی‌توانند گلوکز را از خون بگیرند، غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد و به همین علت، گلوکز و به دنبال آن آب وارد ادرار می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) اگر بنا به هر دلیلی هورمون ضدادراری ترشح نشود، مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود که چنین حالتی به دیابت بی‌مزه معروف است. اما دقت داشته باشید که هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس ساخته می‌شود نه هیپوفیز پسین. (۲) در دیابت نوع یک، انسولین یا ترشح نمی‌شود و یا به اندازهٔ کافی ترشح نمی‌شود. بنابراین در دیابت نوع یک هم ممکن است انسولین به خون ترشح شود. (۴) در دیابت نوع دو، بر اثر تجزیهٔ پروتئین‌ها مقاومت بدن کاهش می‌یابد نه بر اثر تجزیهٔ چربی‌ها و تجمع محصولات اسیدی حاصل از آن. (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

**۳- گزینه «۴»**

(کارن کتفانی)

هیپوفیز نوعی غدهٔ به اندازهٔ نخود است که در کف جمجمه قرار می‌گیرد. هیپوفیز پسین از لوب‌های بویایی در تورت و به پل مغزی نزدیکتر است. هورمون ضد ادراری با افزایش بازجذب آب باعث کاهش حجم ادرار و افزایش حجم خون می‌شود. آلدوسترون نیز با افزایش بازجذب سدیم و به دنبال آن آب، موجب افزایش حجم خون می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور این گزینه هیپوفیز پیشین است. دقت کنید در فرد چهل ساله صفحات رشد بسته شده است.

گزینه «۲»: منظور این گزینه هیپوفیز پیشین است. پرولاکتین در مردان در تنظیم فرایندهای تولیدمثلی موثر است.

گزینه «۳»: منظور این گزینه هیپوفیز پسین است که تحت اثر هورمون‌های آزاد کننده و مهار کننده هیپوتالاموس (مرکز خواب بدن) قرار ندارد.

(غده‌های درون‌ریز) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۵۶، ۵۷ و ۵۹)

**۴- گزینه «۳»**

(رضا نوری)

گزینه «۳» برخلاف سایر موارد نادرست است. استخوان ران با نیم لگن مفصل می‌دهد که بخشی از اسکلت جانبی است. در قسمت‌های پایین تر ران به خط وسط نزدیکتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مفصل زانو استخوان ران و کشکک مفصل دارند. در سطح پشتی بدن کشکک مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۲»: طول دندهٔ ۱۲ از دندهٔ ۱۱ کمتر است و همهٔ دنده‌ها با ستون مهره‌ها مفصل دارند.

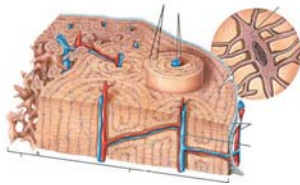
گزینه «۴»: ترقوه با کتف (نه بازو!!) مفصل تشکیل می‌دهد. با توجه به شکل ۱، صفحهٔ ۲۸ کتاب زیست ۲ محل مفصل ترقوه با جناغ نسبت به محل مفصل دندهٔ اول بالاتر قرار گرفته است.

(استخوان‌ها و اسکلت) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۸)

**۵- گزینه «۳»**

(مهم‌مهری روزبهانی)

منظور سؤال، بافت استخوانی اسفنجی است. با توجه به شکل، یاخته‌های لایهٔ داخلی بافت استخوانی متراکم در تشکیل سامانهٔ هاورس شرکت نمی‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به متن کتاب درسی، این بافت استخوانی در سطح درونی تنهٔ ران دیده می‌شود.

گزینه «۲»: طی پوکی استخوان بیشتر آسیب استخوانی با توجه به شکل، در بافت اسفنجی صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: شکل یاخته‌های استخوانی آن دوکی است (مثل عضلات صاف) ماهیچه موجود در انتهای مری از جنس صاف می‌باشد. (تربیتی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۶ و ۱۹) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱ و ۵۷)

**۶- گزینه «۳»**

(رضا نوری)

در خم شدن بازو فاصلهٔ بازو و ساعد کاهش می‌یابد و عضلهٔ دو سر منقبض و سه سر استراحت می‌کند. در باز شدن بازو فاصلهٔ ساعد و بازو بیشتر می‌شود و عضلهٔ سه سر منقبض می‌شود.

به خاطر انقباض سه سر بازو، فعالیت آنزیم تجزیه‌کنندهٔ ATP بیشتر می‌شود. با استراحت دو سر بازو و فعالیت پمپ کلسیمی تفاوت غلظت کلسیم دوسوی غشای شبکهٔ اندوپلاسمی بیشتر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کاهش غلظت یون کلسیم شبکهٔ اندوپلاسمی به منزلهٔ وقوع انقباض است در حالی که ماهیچهٔ پشت بازو (سه سر بازو) در این زمان در حال استراحت است.

گزینه «۲»: با انقباض دوسر بازو اکسیژن بیشتری مصرف و میزان ذخیرهٔ آن کاهش می‌یابد. طی انقباض طول رشته‌های اکتین تغییری نمی‌کند.

گزینه «۴»: به دلیل انقباض، کانال‌های کلسیمی باعث افزایش کلسیم سیتوپلاسم ماهیچهٔ سه سر بازو می‌شود. فاصلهٔ بین میوزین و خط Z مجاور آن کاهش می‌یابد.

(ماهیچه و حرکت) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۹)

**۷- گزینه «۲»**

(کارن کتفانی)

فقط مورد «د» نادرست است.

تارها کند (قرمز) در شنا و ماراتن و تارهای تند (سفید) در وزنه برداری اهمیت بیشتری دارند. بررسی همهٔ موارد:

الف: تارهای کند میوگلوبین بیشتر در نتیجه آهن بیشتری درون خود دارند. به علت تنفس هوازی بیشتر توسط آن‌ها مویرگ‌های وسیع‌تری در اطراف خود دارند.

ب: تارهای کند مقاومت بیشتری در برابر خستگی دارند. احتمال تولید لاکتیک اسید در تارهای کند کمتر است (تنفس بی هوازی کمتری دارند).

ج: تارهای تند میتوکندری کمتری دارند. فعالیت آنزیم تجزیه‌کنندهٔ ATP در این تارها بیشتر است تا سریع منجر به تجزیه آن شود.

د: پمپ‌های کلسیمی تارهای تند بیشتر است تا با سرعت زیادی کلسیم را به شبکهٔ اندوپلاسمی بازگرداند. تارهای تند در افراد چاق بیشتر و در ورزشکاران ماراتن کمتر است.

(ماهیچه و حرکت) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

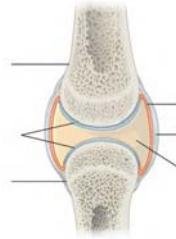
**۸- گزینه «۱»**

(مهم‌مهری روزبهانی)

پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی و غضروف در کاهش اصطکاک مفاصل متحرک نقش دارند. دقت کنید مایع مفصلی ساختار بافتی ندارد. با توجه به شکل هر دو دارای ضخامت کمتری نسبت به کپسول مفصلی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) این گزینه تنها برای زردپی و کپسول مفصلی صدق می‌کند و رباط گیرنده وضعیت ندارد.  
 ۳) مفصل فک پایین در مجموعه متحرک بوده و دارای مایع مفصلی و غضروف است.  
 ۴) در تشکیل مفصل زانو نازک نی شرکت ندارد.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۲، ۳۸، ۴۲ و ۴۳)

#### ۹- گزینه «۲»

موارد «الف» و «ب» درست‌اند. بررسی همه موارد:

- الف) غدد پارائتروئید ۴ تا بوده و بیشترین تعداد را دارند. هورمون مترشحه از این غده روی کلیه‌ها اثر کرده و با جذب کلسیم را بیشتر می‌کند. کلیه دارای یاخته‌های مکعبی ریزپرزار است.  
 ب) اپی‌فیز بالاتر از بقیه قرار دارد. برجستگی‌های چهارگانه در دریافت پیام‌های بینایی از شبکیه نقش دارد. اپی‌فیز در مجاورت و بالاتر از این برجستگی‌ها قرار دارند.  
 ج) پانکراس و فوق کلیه در مجاورت کلیه‌ها هستند. این مورد تنها برای اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین که گشادکننده نایزگ‌ها هستند صدق می‌کند.  
 د) این مورد برای تیموس صدق نمی‌کند و تنها برای تیروئید و پارائتروئید صدق می‌کند. تیموس مجاور انتهای نای قرار دارد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۵۸، ۵۹، ۶۱ و ۷۲)

#### ۱۰- گزینه «۳»

موارد اول، دوم و چهارم عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

- هورمون‌ها پیک‌های شیمیایی دوربرد هستند. مثلاً هورمون گاسترین، از یاخته‌های درون ریز معده ترشح می‌شود و بر روی یاخته‌های اصلی و کناری بخش غده‌ای معده عمل می‌کند (نادرستی مورد اول). ناقل‌های عصبی پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد هستند. گروهی از ناقل‌های عصبی نقش مهمی دارند علاوه بر ناقل‌های عصبی پیک‌های کوتاه برد دیگری هم داریم، از جمله هیستامین (نادرستی دوم). هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری، از بخش پسین هیپوفیز ترشح می‌شوند، این هورمون‌ها در پی فعالیت‌های آنزیمی در جسم یاخته‌ای نورون‌های هیپوتالاموس ساخته شده‌اند (درستی مورد سوم). ناقل‌های عصبی، نفوذپذیری غشاء یاخته پس‌سیناپسی به یون‌ها را تغییر می‌دهند در حالی که می‌دانیم گاهی یاخته‌های عصبی، پیک شیمیایی را به خون ترشح می‌کنند؛ که در این صورت هورمون محسوب می‌شود. (نادرستی مورد چهارم).

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸، ۵۴، ۵۵، ۵۷ و ۵۸)

#### زیست‌شناسی ۲ - گواه

#### ۱۱- گزینه «۱»

مصرف دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها باعث کاهش تراکم استخوان و در نتیجه پوکی استخوان می‌شود. مصرف نوشابه‌های گازدار نیز در کاهش تراکم استخوان‌ها نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «۲»: تخریب بافت استخوانی در سنین مختلفی می‌تواند، بر اثر عوامل مختلفی از قبیل اختلال در ترشح هورمون‌ها رخ دهد کاهش تراکم استخوان نیز الزاماً مربوط به افزایش سن نیست و می‌تواند در هر سنی بر اثر عوامل مختلف از قبیل مصرف نوشابه‌های گازدار، نوشیدنی‌های الکلی، دخانیات و ... رخ دهد.  
 گزینه «۳»: افزایش وزن بدن باعث می‌شود تراکم استخوان‌ها افزایش یابد و استخوان‌ها ضخیم‌تر شوند.

گزینه «۴»: مصرف ویتامین D سبب افزایش جذب کلسیم می‌شود در حالی که مصرف نوشیدنی‌های الکلی از رسوب کلسیم در استخوان‌ها جلوگیری می‌کند.

(استخوان‌ها و اسکلت) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

#### ۱۲- گزینه «۴»

با آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی یاخته‌های ماهیچه‌ای، این یون‌ها در تماس با رشته‌های پروتئینی قرار می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: میوزین پروتئینی است که هنگام انقباض یاخته‌های ماهیچه اسکلتی تغییر شکل می‌دهد. همانطور که در شکل ۱۵، صفحه ۴۹ کتاب درسی می‌بینید، رشته‌های میوزین در انقباض ماهیچه، نمی‌توانند به خط‌های Z متصل شوند.

گزینه «۲»: رشته‌های اکتین به خط Z متصل‌اند و درون سیتوپلاسم یاخته ماهیچه‌ای قرار دارند اما ناقل‌های عصبی به یاخته ماهیچه‌ای وارد نمی‌شوند.

گزینه «۳»: رشته‌های اکتین و میوزین کوتاه نمی‌گردند، بلکه طول نوار روشن کاهش می‌یابد.  
 (ماهیچه و حرکت) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۵، ۴۷ تا ۵۰)

#### ۱۳- گزینه «۲»

موارد «الف» و «د» درست است. با وجود این که جانوران شیوه‌های حرکتی بسیار متنوعی دارند (شنا کردن، پرواز کردن، دویدن، خزیدن و ...) اما اساس حرکت در جانوران مشابه است. جانور برای حرکت به یک سمت، باید نیرویی در خلاف جهت آن وارد کند. جانوران حداقل در بخشی از زندگی خود می‌توانند جابه‌جا شوند.

(ماهیچه و حرکت) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۲)

#### ۱۴- گزینه «۲»

مولکول‌های فسفولیپید در ساختار غشای یاخته‌ای حضور دارند. هر تار ماهیچه‌ای یک یاخته ماهیچه‌ای است و توسط غشا احاطه شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر تارچه (نه تار) توسط شبکه آندوپلاسمی احاطه می‌شود.

گزینه «۲»: برای انقباض ماهیچه، یون کلسیم لازم است.

گزینه «۴»: تجزیه گلوکز می‌تواند به صورت هوازی یا بی‌هوازی باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۷ تا ۵۰)

#### ۱۵- گزینه «۲»

موارد «ج» و «د» صحیح و موارد «الف» و «ب» نادرست هستند. بررسی موارد:

الف) دقت کنید که ناقل‌های عصبی نوعی پیک شیمیایی کوتاه‌برد هستند و پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد دیگری نیز وجود دارند.

ب) ناقل‌های عصبی از یاخته‌های عصبی ترشح می‌شوند. در حالیکه پیک‌های کوتاه‌برد دیگری نیز وجود دارند که باعث ارتباط یاخته‌هایی می‌شوند که حداکثر چند یاخته با هم فاصله دارند.

ج) هر پیک شیمیایی دور برد که از طریق خون به یاخته هدف می‌رسد، نوعی هورمون بوده که توسط دستگاه درون ریز ساخته می‌شود.

د) پیک شیمیایی دوربرد که از یاخته عصبی ترشح می‌شود، الزاماً نوعی هورمون می‌باشد. هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری و هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده از یاخته‌های عصبی به روش برون‌رانی آزاد می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۵۴ و ۵۸ تا ۵۸)

#### ۱۶- گزینه «۳»

همه هورمون‌ها، پس از ساخته شدن، حداقل باید از غشای یاخته سازنده خود عبور کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۴: با هورمون ضدادراری که در بازجذب آب‌ها (نه یون‌ها) دخالت دارد و پس از ساخته شدن، ذخیره می‌گردد، رد می‌شوند.

گزینه «۲»: هورمون‌های انسولین و گلوکاگون توسط غده پانکراس ترشح می‌گردد و چون در حفره شکمی واقع شده است، با پرده صفاق احاطه شده است.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۵۷ و ۶۰)

#### ۱۷- گزینه «۱»

مرد سالم و بالغ نمی‌تواند تولید شیر در غدد شیری داشته باشد.

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

**زیست‌شناسی ۱**

**۲۱- گزینۀ «۳»**

(رضا نوری)

منظور صورت سوال روده بزرگ است. انتهای روده باریک (دارای بیشترین جذب) از قسمت‌های پشتی به روده کور (اولین بخش) متصل است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کوتاه‌ترین بخش آن کولون بالا رو است که جهت حرکت مواد در آن به سمت بالا است. جهت زنش مژک‌های نای به سمت بینی (بالا) است.

گزینه «۲»: بالاترین بخش روده بزرگ در سمت چپ قرار دارد. نایژه اصلی چپ دارای قطر کمتر و طول بیشتری است.

گزینه «۴»: دقت کنید این یاخته‌ها آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند اما آنزیم‌های تجزیه‌کننده انواع مواد را درون لیزوزوم‌های خود دارند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ و ۳۷)

**۲۲- گزینۀ «۴»**

(کارن کنعانی)

با توجه به شکل، اندام‌های روده بزرگ و پانکراس می‌توانند خون تیره خروجی خود را با معده (بخش کیسه‌ای لوله) از طریق یک انشعاب به سیاهرگ باب وارد کنند. (طحال اندام گوارشی نیست). روده بزرگ با جذب آب در افزایش فشار اسمزی محتویات خود نقش دارد یاخته‌های مرده وارد روده بزرگ می‌شوند. (فاقد توانایی تولید انرژی).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اولین بنداره در تماس با کیموس پیلور است با توجه به شکل بخش‌هایی از پانکراس بالاتر از پیلور قرار می‌گیرد.

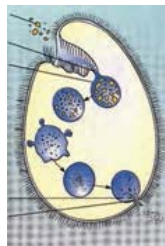
گزینه «۲»: این گزینه ویژگی روده باریک را بیان می‌کند. گزینه «۳»: این گزینه برای پانکراس برخلاف روده بزرگ صدق می‌کند.



(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷، ۱۳، ۲۲ تا ۲۵ و ۲۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۴)

**۲۳- گزینۀ «۳»**

(مهم‌مهری روزبهانی)



گزینه «۳»: برخلاف سایر موارد درست نیست. منفذ دفعی در برابر حفره دهانی می‌باشد (دقت کنید پارامسی جانور نیست آغازی است!!). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل، مژک‌های ابتدایی حفره دهانی بلندتر هستند.

گزینه «۲»: در پی به هم پیوستن لیزوزوم به واکوئول غذایی (هر دو دارای ساختار کیسه‌ای‌اند) آنزیم‌ها در تجزیه مواد به کمک آب نقش دارند.

گزینه «۴»: با توجه به شکل در پی جابه‌جایی واکوئول غذایی (حاصل درون‌بری) مواد درون آن دچار تغییر اندازه می‌شوند (کوچک‌تر می‌شوند).

(کوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۳ و ۳۰)

**۲۴- گزینۀ «۳»**

(رضا نوری)

منظور سوال ریزپرز و پرز می‌باشد. گزینه یک برای هردوی این دو ساختار صدق می‌کند (رد گزینۀ «۱») مولکول‌های زیستی درون دنیای غیرزنده یافت نمی‌شود درون ریزپرز و پرز می‌توان انواع مولکول‌ها مثل پروتئین و لیپید مشاهده کرد (رد گزینۀ «۲») چین‌های حلقوی دارای دولایه مخاطی و زیرمخاطی می‌باشند (رد گزینۀ «۴») پرز دارای بافت پیوندی است در نتیجه دارای یاخته‌هایی است که زنده داشته و در ترشح پروتئین‌های کلاژن و کشسان نقش دارند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸ تا ۱۰، ۱۵ تا ۱۹ و ۲۵)

**۲۵- گزینۀ «۱»**

(کارن کنعانی)

فقط مورد «الف» درست است.

بررسی همه موارد:

علت درستی گزینۀ «۲» غده تیروئید، گزینۀ «۳» پانکراس و گزینۀ «۴»: تیموس است. گزینۀ «۳»: این گزینۀ دام‌دار است و دانش‌آموز در صورت در نظر گرفتن فوق کلیه در دام سؤال خواهد افتاد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱ و ۷۲)

**۱۸- گزینۀ «۱»**

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

در افراد مبتلا به دیابت شیرین به علت دفع گلوکز، یاخته‌ها از چربی‌ها و پروتئین‌ها برای ایجاد انرژی استفاده می‌کنند. کلاژن‌ها دسته‌ای از پروتئین‌های ساختاری هستند که در بافت پیوندی رشته‌ای (زردپی‌ها) حضور دارند و در استحکام آن‌ها نقش دارند. تجزیه این پروتئین‌ها منجر به کاهش استحکام زردپی‌ها خواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: به علت استفاده از چربی‌ها به عنوان منبع انرژی انتظار می‌رود یاخته‌های چربی کوچک شوند.

گزینه «۳»: در افراد مبتلا به دیابت شیرین به دنبال دفع گلوکز، آب نیز دفع می‌شود که منجر به تشنگی می‌شود، در این حالت انتظار می‌رود هورمون ضد ادراری افزایش یابد.

گزینه «۴»: تولید محمولات اسیدی حاصل از تجزیه چربی‌ها منجر به کاهش pH خون و در نتیجه افزایش ترشح  $H^+$  (پروتون) در نفرون‌ها می‌شود.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷، ۶۰ و ۶۱)

**۱۹- گزینۀ «۱»**

(سراسری خارج کشور - ۹۹)

کم‌کاری غده پاراتیروئید باعث کاهش هورمون پاراتیروئیدی و در نتیجه کاهش میزان کلسیم خون می‌شود. در نتیجه فعالیت عضلانی کاهش پیدا کرده و تولید ترومبین نیز کاهش پیدا می‌کند. آنزیم پروترومبیناز در مجاورت یون کلسیم پروترومبین را به ترومبین تبدیل می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: پرکاری غده سپردیس (تیروئید) باعث افزایش تولید هورمون‌های  $T_3$  و  $T_4$  شده و میزان سوخت و ساز افزایش پیدا می‌کند.

گزینه «۳»: با کم‌کاری بخش پسین هیپوفیز، ترشح هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری کاهش پیدا می‌کند، ترشح شیر کم شده و بازجذب آب از کلیه‌ها کاهش پیدا کرده و بر حجم ادرار افزوده می‌شود.

گزینه «۴»: در پرکاری بخش قشری غده فوق کلیه ترشح کورتیزول و آلدوسترون افزایش پیدا می‌کند. کورتیزول موجب کاهش فعالیت مغز استخوان و افزایش ترشح آلدوسترون موجب افزایش بازجذب سدیم و در نتیجه بازجذب آب بیش‌تر می‌شود و نقاطی از بدن مانند دست و پاها متورم می‌شود و ایجاد خیز یا ادم می‌نماید.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۸، ۶۴ و ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

**۲۰- گزینۀ «۴»**

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند. این ماهیان در اسکلت درونی خود استخوان ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زنبورها (نوعی حشره) از فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کنند. حشرات اسکلت بیرونی دارند. در این جانوران اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی هم دارد.

گزینه «۲»: در مرجانیان مثل هیدر و عروس دریایی، کیسه گوارشی انشعابات متعددی دارد که به گردش مواد در بدن جانور کمک می‌کند این جانوران اسکلت آب ایستایی دارند. اسکلت آب ایستایی در اثر تجمع مایع درونی بدن به آن شکل می‌دهد.

گزینه «۳»: جیرجیرک‌ها (نوعی حشره) بر روی هر یک از پاهای جلویی خود، گیرنده‌های مکانیکی صدا دارند. حشرات اسکلت خارجی دارند و با افزایش اندازه جانور، اسکلت خارجی آن هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۵ و ۷۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۴، ۵۲ و ۶۲)

(معمدمهری کل بخش)

### ۳۰- گزینه ۴

در تک‌یاخته‌های او و جانورانی مانند هیدر همهٔ یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند اما در سایر جانوران، ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می‌شود که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کنند. در برخی از بی‌مهرگان خشکی‌زی مانند حشرات، تنفس ناپیدیسی و در برخی دیگر مانند حلزون تنفس ششی دیده می‌شود. در همهٔ جانوران با هر نوع ساختار تنفسی، گازهای تنفسی از طریق انتشار مبادله می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گروهی از بی‌مهرگان خشکی‌زی نظیر حشرات دارای تنفس ناپیدیسی و سامانهٔ گردش باز بوده و در نتیجه فاقد مویرگ هستند.

گزینه ۲ و ۳: تنها در بی‌مهرگان خشکی‌زی مانند حشرات که تنفس ناپیدیسی دارند، مایعی در درون انشعابات پایانی ناپیدیسی‌ها وجود دارد که تبادلات گازی را ممکن می‌کند. همچنین تنها در این بی‌مهرگان انشعابات پایانی ناپیدیسی‌ها در کنار یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند. (تنوع تبادلات گازی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)



الف- منظور این مورد، پیش معده و معده است که در مجاورت کیسه‌های معده قرار می‌گیرد. معده با ترشح آنزیم‌هایی به پیش معده در گوارش شیمیایی و پیش معده با جدار عضلانی خود در گوارش مکانیکی نقش دارد.

ب- مری در انتهای خود قطر بیشتری دارد اما قبل از معده که محل اصلی جذب است، قرار می‌گیرد.

ج- این گزینه برای غدد بزاقی صدق نمی‌کند.

د- مخرج در خروج مواد دفعی از بدن نقش دارد که به سطح پشتی بدن اتصال دارد.

(تنوع گوارش در جانوران) (زیست‌شناسی، صفحه ۳۱)

### ۲۶- گزینه ۲

(معمدمهری روزبهان)

با توجه به شکل، ضخامت رشته‌های آبششی در محل اتصال با کمان بیشتر در نتیجه اندازهٔ تیغه‌های آبششی این قسمت بزرگتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر تیغهٔ آبششی یک شبکه مویرگی داریم پس تعداد آنها با همدیگر مساوی است.



۳) با توجه به شکل، جهت حرکت آب در اطراف بر جهت حرکت خون درون رگ واردکنندهٔ آن به مویرگ‌ها عمود است.

۴) آب می‌تواند از بین رشته‌ها عبور کند. رشته‌های آبششی در محل اتصال خود به کمان فاصلهٔ کمتری نسبت به همدیگر دارند.

(تنوع تبادلات گازی) (زیست‌شناسی، صفحه ۴۶)

### زیست‌شناسی ۱- گواه

### ۳۱- گزینه ۱

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

شبکه‌های عصبی روده‌ای در واقع از دو شبکهٔ عصبی تشکیل شده است که در دو لایهٔ زیرمخاط و ماهیچه‌ای قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند اما دستگاه عصبی خودمختار در ارتباط با آن‌ها، بر عملکرد آن‌ها تأثیر می‌گذارد.

گزینه ۳: شبکه‌های عصبی روده‌ای از مری تا مخرج قرار دارد و بنابراین در تنظیم ترشح بزاق فاقد نقش است.

گزینه ۴: شبکه‌های عصبی روده‌ای در حرکت یاخته‌های ماهیچه‌ای از جمله ماهیچهٔ مخاطی نقش دارد. (فیذب موار و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش) (زیست‌شناسی، صفحه ۲۷)

### ۳۲- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

بخش‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب «معده، سنگدان، کبد و رودهٔ بزرگ» می‌باشند.

یاخته‌های کبد توانایی ساخت آنزیم را دارند برای مثال، اندامک کافنده‌تن (لیزوزوم) کیسه‌ای است که انواعی از آنزیم‌ها برای تجزیه مواد دارد.

دقت کنید صفرا ساخته شده در کبد، فاقد آنزیم می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بعد از رودهٔ بزرگ، راست‌روده قرار دارد.

گزینه ۳: انسان سنگدان ندارد. اگر یاخته‌های کناری معدهٔ انسان تخریب شوند یا معده برداشته شود، علاوه بر ساخته نشدن کلریدریک‌اسید، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود.

گزینه ۴: با باز شدن بندارهٔ پیلور در انتهای معده، کیموس وارد دوازدهه می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۰، ۲۲، ۲۶ و ۳۱)

### ۳۳- گزینه ۴

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

همهٔ موارد نادرست اند. بررسی موارد:

الف) برای انسان صادق نیست.

ب) کرم کدو فاقد دهان، دستگاه گوارش و گوارش برون‌یاخته‌ای است.

ج) دربار هیدر صادق نیست.

د) می‌تواند محیط زندگی جاندار آب دریا باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۱)

### ۳۴- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

در هزارلا تا حدودی آب‌گیری توده غذایی انجام می‌شود.

(تنوع گوارش در جانوران) (زیست‌شناسی، صفحه ۳۲)

### ۳۵- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

موارد «الف» و «ب» نادرست‌اند.

در ساختار بافتی دیواره نای ۴ لایه وجود دارد که به ترتیب از بیرون به درون عبارت‌اند از: لایه پیوندی، لایه غضروفی ماهیچه‌ای، زیرمخاط و مخاط.

### ۲۷- گزینه ۴

(رضا نوری)

منظور این گزینه بازدم عادی است که در انجام آن نیازی به ارسال پیام عصبی از بصل النخاع وجود ندارد و خاصیت کشسانی شش در خروج هوا در بازدم نقش دارد. (زیرا بازدم فرایندی غیرفعال است)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در طی دم (عادی) با اتساع شش‌ها و قفسه سینه، فشار مایع جنب‌(بین‌دولایهٔ پیوندی) کاهش می‌یابد (منفی تر می‌شود)

۲) انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی طی بازدم عمیق مشاهده می‌شود.

۳) منظور دم عمیق است. انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی منجر به حرکت رو به بالا جلوی دنده‌ها می‌شود (انقباض دیافراگم منجر به افزایش قطر عمودی قفسه سینه می‌شود)

(تئوریٔ ششی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

### ۲۸- گزینه ۲

(عمیرضا فیض‌آبادی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در دیوارهٔ نایژه غضروف‌های C شکل مشاهده نمی‌شود.

۳) دهانهٔ غضروف‌های نای به سمت مری قرار دارد و این دهانه به علت نداشتن غضروف حرکت لقمه‌های بزرگ غذا را آسان می‌کند.

۴) عامل بازماندن نای، حلقه‌های غضروفی دیواره آن می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۸، ۲۰ و ۳۶)

### ۲۹- گزینه ۴

(کسری رجب‌پور)

ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای خارجی هم در دم عادی و هم در دم عمیق منقبض می‌شود. در هر دو حالت، ماهیچهٔ دیافراگم که نقش اصلی را در تنفس آرام و طبیعی بر عهده دارد، منقبض شده و به حالت مسطح درمی‌آید. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای داخلی در بازدم عمیق منقبض می‌شود. در حین بازدم، فشار هوای درون شش‌ها افزایش می‌یابد.

۲) حداکثر هوایی که شش‌ها می‌توانند در خود جای دهند، ظرفیت تام (ظرفیت حیاتی + هوای باقی‌مانده) است. هوای باقیمانده از شش‌ها خارج نمی‌شود.

۳) در دم عادی، حجم ذخیرهٔ دمی به شش‌ها وارد نمی‌شود.

(تئوریٔ ششی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)





فیزیک ۲

۴۱- گزینه «۳»

(اشهر مرادی پور)

برای محاسبه بار  $q$  باید از رابطه  $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$  استفاده کنیم، اما چون  $\Delta U$  مجهول است، از رابطه‌های  $\Delta U = -\Delta K$  و  $\Delta K = \frac{1}{2}m(v^2 - v_1^2)$ ، به صورت زیر استفاده می‌کنیم.

$$\Delta U = -\Delta K \Rightarrow \frac{\Delta U = -\Delta K}{\Delta U = q(V_2 - V_1)} = \frac{\Delta K = \frac{1}{2}m(v^2 - v_1^2)}{\Delta U = q(V_2 - V_1)}$$

$$q(V_2 - V_1) = -\frac{1}{2}m(v^2 - v_1^2)$$

$$\frac{V_1 = 100V, V_2 = -100V, v_1 = 0}{v = 10 \frac{m}{s}, m = 0.1 \times 10^{-3} kg = 10^{-4} kg}$$

$$q(-100 - 100) = -\frac{1}{2} \times 10^{-4} \times (100 - 0)$$

$$\Rightarrow -200q = -\frac{1}{2} \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow q = \frac{1}{4} \times 10^{-4} = 25 \times 10^{-6} C \Rightarrow q = 25 \mu C$$

(الکتروستاتیک ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۴۲- گزینه «۴»

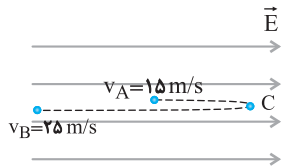
(کتاب آبی جامع فیزیک تهرانی)

برای به دست آوردن مسافت طی شده توسط ذره، ابتدا فاصله نقطه  $C$  از نقطه  $A$  را می‌یابیم. نقطه  $C$ ، نقطه‌ای است که تندی ذره به صفر می‌رسد و جهت حرکت آن عوض می‌شود، با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_E = \Delta K_{AC}$$

$$\Rightarrow W_E = K_C - K_A \xrightarrow{K_C = 0}$$

$$-F_E d_{AC} = 0 - K_A \Rightarrow K_A = E |q| d_{CA} \quad (1)$$



در مسیر برگشت ذره از نقطه  $C$  تا  $B$  داریم:

$$W'_E = \Delta K_{BC} \Rightarrow W'_E = K_B - K_C \xrightarrow{K_C = 0} W'_E = K_B$$

$$F_E d_{BC} = K_B \Rightarrow E |q| d_{BC} = K_B \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2)+(1)} E |q| d_{BC} + E |q| d_{CA} = K_A + K_B$$

$$\Rightarrow d_{CA} + d_{BC} = \frac{K_A + K_B}{E |q|}$$

$$\Rightarrow d_{CA} + d_{BC} = \frac{\frac{1}{2}m(v_A^2 + v_B^2)}{E |q|}$$

$$\Rightarrow d_{CA} + d_{BC} = \frac{\frac{1}{2} \times 12 \times 10^{-6} \times (15^2 + 25^2)}{10^3 \times 6 \times 10^{-6}} = 0.85 m$$

$$\Rightarrow d_{AC} + d_{BC} = 0.85 m$$

(انرژی پتانسیل الکتریکی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۱ و ۲۳، مکمل و مرتبط با مثال‌های ۹-۱ و ۱۰-۱)

بررسی موارد:

(الف) گروهی از یاخته‌های پوششی نای انسان، واجد تعدادی مژک در سطح خود هستند.

(ب) یاخته‌های غضروفی در نایزک‌های انتهایی مشاهده نمی‌شوند.

(ج) اولین لایه دیواره نای از بیرون به درون شامل لایه پیوندی است. این لایه پیوندی مری را از نای جدا می‌کند. در نتیجه بعضی از یاخته‌های این لایه پیوندی در نزدیکی یاخته‌های ماهیچه‌ای مری هستند. می‌دانیم ابتدای مری دارای یاخته‌های ماهیچه اسکلتی است که چندهسته‌ای هستند.

(د) لایه زیرمخاط دارای غدد ترشحی است که موادی را ساخته و ترشح می‌کند.

(تذکیر) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۶، ۱۹، ۳۶ و ۳۷)

۳۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

آزاد شدن اکسیژن از هموگلوبین در مجاورت بافت‌ها و پیوستن اکسیژن به هموگلوبین در مجاورت حبابک‌ها رخ می‌دهد. می‌دانیم که در مجاورت حبابک‌ها کربن دی‌اکسید از بیکرینات آزاد می‌شود.

(ساز و کار دستگاه تنفس در انسان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۳۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

حبابک‌ها بیشترین حجم شش‌ها را تشکیل می‌دهند و نایزک انتهایی آخرین انشعاب بخش هادی است.

حبابک‌ها و نایزک‌ها توانایی تغییر حجم فضای درونی خود را دارند.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸ و ۴۰)

۳۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

تنظیم زمان عمل دم بر عهده مرکز تنفس واقع در پل مغزی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: پل مغزی دستور توقف عمل دم را به بصل النخاع ارسال می‌کند، نه مستقیم به ماهیچه‌های دم.

گزینه «۳»: دیواره حبابک‌ها ماهیچه ندارد.

گزینه «۴»: بصل النخاع پیام‌هایی را از گیرنده‌های مربوط به افزایش کربن دی‌اکسید و کاهش اکسیژن دریافت می‌کند.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۷ و ۴۴)

۳۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

شکل دستگاه تنفس ناپیدیسی در حشرات را نشان می‌دهد. انشعابات پایانی ناپیدیسی در مجاورت یاخته‌های بدن بن‌بست بوده، دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همولین در حشرات در تبادل گازهای تنفسی نقش ندارد.

گزینه «۲»: حشرات که تنفس ناپیدیسی دارند لوله گوارش دارند.

گزینه «۴»: در جانورانی مانند هیدر، همه یاخته‌های بدن به محیط بیرون دسترسی دارند (نه حشرات).

(تنوع تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۴۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

پرندگان به علت پرواز به انرژی بیشتر و اکسیژن بیشتری نیاز دارند که توسط شش‌ها و کیسه‌های هوادار تأمین می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در دستگاه تنفس حشرات ناپیدیسی و انسان نای وجود دارد که هر دو لوله توخالی هستند. که مسیری برای حرکت هوا در دستگاه تنفس ایجاد می‌کنند.

گزینه «۳»: در گربه ماهی خون تیره وارد سطح تنفسی می‌شود و خون روشن از آن خارج می‌شود.

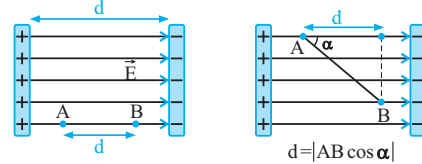
گزینه «۴»: همان طور که در کتاب درسی می‌خوانیم شش‌ها سطوح تنفسی مرطوبی می‌باشند که به درون بدن منتقل شده‌اند. در جانوران با تنفس پوستی نیز می‌دانیم، بدن که سطح تنفسی است، لازم است مرطوب باشد.

(تنوع تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۴۳- گزینه «۱»

(مبئی کویان)

در سؤال‌هایی که اختلاف پتانسیل بین دو صفحه موازی ( $\Delta V$ ) و فاصله دو صفحه از یکدیگر ( $d$ ) معلوم باشد، با استفاده از رابطه  $E = \frac{|\Delta V|}{d}$ ، اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه را به دست می‌آوریم. هم‌چنین با استفاده از همین رابطه، اختلاف پتانسیل ( $\Delta V$ ) دو نقطه به فاصله  $d$  از یکدیگر که خط واصل آن‌ها هم‌راستا با میدان الکتریکی  $\vec{E}$  باشد را به دست می‌آوریم. بدیهی است اگر دو نقطه  $A$  و  $B$  هم‌راستا با میدان الکتریکی نباشند،  $d = AB \cos \alpha$  است.



برای حل این سؤال باید به این نکته دقت کنیم که اختلاف پتانسیل میان دو صفحه باتری همان اختلاف پتانسیل باتری است و چون صفحه مثبت به زمین متصل است بنابراین  $V_+ = 0$  می‌باشد.

$$\begin{cases} -12/6 = \frac{-12Q + 36}{2C} \\ -3/4 = \frac{-4Q + 28}{2C} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -12/6 = \frac{-12Q + 36}{2C} \\ 10/2 = \frac{12Q - 84}{2C} \end{cases}$$

با جمع کردن طرفین دو معادله بالا با هم، خواهیم داشت:

$$-2/4 = \frac{-48}{2C} \Rightarrow C = \frac{48}{2/4 \times 2} = 10 \mu F$$

با جایگذاری مقدار ظرفیت خازن در یکی از دو معادله، مقدار بار اولیه را به دست می‌آوریم. به عنوان مثال، اگر در معادله دوم جایگذاری کنیم، خواهیم داشت:

$$-3/4 = \frac{-4Q + 28}{20} \Rightarrow -4Q + 28 = -68$$

$$\Rightarrow Q = \frac{96}{4} = 24 \mu C$$

حال می‌توان خواسته سؤال یعنی انرژی اولیه ذخیره شده در خازن را محاسبه کرد:

$$U = \frac{Q^2}{2C} = \frac{24^2}{2 \times 10} = 288/10 \mu J$$

(انرژی خازن) (فیزیک ۲، صفحه ۳۸، مکمل و مرتبط با مسئله ۲۷)

۴۶- گزینه «۳»

(سعید مصبی)

ظرفیت خازن تغییری نمی‌کند و چون اختلاف پتانسیل دو سر خازن افزایش یافته است، بنابراین بار الکتریکی ذخیره شده در آن نیز افزایش می‌یابد. داریم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow \frac{Q_1}{V_1} = \frac{Q_2}{V_2} \Rightarrow \frac{Q_1}{V_1} = \frac{Q_1 + 30}{V_1 + 2/5}$$

$$\Rightarrow Q_1 V_1 + 2/5 Q_1 = Q_1 V_1 + 30 V_1 \Rightarrow \frac{Q_1}{V_1} = 4 \Rightarrow C = 4 \mu F$$

از طرف دیگر داریم:

$$U_2 = U_1 + 187/5 \Rightarrow \frac{Q_2^2}{2C} = \frac{Q_1^2}{2C} + 187/5$$

$$\Rightarrow \frac{Q_2^2}{2 \times 4} = \frac{(Q_1 - 30)^2}{2 \times 4} + 187/5 \Rightarrow Q_2 = 40 \mu C$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۵)

۴۷- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

چون خازن به مولد متصل است، اختلاف پتانسیل آن ثابت می‌ماند. بنابراین، برای این که انرژی خازن تغییر نکند، باید بنابر رابطه  $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، ظرفیت خازن نیز ثابت بماند.

در این حالت با استفاده از رابطه زیر  $d_2$  و به دنبال آن  $\Delta d$  را می‌یابیم. دقت کنید با خارج نمودن دی‌الکتریک از میان صفحات خازن، هوا با ثابت  $\kappa = 1$  جای آن را می‌گیرد.

می‌گیرد.

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad A_1 = A_2 \rightarrow$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} \quad \kappa_1 = 2/4, d_1 = 6 \text{ cm} \rightarrow$$

$$1 = \frac{1}{2/4} \times \frac{6}{d_2} \Rightarrow d_2 = 2/5 \text{ cm}$$

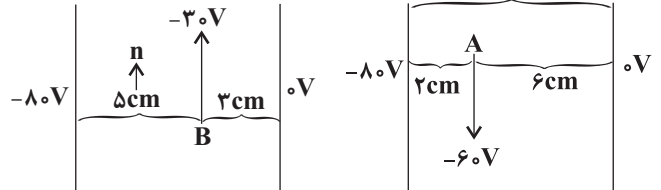
$$\Delta d = d_2 - d_1 = 2/5 - 6 = -3/5 \text{ cm}$$

۴۴- گزینه «۴»

(مهمرضا فارسی)

هنگامی که کره را داخل جعبه قرار داده و در آن را می‌بندیم، مجموعه کره فلزی و جعبه فلزی به عنوان یک جسم رسانا در نظر گرفته می‌شود. با توجه به اینکه بار الکتریکی در الکتریسیته ساکن در سطح خارجی جسم رسانا پخش می‌شود، نقاط  $A$  و  $B$  خنثی بوده و نقطه  $C$  دارای بار مثبت می‌شود.

(توزیع بار الکتریکی در اجسام رسانا) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۸)



$$n - m = 5 - 2 = 3 \text{ cm}$$

(پتانسیل الکتریکی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۴۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع فیزیک تیرس)

چون از صفحه دارای بار منفی خازن، بار منفی جدا کرده‌ایم، بنابراین بار ذخیره شده در خازن کاهش می‌یابد و در نتیجه، انرژی ذخیره شده در آن نیز کم می‌شود.

با استفاده از رابطه انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن ( $U = \frac{Q^2}{2C}$ ) و با فرض مقادیر  $Q$  و  $C$  برحسب میکروکولن و میکروفاراد خواهیم داشت:

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

$$\Rightarrow -12/6 \times 10^{-6} = \frac{(Q-6)^2 \times 10^{-12}}{2C \times 10^{-6}} - \frac{Q^2 \times 10^{-12}}{2C \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow -12/6 = \frac{(Q-6)^2 - Q^2}{2C} \Rightarrow -12/6 = \frac{-12Q + 36}{2C} \quad (I)$$

برای حالت دوم نیز مشابه حالت بالا، خواهیم داشت:

$$-3/4 = \frac{(Q-8)^2 - (Q-6)^2}{2C} \Rightarrow -3/4 = \frac{-4Q + 28}{2C} \quad (II)$$

با حل هم‌زمان دو معادله (I) و (II) خواهیم داشت:







(سراسری قارج از کشور تبریزی ۹۹)

۵۶- گزینه «۴»

۳- متیل هگزان  $\leftarrow C_7H_{16} \leftarrow$  هیدروکربن سیر شده است و با برم واکنش نمی‌دهد.  
۱- هگزن  $\leftarrow C_6H_{12}$   
 $C_6H_{12} + Br_2 \rightarrow C_6H_{12}Br_2$   
 $? g C_6H_{12} = 32 g Br_2 \times \frac{1 mol Br_2}{160 g Br_2} \times \frac{1 mol C_6H_{12}}{1 mol Br_2} \times \frac{84 g C_6H_{12}}{1 mol C_6H_{12}}$   
 $= 16 / 8 g C_6H_{12} \Rightarrow$  جرم ۳- متیل هگزان =  $20 - 16 / 8 = 3 / 2 g$   
مجموع جرم واکنش‌دهنده و فرآورده برابر است پس جرم فرآورده نهایی  
 $32 + 20 = 52$

$$\% C_7H_{16} = \frac{g C_7H_{16}}{g C_7H_{16} + g C_6H_{12} Br_2} \times 100 = \frac{3 / 2}{52} \times 100$$

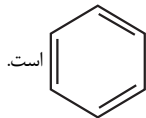
$$\approx 6 / 15 \%$$

(آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی با یک پیوند روکانه) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶، ۳۹ و ۴۰ - مرتبط با متن و با هم بنویسیم)

(کیارشن معدنی)

۵۷- گزینه «۲»

موارد «الف» و «ب» درست‌اند. بررسی موارد نادرست:



(ب) فرمول پیوند - خط بنزن به صورت است.

(ت) نفتالن متشکل از دو حلقه بنزن است که در یک ضلع مشترک هستند و فرمول آن  $C_{10}H_8$  است؛ در حالی که فرمول مولکولی  $C_6H_6$  بنزن است.

(قرر هرلای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

(امیرسین معروفی)

۵۸- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آلکان‌ها بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند و به دلیل واکنش پذیری کم اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند، به طوری که بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود و تنها مقدار کمی از آن به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود.

گزینه «۲»: ترتیب «نفت‌کوره > گازوییل > نفت سفید > بنزین» مقایسه میزان فراربت اجزای نفت را نشان می‌دهند و از آنجا که میزان فراربت با اندازه مولکول‌ها رابطه عکس دارد، نفت کوره بزرگ‌ترین و بنزین کوچک‌ترین مولکول می‌باشد.

گزینه «۳»: در نفت برنت دریای شمال بیشترین درصد بنزین و خوراک پتروشیمیایی و کمترین درصد نفت کوره وجود دارد. به سبب همین قیمت نفت برنت دریای شمال از دیگر نفت‌ها پیش‌تر است. در نفت سنگین کشورهای عربی کمترین درصد بنزین و خوراک پتروشیمیایی و بیشترین درصد نفت کوره وجود دارد. به سبب همین قیمت این نفت از سایر نفت‌ها کم‌تر است.

گزینه «۴»: پس از جداکردن نمک‌ها، اسیدها و آب، نفت خام را پالایش می‌کنند.

(نفت) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

(کتاب آبی جامع شیمی)

۵۹- گزینه «۱»

به غیر از مراحل ۱ و ۲، سایر مراحل به درستی ذکر شده‌اند.

مرحله ۱  $\leftarrow$  گرم شدن نفت خام در محفظه‌های بزرگ

مرحله ۲  $\leftarrow$  هدایت به برج تقطیر

(نفت) (شیمی ۲، صفحه ۳۴)

(ارشیا انتظاری)

۶۰- گزینه «۱»

فقط مورد ب درست است. بررسی موارد:

مورد آ: گرمای آزاد شده به‌ازای سوختن یک کیلوگرم بنزین  $48000$  کیلوژول و گرمای حاصل از سوختن دو کیلوگرم زغال‌سنگ  $60000$  کیلوژول است.

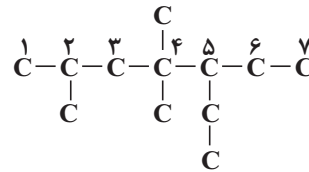
ب: هر چه تعداد اتم‌های کربن کمتر باشد، میزان فرآر بودن بیشتر است؛ پس در این مورد مقایسه به درستی انجام شده است.  
پ: تعداد اتم‌های کربن در فرمول مولکولی وازلین بیشتر از گریس است، پس میزان چسبندگی آن نیز بیشتر است.  
ت: در دما و فشار اتاق، هگزان به حالت مایع و پروپان در حالت گازی شکل است. پس در این شرایط، حجم مولی پروپان قطعاً از هگزان بیشتر است.

(آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی با پیوندهای یکانه) (شیمی ۲، صفحه ۳۳)

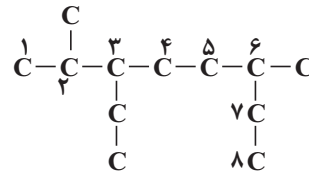
۵۴- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

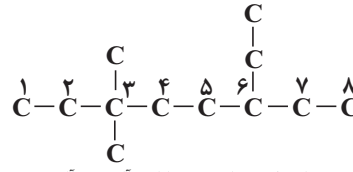
گزینه «۱»: همان ترکیب داده شده در صورت سؤال است و ایزومر نیست. نام آن «۵- اتیل ۲، ۴- تری‌متیل هپتان» است.



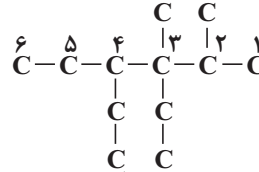
گزینه «۲»: اسم این ترکیب غلط نام‌گذاری شده است، زیرا نام درست آن «۳- اتیل ۶- دی‌متیل اوکتان» است.



گزینه «۳»: اسم این ترکیب نیز غلط است و نام درست آن «۶- اتیل ۳، ۳- دی‌متیل اوکتان» است.



گزینه «۴»: جواب درست این گزینه است، زیرا این آلکان و آلکان صورت سؤال هر دو ۱۲ کربن دارند و نام‌های متفاوتی دارند. نام این آلکان، «۴، ۳- دی اتیل ۲، ۴- دی‌متیل هگزان» می‌باشد.



(نام‌گذاری آلکان‌ها) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(امیر کلبان)

۵۵- گزینه «۱»

فقط مورد پنجم درست است. بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

مورد دوم: دومین عضو خانواده آلکین‌ها پروپین است که ۸ پیوند کووالانسی دارد.

مورد سوم: از بوتان در فندک استفاده می‌شود که ۱۳ پیوند کووالانسی دارد.

مورد چهارم: از اتین در جوشکاری و برشکاری استفاده می‌شود.

مورد پنجم: نخستین عضو خانواده آلکن‌ها اتن است که به‌عنوان عمل آورنده استفاده می‌شود.

(آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی با یک پیوند روکانه) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۵ و ۳۹ تا ۴۱)



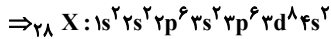
(سیدرضا رضوی)

۶۴- گزینه «۳»

موارد الف، ب و ت درست هستند.

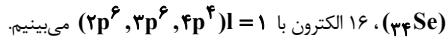
ابتدا با توجه به داده‌های سؤال عدد اتمی عنصر X را تعیین می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} n + p &= 58 \\ n - e &= 5 \\ p &= e + 3 \end{aligned} \right\} p = 28 \Rightarrow \text{عدد اتمی} = 28$$



بررسی همه موارد:

مورد الف) در این عنصر ۸ الکترون با  $I=2$  دیده می‌شود ( $3d^8$ ) و در عنصر سلنیم



مورد ب) این عنصر دارای ۱۰ الکترون ظرفیت ( $3d^8, 4s^2$ ) و عنصر فسفر دارای ۵

الکترون ظرفیت ( $3p^3, 3s^2$ ) است.

مورد پ) آخرین زیرلایه در آرایش الکترونی  $3d^8, 4s^2$  است.  $n + l = 4 + 0 \neq 5$

مورد ت) عنصر  $28X$  و  $20Ca$  هر دو در دوره ۴ جدول دوره‌ای و عنصر با عدد اتمی

۴۶ همانند  $28X$  در گروه ۱۰ جدول دوره‌ای قرار دارد.

(آرایش الکترونی اتم) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۶۵- گزینه «۴»

عنصر  $34X$  سلنیم (Se) است که در گروه ۱۶ و دوره ۴ قرار دارد.

بررسی موارد:

مورد اول:  $34Se$  و  $16S$  هم‌گروه هستند و خواص شیمیایی مشابه دارند.

مورد دوم: Se دارای ۱۶ الکترون با  $I=1$  می‌باشد. ( $3p^6, 3p^6$  و  $4p^4$ ) و ۸

الکترون با  $I=0$  دارد. ( $1s^2, 2s^2, 3s^2$  و  $4s^2$ )

مورد سوم:  $34Se$  دارای ۶ الکترون ظرفیتی می‌باشد. کروم ( $3d^5, 4s^1$ ) نیز ۶ الکترون

ظرفیتی دارد.

مورد چهارم: سلنیم با عنصر اکسیژن که حالت گازی دارد هم‌گروه است و با عنصر مسایع

برم ( $35Br$ ) هم‌دوره است.

(آرایش الکترونی اتم) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ - مرتبط با فور را بیازمایید)

۶۶- گزینه «۳»

(معمد عظیمیان زواره)

تنها مورد «ت» نادرست است؛ گاز نجیب هلیوم جزو عناصر دسته S است. بقیه موارد با توجه به کتاب درسی درست هستند.

(آرایش الکترونی اتم) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۶۷- گزینه «۳»

(آران سلایی)

موارد اول و چهارم درست‌اند. بررسی موارد:

مورد آ: اتم فلز در اثر از دست دادن الکترون و تبدیل شدن به کاتیون شعاع کوچک‌تری پیدا می‌کند و اتم نافلز در اثر گرفتن الکترون و تبدیل شدن به آنیون، افزایش شعاع پیدا می‌کند.

مورد ب: مجموع کل بار مثبت کاتیون‌ها و بار منفی آنیون‌ها با هم برابر است، نه تعداد

آن‌ها! مثلاً در  $Al_2O_3$ ، به ازای هر ۳ آنیون ( $O^{2-}$ )، ۲ کاتیون ( $Al^{3+}$ ) در هر واحد فرمول شیمیایی دیده می‌شود.

مورد پ: آرایش الکترونی اتم خنثی و کاتیون هم الکترون ممکن است متفاوت باشد. مثل:

مورد ب: جرم گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده به‌ازای هر کیلوژول انرژی تولیدشده از سوختن زغال‌سنگ، بیش‌تر از سوختن بنزین است.

مورد پ: در مولکول زغال سنگ عناصر کربن، نیتروژن، گوگرد، اکسیژن و هیدروژن وجود دارد. فسفر جزو عنصرهای موجود در زغال‌سنگ نیست.

مورد ت: علاوه بر  $CO_2$ ،  $H_2O$  و  $CO$  نیز فراورده مشترک حاصل از سوختن هر دو آن‌هاست.

| نام سوخت | گرمای آزاد شده (kJ/g) | فراورده‌های سوختن            | مقدار کربن دی‌اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g) |
|----------|-----------------------|------------------------------|--|
| بنزین    | ۴۸                    | $CO_2, CO, H_2O$             | ۰/۰۶۵  |
| زغال سنگ | ۳۰                    | $SO_2, CO_2, NO_2, CO, H_2O$ | ۰/۱۰۴  |

(نفت) (شیمی ۲، صفحه ۳۵)

شیمی ۱

۶۱- گزینه «۲»

(رسول عابدینی زواره)

موارد آ و پ درست می‌باشد. بررسی موارد نادرست:

مورد ب: براساس مدل کوانتومی، الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند و به همین دلیل اتم پایداری نسبی دارد.

مورد ت: انرژی جذب‌شده در انتقال سمت راست بیشتر از سمت چپ می‌باشد ولی دو برابر نیست. چون تفاوت انرژی بین لایه‌ها یکسان نیست و با افزایش فاصله از هسته، کاهش می‌یابد.

مورد ث: نور منتشرشده در انتقال سمت چپ چون انرژی کمتری دارد، طول موج بلندتری خواهد داشت.

(ساقتر اتم) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۶۲- گزینه «۲»

(غرزاد نفی‌کرمی)

موارد اول و چهارم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

مورد اول: مدل کوانتومی اتم توسط نیلزبور مطرح نشده است. دانشمندان مدل کوانتومی اتم را مطرح کردند.

مورد چهارم: انرژی لایه‌های الکترونی اطراف هر هسته به عدد اتمی آن اتم وابسته است.

(ساقتر اتم) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۶۳- گزینه «۴»

(فسن عیسی‌زاده)

با توجه به این که تعداد الکترون‌ها نمی‌تواند اعشاری باشد، دو حالت مطرح می‌گردد:

۱- تعداد الکترون‌های  $2d$  عنصر A: ۵ تعداد الکترون‌های  $3d$  عنصر B: ۲

۲- تعداد الکترون‌های  $2d$  عنصر A: ۱۰ تعداد الکترون‌های  $3d$  عنصر B: ۴

این نکته را می‌دانیم که در زیرلایه  $2d$  تعداد الکترون هیچ‌گاه ۴ نمی‌باشد. بنابراین تنها حالت اول می‌تواند درست باشد.



مجموع n و I الکترون‌های ظرفیتی A اگر عنصر کروم باشد:

$$5(3) + 5(2) + 1(4) + 1(0) = 29$$

مجموع n و I الکترون‌های ظرفیتی A اگر عنصر منگنز باشد:

$$5(3) + 5(2) + 2(4) + 2(0) = 33$$

مجموع n و I الکترون‌های ظرفیتی B:

$$2(3) + 2(2) + 2(4) + 2(0) = 18$$

(توزیع الکترون‌ها در لایه‌ها و زیرلایه‌ها) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)



$$EH = DH' = \frac{2}{3}DH'' \quad (1) \quad , EM = \frac{2}{3}AB \quad (2)$$

$$\frac{BF}{FC} = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{BF}{BC} = \frac{1}{3}$$

دو مثلث BDC و BMF با نسبت  $\frac{1}{3}$  متشابهند. بنابراین:

$$MF = \frac{1}{3}DC \xrightarrow{DC=2AB} MF = \frac{2AB}{3} \quad (3)$$

$$EF = EM + MF \xrightarrow{(2),(3)} EF = \frac{4AB}{3} \quad (4)$$

$$\frac{S_{\text{مستطیل}}}{S_{\text{دوزنقه}}} = \frac{EH \cdot EF}{\left(\frac{AB+DC}{2}\right)DH''} = \frac{EH}{DH''} \cdot \frac{EF}{\frac{3}{2}AB}$$

$$\xrightarrow{(1),(4)} \frac{S_{\text{مستطیل}}}{S_{\text{دوزنقه}}} = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{4}{3} = \frac{16}{27}$$

(تشابه مثلث‌ها) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

### ۷۳- گزینه «۱»

(رضا سیرنیقی)

دو تابع را برابر قرار می‌دهیم، پس:  $[x] = \sqrt{x}$ . چون سمت چپ تساوی عددی صحیح است، سمت راست تساوی نیز باید عددی صحیح باشد. از طرفی  $\sqrt{x} \geq 0$  بنابراین باید  $x$  مربع عددی حسابی باشد. قرار می‌دهیم:

$$x = n^2 \Rightarrow [n^2] = \sqrt{n^2} \Rightarrow n^2 = n$$

$$\Rightarrow n^2 - n = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = 0 \Rightarrow y = [0] = 0 \\ n = 1 \Rightarrow y = [1] = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع} = 0 + 1 = 1$$

(آشنایی با برخی از انواع تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

### ۷۴- گزینه «۲»

(ابراهیم نوزنده جانی)

ابتدا ضابطه تابع  $f(x)$  را می‌یابیم:

$$f(x) = a(x-0)(x+2), (x \neq 1)$$

$$\text{راس } x \quad \frac{0+(-2)}{2} = -1 \Rightarrow S(-1, -1)$$

مختصات رأس سهمی در ضابطه تابع  $f$  صدق می‌کند:

$$-1 = a(-1)(-1+2) \Rightarrow a = 1$$

$$\Rightarrow f(x) = x(x+2) = x^2 + 2x, (x \neq 1)$$

چون تابع  $f$  تابع  $g(x) = x^2 + bx + c$  برابر است، پس اولاً  $b = 2$  و  $c = 0$  بوده و ثانیاً به ازای  $x = 1$  نیز باید داشته باشیم  $f(1) = g(1)$ . بنابراین:

$$f(1) = g(1) \xrightarrow{\text{نمودار}} n = 4$$

$$\Rightarrow n + b + c = 4 + 2 + 0 = 6$$

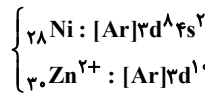
(وارون یک تابع و تابع یک‌به‌یک) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

### ۷۵- گزینه «۲»

(دانیال ابراهیمی)

واضح است که  $\hat{FEC}$ ، کوچک‌ترین مثلث به وجود آمده است.

با توجه به موازی بودن خطوط  $AB$  و  $CD$  و همچنین مورب بودن  $AC$  و  $BE$  داریم:



(ساختار اتم و رفتار آن) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹)

### ۶۸- گزینه «۴»

(سراسری قارج از کشور ریاضی ۹۹)

$$? \text{ mol یون } = 84g MgS \times \frac{1 \text{ mol MgS}}{56g MgS} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol MgS}} = 3 \text{ mol یون}$$

$$? \text{ mol کاتیون } = 16 / 6g Na_3N \times \frac{1 \text{ mol Na}_3N}{84g Na_3N} \times \frac{3 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_3N}$$

$$= 0 / 6 \text{ mol کاتیون}$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{3 \text{ mol یون}}{0 / 6 \text{ mol کاتیون}} = 5$$

(تبدیل اتم‌ها به یون‌ها) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹ - مرتبط با متن درس و با هم بیندیشیم)

### ۶۹- گزینه «۱»

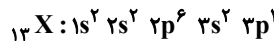
(سایر شیری طرزم)

تمام عبارتها با توجه به متن کتاب درسی درست هستند.

(تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها) (شیمی ۱، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

### ۷۰- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)



این عنصر همان  $Al$  است که در لایه ظرفیت خود ۳ الکترون دارد و در ترکیب‌های یونی خود، یون پایدار  $Al^{3+}$  ایجاد می‌کند.

(کیهان زارگه القباوی هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۸)

## ریاضی ۲

### ۷۱- گزینه «۴»

(نریمان فتح الهی)

طبق روابط طولی داریم:

$$AH^2 = CH \times BH$$

$$64 = 16 \times BH \Rightarrow BH = 4$$

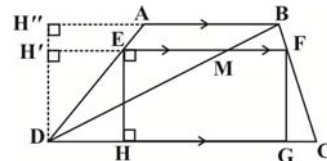
$$\text{فیثاغورس: } AB^2 = BH^2 + AH^2 = 16 + 64 = 80$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$$

(تشابه مثلث‌ها) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

### ۷۲- گزینه «۴»

(بهرام علاج)



ابتدا قطر  $BD$  دوزنقه را رسم می‌کنیم تا  $EF$  را در نقطه  $M$  قطع کند.

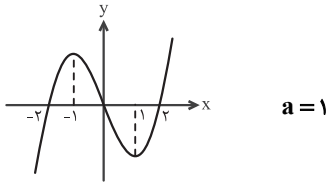
$$\frac{AE}{ED} = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{DE}{AE} = \frac{2}{1}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{DE}{DA} = \frac{2}{3}$$

دو مثلث  $DEM$  و  $DAB$  متشابهند و نسبت تشابه آنها  $\frac{2}{3}$  است. بنابراین:

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} 2x(x-2) & , x \geq 0 \\ -2x(x+2) & , x < 0 \end{cases}$$

با توجه به نمودار، تابع در بازه‌ی  $[-1, 1]$  یک به یک است، پس:



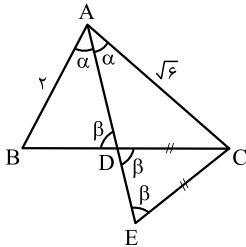
(وارون یک تابع و تابع یک به یک) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

(سراسری تهرانی خارج از کشور - ۹۹)

۷۶- گزینه «۲»

در شکل زیر، نیمساز بودن  $AD$ ، باعث ایجاد دو زاویه  $\alpha$  شده است.

به دلیل متساوی‌الساقین بودن مثلث  $CDE$ ، داریم  $\hat{E} = \hat{CDE}$  و دو زاویه متقابل به رأس  $\hat{CDE}$  و  $\hat{ADB}$  با هم برابرند. با این توضیح، دو مثلث  $ACE$  و  $ABD$  دو زاویه برابر دارند، بنابراین، این دو مثلث متشابه‌اند و نسبت مساحت‌های آنها برابر با مجذور نسبت تشابه آنهاست:



$$\frac{S(ABD)}{S(ACE)} = \left(\frac{AB}{AC}\right)^2 = \left(\frac{2}{\sqrt{6}}\right)^2 = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

(تشابه مثلث‌ها) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(سراسری ریاضی - ۹۷)

۸۰- گزینه «۲»

ضابطه تابع  $\frac{f}{g}$  را تشکیل می‌دهیم:

$$\frac{f(x)}{g(x)} = \frac{x+|x|}{|x+1|+1} = \begin{cases} \frac{x-x}{|x+1|+1} & , x \leq 0 \\ \frac{x+x}{|x+1|+1} & , x > 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{f(x)}{g(x)} = \begin{cases} 0 & , x \leq 0 \\ \frac{2x}{x+2} & , x > 0 \end{cases}$$

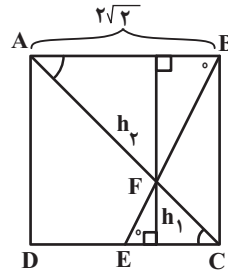
برای یافتن حدود تغییرات ضابطه پایینی داریم:

$$y = \frac{2x}{x+2} = \frac{2x+4-4}{x+2} = 2 - \frac{4}{x+2}$$

$$x > 0 \Rightarrow x+2 > 2 \Rightarrow 0 < \frac{1}{x+2} < \frac{1}{2}$$

$$\frac{x+4}{x+2} > 0 < \frac{4}{x+2} < 2$$

$$\frac{x(-1)}{x+2} > -2 < \frac{-4}{x+2} < 0$$



$$\begin{cases} \hat{ABF} = \hat{FEC} \\ \hat{BAF} = \hat{FCE} \end{cases} \xrightarrow{\text{ZZ}} \triangle ABF \sim \triangle FEC, K = \frac{AB}{EC} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 2$$

نسبت تشابه برابر با ۲ است. برای ارتفاع‌ها داریم:

$$h_1 + h_2 = 2\sqrt{2} \xrightarrow{\frac{h_2=2}{h_1}} h_1 + 2h_1 = 2\sqrt{2} \Rightarrow h_1 = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

بنابراین مساحت  $\triangle FEC$  برابر است با:

$$S_{\triangle FEC} = \frac{1}{2} \times EC \times h_1 = \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times \frac{2\sqrt{2}}{3} = \frac{2}{3}$$

(تشابه مثلث‌ها) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(عباس اشرفی)

۷۶- گزینه «۱»

نمودار تابع را روی بازه‌های  $(0, \frac{1}{2}]$  و  $[-1, -\frac{1}{2})$  می‌یابیم:

$$0 \leq x < \frac{1}{2} \Rightarrow y = \frac{x}{0+1} \Rightarrow y = x$$

پس مقدار  $b$  برابر  $\frac{1}{2}$  است.

با توجه به اینکه تابع روی بازه  $[-\frac{1}{2}, 0)$  تعریف نشده و اولین بازه‌ای که سمت چپ

مبدأ تعریف شده، بازه  $[-1, -\frac{1}{2})$  است می‌توان متوجه شد که  $a = -1$  و

حاصل ضرب  $ab$  برابر  $-\frac{1}{2}$  است.

(آشنایی با برخی از انواع توابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

(فرشاد حسن‌زاده)

۷۷- گزینه «۲»

از تشابه  $OAB$  و  $OCD$  داریم: (با فرض اینکه ارتفاع وارد از رأس  $E$  بر قاعده  $DC$  باشد.)

$$\frac{2}{h} = \frac{5}{12} \Rightarrow h = \frac{24}{5} \text{ (ارتفاع وارد بر } CD \text{ در مثلث } OCD)$$

از طرف دیگر:  $EF = \frac{2AB \cdot DC}{AB + DC} = \frac{120}{17}$  و مساحت مثلث  $EFM$  برابر است با:

$$\frac{24}{5} \times \frac{120}{17} = \frac{24 \times 12}{17} = \frac{432}{17}$$

(تشابه مثلث‌ها) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(کتاب آبی جامع ریاضیات تهرانی)

۷۸- گزینه «۴»

تابع را به صورت دوضابطه‌ای نوشته و نمودار آن را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} x(2x) - 4x & , x \geq 0 \\ x(-2x) - 4x & , x < 0 \end{cases}$$

(لیرا علی اکبری)

**۸۷- گزینه ۳»**

با افزایش برداشت آب از یک آبخوان، حجم مخروط افت افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه یکی از پیامدهای برداشت بی‌رویه از آب زیرزمینی فرونشست زمین است. پس با گسترش مخروط افت احتمال فرونشست زمین نیز افزایش می‌یابد.

(آب زیرزمینی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

(آزراه ویدری موقی)

**۸۸- گزینه ۳»**

فیروزه ترکیب فسفاتی دارد و یک غیرسیلیکات است. بقیه گزینه‌ها همگی سیلیکات هستند.

(کوهرها، زیبای، شگفت‌انگیز، زبای کنی‌ها) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۳۴ تا ۳۳۶)

(آزراه ویدری موقی)

**۸۹- گزینه ۱»**

زمین‌شناسان با بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی مناطق دارای احتمال تشکیل ذخایر معدنی را شناسایی می‌کنند و از روش‌های ژئوفیزیکی برای شناسایی ذخایر زیرسطحی و پنهان استفاده می‌کنند.

(اکتشاف معدن) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۱)

(کنکور تیرماه خارج از کشور ۱۴۰۱)

**۹۰- گزینه ۱»**

نفت خام در محیط دریایی کم‌عمق (کمتر از ۲۰۰ متر به‌وجود می‌آید، در این محیط‌ها، جاندارانی مانند پلانکتون‌ها، مهم‌ترین منشأ مواد آلی هستند. بقایای این موجودات پس از مرگ، در رسوبات ریزدانه بستر دریا مدفون می‌شوند. ماده آلی (نظیر اسیدهای چرب) باقیمانده که توسط لایه‌های بالایی پوشیده و حفظ شده، در لایه‌های رسوبات ریز یعنی سنگ منشأ (سنگ مادر) نفت را تشکیل می‌دهد.

مواد آلی در طی تبدیل رسوب ریزدانه به سنگ مادر، از طریق یک سری واکنش‌های شیمیایی به نفت خام تبدیل می‌شود. در فرایند تشکیل ذخایر نفتی، عواملی مانند دما، فشار، وجود باکتری غیرهوازی، زمان و محیطی بدون اکسیژن اهمیت فراوانی دارند. در میان گزینه‌ها بیشترین عوامل فیزیکی نام‌برده شده مربوط به گزینه ۱ است.

(سوفت‌های فسیلی) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۶)

**زیست‌شناسی ۳**

(اشکان زرنری)

**۹۱- گزینه ۲»**

ایوری دانشمندی بود که به‌دنبال آزمایشات خود به ماهیت ماده وراثتی پی‌برد. این دانشمند همانند گرفتار از عامل بیماری سینه‌پهلو یعنی باکتری استرپتوکوکوس نومونیا استفاده کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ویلکینز و فرانکلین در آزمایشات خود با استفاده از پرتوی ایکس، به ابعاد مولکول دنا پی‌بردند. این دانشمندان با بررسی تصاویر به‌دست آمده از مولکول دنا، نتایجی را به‌دست آوردند، از جمله این‌که دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته (نه لزوماً دو رشته) دارد.

گزینه «۳»: چارگاف در طی آزمایش‌های خود به برابری بازهای آلی آدنین با تیمین در ساختار دنا پی‌برد. اما دلیل برابری نوکلئوتیدها را تحقیقات بعدی دانشمندان مشخص کرد.

گزینه «۴»: از نتایج آزمایش‌های گرفتار مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگری منتقل شود ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

(نوکلئیک اسیدها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۳، ۵ و ۶)

(مهری بیاری)

**۹۲- گزینه ۳»**

شکل مربوط به یک رشته پلی نوکلئوتیدی است که مولکول «الف» مربوط به فسفات (نوعی ترکیب معدنی)، مولکول «ب» مربوط به قند پنج کربنی (دئوکسی‌ریبوز یا ریبوز)، مولکول «ج» مربوط به باز آلی نیتروژن‌دار (پورین یا پیریمیدین) و پیوند «د» از نوع فسفودی‌استر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فسفات به کربن خارج حلقه قند وصل می‌شود. (با توجه به شکل ۳)

گزینه «۲»: از سوختن قندها در یاخته  $CO_2$ ، آب و ATP تولید می‌شود.

گزینه «۴»: پیوند فسفودی‌استر بین قند یک نوکلئوتید با فسفات نوکلئوتید دیگر است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۵)

$$\frac{4}{x+2} < 2 - 2 \rightarrow 0 < 2 - \frac{4}{x+2}$$

بنابراین برد تابع، بازه‌ی (۰, ۲] است.

(اعمال ببری روی توابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

**زمین‌شناسی****۸۱- گزینه ۴»**

(مهرداد نوری‌زاده)

ترکیب آب زیرزمینی از محلی به محل دیگر تغییر می‌کند. آب زیرزمینی، به‌طور عمده، حاوی کلریدها، سولفات‌ها و بی‌کربنات‌های کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم و آهن است. بسیاری از عناصر و مواد دیگر نیز به مقدار بسیار کم در آب زیرزمینی وجود دارد. غلظت نمک‌های حل‌شده در آب زیرزمینی به جنس کانی‌ها و سنگ‌ها، سرعت نفوذ آب، دما و مسافت طی شده توسط آب بستگی دارد. آب، ضمن حرکت آهسته در زیر زمین، فرصت زیادی برای انحلال کانی‌های مسیر خود دارد.

(آب زیرزمینی) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۸)

**۸۲- گزینه ۳»**

(کلنوش شمس)

نام علمی آن کزندوم (اکسید آلومینیم) است. این گوهر غیرسیلیکاتی است. کانی کزندوم به رنگ آبی و سرخ دیده می‌شود، رنگ آبی یاقوت کبود و رنگ قرمز آن را یاقوت سرخ می‌گویند. این کانی بعد از الماس، سخت‌ترین کانی می‌باشد.

(کوهرها، زیبای، شگفت‌انگیز، زبای کنی‌ها) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۳۴ و ۳۳۵)

**۸۳- گزینه ۲»**

(آرین فلاح‌اسدری)

گزینه «۲» صحیح است. مورد a و c نادرست است. به فرایند جداسازی کانی‌های مفید از باطله کانه‌آرایی یا فراوری می‌گویند. عبار عنصر مس در کانسنگ‌ها کمتر از یک درصد است.

(استخراج معدن و فراوری ماده معدنی) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۲)

**۸۴- گزینه ۴»**

(مهرداد نوری‌زاده)

شکل فرونشست ناگهانی زمین را نشان می‌دهد.

فرونشست زمین: یکی از پیامدهای برداشت بی‌رویه آب زیرزمینی، فرونشست زمین است. این وضعیت در بسیاری از دشت‌های کشور ما که با بیلان منفی آب زیرزمینی روبه‌رو هستند، مشاهده می‌شود.

فرونشست زمین یا به‌صورت سریع، به شکل فروچاله ایجاد می‌شود و یا آرام و نامحسوس به‌صورت نشست سطح وسیعی از منطقه و ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین نمایان می‌شود.

فرونشست زمین می‌تواند خسارت‌های فراوان به زیربناها و انواع سازه‌ها و زمین‌های کشاورزی وارد کند. برای کاهش میزان فرونشست زمین، باید بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی کاهش یابد و با تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها تقویت شوند.

(آب زیرزمینی) (زمین‌شناسی، صفحه ۵)

**۸۵- گزینه ۴»**

(آرین فلاح‌اسدری)

سنگ‌شناسی (پترولوژی)، شاخه‌ای از زمین‌شناسی است که در آن شیوه تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی بررسی می‌شود. فرآیندهای دگرگونی، آتش‌فشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و حتی در ماه و دیگر سیاره‌ها و مناطق زمین گرمایی، توسط پترولوژیست‌ها (سنگ‌شناسان) مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

(سوفت‌های فسیلی) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۹)

**۸۶- گزینه ۳»**

(آرین فلاح‌اسدری)

با توجه به افزایش جمعیت از سال ۱۳۰۰ (حدود ۱۰ میلیون نفر) تا سال ۱۴۰۰ (حدود ۸۰ میلیون نفر) بدیهی است این میزان باید نسبت به سال ۱۳۰۰ کاهش یافته باشد. تنها گزینه کاهشی گزینه «۳» است. این موضوع البته در نمودار صفحه ۴۹ کتاب درسی کاملاً مشهود است.

(آب زیرزمینی) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۹)



۹۳- گزینه ۱»

(معدری بیاری)

تنها موارد «ج» صحیح است.  
بررسی موارد نادرست:

الف) دقت کنید این عقیده دانشمندان قبل از آزمایشات چارگاف بوده است.  
ب) دقت کنید بازهای آلی پورین و پیریمیدین در هر دو رشته دنا با هم برابر هستند نه در یک رشته!  
د) دقت کنید فقط می توان گفت تعداد بازهای دو حلقه ای و تک حلقه ای برابر است و نمی توان نسبت هرنوع باز را جداگانه بررسی کرد.

(سابقاً، نوکلئیک اسیدها) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۴ و ۵)

۹۴- گزینه ۳»

(سراسری ۹۹)

(RNA) طبق کتاب درسی مولکول حامل اطلاعات است ولی مولکول حامل اطلاعات وراثتی فقط DNA است. در یاخته یوکاریوت، در هسته DNA خطی و در میتوکندری DNA حلقوی وجود دارد. در هر دو واحد سه بخشی نوکلئوتید است که از باز آلی، قند و گروه فسفات تشکیل شده است. نوکلئوتیدها در DNA توسط پیوند فسفودی استر به هم متصل می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:  
گزینه «۱» هر رشته DNA حلقوی اصلاً دو سر ندارد که بخواهد متفاوت یا مشابه باشد.

گزینه «۲» همانندسازی در DNA خطی دو جهتی است در DNA حلقوی معمولاً دو جهتی است.

گزینه «۴» تعداد نقطه های آغاز همانندسازی در DNA خطی یوکاریوتها بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می شود. اگر سرعت تقسیم یاخته زیاد باشد تعداد جایگاه آغاز همانندسازی هم زیاد و اگر سرعت تقسیم کم باشد تعداد جایگاه آغاز همانندسازی کم خواهد بود. مثلاً در دوران جنینی در مراحل مورولا و بلاستولا سرعت تقسیم زیاد و تعداد آغاز همانندسازی هم زیاد است ولی پس از تشکیل اندامها سرعت تقسیم و تعداد نقاط آغاز کم می شود. در دنا میتوکندری در یک نقطه جایگاه آغاز همانندسازی تشکیل می شود.

(مولکول های اطلاعاتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۴، ۵، ۱۲ و ۱۳)

۹۵- گزینه ۲»

(معدری سعاتی نیا)

مطابق آزمایش بیان شده در کتاب درسی ابتدا باکتری ها در محیط کشت دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژنی کشت داده شدند و همانندسازی دنا و تکثیر باکتری ها در این محیط صورت گرفت. سپس باکتری ها را در محیط کشت حاوی ایزوتوپ سبکتر نیتروژن کشت داده شدند و در نهایت در فواصل زمانی ۲۰ دقیقه ای باکتری ها را جدا می کردند و دنا آنها را استخراج کرده و در محلولی از سزیم کلرید قرار داده و سانتریفیوژ می کردند.

(همانندسازی دنا) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۹ و ۱۰)

۹۶- گزینه ۴»

(امیرمسین بهروزی فرد)

برای فهم بهتر سؤال به شکل ۹ فصل ۱ کتاب زیست شناسی ۳ نگاه کنید.  
بررسی گزینه ها:

گزینه «۱» در همانندسازی حفاظتی و نیمه حفاظتی، پس از یک مرحله همانندسازی، نیمی از رشته ها قدیمی و نیمی جدید خواهند بود. با این تفاوت که در همانندسازی حفاظتی، یک مولکول دنا کاملاً از رشته های جدید تشکیل شده و در نیمه حفاظتی، در مولکول دنا، یک رشته جدید و یک رشته قدیمی وجود دارد.

گزینه «۲» در همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده) و نیمه حفاظتی، پس از یک مرحله همانندسازی، در هر مولکول دنا، هم نوکلئوتیدهای قدیمی و هم نوکلئوتیدهای جدید وجود خواهند داشت. با این تفاوت که در همانندسازی نیمه حفاظتی، در هر دو مولکول دنا، یک رشته جدید و یک رشته قدیمی وجود دارد، اما در همانندسازی غیرحفاظتی، در هر رشته پلی نوکلئوتیدی بخش هایی از رشته های جدید و قدیمی دیده می شود.

گزینه «۳» مولکول های حاصل از همانندسازی یک مولکول دنا، از نظر ترتیب بازهای آلی دقیقاً مشابه هم هستند و این مسئله ارتباطی به نوع همانندسازی ندارد.

گزینه «۴» در همانندسازی حفاظتی و نیمه حفاظتی رشته های پلی نوکلئوتیدی قدیمی به صورت دست نخورده دیده می شوند. اما در همانندسازی غیرحفاظتی، در هر رشته پلی نوکلئوتیدی بخش هایی از رشته های جدید و قدیمی دیده می شود.

(همانندسازی دنا) (زیست شناسی ۳، صفحه ۹)

۹۷- گزینه ۲»

(معدری سعاتی نیا)

در صورت همانندسازی غیرحفاظتی، DNA غیرممکن است در ابتدای لوله قرار بگیرد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه های «۱» و «۳»: در همانندسازی حفاظتی دنا، تشکیل نوار در ابتدا و انتهای لوله ممکن است ولی در میانه غیرممکن است.

گزینه «۴»: در صورت همانندسازی نیمه حفاظتی در زمان صفر، دنا در انتهای لوله تشکیل نوار می دهد. اما با گذشت زمان و پس از دو نسل همانندسازی، دناها سبک و نیمه سنگین می شوند.

(همانندسازی دنا) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۹ و ۱۰)

۹۸- گزینه ۳»

(معدری سعاتی نیا)

دقت کنید در هر دو راهی همانندسازی ۲ آنزیم دنابسپاراز مشاهده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: دقت کنید همانندسازی دنا هسته ای در مرحله S و همانندسازی دنا سیتوپلاسمی در هر زمان از جمله G<sub>۲</sub> می تواند صورت گیرد.

گزینه «۲»: مطابق شکل کتاب درسی می توان فهمید در قسمت جلویی محل حرکت دنابسپاراز مارپیچ دنا از بین می رود اما در پشت سر آن دوباره مارپیچ دنا تشکیل می شود.

گزینه «۴»: در حین فعالیت همانندسازی، نوکلئوتید برای قرارگیری در زنجیره دو فسفات خود را از دست می دهند و جداسدن این دو فسفات انرژی آزاد می کند.

(همانندسازی دنا) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۱۱ تا ۱۳)

۹۹- گزینه ۲»

(امیرمسین بهروزی فرد)

عامل اصلی انتقال صفات DNA است. در پروکاریوتها DNA اصلی به غشای سلول (یاخته) متصل است. در یوکاریوتها، DNA اصلی در هسته و خطی است و به غشای یاخته متصل نیست. بررسی گزینه ها:

گزینه ۱) در پروکاریوتها در یک انتهای رنا (RNA) گروه هیدروکسیل و در انتهای دیگر، گروه فسفات وجود دارد.

گزینه ۲) در یوکاریوتها، چند جایگاه آغاز همانندسازی در دنا (DNA) اصلی که در هسته قرار دارد دیده می شود.

گزینه ۳) در یوکاریوتها، تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی دنا (DNA) اصلی بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می شود.

گزینه ۴) در پروکاریوتها طی همانندسازی یک مولکول دنا (DNA) دو هلیکاز، در سیتوپلاسم آنها فعالیت دارد. (در صورت همانندسازی دو جهتی)

(مولکول های اطلاعاتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۴، ۵ و ۱۱ تا ۱۳)

۱۰۰- گزینه ۴»

(سعید شرفی)

الف) در یوکاریوتها در هر فام تن چندین جایگاه شروع همانندسازی مشاهده می شود.  
ب) یوکاریوتها این قابلیت را دارند که بسته به مرحله رشد و نمو خود تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی را تغییر دهند.

ج) هرچه که سرعت تقسیم یاخته ای (میتوز یا میوز) بیشتر شود، تعداد جایگاه های شروع همانندسازی نیز بیشتر می شود.

د) توده یاخته ای که درون لوله فالوپ حرکت می کند (مانند مورولا) به علت اینکه تقسیم زیادی دارند، تعداد جایگاه های همانندسازی زیادی نیز دارند.

(همانندسازی دنا) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۱۲ و ۱۳)

فیزیک ۳

۱۰۱- گزینه ۲»

(مهم هارقی مام سیره)

در ابتدا مسافت طی شده توسط متحرک در ۳ ثانیه دوم را می یابیم (بین دو لحظه  $t = ۳s$  و  $t = ۶s$ ). با معلوم بودن  $s_{av}$  داریم:

$$s_{av} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{2/5}{3} \Rightarrow \ell = 7/5 \text{ m}$$

از طرفی با توجه به مسیر حرکت و نیز نمودار  $x-t$  که یک سهمی است، مسیر حرکت متحرک به صورت زیر است:



$$x_A = 15 \times 20 - 120 = 300 - 120 = 180 \text{ m}$$

$$x_B = -7/5 \times 20 + 90 = -140 + 90 = -60 \text{ m}$$

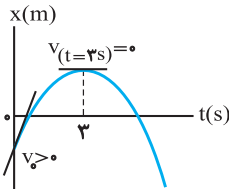
$$l = x_A - x_B = 180 - (-60) = 240 \text{ m}$$

(حرکت با سرعت ثابت) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

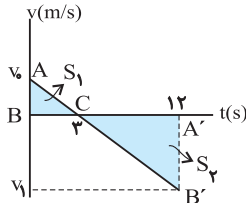
کتاب آبی جامع فیزیک تجربی)

۱۰۵- گزینه «۲»

شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در هر لحظه دلخواه  $t$  برابر با سرعت متحرک در همان لحظه است، در اینجا شیب خط مماس در  $t = 0$  مثبت است پس  $v_0 > 0$  و در  $t = 3 \text{ s}$ ، سرعت صفر است.



با توجه به این نکات نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم. چون مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با جابه‌جایی و حاصل جمع اندازه جابه‌جایی‌ها برابر با مسافت طی شده است، پس داریم:  $l = S_1 + S_2$



از طرفی با توجه به تشابه مثلث‌های  $ABC$  و  $A'B'C'$  داریم:

$$\frac{v_0}{3} = \frac{|v_1|}{9} \Rightarrow v_1 = -3v_0$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow 7/5 = \frac{2}{12} \Rightarrow 7/5 = \frac{3v_0 + 27v_0}{24} \Rightarrow v_0 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

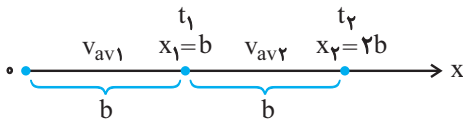
$$v_{av} = \frac{3v_0 - 9|v_1|}{12} = \frac{3v_0 - 27v_0}{24} = -v_0 = -6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(شناخت حرکت) (فیزیک ۳، صفحه ۷، مکمل و مرتبط با مثال ۱-۴)

کتاب آبی جامع فیزیک تجربی)

۱۰۶- گزینه «۱»

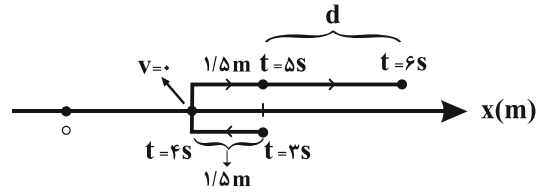
با توجه به شکل از محور زمان و این که  $x_1 = b$  و  $x_2 = 2b$  است، درمی‌یابیم که جابه‌جایی متحرک در هر دو بازه یکسان و برابر  $b$  است، بنابراین داریم:



$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{t_1 + t_2} = \frac{b + b}{\frac{b}{v_{av1}} + \frac{b}{v_{av2}}} = \frac{2b}{\frac{b}{v_{av1}} + \frac{b}{v_{av2}}}$$

$$= \frac{2bv_{av1}v_{av2}}{b(v_{av1} + v_{av2})} = \frac{2v_{av1}v_{av2}}{v_{av1} + v_{av2}}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴ و ۳، مرتبط با رابطه‌های ۱-۳ و ۱-۴)



$$l = 1/5 + 1/5 + d \xrightarrow{l=7/5m} d = 4/5m$$

و برای تعیین سرعت متوسط داریم:

$$v_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{4/5}{3} \Rightarrow v_{av} = 1/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

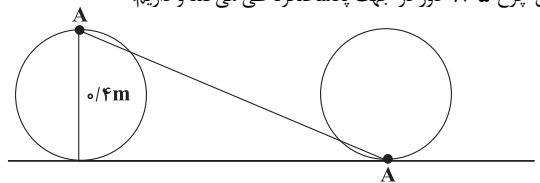
(شناخت حرکت) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۱)

۱۰۲- گزینه «۴»

(معمداً عمودی نزار)

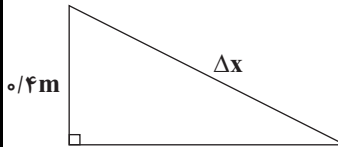
نکته: جابه‌جایی فاصله مستقیم بین نقطه شروع و پایان حرکت است.

با توجه به صورت سؤال، در هر  $0/2$  ثانیه این چرخ یک دور کامل می‌زند. پس از  $3/2 \text{ s}$ ، این چرخ  $1/5$  دور در جهت پادساعتگرد طی می‌کند و داریم:



\*دقت کنید که جابه‌جایی افقی مرکز این چرخ  $1/5$  برابر محیط چرخ است.

$$1/5 \times P = 2\pi r + \pi r = 3\pi r = 3 \times 3 \times 0/2 = 1/8m$$



$$\Delta x = \sqrt{0/4^2 + 1/8^2} = \boxed{0/2\sqrt{17}m}$$

(شناخت حرکت) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۱)

۱۰۳- گزینه «۳»

(سراسری تجربی - ۹۸)

سرعت متوسط فقط به نقطه ابتدایی و انتهایی حرکت بستگی دارد، بنابراین داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{20 - (-40)}{10} = 6 \text{ m/s}$$

(شناخت حرکت) (فیزیک ۳، صفحه ۵، مکمل و مرتبط با مثال ۲-۱)

۱۰۴- گزینه «۲»

(معمداً علی راست پیمان)

معادله حرکت هر یک از دو متحرک را می‌نویسیم و در لحظه  $t = 20 \text{ s}$  مکان هر یک را مشخص می‌کنیم:

$$v_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - (-120)}{8} = 15 \text{ m/s}$$

$$x_A = v_A t + x_{A,0} \Rightarrow x_A = 15t - 120$$

$$v_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - 90}{12} = -7/5 \text{ m/s}$$

$$x_B = v_B t + x_{B,0} = -7/5 t + 90 \Rightarrow x_B = -7/5 t + 90$$

به ازاء  $t = 20 \text{ s}$ ،  $x_B$  و  $x_A$  را به دست می‌آوریم.

۱۰۷- گزینه ۱»

(کلام بان)

ابتدا سرعت متوسط متحرک را به صورت پارامتری بین لحظات  $t_1$  و  $t_2$  به دست

می آوریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(t_2^3 - 20t_2 + 8) - (t_1^3 - 20t_1 + 8)}{t_2 - t_1}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{t_2^3 - t_1^3 - 20(t_2 - t_1) + 8 - 8}{t_2 - t_1}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{(t_2 - t_1)(t_2^2 + t_1t_2 + t_1^2) - 20(t_2 - t_1)}{t_2 - t_1}$$

$$\Rightarrow v_{av} = t_2^2 + t_1^2 + t_1t_2 - 20 = (t_1 + t_2)^2 - t_1t_2 - 20$$

اکنون با توجه به رابطه به دست آمده برای سرعت متوسط، اندازه سرعت متوسط را برای

هریک از گزینه‌ها به دست می آوریم:

گزینه ۱»  $|v_{av}| = |1^2 - 1 \times 0 - 20| = 19 \frac{m}{s}$

گزینه ۲»  $|v_{av}| = |4^2 - 4 \times 0 - 20| = 4 \frac{m}{s}$

گزینه ۳»  $|v_{av}| = |5^2 - 4 \times 1 - 20| = 1 \frac{m}{s}$

گزینه ۴»  $|v_{av}| = |7^2 - 3 \times 4 - 20| = 17 \frac{m}{s}$

(شناخت حرکت) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹ تا ۲)

۱۰۸- گزینه ۱»

(سراسری قاج از کشور تبری - ۱۴۰۰)

در ابتدا مکان متحرک در لحظه  $t = 14s$  را می یابیم. برای پیدا کردن تندی در

لحظه  $t = 12s$ ، شیب خط مماس بر نمودار را در این لحظه می یابیم.

$$v_{t=12s} = \text{شیب خط مماس} = \frac{240}{8} = 30 \frac{m}{s}$$

حال داریم:

$$v_{t=12s} = v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow 30 = \frac{x_2 - 60}{14 - 2} \Rightarrow x_2 = 420m$$

در نهایت داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x'}{\Delta t'} = \frac{x_2' - x_1'}{t_2' - t_1'} = \frac{60 - 0}{2 - 0} = 30 \frac{m}{s}$$

$$v'_{av} = \frac{\Delta x'}{\Delta t'} = \frac{x_2' - x_1'}{t_2' - t_1'}$$

$$= \frac{420 - 240}{14 - 12} = 90 \frac{m}{s}$$

$$\frac{v_{av}}{v'_{av}} = \frac{30}{90} = \frac{1}{3}$$

(شناخت حرکت) (فیزیک ۳ - صفحه ۱۰، مکمل و مرتبط با تمرین ۱-۳)

۱۰۹- گزینه ۴»

(مصطفی واثقی)

گزینه ۱» با توجه به این که تندی متحرک برابر با اندازه سرعت متحرک است، مطابق نمودار، در

بازه زمانی صفر تا  $t_4$ ، متحرک در لحظه  $t_4$  بیشترین تندی را خواهد داشت.

گزینه ۲» در لحظه  $t_3$  سرعت صفر و در لحظه  $t_4$  سرعت منفی است پس

$\Delta v > 0$  است پس  $a_{av} > 0$  است.

گزینه ۳» در لحظات  $t_1$  و  $t_3$  سرعت متحرک صفر می شود و علامت آن تغییر

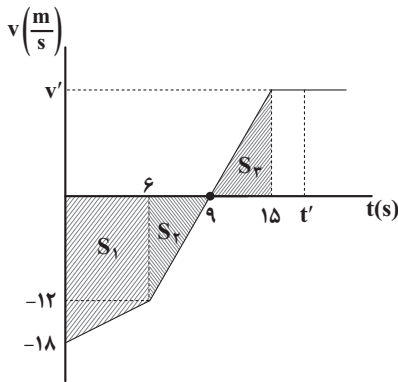
می کند، پس در این لحظات متحرک تغییر جهت می دهد.

گزینه ۴» در لحظه  $t_4$  سرعت مثبت و اندازه آن بیشتر از سرعت لحظه صفر است. پس

$\Delta v > 0$  و  $a_{av} > 0$  است. (شناخت حرکت) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

۱۱۰- گزینه ۲»

(معمرازمین عموری نژاد)



ابتدا جابه‌جایی متحرک را در مدت زمانی که در جهت منفی محور  $x$  ها حرکت می کند، مشخص می کنیم:

$$\Delta x_1 = S_1 + S_2 = -\frac{(18+12) \times 6}{2} - \frac{3 \times 12}{2} = -108m$$

در قسمتی که متحرک در جهت مثبت محور  $x$  ها حرکت کرده، ابتدا  $v'$  را به دست

می آوریم. چون در بازه زمانی  $t = 6s$  تا  $t = 15s$  حرکت با شتاب ثابت است، داریم:

$$a = \frac{v_{9s} - v_{6s}}{9 - 6} = \frac{0 - (-12)}{3} = 4 \frac{m}{s^2} \Rightarrow \frac{v'}{6} = 4 \Rightarrow v' = 24 \frac{m}{s}$$

$$a = \frac{v_{15s} - v_{9s}}{15 - 9} = \frac{v' - 0}{6} = \frac{v'}{6} \frac{m}{s^2}$$

حال جابه‌جایی متحرک تا این لحظه را به دست می آوریم:

$$\Delta x_2 = S_3 = \frac{6 \times 24}{2} = 72m$$

برای آن که متحرک به نقطه حرکت خود بازگردد، باید  $\Delta x = 0$  باشد. بنابراین متحرک

پس از لحظه  $t = 15s$  بایستی به اندازه  $36m$  دیگر در جهت مثبت محور  $x$  ها

جابه‌جا شود.

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 = 0 \Rightarrow -108 + 72 + \Delta x_3 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta x_3 = (t' - 15)24 = 36 \Rightarrow t' = 16/5s$$

حال اگر شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی  $t = 11s$  تا  $t' = 16/5s$

$a_1$  بنامیم، خواهیم داشت:

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{24 - 8}{5/5} = \frac{16}{5/5} = \frac{160}{55} \frac{m}{s^2}$$

$$a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-12 - (-18)}{6} = 1 \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{160}{55} = \frac{32}{11}$$

(شناخت حرکت) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹ تا ۱۱)

شیمی ۳

۱۱۱- گزینه ۴

(کتاب آبی جامع شیمی)

شربت معده یک سوسپانسیون، شیر یک کلوئید و آب نمک محلول است. کلوئیدها ته‌نشین نمی‌شوند و ناهمگن هستند. سوسپانسیون‌ها نور را پخش می‌کنند و محلول‌ها نور را عبور می‌دهند.

(پالیزرک میط با مولکول‌ها) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ و ۷)

۱۱۲- گزینه ۴

(امیرعلی پرفور راپون)

وجود مقادیر بالای مواد شیمیایی در شوینده‌ها احتمال ایجاد عوارض جانبی مثل عوارض پوستی و بیماری‌های تنفسی را بالا می‌برد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱» به منظور افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروبی‌کشی صابون‌ها به آن مواد کلردار اضافه می‌کنند.

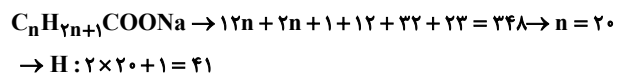
گزینه «۲» نمک‌های فسفات با یون‌های  $Ca^{2+}$  و  $Mg^{2+}$  موجود در آب سخت واکنش می‌دهند و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می‌کنند و بدین ترتیب قدرت پاک‌کنندگی صابون را بالا می‌برند.

گزینه «۳» صابون گوگردار برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود. (در جست‌وجوی پاک‌کننده‌های پریر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۶)

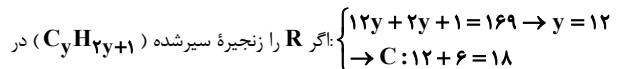
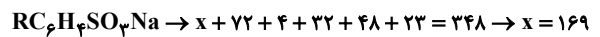
۱۱۳- گزینه ۱

(امیرمسین معرفی)

فرمول عمومی صابون‌های جامد به صورت  $RCOONa$  می‌باشد و از آنجایی که گفته شده بخش ناقطبی یک زنجیره هیدروکربنی سیر شده است، می‌توان تعداد اتم‌های هیدروژن در ساختار صابون را به روش زیر محاسبه کرد:



پاک‌کننده‌های غیرصابونی دارای حلقه بنزنی هستند و بخش قطبی آنها به جای گروه کربوکسیلات، گروه گوگردار  $SO_3^-$  است. پس، فرمول عمومی پاک‌کننده‌های غیرصابونی جامد به صورت  $RC_6H_4SO_3Na$  است. با توجه به مشخص بودن جرم مولی آن می‌توان نوشت:



نظر بگیریم.

(پالیزرک میط با مولکول‌ها) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ و ۱۰)

۱۱۴- گزینه ۴

(مرتضی فوش کیش)

با توجه به جدول زیر با افزایش دما درصد لکه باقی مانده کمتر می‌شود. (قدرت پاک‌کنندگی بیشتر می‌شود) درصد لکه باقی مانده در لباس پلی‌استری در شرایط یکسان، بیشتر از لباس نخی است در نتیجه لکه‌های چربی چسبندگی بیشتری روی لباس پلی‌استری دارند.

| نوع صابون        | نوع پارچه | دما (°C) | درصد لکه باقی مانده |
|------------------|-----------|----------|---------------------|
| صابون بدون آنزیم | نخی       | ۳۰       | ۲۵                  |
| صابون بدون آنزیم | نخی       | ۴۰       | ۱۵                  |
| صابون آنزیم‌دار  | نخی       | ۳۰       | ۱۰                  |
| صابون آنزیم‌دار  | نخی       | ۴۰       | ۰                   |
| صابون آنزیم‌دار  | پلی‌استر  | ۴۰       | ۱۵                  |

(پالیزرک میط با مولکول‌ها) (شیمی ۳، صفحه ۹)

۱۱۵- گزینه ۴

(امیر عاتمان)

- A: بخش قطبی و آب‌دوست صابون  
B: بخش ناقطبی و آب‌گریز صابون  
C: لکه چربی  
بررسی عبارت‌ها:

عبارت A: قسمت A بخش آنیونی (دارای بار الکتریکی منفی) و قطبی و آب‌دوست صابون را نشان می‌دهد.

عبارت B: قسمت B زنجیر هیدروکربنی و قسمت C چربی است که حاوی اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر می‌باشد.

عبارت P: قسمت A،  $COO^-$  بوده که دارای جرم مولی ۴۴ گرم بر مول می‌باشد. بخش کاتیونی صابون، در برهمکنش صابون با چربی و آب شرکت نمی‌کند و نقش یون ناظر (تماشاجی) را دارد. یعنی بخش کاتیونی در واکنش بی‌اثر است.

عبارت T: A و B در واقع همان قسمت آنیونی صابون‌اند که همانند پلی میان مولکول‌های چربی و آب قرار می‌گیرند. مخلوط شامل آب و صابون و چربی، یک کلوئید است.

(پالیزرک میط با مولکول‌ها) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷ و ۸)

۱۱۶- گزینه ۱

(مهمر فائزیا)

پاک‌کننده‌های خورنده افزون بر برهم‌کنش با ذره‌ها، با آلاینده‌ها واکنش نیز می‌دهند.

(پاک‌کننده‌های فورنده) (شیمی ۳، صفحه ۱۲)

۱۱۷- گزینه ۴

(هاری مهری زاده)

واکنش کامل به صورت زیر است:



نوعی پاک‌کننده که به شکل پودر عرضه می‌شود شامل مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید است. از این پاک‌کننده برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود. واکنش انجام شده گرماده است.

(پاک‌کننده‌های فورنده) (شیمی ۳، صفحه ۱۳)

۱۱۸- گزینه ۱

(میرمسین سنینی)

تنها مورد سوم درست است. بررسی موارد:

مورد اول: اسیدهای خوراکی ترش‌مزه هستند اما در اثر واکنش اغلب فلزات با اسیدها، گاز هیدروژن تولید می‌شود. برخی از فلزها مثل طلا اصلاً با اسید واکنش نمی‌دهند.

مورد دوم: بازها مزه تلخ دارند. بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می‌کنند اما به آن آسیب نیز می‌رسانند.

مورد سوم: اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH آن‌ها کم‌تر از ۷ است. برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک، به آن آهک می‌افزایند. آهک یک اکسیدفلزی با خاصیت بازی است.

مورد چهارم: شواهد بسیاری در تاریخ علم وجود دارد که نشان می‌دهند پیش از آن‌که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسید و بازها با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند.

(اسیدها و بازها) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۱۱۹- گزینه «۲»

(عالم بزرگ)

مواد با خاصیت بازی، کاغذ را به رنگ آبی در می آورند. طبق تعریف آرنیوس، بازها موادی هستند که ضمن حل شدن در آب یون هیدروکسید پدید آورند.  
بررسی موارد:

$\text{K}_2\text{CO}_3$ ،  $\text{NH}_3$  و  $\text{NaOH}$  در آب یون هیدروکسید ایجاد می کنند و خاصیت بازی دارند.

$\text{HNO}_2$  و  $\text{CO}_2$  در آب یون هیدرونیوم پدید می آورند و خاصیت اسیدی دارند.

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  خنثی است.

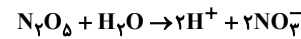
نکته: معمولاً، اکسیدهای فلزی خاصیت بازی و اکسیدهای نافلزی خاصیت اسیدی دارند.  
(اسیرها و بازها) (شیمی ۳، صفحه های ۱۳ تا ۱۶)

۱۲۰- گزینه «۲»

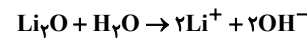
(کتاب آبی جامع شیمی)

عبارت های «ب» و «پ» درست هستند.

بر اثر انحلال یک مول  $\text{N}_2\text{O}_5$ ، ۲ مول  $\text{HNO}_3$  تولید می شود که چون اسید قوی است از انحلال هر مول از آن یک مول  $\text{H}^+$  تولید می شود.



با اضافه کردن هر مول لیتیم اکسید ۴ مول یون یا  $24 / 0.8 \times 10^{23}$  یون تولید می شود.



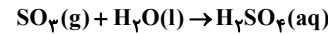
$$\text{یون } \frac{6 / 0.2 \times 10^{23}}{1 \text{ mol}} \times \frac{\text{یون } 4 \text{ mol}}{1 \text{ mol Li}_2\text{O}} \times \frac{3 \text{ mol Li}_2\text{O}}{3 \text{ g Li}_2\text{O}} \times \text{یون } 24 / 0.8 \times 10^{23} ?$$

$$= 2 / 4.0 \times 10^{23} \text{ یون}$$

بررسی موارد نادرست:

(آ) اغلب اکسیدهای نافلزی اسید آرنیوس هستند.

(ت) معادله انحلال  $\text{SO}_3$  به صورت زیر است:



(اسیرها و بازها) (شیمی ۳، صفحه ۱۶)

ریاضی ۳

۱۲۱- گزینه «۴»

(مهرار استقلالیان)

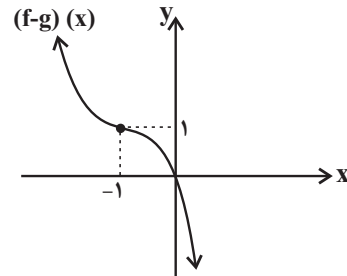
$$\begin{cases} f(x) = x^2(3-x) = -x^3 + 3x^2 \\ g(x) = 3x(2x+1) = 6x^2 + 3x \end{cases}$$

$$\Rightarrow (f-g)(x) = -x^3 + 3x^2 - (6x^2 + 3x)$$

$$= -x^3 - 3x^2 - 3x$$

$$\Rightarrow (f-g)(x) = -(x^3 + 3x^2 + 3x + 1) + 1$$

$$\Rightarrow (f-g)(x) = -(x+1)^3 + 1$$



(توابع پنجمه ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه های ۳ تا ۵ و ۱۰)

۱۲۲- گزینه «۳»

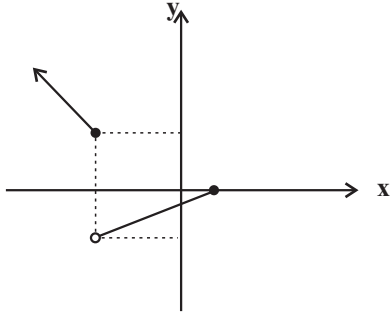
(مهم ممبری)

تشریح سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: ممکن است تابع نزولی باشد اما وارون پذیر نباشد، مانند تابع ثابت  $y = k$ .

گزینه «۲»: به ازای هر  $x_1$  و  $x_2$  که عضو دامنه تابع است،

رابطه  $f(x_2) \geq f(x_1) \Leftrightarrow x_2 > x_1$  بیانگر صعودی بودن تابع است نه صعودی اکید بودن.  
گزینه «۴»: ممکن است تابع وارون پذیر باشد اما یکنوا نباشد، مانند نمودار شکل زیر:



(توابع پنجمه ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه های ۶ تا ۱۰)

۱۲۳- گزینه «۴»

(امسان غنی زاده)

$$f(x) = 2x^2 + mx + 3$$

تابع  $f$  در بازه  $[x_0, +\infty)$  صعودی است و این بازه، بزرگترین بازه ممکن می باشد، بنابراین:

$$x_0 = \frac{-3}{2} \Rightarrow \frac{-m}{2(2)} = \frac{-3}{2} \Rightarrow m = 6$$

حال برای پیدا کردن نقاط تلاقی تابع  $f$  و خط  $y = 7$ ، معادله  $f(x) = 7$  را حل می کنیم.

$$2x^2 + 6x + 3 = 7 \Rightarrow 2x^2 + 6x - 4 = 0 \Rightarrow x^2 + 3x - 2 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \Delta = 9 - 4(-2)(1) = 17$$

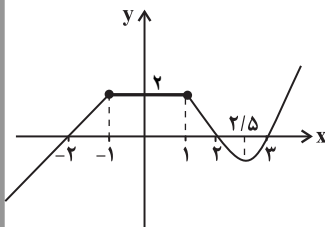
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-3 + \sqrt{17}}{2} \\ x_2 = \frac{-3 - \sqrt{17}}{2} \end{cases}$$

$$\frac{\text{قدر مطلق تفاضل دو ریشه}}{|x_2 - x_1|} = \frac{2\sqrt{17}}{2} = \sqrt{17}$$

(توابع پنجمه ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه های ۶ تا ۱۰)

۱۲۴- گزینه «۳»

(سینا همتی)



بزرگترین بازه ای که تابع در آن نزولی است، برابر  $[-1, 2/5]$  است که طول آن،  $3/5$  می باشد. تشریح سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: تابع روی بازه  $(2, 3)$  نه صعودی است و نه نزولی.

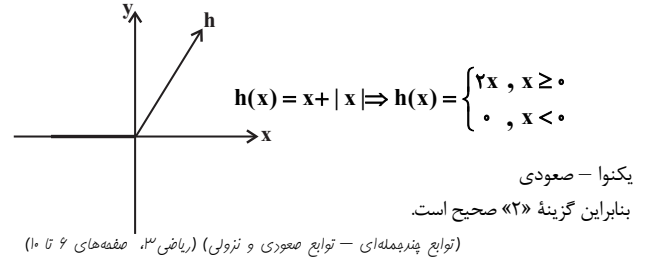
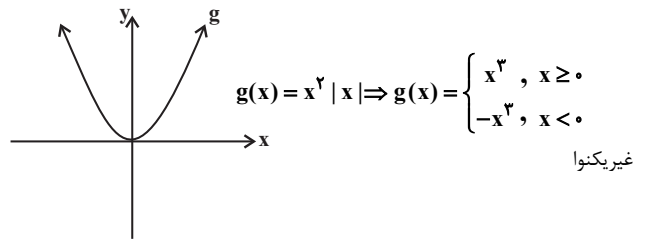
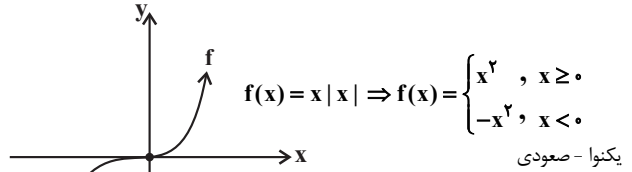
گزینه «۲»: تابع روی بازه  $(-2, 0)$  صعودی است نه اکیداً صعودی.

گزینه «۴»: تابع روی بازه  $(2, +\infty)$  نه صعودی است و نه نزولی.

(توابع پنجمه ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه های ۶ تا ۱۰)

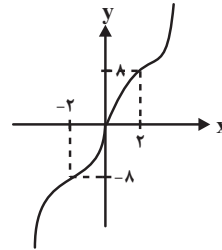
۱۲۵- گزینه «۲»

(ممنون اسماعیل پور)



۱۲۶- گزینه «۴»

نمودار تابع را ببینید:



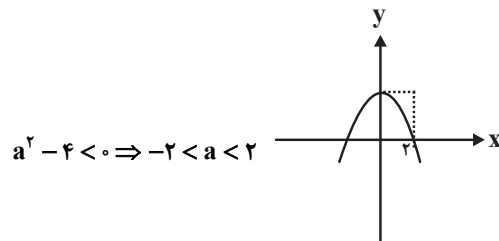
$$\begin{cases} x \geq 0 \Rightarrow y = x^3 - 6x^2 + 12x = (x-2)^2 + 8 \\ x < 0 \Rightarrow y = x^3 + 6x^2 + 12x = (x+2)^2 - 8 \end{cases}$$

تابع  $f$  روی  $\mathbb{R}$  اکیداً صعودی است.

(توابع پنجمه‌ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۲۷- گزینه «۲»

باید سهمی رو به پایین بوده (ضرب  $x^2$  منفی) و  $x_S$  بعد از ۲ نباشد:



$$x_S = \frac{-2a}{a^2 - 4} \leq 2$$

$$\frac{-2}{a^2 - 4} \leq 1 + \frac{a}{a^2 - 4} \Rightarrow 0 \leq \frac{a^2 + a - 4}{a^2 - 4}$$

$$\frac{a^2 - 4 < 0}{a^2 + a - 4 \leq 0}$$

جدول تعیین علامت  $a^2 + a - 4$  را ببینید:

|               |                            |                            |   |
|---------------|----------------------------|----------------------------|---|
| $a$           | $\frac{-1 - \sqrt{17}}{2}$ | $\frac{-1 + \sqrt{17}}{2}$ |   |
| $a^2 + a - 4$ | +                          | -                          | + |

و از اشتراک این شرط با  $-2 < a < 2$  داریم:  $-2 < a \leq \frac{\sqrt{17} - 1}{2}$

$$\left. \begin{matrix} m = -2 \\ n = \frac{\sqrt{17} - 1}{2} \end{matrix} \right\} \Rightarrow mn = 1 - \sqrt{17}$$

(توابع پنجمه‌ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۲۸- گزینه «۳»

ابتدا تابع  $f$  را به صورت چندضابطه‌ای می‌نویسیم:

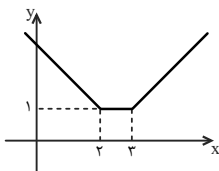
$$f(x) = |x+1| - |x-2| = \begin{cases} x+1 - (x-2) = 3, & x > 2 \\ x+1 + (x-2) = 2x-1, & -1 \leq x \leq 2 \\ -(x+1) + (x-2) = -3, & x < -1 \end{cases}$$

همانطور که ملاحظه می‌کنید در بازه  $(-1, 2)$ ، تابع  $f$  یک تابع خطی با شیب مثبت است که می‌دانیم توابع خطی با شیب مثبت اکیداً صعودی هستند.

(توابع پنجمه‌ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۲۹- گزینه «۱»

نمودار تابع  $f(x) = |x-2| + |x-3|$  به صورت زیر است.



ملاحظه می‌شود که این تابع به ازای  $x < 2$  اکیداً نزولی است که در این صورت عبارتهای داخل هر دو قدرمطلق منفی هستند. بنابراین:

$$x < 2: f(x) = -(x-2) - (x-3) = -2x + 5$$

$$\text{حال باید بررسی کنیم معادله } \frac{2x^2 - x - 1}{g(x)} = \frac{-2x + 5}{f(x); x < 2}$$

دارد.

$$2x^2 + x - 15 = 0 \Rightarrow (2x - 5)(x + 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{5}{2} > 2 \quad \times \\ x = -3 < 2 \quad \checkmark \end{cases}$$

(توابع پنجمه‌ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

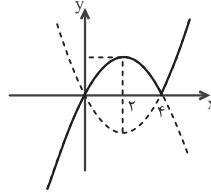
۱۳۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع ریاضیات تهری)

تابع را به صورت دوضابطه‌ای نوشته و سپس نمودار آن را رسم می‌کنیم:

$$y = x |x - 4| = \begin{cases} x(x-4) & , x \geq 4 \\ -x(x-4) & , x < 4 \end{cases}$$

با توجه به نمودار، تابع در بازه‌ی  $[2, 4]$  نزولی است، بنابراین:



$$b - a = 4 - 2 = 2$$

(توابع چندمجموعه‌ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه‌ی ۶ تا ۱۰)

فیزیک ۱

۱۳۱- گزینه «۱»

(مبیین دهقان)

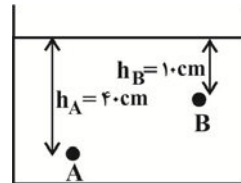
نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه بیشتر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه است، بنابراین سطح جیوه در لوله موئین پایین‌تر از سطح آزاد جیوه در ظرف قرار می‌گیرد.

(نیروی بین مولکولی) (فیزیک، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۱۳۲- گزینه «۱»

(بهار گلبران)

در یک مایع ساکن، اندازه اختلاف فشار بین دو نقطه به فاصله عمودی بین دو نقطه بستگی دارد که برابر با اختلاف عمق دو نقطه از سطح آزاد مایع می‌باشد، داریم:



$$P_A - P_B = (\rho g h_A + P_0) - (\rho g h_B + P_0)$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = \rho g (h_A - h_B) = \frac{\rho = \frac{g}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{h_A = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}} \times \frac{h_B = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}}{1}$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 1000 \times 10 \times (0.4 - 0.1)$$

$$= 3000 \text{ Pa} = 3 \text{ kPa}$$

(فشار در شاره‌ها) (فیزیک، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۰)

۱۳۳- گزینه «۱»

(مبیین کوثیان)

برای محاسبه فشار جامدات منظم (مانند استوانه و مکعب) در کف آنها از فرمول  $(P = \rho g h)$  می‌توان استفاده کرد:

$$P \text{ (کمینه)} - P \text{ (بیشینه)} = \rho g (h - h')$$

$$720 \text{ Pa} = \rho \times 10 \times (0.3 - 0.12)$$

$$\Rightarrow \rho = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 4000 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

(فشار در شاره‌ها) (فیزیک، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

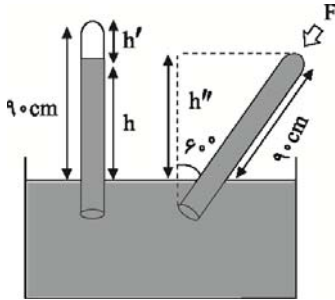
۱۳۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

ابتدا ارتفاع ستون جیوه را در حالتی که لوله به طور قائم قرار گرفته است به دست می‌آوریم:

$$h' = \frac{V}{A} = \frac{56 \text{ cm}^3}{4 \text{ cm}^2} = 14 \text{ cm}$$

$$h = 90 - 14 = 76 \text{ cm}$$



هنگامی که لوله را کج می‌کنیم جیوه تمام لوله را پر می‌کند و ارتفاع قائم آن برابر است با:

$$h'' = 90 \cos 60^\circ = 45 \text{ cm}$$

توجه داشته باشید که اگر انتهای لوله مورب باز بود و طول آن به اندازه کافی بزرگ بود، جیوه در لوله آنقدر بالا می‌رفت تا ارتفاع قائم آن به اندازه ۷۶ cm شود. اما چون انتهای لوله بسته است در این حالت فشاری که از طرف جیوه بر ته لوله وارد می‌شود برابر است با:

$$P' = 76 - 45 = 31 \text{ cmHg}$$

با توجه به اینکه فشار هوا یعنی  $10^5 \text{ Pa}$  معادل فشار ستونی از جیوه به ارتفاع ۷۶ cm است، می‌توان  $P'$  را برحسب پاسکال به دست آورد.

$$P' = \frac{31}{76} \times 10^5 \approx 0.4 \times 10^5 \text{ Pa}$$

بنابراین نیروی وارد بر ته لوله برابر است با:

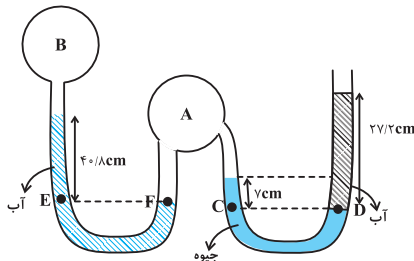
$$F = P' A = 0.4 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-4} = 16 \text{ N}$$

(فشار در شاره‌ها) (فیزیک، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۰)

۱۳۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهری)

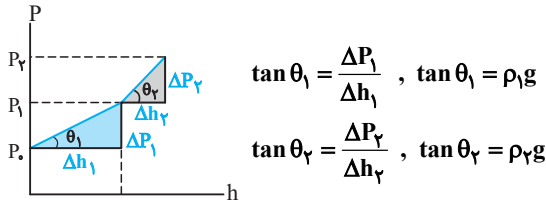
هدف مسئله  $P_B - P_A$  است. در این سوال فشار هوا بر حسب سانتی‌متر جیوه بیان شده و از دو مایع آب و جیوه استفاده شده است. برای حل بهتر است فشار آب را نیز به سانتی‌متر جیوه تبدیل کنیم و سپس معادلات مربوط را بنویسیم. طبق رابطه  $\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$  می‌توان نوشت:



$$13600 \times g \times 1 \text{ cm} = 1000 \times g \times h \Rightarrow h = 13.6 \text{ cm}$$



راهبرد حل: مسئله نمودار فشار بر حسب عمق دو مایع مخلوط نشدنی را داده و چگالی دو مایع را می‌خواهد. در راستای حل باید دانست که نمودار  $P = f(h)$ ، به صورت خط‌هایی است که با تابع  $P = P_0 + \rho gh$  بیان می‌شوند. نکته کلیدی برای یافتن  $\rho$ ، تعیین شیب خطوط فوق با استفاده از  $\tan \theta = \rho g$  است. برای یافتن  $\tan \theta$  از مثلث‌های قائم‌الزاویه مطابق شکل استفاده می‌کنیم:

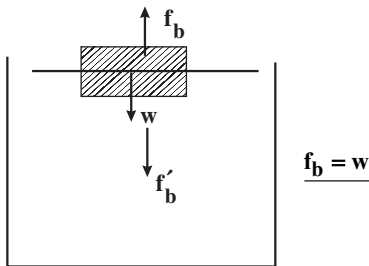


(فشار در شاه‌ها) (فیزیک ۱، صفحه ۳۳، مرتبط با رابطه ۲-۳)

(کافم باتان)

۱۳۷- گزینه «۳»

با توجه به اینکه چوب در سطح آب شناور است می‌توان نتیجه گرفت که نیروی شناوری برابر وزن چوب است.

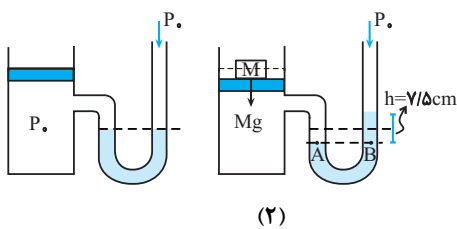


عکس‌العمل نیروی شناوری  $f_b'$  که هم‌اندازه با وزن چوب است به آب رو به پایین اثر می‌کند. بنابراین میزان افزایش نیرو در کف ظرف، از طرف مایع، با توجه به استوانه‌ای بودن شکل ظرف برابر وزن چوب شناور شده در سطح آب است. یعنی نیروی وارد به کف ظرف از طرف مایع نسبت به حالت قبل تغییری نمی‌کند.

(شناوری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

(سراسری خارج از کشور ریاضی-۱۹)

۱۳۸- گزینه «۳»



مطابق شکل (۱) یک سیلندر شامل گاز که توسط یک پیستون بدون جرم محبوس است به یک فشارسنج متصل است و سیستم در حال تعادل است. طبق داده مسئله، جرم  $M$  را روی پیستون قرار می‌دهیم و در اثر فشار حاصل از آن سطح جیوه در شاخه دیگر به‌اندازه  $5 \text{ cm}$  به بالا رانده می‌شود. مسئله جرم  $M$  را از ما می‌خواهد. برای حل می‌توان گفت چون قبل از افزودن وزنه، جیوه در دو شاخه هم‌سطح است، بنابراین فشار هوای زیر پیستون با فشار هوا برابر است و اختلاف ارتفاع ایجاد شده صرفاً ناشی از وزن وزنه است، بنابراین فشار هوا را در محاسبات وارد نمی‌کنیم. در شکل (۲)، دو نقطه هم‌تراز  $A$  و  $B$  هم‌فشارند داریم:

یعنی فشار حاصل از ستون هر  $6 \text{ cm}$  آب معادل  $13 \text{ cmHg}$  ستون جیوه است و اگر آن را در دو و سه ضرب کنیم می‌توان گفت  $27 / 2 \text{ cm}$  آب معادل  $27 \text{ cmHg}$  و  $40 / 8 \text{ cm}$  آب معادل  $3 \text{ cmHg}$  است. با توجه به این توضیحات به راحتی برای نقاط  $C$  و  $D$  داریم:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_A + 7 \text{ cmHg} = 2 \text{ cmHg} + 7 \Delta \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_A = 70 \text{ cmHg}$$

از طرفی مخزن  $A$  به لوله  $U$  شکل سمت چپ نیز متصل است و فشار در نقاط  $E$  و  $F$  نیز برابر است، در نتیجه:

$$P_F = P_E \Rightarrow P_A = 3 \text{ cmHg} + P_B$$

$$\Rightarrow 70 \text{ cmHg} = 3 \text{ cmHg} + P_B \Rightarrow P_B = 67 \text{ cmHg}$$

بنابراین فشار مخزن  $B$  برابر  $67 \text{ cmHg}$  می‌باشد. اما در این سوال فشار پیمانه‌ای مخزن  $B$  را خواسته که عبارت است از:

$$P_B - P_0 = 67 \text{ cmHg} - 7 \Delta \text{ cmHg} = -8 \text{ cmHg}$$

برای تبدیل آن به پاسکال:

$$P_B - P_0 = -8 \text{ cmHg} = -\rho gh = -13600 \times 10 \times 0 / 08$$

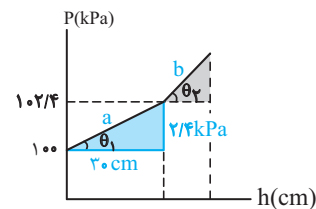
$$= -10880 \text{ Pa} \cong -11 \text{ kPa}$$

(فشار در شاه‌ها) (فیزیک ۱، صفحه ۵۰، مکمل و مرتبط با مسئله ۱۴)

۱۳۶- گزینه «۴»

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۶)

خط  $a$ ، مربوط به مایع با چگالی  $\rho_1$  است که با تابع  $P_1 = P_0 + \rho_1 gh$  بیان می‌شود.



حال با توجه به نمودار و این که شیب خط  $a$  برابر  $\rho_1 g$  است  $\rho_1$  را می‌یابیم:

$$\text{شیب خط } a = \tan \theta_1 = \rho_1 g \quad (1)$$

$$\text{در مثلث قائم‌الزاویه رنگی: } \tan \theta_1 = \frac{2 / 4 \text{ kPa}}{3 \text{ cm}}$$

$$= \frac{2400 \text{ Pa}}{0.3 \text{ m}} = 8000 \frac{\text{Pa}}{\text{m}} \quad (2)$$

همانطور که ملاحظه می‌کنید، کمیت‌های صورت و مخرج مربوط به شیب خط را در  $SI$  به‌دست آوردیم. تا از ترکیب دو رابطه (۱) و (۲) یکای چگالی در  $SI$  به‌دست آید. در ادامه داریم:

$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} \rho_1 g = 8000 \Rightarrow 10 \rho_1 = 8000 \Rightarrow \rho_1 = 800 \text{ kg / m}^3$$

برای یافتن  $\rho_2$  از داده سؤال یعنی  $\tan \theta_2 = 17 \tan \theta_1$  استفاده می‌کنیم:

$$\tan \theta_2 = 17 \tan \theta_1 \xrightarrow{\tan \theta = \rho g} \rho_2 g = 17 \rho_1 g$$

$$\Rightarrow \rho_2 = 17 \rho_1 \xrightarrow{\rho_1 = 800 \text{ kg / m}^3} \rho_2 = 17 \times 800 = 13600 \text{ kg / m}^3$$



$$z = 2\sqrt{3}m - z \Rightarrow m = \sqrt{3}$$

$$\tan \beta = \sqrt{3} \xrightarrow{0 < \beta < \frac{\pi}{2}} \beta = 60^\circ \quad (1)$$

$$\alpha + \beta = 180^\circ \xrightarrow{\beta = 60^\circ} \alpha = 120^\circ \quad (2)$$

$$\frac{(1), (2)}{\beta} \Rightarrow \frac{\alpha}{\beta} = \frac{120^\circ}{60^\circ} = 2$$

(دایره مثلثاتی) (ریاضی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

(علی آزار)

۱۴۲- گزینه «۴»

$$1) \cos \alpha \cdot \cot \alpha - \frac{1}{\sin \alpha} > 0 \Rightarrow \cos \alpha \left( \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \right) - \frac{1}{\sin \alpha} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{\cos^2 \alpha}{\sin \alpha} - \frac{1}{\sin \alpha} > 0 \Rightarrow \frac{\cos^2 \alpha - 1}{\sin \alpha} > 0$$

$$\frac{-\sin^2 \alpha}{\sin \alpha} > 0 \Rightarrow \sin \alpha < 0 \quad (1) \Rightarrow \text{ناحیه‌های سوم و چهارم}$$

$$2) \sin \alpha \cdot \cos \alpha < 0 \xrightarrow{(1)} \cos \alpha > 0 \quad (2) \Rightarrow \text{ناحیه‌های اول و چهارم}$$

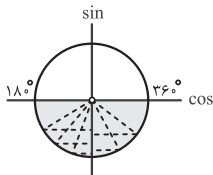
انتهای کمان  $\alpha$  در ناحیه چهارم واقع است.  $(1) \cap (2)$

(دایره مثلثاتی) (ریاضی، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۷)

(کتاب آبی جامع ریاضی تهرنی)

۱۴۳- گزینه «۴»

با توجه به دایره‌ی مثلثاتی مقابل، وقتی زاویه‌ی  $\alpha$  از  $180^\circ$  تا  $360^\circ$  تغییر می‌کند، سینوس آن بین صفر و  $-1$  تغییر می‌کند، بنابراین:



$$-1 \leq \sin \alpha < 0 \Rightarrow -1 \leq -\frac{2m-2}{3} < 0$$

$$\xrightarrow{\times(-3)} 0 < 2m-2 \leq 3 \xrightarrow{+2} 2 < 2m \leq 5$$

$$\xrightarrow{\div 2} \frac{2}{2} < m \leq \frac{5}{2}$$

(دایره مثلثاتی) (ریاضی، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۷)

(سیار داوطلب)

۱۴۴- گزینه «۴»

فرض کنید  $a = \sqrt{1+\sqrt{2}}$  و  $b = \sqrt{2-\sqrt{2}}-1$ ؛ با استفاده از اتحاد

$$(a+b)^3 = a^3 + b^3 + 3ab(a+b)$$

$$x = a+b \Rightarrow x^3 = a^3 + b^3 + 3ab(a+b) = 2\sqrt{2} + 3x$$

$$\Rightarrow x^3 - 3x = 2\sqrt{2}$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

$$P_A = P_B \Rightarrow \frac{W}{A} = \rho gh \xrightarrow{W=mg} \frac{mg}{A} = \rho gh \Rightarrow m = \rho Ah$$

$$\rho = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h = 7/5 \times 10^{-2} \text{m}, A = 5 \times 10^{-3} \text{m}^2$$

$$m = 13600 \times 5 \times 10^{-3} \times 7/5 \times 10^{-2}$$

$$= 136 \times 5 \times 7 \times 10^{-4} = 5/1 \text{kg}$$

حتماً دقت کردید که  $\rho$ ،  $A$  و  $h$  در SI جایگزین شدند.

(فشار در شاره‌ها) (فیزیک، صفحه ۵۰، مکمل و مرتبط با مسئله ۱۳)

(مصطفی کیانی)

۱۳۹- گزینه «۴»

ابتدا مشخص می‌کنیم شعاع شلنگ دوم چند برابر شلنگ اول است:

$$r_2 = r_1 - 0/25 r_1 \Rightarrow r_2 = \frac{75}{100} r_1 \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = \frac{75}{100} = \frac{3}{4}$$

اکنون، چون آهنگ شارش آب در هر دو حالت یکسان است، با استفاده از معادله

پیوستگی به صورت زیر تندی خروجی آب را می‌یابیم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \xrightarrow{A = \pi r^2} \pi r_1^2 v_1 = \pi r_2^2 v_2 \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \left( \frac{r_2}{r_1} \right)^2$$

$$\xrightarrow{v_1 = 27 \frac{\text{cm}}{\text{s}}} \frac{27}{v_2} = \frac{9}{16} \Rightarrow \frac{9}{16} = v_2 = 48 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(معادله پیوستگی و اصل برنولی) (فیزیک، صفحه‌های ۱۴۴ و ۱۴۵)

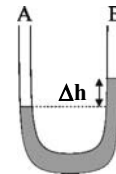
(سیرعلی عبیری)

۱۴۰- گزینه «۲»

اولاً چون لوله افقی در نقطه B باریک‌تر از نقطه A و در نتیجه تندی شاره در نقطه

B بیش‌تر است، بنابراین طبق اصل برنولی فشار در نقطه B کم‌تر از نقطه A بوده و

سطح مایع در شاخه B بالاتر از A خواهد بود و داریم:



$$\Delta P = \rho g \Delta h \xrightarrow{\rho = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \Delta P = 500 \text{Pa}}$$

$$500 = 2000 \times 10 \Delta h \Rightarrow \Delta h = \frac{5}{2000} \text{m} = 2/5 \text{cm}$$

(شاره در حرکت و اصل برنولی) (فیزیک، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

ریاضی ۱

(کتاب آبی جامع ریاضی تهرنی)

۱۴۱- گزینه «۱»

عرض از مبدأ خط  $l$  برابر با  $-3$  است، پس معادله‌ی آن را می‌توان به

صورت  $y = mx - 3$  در نظر گرفت. نقطه‌ی  $(2\sqrt{3}, 3)$  روی خط  $l$  است، پس:



۱۴۵ - گزینه «۱»

(بهزار ممرمی)

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{\frac{-\sqrt{4}}{5-2}} &= \sqrt[3]{\frac{-2}{3}} = \sqrt[3]{\frac{2}{(2)^5}} \\ &= \sqrt[3]{\frac{2}{2^5}} = \sqrt[3]{\frac{2}{2^5}} = \frac{2}{2^{\frac{5}{3}}} \\ (0/5)^{-3} &= \left(\frac{1}{5}\right)^{-3} = 5^3 \\ \Rightarrow A &= 2^{\frac{2}{3}} \times 2^3 = 2^{\frac{2}{3} + 3} = 2^{\frac{13}{3}} \end{aligned}$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۱۴۶ - گزینه «۳»

(رانیا ابراهیمی)

در نامعادله داده شده، داریم:

$$\sin^x \alpha \cos^5 \alpha + \cos^x \alpha \sin^x \alpha < 0$$

$$\Rightarrow \sin^x \alpha \cos^x \alpha (\cos^5 \alpha + \cos \alpha) < 0$$

با توجه به نامنفی بودن  $\sin^x \alpha \cos^x \alpha$  و هم‌علامت بودن  $\cos^5 \alpha$  و  $\cos \alpha$

نتیجه می‌گیریم که  $\cos \alpha < 0$  است. حال داریم:

$$A = \sqrt{-\cos \alpha - \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}} \cdot \sin \alpha$$

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

$$B = \sqrt{\frac{\sin^x \alpha + \cos^x \alpha + 2 \sin^x \alpha \cos^x \alpha + \tan^x \alpha}{(\sin^x \alpha + \cos^x \alpha)^x}}$$

$$= \sqrt{1 + \tan^x \alpha} = \sqrt{\frac{1}{\cos^x \alpha}}$$

حاصل عبارت خواسته شده برابر است با:

$$A^x + B = \frac{-1}{\cos \alpha} + \sqrt{\frac{1}{\cos^x \alpha}} \xrightarrow{\cos \alpha < 0}$$

$$A^x + B = \frac{-1}{\cos \alpha} + \left(\frac{-1}{\cos \alpha}\right) = \frac{-2}{\cos \alpha}$$

(مثلثات) (ریاضی، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۱۴۷ - گزینه «۲»

(عباس اشرفی)

عبارت را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$((\sqrt{3} + 1) + \sqrt{3})((\sqrt{3} + 1)^2 + 3)((\sqrt{3} + 1)^4 + 9)$$

آن را در مزدوج قسمت اول ضرب و تقسیم می‌کنیم:

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

دو عبارت اول سمت چپ (در صورت) تشکیل اتحاد مزدوج می‌دهند و این اتفاق تا قسمت آخر ادامه پیدا می‌کند.

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

$$= ((\sqrt{3} + 1)^4 - 9)((\sqrt{3} + 1)^4 + 9)$$

$$= (\sqrt{3} + 1)^8 - 81$$

با اضافه کردن ۸۱ واحد، حاصل نهایی برابر  $(\sqrt{3} + 1)^8$  می‌شود.

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۱۴۸ - گزینه «۳»

(مسین تازی)

عبارت را X می‌نامیم، داریم:

$$\begin{aligned} x^2 &= 8 + 2\sqrt{10 + 2\sqrt{5}} + 8 - 2\sqrt{10 + 2\sqrt{5}} \\ &+ 2\sqrt{(8 + 2\sqrt{10 + 2\sqrt{5}})(8 - 2\sqrt{10 + 2\sqrt{5}})} \\ &= 16 + 2\sqrt{64 - 4(10 + 2\sqrt{5})} \\ &= 16 + 2\sqrt{24 - 8\sqrt{5}} = 16 + 2\sqrt{4(6 - 2\sqrt{5})} \\ &= 16 + 4\sqrt{(\sqrt{5} - 1)^2} = 16 + 4(\sqrt{5} - 1) \\ &= 12 + 4\sqrt{5} = 2(6 + 2\sqrt{5}) = 2(\sqrt{5} + 1)^2 \end{aligned}$$

پس داریم:

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

$$\xrightarrow{x > 0} x = \sqrt{2}(\sqrt{5} + 1)$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۱۴۹ - گزینه «۴»

(فرشاد مسین‌زاده)

به نظر می‌رسد فاکتورگیری در کسر اول کارساز است.

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

برای کسر دوم از روش مزدوج استفاده می‌کنیم:

$$\frac{(1 - \sqrt[3]{3})(1 + \sqrt[3]{3})}{1 + \sqrt[3]{3}} = 1 - \sqrt[3]{3} \quad (II)$$

$$(I + II) \Rightarrow \sqrt[3]{3} + 1 + 1 - \sqrt[3]{3} = 2$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۱۵۰ - گزینه «۳»

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۸)

عبارت A را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} A &= \sqrt[5]{9\sqrt{3}}(12)^{-1/5} = \sqrt[5]{9^2 \times 3^3} \times 3^{-1/5} \\ &= 5 \times \sqrt[5]{3^5} \times (3^2)^{-1/5} \times (3)^{-1/5} = 3^2 \times 3^{-3/5} \times 3^{-1/5} \\ &= 3^{2 - 3/5 - 1/5} = 3^{-1} \times 3^{-2} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{9} = \frac{1}{27} \end{aligned}$$

حال حاصل  $(1 + A^{-1})^2$  را به دست می‌آوریم:

$$(1 + A^{-1})^2 = (1 + 27)^2 = \sqrt{25} = 5$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)