



# پایه دهم تجربی

## آزمون هدف گذاری

### ۴ بهمن ماه ۱۴۰۳

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰ سؤال

| نام درس        | تعداد سؤال | شماره سؤال | شماره صفحه | زمان پاسخگویی |
|----------------|------------|------------|------------|---------------|
| زیست شناسی (۱) | ۱۰         | ۱-۱۰       | ۲          | ۱۵ دقیقه      |
| فیزیک (۱)      | ۱۰         | ۱۱-۲۰      | ۴          | ۱۵ دقیقه      |
| شیمی (۱)       | ۱۰         | ۲۱-۳۰      | ۶          | ۱۵ دقیقه      |
| ریاضی (۱)      | ۱۰         | ۳۱-۴۰      | ۸          | ۱۵ دقیقه      |

## مسئولین درس

| نام درس        | مسئولین درس گروه آزمون | ویراستاران علمی                    | مسئولین درس گروه مستندسازی |
|----------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| زیست شناسی (۱) | حمیدرضا فیض آبادی      | علیرضا رمضانی موفق - امیررضا یوسفی | مهدی اسفندیاری             |
| فیزیک (۱)      | مبین دهقان             | ارشیا واجدسمیعی                    | حسام نادری                 |
| شیمی (۱)       | فرزین فتحی             | مهدی عبدالله خانیان                | امیرحسین توحیدی            |
| ریاضی (۱)      | رضا سیدنحفی            | مهدی بحر کاظمی - کیارش صانعی       | الهه شهبازی                |

| نام درس        | نام طراحان                                                                                                                                            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| زیست شناسی (۱) | محمدحسن کریمی فرد - احسان حسن زاده - محمد مهدی گل بخش - علی براتی - محمد مهدی روزبهانی - هادی وصالی محمود - فریبرز کچوئی - دانیال نوروزی - اشکان خرمی |
| فیزیک (۱)      | احسان مطلبی - آرمان کلبعلی - مجتبی نکوئیان - مهدی آذرنسب - حسین مخدومی - مهدی کیوانلو - فرشاد قنبری - شهاب نصیری - مهدی سلطانی - فرزاد رحیمی          |
| شیمی (۱)       | پیمان خواجوی مجد - فردین علیدوست - محمدرضا پورجاوید - هادی عبادی - عین الله ابوالفتحی - حمید ذبحی - امیرحسین طیبی - محمد فلاح نژاد                    |
| ریاضی (۱)      | امیر محمودیان - محمد ابراهیم توژنده جانی - علی سرآبادانی - احمد مهرابی - بهرام حلاج - فرشاد حسن زاده - احسان غنی زاده - مهدی تک - کیان کریمی خراسانی  |

## گروه فنی و تولید

|                     |                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------|
| مدیر گروه           | ملیکا لطیفی نسب                                        |
| مسئول دفترچه        | علیرضا رمضانی موفق                                     |
| گروه مستندسازی      | مدیر گروه: محیا اصغری<br>مسئول دفترچه: امیرحسین توحیدی |
| حروف چین و صفحه آرا | لیلا عظیمی                                             |

بنیاد علمی آموزش قلمچی (وقف عام)

توجه: دفترچه پاسخ تشریحی را می توانید از سایت کانون (صفحه مقطع دهم تجربی) دانلود نمایید.

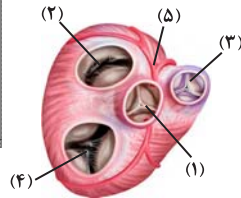
دفتر مرکزی: فیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۳۳ - تلفن: ۶۴۶۳ - ۰۲۱



## زیست شناسی (۱)

۱۵ دقیقه

تبادلات گازی/گردش مواد در بدن  
فصل ۳ از ابتدای تلوک تبادلات  
گازی تا پایان فصل و فصل ۴ تا  
پایان تنظیم دستگاه گردش خون  
صفحه های ۴۵ تا ۶۰



۱- با توجه به شکل مقابل، کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(۱) بخش ۵ برخلاف بخش ۱ در ساختار خود دارای یاخته‌هایی با قابلیت انقباض است.

(۲) بخش ۱ برخلاف بخش ۴ کمی قبل از شروع ثبت موج T الکتروکاردیوگرام باز است.

(۳) بخش ۳ همانند بخش ۲ باعث یک طرفه شدن جریان خون روشن می‌شود.

(۴) بخش ۲ همانند بخش ۴ در ایجاد صدایی قوی و گنگ نقش دارد.

۲- چند مورد در رابطه با قلب یک انسان سالم و بالغ صحیح است؟

(الف) بطنی که در نزدیکی رسیدن به دیواره بین دو بطن کمترین ضخامت را دارد، با خونی که هموگلوبین آن اکسیژن بیشتری حمل می‌کند، ارتباط ندارد.

(ب) دهلیزی که ضخامت تقریباً یکسانی در طول دیواره خود دارد، با دریچه‌ای ارتباط دارد که طناب‌های ارتجاعی آن با ضخیم‌ترین بخش قلب در ارتباط است.

(ج) حفره‌ای که هم در بخش بالایی و هم در بخش پایینی دارای منفذ ورودی رگ‌های مختلف است، خون خود را از گردشی دریافت می‌کند که فشار بیشتری دارد.

(د) بطنی که حجم بیشتری نسبت به دیگری دارد، با رگی در ارتباط است که یکی از انشعاب‌های آن از پشت بخشی از بزرگ‌ترین بخش سرخرگ بدن عبور می‌کند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۳- در بی‌مهرگان خشکی‌زی، ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می‌شود که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کنند. کدام عبارت، در ارتباط با همه این ساختارها درست است؟

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

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

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

(۴) گازهای تنفسی را از طریق انتشار مبادله می‌کنند.

۴- در یک فرد سالم، در طی مرحله ۳/۰ ثانیه‌ای چرخه قلب، کدام اتفاق زودتر از سایرین رخ می‌دهد؟

(۱) باز شدن دریچه‌های سینی

(۲) شروع انقباض ماهیچه بطن از سمت نوک قلب

(۳) شنیده شدن صدای بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی

(۴) خروج خون روشن از بطن چپ و ورود آن به سرخرگ آئورت

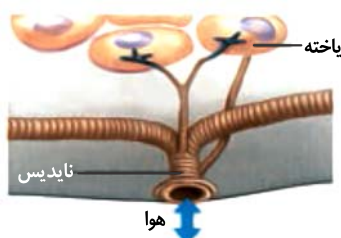
۵- شکل مقابل، سطح تنفسی جاندار را نشان می‌دهد که ...

(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.





### ۶- کدام گزینه در ارتباط با تنفس آبششی در ماهی صحیح نیست؟

- (۱) تعداد تیغه‌های آبششی با تعداد شبکه‌های مویرگی مبادله کننده گازها در کمان آبششی برابر است.
  - (۲) اندازه تیغه‌های آبششی در بخشی از رشته‌های آبششی که به کمان اتصال دارد، نسبت به سایر تیغه‌ها کوچکتر است.
  - (۳) جهت حرکت خون درون رگ وارد کننده خون تیره به مویرگ‌ها، بر جهت حرکت آب در مجاورت تیغه‌های آبششی عمود می‌باشد.
  - (۴) آب می‌تواند از بین رشته‌های آبششی عبور کند که این رشته‌ها در محل اتصال خود به کمان فاصله کمتری با یکدیگر دارند.
- ۷- در یک قلب سالم، صدایی از قلب که نسبت به صدای دیگر قلب ..... است، در هنگام ..... شنیده می‌شود.

- (۱) واضح تر - شروع مرحله‌ای از چرخه قلبی که مدت زمان آن حدود ۰/۳ ثانیه است
- (۲) کوتاه تر - پایان مرحله‌ای از چرخه قلبی که خون بزرگ سیاهرگ‌ها وارد دهلیز چپ می‌شود
- (۳) گنگ تر - شروع مرحله‌ای از چرخه قلبی که پس از کوتاه ترین مرحله قرار دارد
- (۴) قوی تر - پایان مرحله‌ای از چرخه قلبی که بیشترین زمان را به خود اختصاص داده است

### ۸- کدام گزینه عبارت زیر را به طور متفاوتی از سایر عبارات تکمیل می‌کند؟

«در چرخه قلبی، همزمان با .....»

- (۱) انتقال پیام الکتریکی از گره اول به گره دوم، خون روشن از قلب خارج نمی‌شود.
- (۲) انتقال پیام الکتریکی از دیواره بین دو بطن، خون از دریچه‌های سینی عبور می‌کند.
- (۳) انتقال پیام الکتریکی از دهلیز راست به دهلیز چپ، خون فاقد اکسیژن به درون بطن وارد می‌شود.
- (۴) انتقال پیام الکتریکی از نوک قلب به سمت دریچه‌های سینی، همواره خون روشن وارد سیاهرگ تاجی می‌شود.

### ۹- چند مورد از موارد زیر در ارتباط با کیسه‌های هوادار پرندگان صادق است؟

- (الف) کیسه‌های هوادار عقبی نسبت به تمامی کیسه‌های هوادار جلویی کوچکتر هستند.
- (ب) تمامی کیسه‌های هوادار جلویی برخلاف عقبی به صورت جفت هستند.
- (ج) جلویی ترین کیسه هوادار چین خوردگی‌هایی در دیواره خود دارد.
- (د) در کل پنج مجموعه کیسه هوادار به صورت جفت یا منفرد وجود دارد.

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

### ۱۰- کدام گزینه در مورد اجزای دستگاهی که کار اصلی آن، تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری است که از مویرگ‌ها به فضای میان بافتی

نشت پیدا می‌کنند و به مویرگ‌ها بر نمی‌گردند، درست است؟

- (۱) هر دو مجرای اصلی این دستگاه، با عبور از پشت قلب به سیاهرگی می‌رسند که با بزرگ سیاهرگ زبرین اتصال دارد.
- (۲) هر رگ خونی در بدن انسان که دارای دریچه‌های لانه کبوتری می‌باشد، می‌تواند همانند نوعی رگ خونی که توانایی دریافت محتویات رگ‌های لنفی را دارد در ناحیه گردنی مشاهده شود.
- (۳) تمامی رگ‌های حاوی مایع غیرخونی که به اجزای گره‌مانند این دستگاه متصل هستند، در مجاورت محل اتصال به این گره‌ها واجد نوعی دریچه می‌باشند.
- (۴) یکی از اندام‌های این دستگاه که خون سیاهرگی خود را به سمت سیاهرگ باب روانه می‌کند، از طریق رگ‌هایی مایع غیرخونی خود را به مجرای اصلی سمت راست تخلیه می‌کند.



## فیزیک (۱)

۱۵ دقیقه

ویژگی‌های فیزیکی مواد/

کار، انرژی و توان

فصل ۲ از ابتدای شماره در حرکت و

اصل برنولی تا پایان فصل و فصل

۳ تا پایان کار و انرژی جنبشی

مضمونهای ۴۳ تا ۴۴

۱۱- اگر جرم جسمی نصف شود، باید تندی حرکت آن چگونه تغییر کند تا از انرژی جنبشی آن  $15/5$  درصد کاسته شود؟

(۱)  $15$  درصد افزایش یابد. (۲)  $20$  درصد افزایش یابد.

(۳)  $25$  درصد افزایش یابد. (۴)  $30$  درصد افزایش یابد.

۱۲- به جسمی به جرم  $5\text{kg}$  روی سطح افقی، تنها دو نیروی عمود بر هم  $F_1 = 8\text{N}$  و  $F_2 = 6\text{N}$  وارد می‌شود و جسم از حال سکون در راستای نیروی برابند شروع به حرکت می‌کند. در جابه‌جایی به اندازه  $d$ ، کار نیروی  $F_1$ ، چند برابر کار نیروی  $F_2$  است؟

(۱)  $\frac{16}{9}$  (۲)  $\frac{9}{16}$  (۳)  $\frac{4}{3}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

۱۳- گلوله‌ای به جرم  $2\text{kg}$  با تندی  $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود و با تندی  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به سطح زمین باز می‌گردد. اندازه کار نیروی وزن گلوله از لحظه پرتاب تا بالاترین نقطه‌ای که به آن می‌رسد، چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و اندازه نیروی

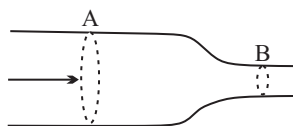
مقاومت هوا در طی حرکت گلوله ثابت است.)

(۱)  $325$  (۲)  $650$  (۳)  $125$  (۴)  $25$

۱۴- مطابق شکل زیر، مایعی با جریان لایه‌ای و تراکم‌ناپذیر در لوله‌ای حرکت می‌کند که قطر مقطع آن در قسمت A و شعاع مقطع آن در

قسمت B به ترتیب  $20\text{cm}$  و  $5\text{cm}$  است. اگر آهنگ جریان مایع در مقطع B،  $20 \frac{\text{lit}}{\text{min}}$  باشد، تندی جریان مایع در مقطع A چند متر

بر ثانیه است؟ ( $\pi \approx 3$ )



(۱)  $\frac{1}{3} \times 10^{-1}$

(۲)  $\frac{1}{6} \times 10^{-1}$

(۳)  $\frac{1}{9} \times 10^{-1}$

(۴)  $\frac{1}{18} \times 10^{-1}$

۱۵- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(۱) وقتی که کامیون در حال حرکت است، پوشش برزنتی آن پف می‌کند.

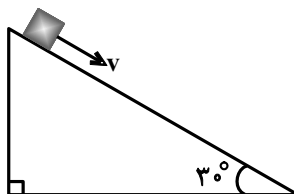
(۲) در هنگام اوج گرفتن هواپیما، فشار هوا در زیر بال هواپیما از بالای آن کمتر است.

(۳) در روزهایی که باد می‌وزد، ارتفاع موج‌های دریا بالاتر از روزهایی است که باد نمی‌وزد.

(۴) خروج افشانه در بیشتر شیشه‌های عطر به دلیل اصل برنولی است.

۱۶- جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  را مطابق شکل با تندی اولیه  $5\frac{\text{m}}{\text{s}}$  مماس بر سطح شیبدار رو به پایین پرتاب می کنیم. اگر تندی جسم پس از  $12\text{ متر}$

جابه جایی روی سطح شیبدار به  $8\frac{\text{m}}{\text{s}}$  برسد، کار نیروی اصطکاک در این جابه جایی چند ژول است؟ ( $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



(۱) ۵۲-

(۲) ۴۵-

(۳) ۶۳-

(۴) ۸۱-

۱۷- اتومبیلی با تندی  $72\frac{\text{km}}{\text{h}}$  در حال حرکت است. تندی اتومبیل تقریباً چند متر بر ثانیه افزایش یابد تا انرژی جنبشی آن ۲ برابر شود؟

$$(\sqrt{2} = 1/4)$$

(۴) ۸

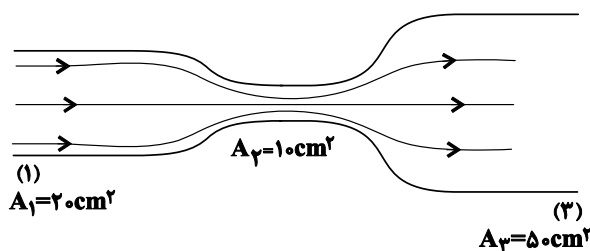
(۳) ۱۰

(۲) ۳۵

(۱) ۵۰

۱۸- در شکل زیر جریان آرام و یکنواخت و لایه‌ای از سمت چپ به راست در جریان است. اگر در هر ساعت  $1800\text{ لیتر}$  از مقطع (۱) عبور کند،

تندی خروجی آب از مقطع (۳) چند متر بر ثانیه خواهد بود؟



(۱) ۰/۵

(۲) ۰/۱

(۳) ۰/۰۵

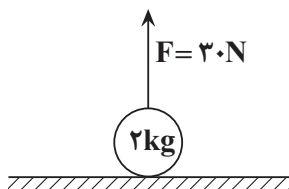
(۴) ۰/۰۱

۱۹- مطابق شکل زیر گلوله‌ای به جرم  $2\text{ kg}$  تحت تأثیر نیروی قائم  $F = 30\text{ N}$  از حال سکون و از سطح زمین شروع به حرکت می کند و پس از

طی مسافت  $32\text{ متر}$ ، بدون تغییر جهت، تندی آن به  $16\frac{\text{m}}{\text{s}}$  می رسد. اگر در این لحظه نیروی  $F$  قطع شود، کار نیروی مقاومت هوا از لحظه

شروع حرکت تا لحظه رسیدن گلوله به سطح زمین چند ژول است؟ ( $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و اندازه نیروی مقاومت هوا را در کل مسیر حرکت گلوله

ثابت در نظر بگیرید.)

(۱)  $\frac{-512}{11}$ (۲)  $\frac{-1920}{11}$ 

(۳) صفر

(۴)  $\frac{-960}{11}$ 

۲۰- به جسم ساکنی به جرم  $5\text{ kg}$  که بر روی یک سطح افقی قرار دارد، نیروی  $\vec{F} = (20\text{ N})\vec{i} + (30\text{ N})\vec{j}$  وارد می شود و جسم را  $10\text{ m}$  روی

سطح افقی جابه جا می کند. کار نیروی  $\vec{F}$  در این جابه جایی چند ژول است؟

(۴) ۲۵۰

(۳) ۱۵۰

(۲) ۲۰۰

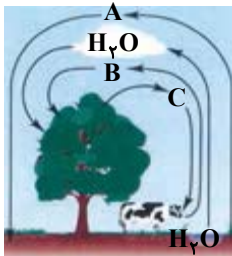
(۱) ۵۰



۱۵ دقیقه

شیمی (۱)

ردپای گازها در زندگی  
فصل ۲ از ابتدا تا پایان اثر گلخانه‌ای  
مفاهیم ۱۴۷ تا ۱۴۹



۲۱- با توجه به شکل چند عبارت درست است؟

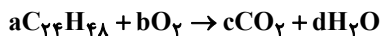
- گازهای A و B به ترتیب رتبه‌های اول و دوم گازهای سازنده هوای پاک و خشک را از نظر فراوانی به خود اختصاص می‌دهند.
- از گاز A برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.
- نقطه جوش گاز C از گاز A بیشتر و از گاز B کمتر است.
- C گازی با مولکول‌های دو اتمی است که عنصر سازنده آن با عنصر  $^{74}\text{Se}$  هم گروه است.
- B گازی با مولکول‌های سه اتمی است و فراوان‌ترین ترکیب در هوای پاک و خشک محسوب می‌شود.

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۲۲- پس از موازنه واکنش‌های زیر حاصل عبارت  $\frac{2f + d - c}{g + 2b - d}$  کدام است؟ $\frac{11}{27}$  (۴) $\frac{4}{9}$  (۳) $\frac{5}{9}$  (۲) $\frac{13}{27}$  (۱)

۲۳- نام و فرمول شیمیایی چند مورد از ترکیب‌های زیر با یکدیگر مطابقت دارد؟

- |                                    |                                                 |
|------------------------------------|-------------------------------------------------|
| * $\text{CaO}$ : کلسیم اکسید       | * $\text{CO}$ : کربن مونوکسید                   |
| * $\text{MgO}$ : منیزیم (II) اکسید | * $\text{SO}_2$ : گوگرد (VI) اکسید              |
| * $\text{CrS}$ : کروم (I) سولفید   | * $\text{N}_2\text{O}_3$ : دی‌نیتروژن تری اکسید |
| ۴ (۴)                              | ۳ (۳)                                           |
|                                    | ۲ (۲)                                           |
|                                    | ۱ (۱)                                           |

۲۴- چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

- الف) در ترکیب یونی‌ای که برای افزایش بهره‌وری خاک کشاورزی استفاده می‌شود، آنیون و کاتیون به آرایش گاز نجیب یکسان می‌رسند.
- ب) محلول آمونیاک و محلول حاصل از حل شدن کربن دی‌اکسید در آب، تقریباً دارای pH های برابری هستند.
- پ) با افزایش میزان کربن دی‌اکسید حل شده در آب، اسکلت آهکی مرجان‌ها (گروهی از کیسه‌تنان) از بین می‌رود.
- ت) در محلول حاصل از حل شدن پتاسیم اکسید در آب، کاغذ pH به رنگ قرمز درمی‌آید.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۵- ردپای کربن دی اکسید تولید شده از منابع مختلف انرژی برای تولید هر کیلووات ساعت برق در کدام گزینه به درستی مقایسه شده است؟

- (۱) گاز طبیعی < انرژی گرمایی زمین < باد < انرژی خورشیدی
- (۲) گاز طبیعی < انرژی خورشیدی < انرژی گرمایی زمین < باد
- (۳) زغال سنگ < انرژی گرمایی زمین < انرژی خورشیدی < باد
- (۴) زغال سنگ < نفت خام < باد < انرژی خورشیدی

۲۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر، جمله داده شده را به درستی کامل می‌کند؟

- «شمار الکترون‌های پیوندی ..... ، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی ..... است.»
- |                                              |                                                                |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| (I) $\text{SO}_2$ ، برابر ، $\text{NOCl}$    | (II) $\text{SO}_2\text{Cl}_2$ ، نصف ، $\text{SO}_2\text{Cl}_2$ |
| (III) $\text{CO}$ ، کمتر از ، $\text{COF}_4$ | (IV) $\text{POCl}_3$ ، $\frac{2}{3}$ برابر ، $\text{O}_3$      |
| ۱ (۱)                                        | ۲ (۲)                                                          |
| ۳ (۳)                                        | ۴ (۴)                                                          |



۲۷- جدول زیر داده‌هایی را درباره خودروهای یک کشور توسعه یافته نشان می‌دهد؛ اگر یک خودرو هر ماه به طور میانگین ۱۵۰۰ کیلومتر مسافت طی کند و این خودرو در مدت یکسال ۵۴ کیلومول گاز  $\text{CO}_2$  تولید کرده باشد، این خودرو کدام برچسب را دریافت می‌کند و برای از بین بردن ردپای کربن دی‌اکسید تولید شده توسط این خودرو طی یک سال، حداقل به چند درخت تنومند نیاز است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. هر درخت تنومند سالانه حدود ۵۰ کیلوگرم  $\text{CO}_2$  را مصرف می‌کند؛  $\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$ )

| برچسب آلاینده‌گی خودرو | گستره انتشار گاز کربن دی‌اکسید (گرم) به ازای طی یک کیلومتر |
|------------------------|------------------------------------------------------------|
| A                      | کمتر از ۱۲۰                                                |
| B                      | ۱۲۰ - ۱۴۰                                                  |
| C                      | ۱۴۰ - ۱۵۵                                                  |
| D                      | ۱۵۵ - ۱۷۰                                                  |
| E                      | ۱۷۰ - ۱۹۰                                                  |
| F                      | ۱۹۰ - ۲۲۵                                                  |
| G                      | بیشتر از ۲۲۵                                               |

۴۸، C، (۴)

۴۶، C، (۳)

۴۸، B، (۲)

۴۶، B، (۱)

۲۸- در یک نمونه آهن (III) اکسید، یک مول یون وجود دارد. از واکنش آن با مقدار کافی گاز کربن مونوکسید، اختلاف جرم آهن و کربن دی‌اکسید تولیدی چند گرم بوده و در ساختار لوویس گاز مصرفی چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد؟  
( $\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{Fe} = ۵۶ : \text{g.mol}^{-1}$ )

واکنش موازنه شود. ( $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ )

۲ - ۸ (۴)

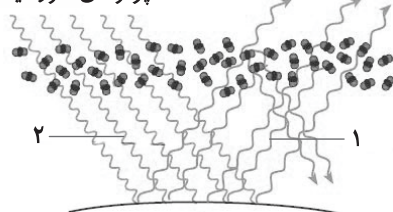
۲ - ۴ (۳)

۳ - ۸ (۲)

۳ - ۴ (۱)

۲۹- شکل زیر عملکرد مولکول‌های ... در برابر تابش خورشیدی را نشان می‌دهد. در این شکل شماره‌های (۱) و (۲) به ترتیب مربوط به بازتابش پرتوهای فروسرخ گسیل شده از زمین با ... و پرتوهای خورشیدی با ... هستند.

پرتوهای خورشیدی



(۱) کربن دی‌اکسید- طول موج کم‌تر- انرژی بیش‌تر

(۲) آب- انرژی بیش‌تر- طول موج کم‌تر

(۳) کربن دی‌اکسید- انرژی کم‌تر- انرژی بیش‌تر

(۴) آب- طول موج بیش‌تر- طول موج کم‌تر

۳۰- کدام موارد درباره سبک‌ترین گاز نجیب به درستی بیان شده‌اند؟

الف) گازی کمیاب است و در کره زمین به مقدار خیلی کم یافت می‌شود ولی مقدار یافت شده این گاز در لایه‌های زیرین پوسته زمین بیش‌تر از مقدار آن در هوا است.

ب) از دو طریق می‌توان آن را تهیه کرد که برای جداسازی آن در یکی از روش‌ها به دانش و فناوری پیشرفته‌ای نیاز است که دانشمندان کشورمان به تازگی به این فناوری دست پیدا کرده‌اند.

پ) به عنوان عنصری از دسته p، علاوه بر پر کردن بالن‌های هواشناسی و تفریحی در خنک کردن قطعات الکترونیکی دستگاه MRI نیز به کار می‌رود.

ت) مثل گاز نجیبی که در دو دوره بعد از آن قرار دارد، گازی بی‌رنگ و بی‌بو بوده و می‌توان از آن در جوشکاری استفاده کرد.

(۴) «الف» و «ت»

(۳) «پ» و «ت»

(۲) «ب» و «پ»

(۱) «الف» و «ب»



۱۵ دقیقه

ریاضی (۱)

توان های گویا و عبارت های  
جبری / معادله ها و نامعادله ها  
صفحه های ۵۹ تا ۹۳

۳۱- اگر  $a = 12^{\frac{x}{x-1}}$  و  $\sqrt{27^{x^2-4x}} = \sqrt{b}$ ، آنگاه کدام گزینه درست است؟

- (۱)  $a\sqrt[4]{b} = 9$   
(۲)  $a^2\sqrt{b} = 1$   
(۳)  $9a\sqrt[4]{b} = 1$   
(۴)  $a^3\sqrt{b} = 9$

۳۲- اگر  $x + \frac{1}{x} = 3$  باشد، حاصل  $x^y + \frac{1}{x^y}$  کدام است؟

- (۱) ۸۴۳ (۲) ۸۴۵ (۳) ۸۸۲ (۴) ۸۸۵

۳۳- اگر گویا شده عبارت  $A = \frac{x^2}{\sqrt{x^2+a+3}}$  برابر  $\sqrt{x^2+a-b}$  باشد، مقدار  $a+b$  کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) -۱۲ (۳) ۶ (۴) -۶

۳۴- می دانیم معادله  $2x^2 - x = 1 - a$  حداقل یک ریشه و معادله  $-ax^2 = x + \frac{1}{4}$  حداکثر یک ریشه دارد. اگر حداکثر و حداقل مقدار  $a$

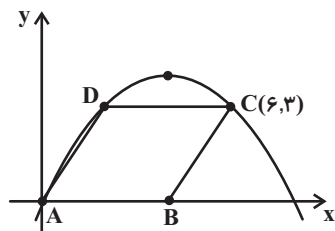
به ترتیب برابر  $b$  و  $c$  باشد، آنگاه اختلاف جواب های معادله  $8cx^2 - 8bx + 1 = 0$  چقدر است؟

- (۱)  $\frac{9}{8}$  (۲)  $\frac{3}{4}$  (۳)  $\frac{7}{8}$  (۴)  $\frac{5}{8}$

۳۵- اگر دو معادله  $x^2 + (a-4)x - 1 - a = 0$  و  $x^2 + (a+3)x + 3a = 0$  یک ریشه مشترک داشته باشند، با فرض  $a > 1$ ، قدرمطلق تفاضل دو ریشه غیرمشترک معادله ها، کدام است؟

- (۱)  $\frac{7}{3}$  (۲)  $\frac{22}{3}$  (۳) ۹ (۴) ۷

۳۶- اگر نمودار سهمی  $y = ax^2 + bx + c$ ، به طول رأس ۴، به صورت زیر باشد و ABCD تشکیل یک متوازی الاضلاع دهد، مساحت متوازی الاضلاع کدام است؟



- (۱) ۱۵  
(۲)  $13/5$   
(۳) ۱۲  
(۴)  $4\sqrt{13}$

۳۷- اگر تعیین علامت عبارت  $P = (m^2 - m - 2)x + (m - 2)^2$  به صورت زیر باشد،  $m$  کدام است؟

|   |           |              |           |
|---|-----------|--------------|-----------|
| x | $-\infty$ | $\downarrow$ | $+\infty$ |
| P | -         | ۰            | +         |

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

(۴) هیچ مقداری برای  $m$  وجود ندارد.

۳۸- اگر جواب نامعادله  $P = \frac{(x-1)(x^2 + (b^2-1)x + 5b)}{x+a} \leq 0$  به ازای  $x < 1$  برابر با  $[-5, -2]$  باشد، حاصل  $a+b$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۴ (۴) ۵

۳۹- مجموعه جواب نامعادله  $(|x-2|+1)(|x-2|-3) < 0$  بازه  $(a, b)$  است. مقدار  $b-a$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۴

۴۰- بازه مجموعه جواب نامعادله های  $|2 - \frac{x}{2}| < 3$  و  $\frac{x-p}{x-q} < 0$  بر هم منطبق هستند. مقدار  $pq$  کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) -۲۰ (۳) ۸ (۴) -۸

## زیست‌شناسی (۱)

## ۱- گزینه «۳»

(مهم‌ترین کرمی‌فر)

بخش ۱ دریچه سینی آنورتی، بخش ۲ دریچه دولختی، بخش ۳ دریچه سینی سرخرگ ششی، بخش ۴ دریچه سه‌لختی و بخش ۵ سرخرگ تاجی را نشان می‌دهد. دریچه‌ها در هر بخش از دستگاه گردش مواد باعث یک طرفه شدن جریان خون در آن قسمت می‌شوند اما خونی که از دهلیز چپ وارد بطن چپ می‌شود خون روشن و خونی که از بطن راست وارد سرخرگ ششی می‌شود، خون تیره است. لذا گزینه ۳ نادرست است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سرخرگ تاجی مانند هر سرخرگ دیگری در دیواره خود ماهیچه صاف دارد که یاخته‌هایی با قابلیت انقباض هستند در حالی که در ساختار دریچه‌ها بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته بلکه همان بافت پوششی به همراه بافت پیوندی است که چین خورده و دریچه‌ها را می‌سازد.

گزینه «۲»: قبل از ثبت موج T الکتروکاردیوگرام انقباض بطن‌ها باعث باز شدن دریچه‌های سینی و بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی می‌شود.

گزینه «۴»: قلب در حالت طبیعی دو نوع صدا دارد. صدای اول صدایی قوی، گنگ و طولانی‌تر است در اثر بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی ایجاد می‌شود و صدای دوم صدایی کوتاه‌تر و واضح است که به بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها مربوط است.

(گردش مواد در بدن، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۵)

## ۲- گزینه «۳»

(امسان سن زاده)

فقط مورد «الف» نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) بطن راست در نزدیکی دیواره بین دو بطن دیواره نازک‌تری دارد. خونی که هموگلوبین آن اکسیژن بیشتری حمل می‌کند، خون روشن است. دقت کنید که درون حفره بطن راست خون تیره است اما از طرف دیگر از طریق رگ‌های تاجی با خون روشن تغذیه می‌شود.

ب) دهلیز چپ تقریباً ضخامت یکسانی در طول دیواره خود دارد. این دهلیز با دریچه دولختی در ارتباط است که طناب‌های ارتجاعی آن به بخش داخلی بطن چپ که دیواره ضخیمی دارد، متصل می‌شوند.

ج) دهلیز راست دارای منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین در بالا و منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین در پایین است. به دلیل قطر بیشتر دیواره بطن چپ گردش عمومی نسبت به گردش ششی فشار بیشتری دارد. این دهلیز از گردش خون عمومی خون خود را دریافت می‌کند.

د) بطن راست حجم بیشتری نسبت به بطن چپ دارد. بطن راست با سرخرگ ششی در ارتباط است که به دو شاخه تقسیم می‌شود. شاخه‌ای با طول بیشتر از پشت بخش بالاروی آنورت عبور می‌کند.

(گردش مواد در بدن، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

## ۳- گزینه «۴»

(مهم‌ترین کل‌بفش)

در تک‌یاخته‌ای‌ها و جانورانی مانند هیدر همه 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 نایبسی و در برخی دیگر مانند حلزون تنفس ششی دیده می‌شود. در همه 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 نایبسی و سامانه گردش باز بوده و در نتیجه فاقد مویگر هستند.

گزینه «۲ و ۳»: تنها در بی‌مهرگان خشکی‌زی مانند حشرات که تنفس نایبسی دارند، مایعی در درون انشعابات پایانی نایبسی‌ها وجود دارد که تبادلات گازی را ممکن می‌کند. همچنین تنها در این بی‌مهرگان انشعابات پایانی نایبسی‌ها در کنار یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.

(تنوع تبادلات گازی، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

## ۴- گزینه «۲»

(علی براتی)

در طی مرحله ۳/۰ ثانیه‌ای، ابتدا بطن شروع به انقباض می‌کند و سپس در اثر افزایش فشار خون دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته شده و صدای اول قلب شنیده می‌شود. در اواخر موج QRS سطح خارجی ماهیچه قلب انسان نیز تحریک می‌شود. بعد از بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی بازم فشار درون بطن‌ها افزایش یافته و در نتیجه از فشارخون آنورت بیشتر می‌شود و دریچه‌های سینی سرخرگ ششی و سرخرگ آنورت باز می‌شوند.

(گردش مواد در بدن، صفحه‌های ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳ و ۵۴)

## ۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

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

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

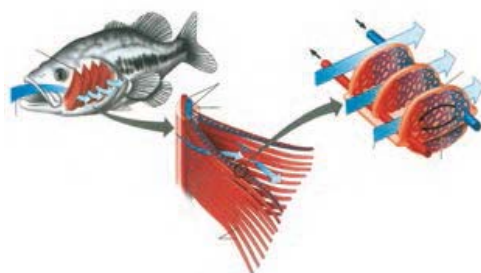
گزینه «۲»: حشرات که تنفس نایبسی دارند لوله گوارش دارند.

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

(تنوع تبادلات گازی، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

## ۶- گزینه «۲»

(مفهوم مهری روزبانی)



با توجه به شکل، ضخامت رشته‌های آبششی در محل اتصال با کمان بیشتر بوده در نتیجه اندازه تیغه‌های آبششی این قسمت بزرگتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هر تیغه آبششی یک شبکه مویرگی داریم پس تعداد آنها با همدیگر مساوی است.

گزینه «۳»: با توجه به شکل، جهت حرکت آب در اطراف بر جهت حرکت خون درون رگ واردکننده آن به مویرگ‌ها عمود است.

گزینه «۴»: آب می‌تواند از بین رشته‌ها عبور کند. رشته‌های آبششی در محل اتصال خود به کمان فاصله کمتری نسبت به همدیگر دارند.

(تنوع تبادلات گازی، صفحه ۱۴۶)

## ۷- گزینه «۳»

(هاری وصالی مضمور)

صدای اول قلب دارای سه ویژگی است: قوی، گنگ و طولانی  
صدای دوم قلب دارای سه ویژگی است: ضعیف، واضح و کوتاه  
همچنین طبق متن کتاب درسی صدای اول قلب در هنگام شروع انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود. در حالی که صدای دوم قلب همراه با شروع استراحت عمومی شنیده می‌شود. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست؛ صدای دوم قلب در هنگام شروع استراحت عمومی شنیده می‌شود، نه در شروع انقباض بطن‌ها. (مرحله ۳/۰ ثانیه‌ای)

گزینه «۲»: نادرست؛ دقت کنید خون بزرگ سیاهرگ‌ها وارد دهلیز راست می‌شود، نه دهلیز چپ.

گزینه «۳»: درست؛ صدای اول قلب در هنگام شروع انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود. (مرحله انقباض بطنی بعد از انقباض دهلیزی قرار دارد)

گزینه «۴»: نادرست؛ صدای اول قلب در هنگام شروع انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود، نه در پایان استراحت عمومی. (بیشترین زمان)

(گردش مواد در بدن، صفحه‌های ۵۰، ۵۲ و ۵۳)

## ۸- گزینه «۱»

(فهربرز کپوتی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست؛ در این هنگام انقباض دهلیزی رخ می‌دهد که خونی در این بازه از قلب خارج نمی‌شود.

گزینه «۲»: نادرست؛ همزمان با عبور پیام از دیواره بین دو بطن هنوز سینی‌ها باز نشده‌اند.

گزینه «۳»: نادرست؛ منظور انقباض دهلیزی است اما دقت کنید خون فاقد اکسیژن وجود ندارد بلکه خون تیره کم‌اکسیژن است.

گزینه «۴»: نادرست؛ از دو جهت نادرست است اولاً الزامی ندارد که همزمان با انقباض بطنی تغذیه بطن‌ها صورت گیرد و دوماً خون روشن وارد سیاهرگ تاجی نمی‌شود.

(گردش مواد در بدن، صفحه‌های ۴۹، ۵۲ و ۵۳)

## ۹- گزینه «۲»

(دانیال نوروزی)

موارد (ج) و (د) به درستی بیان شده است.

مورد الف) کیسه‌های هوادار عقبی نسبت به جلویی‌ها بزرگتر هستند.

مورد ب) همه کیسه‌های هوادار به جز یکی از کیسه‌های هوادار جلویی به صورت جفت کار می‌کنند.

مورد ج) باتوجه به شکل کتاب درسی صحیح است.

مورد د) در پرندگان ۴ جفت کیسه هوادار و یک کیسه هوادار به صورت منفرد وجود دارد.

(تبادلات گازی، صفحه ۱۴۶)

## ۱۰- گزینه «۳»

(اشکان فرمی)

سوال در مورد دستگاه لنفی است. با توجه به شکل کتاب درسی همه رگ‌های لنفی متصل به گره لنفی، در مجاورت این گره دارای دریچه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل، مجرای لنفی راست برخلاف چپ، از پشت قلب عبور نمی‌کند.

✓ بخشی از هر دو مجرای لنفی درون قفسه سینه قرار دارد.

✓ مجرای لنفی راست بر خلاف چپ، از پشت قلب عبور نمی‌کند.

گزینه «۲»: دریچه‌های لانه کبوتری در سیاهرگ‌های دست و پا (نه ناحیه گردنی!) مشاهده می‌شوند. همچنین سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای توانایی دریافت محتویات عروق لنفی را دارند. دقت کنید که سیاهرگ‌های دارای دریچه لانه کبوتری، در ناحیه گردنی مشاهده نمی‌شوند.

✓ تیموس در پشت جناغ و جلوی دهلیز راست قرار گرفته است.

✓ تیموس از دو لوب غیرهم‌اندازه تشکیل شده است.

✓ تیموس در دوران نوزادی و کودکی اندازه نسبتاً بزرگ و فعالیت زیادی دارد و سپس اندازه آن تحلیل می‌رود.

گزینه «۴»: از میان اندام‌های دستگاه لنفی، طحال و آپاندیس خون سیاهرگی خود را به سیاهرگ باب می‌ریزند. با توجه به شکل، لنف هر دو اندام مذکور به مجرای لنفی چپ ریخته می‌شود.

(گردش مواد در بدن، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

## فیزیک (۱)

## ۱۱- گزینه «۴»

(امسان مطلبی)

با توجه به تعریف انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

براساس این رابطه، انرژی جنبشی با جرم و مجذور تندی جسم رابطه مستقیم دارد.

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$\begin{cases} m_2 = \frac{1}{2}m_1 \\ K_2 = K_1 - \frac{15}{100}K_1 = 0.85K_1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = 1/69 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 1/3$$

$$\Rightarrow v_2 = 1/3v_1 \Rightarrow v_2 = v_1 + 0.3v_1$$

بنابراین تندی جسم باید ۳۰ درصد افزایش یابد.

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

## ۱۲- گزینه «۱»

(آرمان کلبعلی)

به جسم دو نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  وارد می‌شود و با توجه به این‌که جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، لذا در راستای نیروی برآیند جابه‌جا می‌شود. این حرکت را مطابق شکل زیر مدل‌سازی می‌کنیم:

$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta \Rightarrow \begin{cases} W_{F_1} = F_1 \times d \times \cos \alpha \\ W_{F_2} = F_2 \times d \times \cos \beta \end{cases}$$

با توجه به زوایای مثلث‌های (۱) و (۲)، می‌توان نوشت:

$$\cos \alpha = \frac{F_1}{F_{net}} \quad \text{و} \quad \cos \beta = \frac{F_2}{F_{net}}$$

در نهایت می‌توان کار دو نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  را مقایسه کرد:

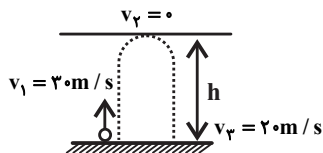
$$\frac{W_{F_1}}{W_{F_2}} = \frac{F_1 \times d \times \frac{F_1}{F_{net}}}{F_2 \times d \times \frac{F_2}{F_{net}}} = \left(\frac{F_1}{F_2}\right)^2 = \left(\frac{1}{6}\right)^2 = \frac{1}{36}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

## ۱۳- گزینه «۲»

(مبینا نکونان)

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی برای مسیر رفت و برگشت، داریم:



$$\text{مسیر رفت: } W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\xrightarrow[v_1=30\text{ m/s}]{v_2=0} -mgh + W_f = \frac{1}{2}m(0 - 900) = -450\text{ m}$$

$$\Rightarrow W_f = mgh - 450\text{ m} \quad (1)$$

$$\text{مسیر برگشت: } W_t = \Delta K \Rightarrow W'_{mg} + W_f = \frac{1}{2}mv_3^2 - \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\xrightarrow[v_3=20\text{ m/s}]{v_2=0} +mgh + W_f = \frac{1}{2}m(400 - 0) = 200\text{ m}$$

$$\Rightarrow W_f = 200\text{ m} - mgh \quad (2)$$

با توجه به این‌که نیروی اصطکاک در مسیر رفت و برگشت ثابت است، معادلات (۱) و (۲) را برابر قرار می‌دهیم:

$$mgh - 450\text{ m} = 200\text{ m} - mgh \Rightarrow h = \frac{65}{2}\text{ m}$$

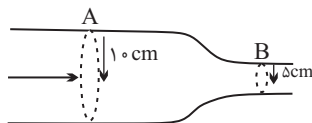
در نهایت اندازه کار نیروی وزن را محاسبه می‌کنیم:

$$|W_{mg}| = mgh = 2 \times 10 \times \frac{65}{2} = 650\text{ J}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

## ۱۴- گزینه «۳»

(مهری آژرنسب)

ابتدا آهنگ جریان مایع در مقطع B را برحسب  $\frac{\text{m}^3}{\text{s}}$  به دست می‌آوریم:

$$\text{آهنگ جریان مایع در مقطع B} = 20 \cdot \frac{\text{lit}}{\text{min}} \times \frac{1\text{ m}^3}{1000\text{ lit}} \times \frac{1\text{ min}}{60\text{ s}} = \frac{10^{-3}}{3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

می‌دانیم برای آن‌که جریان لایه‌ای در لوله برقرار باشد، باید آهنگ عبور مایع در مقطع A و B با یکدیگر برابر باشند. بنابراین:

$$\text{آهنگ جریان مایع در مقطع A} = \frac{1}{3} \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = v_A A_A$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} \times 10^{-3} = v_A \times \pi r_A^2 \Rightarrow \frac{1}{3} \times 10^{-3} = v_A \times \pi \times \left(\frac{1}{10}\right)^2$$

$$\Rightarrow v_A = \frac{1}{9} \times 10^{-1} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

$$\text{آهنگ شارش} = A_3 v_3 \Rightarrow 5 \times 10^{-4} = 50 \times 10^{-4} \times v_3$$

$$v_3 = \frac{5 \times 10^{-4}}{50 \times 10^{-4}} = 0.1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

(مهری سلطانی)

۱۹- گزینه «۲»

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی نیروی مقاومت هوا ( $f_D$ ) را به دست می‌آوریم:

$$F_d - f_D d - W_d = \Delta K = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$F_d - f_D d - W_d = \frac{1}{2} m v_f^2 \quad \begin{matrix} m=2\text{kg}, v=16 \frac{\text{m}}{\text{s}}, F=30\text{N} \\ d=32\text{m}, W=mg=20\text{N} \end{matrix}$$

$$30 \times 32 - f_D \times 32 - 20 \times 32 = \frac{1}{2} \times 2 \times 16^2$$

$$\Rightarrow f_D = \frac{320 - 16^2}{32} \Rightarrow f_D = 2\text{N}$$

اکنون مسافت طی شده توسط گلوله از لحظه قطع نیروی  $F$  تا لحظه تغییر جهت حرکت گلوله را به دست می‌آوریم. با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$-f_D \times d' - mg \times d' = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$\xrightarrow{v_i=0} -2 \times d' - 20 \times d' = -16^2 \Rightarrow d' = \frac{16^2}{22} = \frac{128}{11}\text{m}$$

بنابراین:

$$\Rightarrow W_{f_D} = -f_D \times 2(d+d') = -2 \times 2 \times (32 + \frac{128}{11}) = -\frac{1920}{11}\text{J}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

(غریزاد رحیمی)

۲۰- گزینه «۲»

چون جسم روی سطح افقی (محور  $x$ ) جابه‌جا می‌شود، زاویه بین مؤلفه عمودی نیروی  $\vec{F}$  و جابه‌جایی برابر  $90^\circ$  درجه و زاویه بین مؤلفه افقی نیروی  $\vec{F}$  و جابه‌جایی برابر صفر درجه است. بنابراین با استفاده از رابطه کار نیروی ثابت داریم:

$$W_y = (F_y \cos \theta_y) d \xrightarrow{\theta_y=90^\circ} W_y = F_y \overset{\text{صفر}}{\cos 90^\circ} \times d = 0$$

$$W_x = (F_x \cos \theta_x) d \xrightarrow{\theta_x=0^\circ, F_x=20\text{N}, d=10\text{m}} W_x = 20 \times \cos 0^\circ \times 10 = 200\text{J}$$

$$W_t = W_y + W_x = 0 + 200 = 200\text{J}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

(فسین مفرومی)

۱۵- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تندی هوا باعث کاهش فشار هوای بیرون کامیون می‌شود و برزنت آن پف می‌کند.

گزینه «۲»: تندی هوا در زیر بال هواپیما کمتر ولی فشار آن بیشتر است.

گزینه «۳»: با وزش باد تندی هوا بیشتر و فشار هوا کمتر و ارتفاع امواج بیشتر می‌شود.

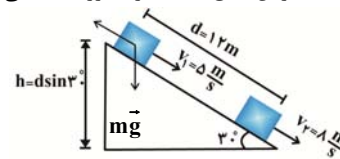
گزینه «۴»: کاربرد اصل برنولی است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه ۳۶)

(مهری کیوانلو)

۱۶- گزینه «۴»

فقط نیروهای وزن و اصطکاک بر روی جسم طی حرکت روی سطح شیبدار کار انجام می‌دهند، بنابراین طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:



$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{f_k} + W_{mg} = K_f - K_i \xrightarrow{W_{mg}=mgh}$$

$$W_{f_k} + mgh = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) - mgh$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = \frac{1}{2} \times 2 \times (1^2 - 5^2) - 2 \times 10 \times 12 \times \sin 30^\circ$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -81\text{J}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

(غریزاد قنبری)

۱۷- گزینه «۴»

$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\begin{cases} \frac{K_f}{K_i} = \frac{m_f}{m_i} \times \left(\frac{v_f}{v_i}\right)^2 \\ v_i = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases} \Rightarrow v = 1 \times \left(\frac{v_f}{20}\right)^2 \Rightarrow \sqrt{v} = \frac{v_f}{20}$$

$$\xrightarrow{\sqrt{v} \approx 1/4} v_f = 28 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow \Delta v = 28 - 20 \Rightarrow \Delta v = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(شهاب نمیری)

۱۸- گزینه «۲»

با توجه به معادله پیوستگی، حجم مایع ورودی با حجم مایع خروجی برابر است. (آهنگ شارش سیال ثابت)

$$\text{تبدیل واحد} \quad A_1 v_1 = 1800 \frac{\text{Lit}}{\text{h}} \quad \text{آهنگ شارش در مقطع (۱)}$$

$$1800 \frac{\text{Lit}}{\text{h}} \times \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} \times \frac{1\text{m}^3}{10^3 \text{Lit}} = 0.5 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$= 5 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$



## شیمی (۱)

## ۲۱- گزینه «۲»

(پیمان فواپوی مهر)

گازهای A، B و C به ترتیب  $N_2$ ،  $CO_2$  و  $O_2$  هستند.

بررسی عبارت‌ها:

\*  $O_2$  و  $N_2$  فراوان‌ترین گازهای سازنده هواکره هستند. (نادرستی

عبارت اول)

\* از  $N_2$  برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک استفاده می‌شود. (درستی

عبارت دوم)

\* مقایسه نقطه جوش:  $N_2 < O_2 < CO_2$  (درستی عبارت سوم)\* اکسیژن در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارد و  $Se$  هم در این گروه

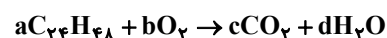
قرار دارد. (درستی عبارت چهارم)

\*  $CO_2$  فراوان‌ترین ترکیب سازنده هوای پاک و خشک محسوبمی‌شود. گازهای فراوان‌تر از  $CO_2$  در هوای خشک و پاک، $(Ar, O_2, N_2)$  عنصر هستند. (درستی عبارت پنجم)

(ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲)

## ۲۲- گزینه «۳»

(فرزین علیدوست)



با انجام موازنه ضرایب به صورت زیر به دست می‌آیند.

$$a = 1, b = 36, c = d = 24$$

$$e = 1, f = 12, g = 6, h = 2, j = 9$$

پس با توجه به مقادیر بالا حاصل عبارت  $\frac{2f + d - c}{g + 2b - d}$  را به دست می‌آوریم:

$$\frac{2 \times 12 + 24 - 24}{6 + 2 \times 36 - 24} = \frac{24}{72 - 18} = \frac{24}{54} = \frac{4}{9}$$

(ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

## ۲۳- گزینه «۳»

(محمدرضا پورفاوید)

نام  $SO_2$ ،  $MgO$  و  $CrS$  به ترتیب گوگرد دی‌اکسید، منیزیم اکسید

و کروم (III) سولفید است.

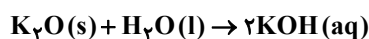
(ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۴ و ۵۷)

## ۲۴- گزینه «۳»

(هاری عباری)

ب) محلول آمونیاک ( $pH > 7$ ) بازی و محلول  $CO_2$  در آب، اسیدیبوده و  $pH < 7$  دارد (نادرست).پ) مرجان‌ها دارای اسکلت آهکی ( $CaO$ ) هستند و با افزایش حل شدن $CO_2$  در آب و افزایش خاصیت اسیدی آب، از بین می‌روند. (درست است.)ت)  $K_2O$  در آب خاصیت بازی دارد و کاغذ  $pH$  در محلول این

نمک، آبی‌رنگ می‌شود. (نادرست)



(ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

## ۲۵- گزینه «۲»

(عین‌الله ابوالفتی)

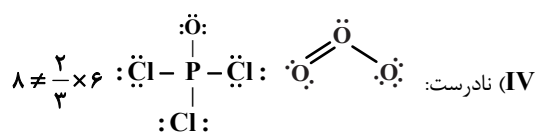
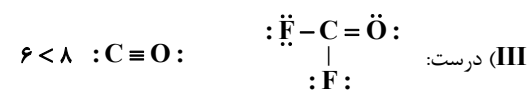
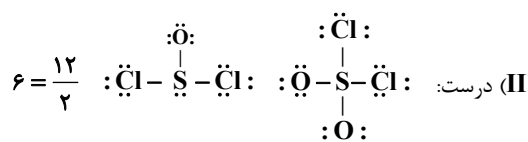
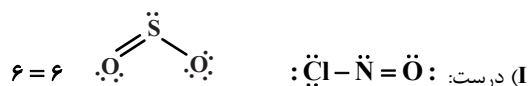
مقایسه ردپای  $CO_2$  صحیح منابع انرژی به صورت زیر می‌باشد:

زغال سنگ &lt; نفت خام &lt; گاز طبیعی &lt; انرژی خورشیدی &lt; گرمای زمین &lt; باد

(ردپای گازها در زندگی، صفحه ۶۶)

## ۲۶- گزینه «۳»

(ممید زبئی)



(ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)



## ۲۷- گزینه «۲»

(امیرحسین طیبی)

ابتدا میزان تولید  $\text{CO}_2$  به ازای هر کیلومتر را محاسبه می کنیم.

$$? \text{ g CO}_2 : 54 \text{ kmol} \times \frac{10^3 \text{ mol}}{1 \text{ kmol}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 2376 \times 10^3 \text{ g CO}_2 \text{ سالانه}$$

$$\text{ماهانه g CO}_2 = 2376 \times 10^3 \div 12 = 198 \times 10^3$$

$$\frac{\text{g CO}_2}{\text{km}} = \frac{198 \times 10^3 \text{ g CO}_2}{150.0 \text{ km}} = 132 \text{ g.km}^{-1} \Rightarrow \text{برچسب B}$$

$$? \text{ درخت} = 2376 \times 10^3 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ درخت}}{5 \times 10^4 \text{ g CO}_2} = 47 / 52 \Rightarrow \text{حداقل ۴۸ درخت}$$

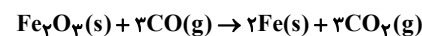
(«ردای گازها در زندگی، صفحه های ۶۶ و ۶۷»)

## ۲۸- گزینه «۱»

(عین الله ابوالفتی)

از آنجا که در ساختار هر مول آهن (III) اکسید ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )، پنج مولیون ( $\text{Fe}^{3+}$  و سه مول  $\text{O}^{2-}$ ) وجود دارد، پس:

$$1 \text{ mol یون} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{5 \text{ mol یون}} = 0.2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$$

در این واکنش ۰/۲ مول  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  شرکت می کند، بنابراین:

$$0.2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 22.4 \text{ g Fe}$$

$$0.2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 26.4 \text{ g CO}_2$$

$$26.4 / 4 - 22.4 / 4 = 4 \text{ g}$$

گاز مصرفی، کربن مونوکسید با ساختار زیر است که سه جفت الکترون

پیوندی دارد.  $\text{C} \equiv \text{O} :$ 

(«ردای گازها در زندگی، صفحه های ۵۷، ۵۸، ۶۳ تا ۶۵»)

## ۲۹- گزینه «۳»

(محمدرضا خلاح نژاد)

شکل داده شده عملکرد مولکول های کربن دی اکسید در برابر تابش

خورشیدی را نشان می دهد. در این شکل شماره های (۱) و (۲) به ترتیب

مربوط به بازتابش پرتوهای فروسرخ گسیل شده از زمین با طول موج

بیش تر و انرژی کم تر و پرتوهای خورشیدی با طول موج کم تر و انرژی

بیش تر هستند. ساختار لوویس آب خمیده است و این مولکول ها با

ساختار خطی نمی توانند آب باشند.

(«ردای گازها در زندگی، صفحه های ۶۸ و ۶۹»)

## ۳۰- گزینه «۴»

(فریدون علی دوست)

موارد «الف» و «ت» درست می باشند.

بررسی موارد نادرست:

(ب) دانشمندان کشورمان به فناوری استخراج  $\text{He}$  از گاز طبیعی دست نیافته اند.(پ)  $\text{He}$  عنصری از دسته s می باشد.

(«ردای گازها در زندگی، صفحه های ۵۳ و ۵۴»)



## ریاضی (۱)

## ۳۱- گزینه «۳»

(امیر محمودیان)

با توجه به گزینه ها، باید  $x$  را حذف کنیم. داریم:

$$\begin{cases} 3^{\frac{x}{2}-1} = a \\ 3^{(4-x)} = \sqrt{b} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3^{2x-4} = a^2 \\ 3^{6-2x} = \sqrt{b} \end{cases} \xrightarrow{\text{بهمان توان ۳}} 3^{6x-12} = a^3$$

$$\begin{cases} 3^{6x-12} = a^3 \\ 3^{6-2x} = \sqrt{b} \end{cases} \Rightarrow 3^{6x-12} \times 3^{6-2x} = a^3 \sqrt{b}$$

$$\Rightarrow 3^{-6} = a^3 \sqrt{b} \xrightarrow{\sqrt[3]} 3^{-2} = a \sqrt[3]{b} \Rightarrow 9a \sqrt[3]{b} = 1$$

(توان های گویا و عبارت های جبری، صفحه های ۵۹ تا ۶۱ کتاب درسی)

## ۳۲- گزینه «۱»

(محمدابراهیم توزنده جانی)

$$x + \frac{1}{x} = 3 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = 9 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 7$$

$$\Rightarrow x^4 + \frac{1}{x^4} + 2 = 49 \Rightarrow x^4 + \frac{1}{x^4} = 47$$

$$(x + \frac{1}{x})^2 = x^2 + \frac{1}{x^2} + 2(x + \frac{1}{x}) = 27 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 18$$

$$(x^4 + \frac{1}{x^4})(x^2 + \frac{1}{x^2}) = x^6 + x + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^6} = 47 \times 18 = 846$$

$$\Rightarrow x^6 + \frac{1}{x^6} = 843$$

(توان های گویا و عبارت های جبری، صفحه های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

## ۳۳- گزینه «۱»

(علی سرآبادانی)

ابتدا عبارت  $A$  را گویا می کنیم.

$$A = \frac{x^2}{\sqrt{x^2+a+3}} \times \frac{\sqrt{x^2+a-3}}{\sqrt{x^2+a-3}} = \frac{x^2(\sqrt{x^2+a-3})}{x^2+a-9}$$

$$\Rightarrow \frac{x^2(\sqrt{x^2+a-3})}{x^2+a-9} = \sqrt{x^2+a-b}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 = x^2+a-9 \Rightarrow a=9 \\ \sqrt{x^2+a-3} = \sqrt{x^2+a-b} \Rightarrow b=3 \Rightarrow a+b=12 \end{cases}$$

(توان های گویا و عبارت های جبری، صفحه های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

## ۳۴- گزینه «۳»

(احمد مهرابی)

$$2x^2 - x + a - 1 = 0 \xrightarrow{\Delta \geq 0} 1 - 4(2)(a-1) \geq 0$$

$$\Rightarrow 9 - 8a \geq 0 \Rightarrow a \leq \frac{9}{8}$$

$$-ax^2 - x - \frac{1}{4} = 0 \xrightarrow{\Delta \leq 0} 1 - 4(-a)(-\frac{1}{4}) \leq 0$$

$$\Rightarrow 1 - a \leq 0 \Rightarrow a \geq 1$$

$$1 \leq a \leq \frac{9}{8} \Rightarrow \begin{cases} b = \max(a) = \frac{9}{8} \\ c = \min(a) = 1 \end{cases} \xrightarrow{\lambda cx^2 - \lambda bx + 1 = 0}$$

$$8x^2 - 9x + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=\frac{1}{8} \end{cases} \Rightarrow \text{اختلاف} = \frac{7}{8}$$

توجه: در یک معادله درجه دوم  $\begin{cases} \Delta \geq 0 \\ \Delta \leq 0 \end{cases}$  حداقل یک ریشه دارد.  
 حداقل یک ریشه دارد.

(معادله ها و نامعادله ها، صفحه های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

## ۳۵- گزینه «۴»

(بهرام جلاج)

فرض کنیم ریشه مشترک دو معادله،  $x_1$  باشد،  $x_1$  در هر دو معادله صدق می کند:

$$\begin{cases} x_1^2 + (a-4)x_1 - 1 - a = 0 \Rightarrow x_1^2 = (4-a)x_1 + 1 + a \\ x_1^2 + (a+3)x_1 + 3a = 0 \Rightarrow x_1^2 = -(a+3)x_1 - 3a \end{cases}$$

$$\Rightarrow (4-a)x_1 + 1 + a = -(a+3)x_1 - 3a$$

$$\Rightarrow x_1 = \frac{-4a-1}{7}$$

 $x_1$  را در معادله اول جایگذاری می کنیم:

$$(\frac{-4a-1}{7})^2 + (a-4)(\frac{-4a-1}{7}) - 1 - a = 0$$

$$\Rightarrow \frac{16a^2 + 8a + 1}{49} + \frac{-4a^2 + 15a + 4}{7} - 1 - a = 0$$

$$\Rightarrow 16a^2 + 8a + 1 - 28a^2 + 105a + 28 - 49 - 49a = 0$$

$$\Rightarrow -12a^2 + 64a - 20 = 0 \Rightarrow 3a^2 - 16a + 5 = 0$$

$$\Rightarrow (3a-1)(a-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=5 \\ a=\frac{1}{3} \end{cases}$$

با توجه به شرط  $a > 1$  در سوال،  $a = 5$  قابل قبول است:

$$\begin{cases} x^2 + x - 6 = 0 \Rightarrow (x+3)(x-2) = 0 \\ x^2 + 8x + 15 = 0 \Rightarrow (x+3)(x+5) = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{قدر مطلق تفاضل ریشه های غیرمشترک} = |2 - (-5)| = 7$$

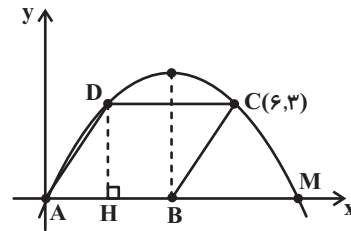
(معادله ها و نامعادله ها، صفحه های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)



۳۶- گزینه «۳»

(فرشاد حسن زاده)

با توجه به اینکه نمودار از مبدأ می گذرد،  $c = 0$  است. داریم:



$$\frac{A+M}{2} = 4 \Rightarrow M = 8$$

در حالت کلی:  $y = kx(x-8) \xrightarrow{C(6,3)} 3 = -12k \Rightarrow k = -\frac{1}{4}$

بنابراین معادله نمودار سهمی به صورت  $y = -\frac{1}{4}x(x-8)$  می باشد.

$$D \text{ نقطه } 3 \xrightarrow{D(x,3)} 3 = \frac{-1}{4}x(x-8)$$

$$\Rightarrow x^2 - 8x + 12 = 0 \Rightarrow (x-6)(x-2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=6: C \text{ نقطه} \\ x=2: D \text{ نقطه} \end{cases} \Rightarrow D(2,3) \Rightarrow CD = 4$$

$$S_{\text{متوازی الاضلاع}} = DH \times CD = 3 \times 4 = 12$$

(معارله ها و نامعارله ها، صفحه های ۷۸ تا ۸۲ کتاب درسی)

۳۷- گزینه «۴»

(امسان غنی زاده)

ریشه معادله درجه اول  $P$ ، برابر ۳ است پس:

$$3(m^2 - m - 2) + m^2 - 4m + 4 = 0 \Rightarrow 4m^2 - 7m - 2 = 0$$

$$\begin{aligned} \nearrow m_1 &= 2 \\ \searrow m_2 &= -\frac{1}{4} \end{aligned} \Rightarrow \Delta = 49 + 32 = 81$$

با توجه به جدول تعیین علامت، ضریب  $x$  باید مثبت باشد:

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

$$\Rightarrow m \in (-\infty, -1) \cup (2, +\infty)$$

هیچ کدام از  $m$  های به دست آمده در بازه مربوطه قرار نمی گیرند پس

جدول تعیین علامت به ازای هیچ مقداری از  $m$ ، درست نیست.

(معارله ها و نامعارله ها، صفحه های ۸۳ تا ۹۱ کتاب درسی)

۳۸- گزینه «۲»

(امیر مسموریان)

با توجه به شرط  $x < 1$  و بازه جواب که  $(-5, -2]$  است، نتیجه می گیریم که  $x = -2$  ریشه مخرج و  $x = -5$  ریشه صورت است. یعنی:

$$\begin{aligned} x+a=0 &\Rightarrow a=-x \xrightarrow{x=-2} a=2 \\ (-5)^2 + (-5)(b^2-1) + 5b &= 0 \Rightarrow -5b^2 + 5b + 30 = 0 \\ \Rightarrow b^2 - b - 6 &= 0 \Rightarrow (b-3)(b+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} b = -2 \\ b = 3 \end{cases} \end{aligned}$$

به ازای  $b = 3$ ،  $P = \frac{(x-1)(x+3)(x+5)}{x+2}$  می شود که با توجه به

اطلاعات صورت سؤال، قابل قبول نیست. زیرا مجموعه جواب آن بازای  $x < 1$ ، است.  $[-5, -3] \cup (-2, 1)$

$$a+b = 2-2 = 0 \quad \text{بنابراین:}$$

(معارله ها و نامعارله ها، صفحه های ۸۳ تا ۹۱ کتاب درسی)

۳۹- گزینه «۳»

(مهروی تک)

عبارت  $|x-2|+1$  همواره مثبت است. بنابراین:

$$\begin{aligned} |x-2|-3 < 0 &\Rightarrow |x-2| < 3 \Rightarrow -3 < x-2 < 3 \\ \Rightarrow -1 < x < 5 &\Rightarrow (a,b) = (-1,5) \Rightarrow b-a = 5-(-1) = 6 \end{aligned}$$

(معارله ها و نامعارله ها، صفحه های ۹۱ تا ۹۳ کتاب درسی)

۴۰- گزینه «۲»

(کیان کریمی فراسانی)

$$|2 - \frac{x}{2}| < 3 \Rightarrow -3 < 2 - \frac{x}{2} < 3 \Rightarrow -2 < x < 10$$

جدول تعیین علامت  $y = \frac{x-p}{x-q}$  با شرط  $p \neq q$ ، یکی از دو شکل زیر

است که در هر دو حالت  $\{p, q\} = \{-2, 10\}$

| x | p | q | x | q | p |
|---|---|---|---|---|---|
| y | + | - | y | + | - |

(معارله ها و نامعارله ها، صفحه های ۹۰ تا ۹۳ کتاب درسی)