

دفترچه شماره ۱



کد مدرسه



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۴
۱۸ اردیبهشت ۱۴۰۴

پرسشنامه

اختصاصی تجربی

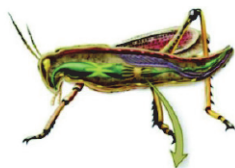
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی (۱)	۳۰	۱	۳۰	فصل ۴ از ابتدای گفتار ۲ تا انتهای فصل و فصل‌های ۵ تا ۷ (صفحه ۵۵ تا ۱۱۱)	۳۰ دقیقه
	تعداد کل سؤال:	۳۰			مدت پاسخ‌گویی:	۳۰ دقیقه

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

زیست‌شناسی

- ۱- در از سه روش انتقال مواد در عرض ریشه که در کتاب درسی مطرح شده است، امکان عبور مواد از فضای بین یاخته‌ای وجود،
 (۱) فقط یکی - ندارد (۲) هر یک - دارد (۳) فقط یکی - دارد (۴) هر یک - ندارد
- ۲- در جانور زیر می‌توان گفت
 (۱) ماده‌ای حاوی هموگلوبین از طریق دو رگ اصلی، وارد فضای بین یاخته‌ای می‌شود.
 (۲) سامانه دفعی متشکل از لوله‌های مالپیگی دارد که به بخش باریک‌تر روده متصل‌اند.
 (۳) در پیکر این جانور دستگاه اختصاصی، برای گردش مواد شکل گرفته است.
 (۴) مواد نیتروژن دار را با منفذ لوله‌ای که به بیرون راه دارد، دفع می‌کند.
- ۳- در نهان‌دانگان می‌توان گفت
 (۱) هر یاخته اصلی از سامانه بافتی که در ترابری مواد در گیاه نقش داشته و از طریق دیواره عرضی با یاخته مشابه خود در ارتباط است، فاقد هسته است.
 (۲) هر یاخته در سامانه بافت آوندی که در یک دسته آوندی قابل مشاهده بوده و واجد هسته است را در سامانه بافت زمینه‌ای نیز می‌توان یافت.
 (۳) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت خارج، یاخته‌هایی در نهایت چوب‌پنبه‌ای شده را ایجاد می‌کند که در بخشی از ساختار این یاخته‌ها مناطقی به نام عدسک قابل مشاهده است.
 (۴) کامبیوم آوندساز بین آوندهای آبکشی و چوبی پسین تشکیل می‌شود که به سمت داخل چوب پسین و به سمت خارج آبکش پسین را می‌سازد.
- ۴- چند مورد نادرست مطرح شده است؟
 ● مرستم نخستین ساقه همانند مرستم نخستین ریشه، در افزایش رشد عرضی و تا حدودی رشد طولی، نقش دارد.
 ● یاخته‌های پارانشیمی برخلاف یاخته‌های کلانشیمی نمی‌توانند نقشی در استحکام بخش‌هایی از گیاه داشته باشند.
 ● هر یک از یاخته‌های موجود در سامانه بافتی که در ترابری مواد در گیاه نقش دارد، از نظر ظاهری شکلی کشیده دارند.
 ● ترکیبات لایه تیغه میانی همانند ترکیبات لایه نخستین نمی‌تواند در تماس با خارجی‌ترین لایه دیواره پسین قرار گیرد.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۵- به طور معمول، اندام لنفی که سبب افزایش آهن ذخیره شده در اندام کبد می‌شود، در سمت قرار داشته و سیاهرگ خروجی از این اندام لنفی نسبت به سرخرگ ورودی، کمی قرار گرفته است.
 (۱) راست - پایین‌تر (۲) چپ - بالاتر (۳) راست - بالاتر (۴) چپ - پایین‌تر
- ۶- صحیح نیست که بگوییم
 (۱) درون پوست (اندودرم) استوانه‌ای ظریف از یاخته‌ها است که یاخته‌های آن کاملاً به هم نجسیده‌اند.
 (۲) کاهش تعداد روزنه‌ها، کاهش تعداد یا سطح برگ‌ها از سازگاری‌های گیاهان برای زندگی در محیط‌های خشک‌اند.
 (۳) در بیشتر گیاهان فشار ریشه‌ای در صعود شیره خام نقش کمی داشته و در بهترین حالت چند متر آن را بالا می‌فرستد.
 (۴) بخش‌های ذخیره‌کننده مواد آلی، هنگام ذخیره این مواد، محل مصرف و هنگام آزادسازی آن محل منبع به شمار می‌روند.
- ۷- نمی‌توان گفت
 (۱) تعدادی از جانوران آبی، علاوه بر کلیه‌ها دارای غدد راست روده‌ای جهت دفع محلول نمک غلیظ به روده هستند.
 (۲) همه جانورانی که واجد کلیه هستند، مغز استخوان مهم‌ترین نقش را در تولید یاخته‌های خونی این جانوران دارد.
 (۳) تعدادی از بی‌مهرگان دارای ساختار دفعی به شکل لوله‌ای با منفذ مشخص هستند، که به بیرون باز می‌شود.
 (۴) همه جانورانی که سامانه گردش باز دارند، واجد دستگاه گردش مواد جهت رفع نیازهای غذایی و دفعی خود هستند.
- ۸- در رابطه با مراحل تشکیل ادرار، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
 «..... می‌توان گفت»
 (۱) طی انجام هر یک از فرایندهای فعال یا غیرفعال در مرحله ترشح - به دنبال کاهش غلظت هر ماده در خون، افزایش غلظت همان ماده درون نفرون اتفاق می‌افتد.
 (۲) در محل مرحله‌ای که هم ساختار کپسول بومن و هم ساختار کلافک برای آن متناسب شده است - مویرگ‌های کلافک واجد غشای پایه ناقص‌اند.
 (۳) طی انجام هر یک از مراحل که جهت جابه‌جایی مواد بین خون و نفرون، برخلاف یکدیگر در بخش‌های لوله‌ای شکل نفرون انجام می‌گیرد - در بیشتر موارد به شکل فعال انجام می‌شود.
 (۴) در محل مرحله‌ای که به محض ورود مواد تراوش شده به بخشی از لوله نفرون که پیچ‌خوردگی‌هایی داشته، آغاز می‌شود - ادرار نهایی شکل می‌گیرد.
- ۹- در کاکتوس‌ها، در ضمن افزایش میزان نور در محیط اطراف، در طول روز، بسته شدن روزنه‌ها، قابل انتظار است.
 (۱) همه - انواع (۲) بعضی - نوعی از (۳) همه - نوعی از (۴) بعضی - انواع
- ۱۰- کدام مورد در ارتباط با ساختار درونی کلیه یک انسان سالم و بالغ عبارت را به صورت نادرست تکمیل می‌کند؟
 «فقط در بعضی از ساختارهای»
 (۱) تشکیل‌دهنده بخش مرکزی کلیه، مراحل از تشکیل ادرار رخ می‌دهد.
 (۲) تشکیل‌دهنده لپ کلیه، انشعابات از سرخرگ کلیه وارد می‌شود.
 (۳) لوله‌ای شکل کلیه، مرحله فرایند تشکیل ادرار آغاز می‌شود.
 (۴) قیفی شکل کلیه، ادرار تولیدشده وارد می‌شود.
- ۱۱- کدام به نادرستی مطرح شده است؟
 (۱) لنفوسیت: هسته تکی گرد یا بیضی - سیتوپلاسم بدون دانه
 (۲) مونوسیت: هسته تکی خمیده یا لوبیایی - سیتوپلاسم بدون دانه
 (۳) نوتروفیل: هسته چندقسمتی - سیتوپلاسم با دانه‌های تیره
 (۴) ائوزینوفیل: هسته دوقسمتی دمبلی شکل - سیتوپلاسم با دانه‌های روشن درشت

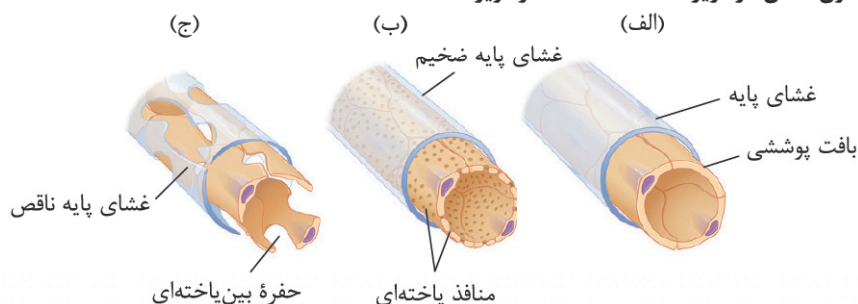


۱۲- به طور معمول در رابطهٔ همزیستی میکوریزا (قارچ ریشه‌ای) پیکر رشته‌ای و بسیار قارچ‌ها، نسبت به ریشهٔ گیاه با سطح از خاک در تماس است.

(۱) ضخیم - کمتری (۲) ظریف - بیشتری (۳) ضخیم - بیشتری (۴) ظریف - کمتری

۱۳- کدام گزینه برای تکمیل جملهٔ زیر مناسب است؟

«در دستگاه گردش خون انسان هر مویرگ همانند هر مویرگ»



(الف - ج، پس از تبادل مواد سبب هدایت خون به سمت بزرگ سیاهرگ زیرین می‌شود.
(۲) ب - الف، همواره در مسیر جریان خون از سرخرگ کوچک به سیاهرگ کوچک قرار دارد.
(۳) ب - ج، در اندام‌های ترشح‌کنندهٔ اریتروپویتین، محلی برای تغییر خون روشن به خون تیره است.
(۴) الف - ب، در سطح بیرونی خود، نوعی صافی برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت دارد.

۱۴- ویژگی مشترک باخته‌های کوتاه و بلند بافت اسکلرانشیوم کدام است؟

(۱) در بخش مرکزی خود، فضایی خالی دارند.
(۲) لیگنین در دیوارهٔ آنها به اشکال و تزئینات متفاوتی قرار می‌گیرد.
(۳) ضمن انعطاف‌پذیری باعث استحکام اندام در برگریختهٔ خود نیز می‌شوند.
(۴) در دیوارهٔ آنها فرورفتگی‌های مجرا مانند منشعب و غیر منشعب فراوانی یافت می‌شود.

۱۵- کدام عبارت دربارهٔ آوندهایی که لیگنین در دیوارهٔ باخته‌های آن به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد، صدق می‌کند؟

(۱) ضخامت دیوارهٔ باخته‌های آن یکنواخت است.
(۲) شیرهٔ پرورده از طریق باخته‌های آن جابه‌جا می‌شود.
(۳) در دیوارهٔ عرضی باخته‌های آن، صفحات آبکشی وجود دارد.
(۴) سیتوپلاسم باخته‌های آن کاملاً از بین رفته است.

۱۶- کدام مورد دربارهٔ هر دو گروه مهم باکتری‌های همزیست با گیاهان صادق است؟

(۱) همهٔ مواد معدنی مورد نیاز خود را از گیاهان به دست می‌آورند.
(۲) واکنش‌های مربوط به فرایند فتوسنتز را انجام می‌دهند.
(۳) در شکل مولکولی نیتروژن جو تغییر ایجاد می‌کنند.
(۴) در بخش‌های زیرزمینی گیاه مستقر می‌شوند.

۱۷- به طور معمول کدام گزینه در مورد ریشهٔ گیاه یک‌ساله به درستی بیان شده است؟

(۱) دستجات چوب و آبکش نخستین به طور متناوب در کنار یکدیگر قرار دارند.
(۲) سلول درون پوست نمی‌تواند نوار کاسپاری داشته باشد.
(۳) در سطح خارجی سلول‌های پوست، پوستک وجود دارد.
(۴) تارهای کشنده در منطقهٔ کلاهک ریشه تشکیل می‌شوند.

۱۸- در صورت تشکیل دیوارهٔ متشکل از سه بخش تیغهٔ میانی، دیوارهٔ نخستین و دیوارهٔ پسین، بخشی که از نظر زمانی زودتر از بقیه تشکیل می‌شود همانند بخش و برخلاف بخش ، از رشد اندام گیاهی جلوگیری نمی‌کند.

(۱) دیوارهٔ نخستین - دیوارهٔ پسین (۲) تیغهٔ میانی - دیوارهٔ نخستین
(۳) دیوارهٔ پسین - دیوارهٔ نخستین (۴) دیوارهٔ نخستین - تیغهٔ میانی

۱۹- می‌توان گفت

(۱) نوعی اندام لنفی که تحت تأثیر هورمون اریتروپویتین در تنظیم تولید گویچه‌های قرمز دخالت دارد، می‌تواند در محلی بالاتر از انواع دیگر اندام لنفی مشاهده شود.

(۲) در محل اتصال مثانه به میزنای، بنداره‌ای از نوع ماهیچهٔ صاف و غیرارادی تحت عنوان بنداره داخلی وجود دارد، که به هنگام ورود ادرار باز می‌شود.

(۳) دو فرایند بازجذب و تراوش، ترکیب مایع ترشح شده را هنگام عبور از بخش‌هایی از گردیزه و بخشی از غیرگردیزه تغییر می‌دهد.

(۴) هر یک از اندام‌های لنفی دستگاه لنفی ما، نسبت به هر یک از گره‌های لنفی، در بخش بالاتر قرار گرفته‌اند.

۲۰- چند مورد به صورت نادرست مطرح شده است؟

- در ساختار پیراپوست، باخته‌های زنده‌ای می‌توان یافت، که هستهٔ بیشتر حجم باخته را به خود اختصاص داده است.
- برای وقوع هر نوع بارگیری، مشاهدهٔ انتقال فعال در گروهی از باخته‌ها قابل انتظار است.
- در باخته‌های گیاهی، هر بخشی از دیواره که زودتر ساخته می‌شود، از پروتوپلاست فاصلهٔ کمتری خواهد داشت.
- در بارگیری چوبی، جابه‌جایی مواد از باخته‌های غیرآوندی به باخته‌های آوندی، قابل انتظار است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱- باخته‌های همانند قابلیت تقسیم سلولی را دارند.

(۱) پارانشیمی - مریستمی - دارند (۲) مریستمی - اسکلرانشیمی - ندارند
(۳) پارانشیمی - اسکلرانشیمی - دارند (۴) مریستمی - پارانشیمی - ندارند

۲۲- کدام مورد یا موارد عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«ساده‌ترین را در جانوری می‌توان مشاهده کرد که»

- (الف) سامانه گردش خون بسته - در آن دریچه‌ها در جهت حرکت خون باز می‌شوند.
(ب) سامانه گردش خون مضاعف - خون تیره و روشن در حفراتی از قلب ترکیب می‌شوند.
(ج) سامانه گردش مواد اختصاصی - تبادل مواد را به وسیله مویرگ‌های خود انجام می‌دهد.

(۱) الف (۲) ب (۳) الف و ج (۴) ب و ج

۲۳- کدام یک به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) پرنده واجد غده نمکی: غده نمکی نزدیک چشم یا زبان (۲) پلاناریا: دهان لوله‌ای شکل در سطح پشتی
(۳) ملخ: اتصال لوله‌های مالپیگی به روده (۴) نوعی اسفنج: یاخته‌های یقه‌دار در سمت دیواره داخلی

۲۴- صحیح نیست که بگوییم

- (۱) هموگلوبین از پروتئین‌های خوناب، در نقش انتقال اکسیژن و کربن دی‌اکسید خون دخالت می‌کند.
(۲) وجود هورمون اریتروپویتین به مقدار کم در حالت طبیعی، کاهش معمولی تعداد گویچه‌های قرمز را جبران می‌کند.
(۳) فیبرینوژن از پروتئین‌های محلول خوناب، در انعقاد خون در زمان بریدگی‌ها دخالت می‌کند.
(۴) وجود یون‌های پتاسیم و سدیم در خوناب، اهمیت زیادی داشته و در فعالیت یاخته‌های بدن نقش کلیدی دارند.

۲۵- در رابطه با طرح‌های مشخص شده با (الف) و (ب)، چند مورد به درستی بیان شده است؟

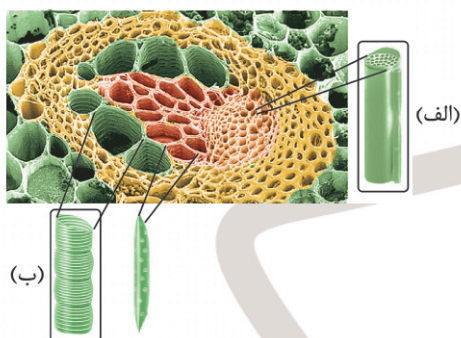
- هر دو جزء یک سامانه بافتی طبقه‌بندی می‌شوند.
- طرح (ب) از به دنبال هم قرار گرفتن یاخته‌های کوتاهی تشکیل شده است.
- هر یک از یاخته‌های هر دو طرح فاقد هسته‌اند.
- طرح (الف) در ترابری شیرهای در گیاهان دخالت می‌کند که فاقد آب است.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



۲۶- کدام ویژگی برای بافت مطرح شده به طور صحیح بیان شده است؟

- (۱) کلانشیم، دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارند بنابراین نسبت به آب نفوذپذیرند.
(۲) اسکلرانشیم، انعطاف‌پذیر است اما مانع رشد اندام گیاهی نمی‌شود.
(۳) کلانشیم، جزء سامانه بافتی است که فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند.
(۴) اسکلرانشیم، دیواره پسین ندارند اما دیواره نخستین ضخیمی دارند.

۲۷- در ارتباط با گیاهان، کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«فقط بعضی دارند.»

- (۱) دیسه (پلاست)ها مقدار فراوانی سبزینه (کلروفیل)
(۲) رنگ‌دیه (کروموپلاست)ها، ترکیبات آلکالوئیدی
(۳) سبزدیسه (کلروپلاست)ها، کاروتنوئید
(۴) کریچه (واکوئول)ها، کاروتن

۲۸- با توجه به توضیحات زیر چند مورد از عبارات صحیح می‌باشد؟

«در مورد انواع رگ‌ها، رگ ۱: در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شوند. رگ ۲: بسیاری از آنها دریچه‌هایی دارند که جهت حرکت خون را یک‌طرفه می‌کنند.»

(الف) رگ ۲ برخلاف رگ ۱ همواره خون غنی از دی‌اکسید کربن را در تمام بخش‌های بدن حمل می‌کند.

(ب) در رگ ۱ همانند رگ ۲ فشار خون از عوامل هدایت خون رو به جلو می‌باشد.

(ج) رگ ۱ برخلاف رگ ۲ دارای رشته‌های الاستیک همراه لایه ماهیچه‌ای است.

(د) رگ ۲ همانند رگ ۱ خون را می‌تواند به شبکه‌های مویرگی نزدیک کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۹- در دستگاه گردش خون ما، هر رگی که همانند نوعی رگ که دارد،
(۱) فقط از یک لایه یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی ساخته شده است - در ایجاد فشار خون کمینه نقش - مولکول‌های لیپیدی حاصل از گوارش مواد غذایی را از روده دریافت می‌کنند.

(۲) عموماً به کوچک‌ترین رگ‌های بدن منتهی می‌شود - فضای داخلی وسیع با دیواره با مقاومت کم - در بخش‌های عمقی بدن، قابل مشاهده‌اند.

(۳) دارای دریچه‌های لانه کبوتری می‌باشد - توانایی دریافت محتویات مجرای لنفی را - می‌توانند نوعی بنداره در طول خود داشته باشند.

(۴) فاقد ماهیچه می‌باشد - وظیفه حفظ پیوستگی جریان خون را - دارای دریچه‌های لانه کبوتری در طول خود هستند.

۳۰- از نظر علمی صحیح نیست که بگوییم

(۱) مطابق مدل مونش، مرحله چهارم برخلاف مرحله سوم همراه با مصرف انرژی زیستی انجام می‌شود.
(۲) گیاه سس همانند گیاه گل جالیز به کمک اندام‌های مکنده، مواد مورد نیاز خود را از گیاه میزبان دریافت می‌کند.

(۳) در ساقه گیاه خرزهره همانند ساقه گیاه گونرا دستجات آوندی در یک حلقه مشاهده می‌شود.

(۴) سیانوباکتری‌ها برخلاف ریزوبیوم‌ها، واجد سبزدیسه بوده و توانایی انجام فتوسنتز را دارند.

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۴
۱۸ اردیبهشت ۱۴۰۴

پرسشنامه

اختصاصی تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک (۱)	۲۰	۳۱	۵۰	فصل ۳ از ابتدای قضیه کار و انرژی جنبشی تا انتهای کتاب (صفحه ۶۱ تا ۱۲۰)	۲۵ دقیقه
۲	شیمی (۱)	۲۰	۵۱	۷۰	فصل‌های ۲ و ۳ (صفحه ۷۵ تا ۱۲۲)	۲۰ دقیقه
تعداد کل سؤال:		۴۰			مدت پاسخ‌گویی:	۴۵ دقیقه

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

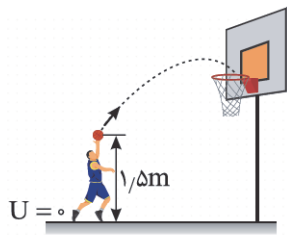
۳۱- برای آنکه تندی خودرویی از $10 \frac{m}{s}$ به $72 \frac{km}{h}$ برسد، کار کل W_1 روی آن انجام می‌شود. اگر در ادامه مسیر با انجام کار کل W_2

تندی خودرو از $72 \frac{km}{h}$ به $54 \frac{km}{h}$ برسد، $\frac{W_1}{W_2}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{12}{7}$ (۲) $-\frac{7}{12}$ (۳) $\frac{7}{12}$ (۴) $\frac{12}{7}$

۳۲- مطابق شکل زیر شخصی توپی به جرم $2kg$ را از ارتفاع $1/5m$ با تندی $4 \frac{m}{s}$ به سمت حلقه پرتاب می‌کند. انرژی مکانیکی توپ هنگام

رسیدن به حلقه چند ژول است؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ، سطح زمین مبدأ پتانسیل گرانشی است.)



(۱) ۱۶

(۲) ۳۰

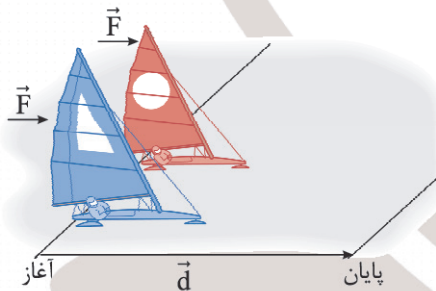
(۳) ۴۶

(۴) ۲۴

۳۳- دو قایق مخصوص روی سطح افقی یخ زده و بدون اصطکاک دریاچه‌ای مطابق شکل زیر، قرار دارند. جرم یکی از قایق‌ها، $2/25$ برابر

دیگری است. قایق‌ها تحت اثر نیروی مساوی باد شروع به حرکت می‌کنند و از خط پایان به فاصله d می‌گذرند. درست پس از عبورشان

از خط پایان انرژی جنبشی قایق سبک‌تر چند برابر انرژی جنبشی قایق دیگر است؟



(۱) $1/5$

(۲) $2/25$

(۳) $2/5$

(۴) ۱

۳۴- جرم یک خودروی الکتریکی $800kg$ است. وقتی این خودرو از موقعیت A به موقعیت B می‌رود، کار کل انجام شده روی آن $90kJ$

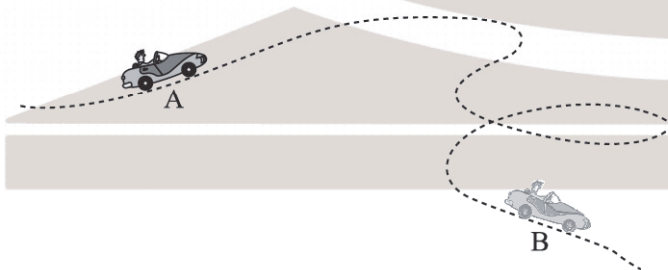
است. اگر تندی خودرو در مکان A برابر $15 \frac{m}{s}$ باشد، تندی خودرو در مکان B چند $\frac{km}{h}$ است؟

(۱) ۱۵

(۲) ۵۴

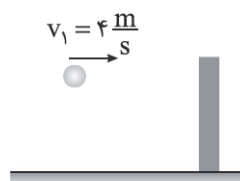
(۳) $54\sqrt{2}$

(۴) $15\sqrt{2}$



محل انجام محاسبات

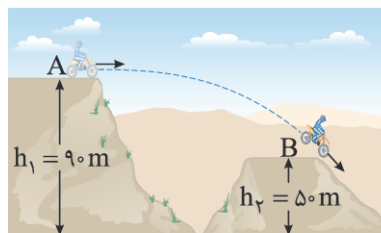
۳۵- مطابق شکل زیر توپی به جرم 800g با تندی $4\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به تیرکی برخورد می‌کند و با تندی $3\frac{\text{m}}{\text{s}}$ برمی‌گردد. کار کل انجام شده روی توپ



در این برخورد چند ژول است؟

- (۱) $1/4$
- (۲) $2/8$
- (۳) $-1/4$
- (۴) $-2/8$

۳۶- در شکل زیر اگر تندی موتورسوار هنگام ترک تپه (۱) در نقطه A برابر $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد. اگر از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود، تندی موتورسوار



در هنگام رسیدن به نقطه B چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۱۵
- (۲) ۲۰
- (۳) ۳۰
- (۴) ۴۰

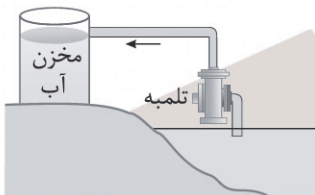
۳۷- چتربازی به جرم کل 80kg از بالنی که در ارتفاع 100m از سطح زمین و با تندی $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$ در پرواز است رها می‌شود. اگر چترباز با تندی



$10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر چند کیلوژول است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) -75150
- (۲) -76160
- (۳) -7616
- (۴) -7515

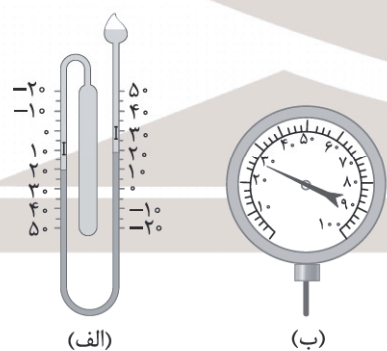
۳۸- مطابق شکل زیر، یک تلمبه با توان ورودی 2kW و بازده $12/5\%$ درصد، در مدت 20s ، 40kg آب را 10m بالا آورده و با تندی V به



داخل مخزن آب می‌ریزد. V چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (۱) ۵
- (۲) ۴
- (۳) $4\sqrt{2}$
- (۴) $5\sqrt{2}$

۳۹- در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ نام دماسنج‌های «الف» و «ب» درست بیان شده است؟



- (۱) بیشینه کمینه - ترموکوپل
- (۲) ترموکوپل - تفسنج
- (۳) تفسنج - نواری دوفلزه
- (۴) بیشینه کمینه - نواری دوفلزه

محل انجام محاسبات

۴۰- کدام گزینه نادرست بیان شده است؟

- (۱) دماسنج‌ها، دمای خودشان را اندازه‌گیری می‌کنند. (۲) اشاره کردن به گرمای موجود در یک جسم اشتباه است.
(۳) گرما، انرژی انتقال‌یافته بر اثر اختلاف دما است. (۴) انرژی گرمایی انرژی ذخیره‌شده در جسم است.

۴۱- در کدام وسایل زیر از انبساط متفاوت دو فلز مختلف استفاده می‌شود؟

الف) دماسنج نواری دوفلزه

ب) دماسنج ترموکوپل

ج) ترموستات (دماپا)

(۱) الف

(۲) الف و ب

(۳) الف و ج

(۴) ب و ج

۴۲- طول یک پل معلق در پایین‌ترین دمای منطقه ۱۲۰۰ متر است. این پل از نوعی فولاد با ضریب انبساط طولی $\frac{1}{C} = 13 \times 10^{-6}$ ساخته شده است. فرض کنید کمترین دمای ممکن 50°C - و بیشترین دمای ممکن 50°C + باشد، بیشترین تغییر طول ممکن پل چند متر است؟

(۱) $1/26$

(۲) $1/56$

(۳) $1/76$

(۴) $1/4$

۴۳- دمای یک قطعه فلز به جرم 5 kg توسط یک گرمکن 50 W در مدت 100 s از 18°C به 28°C می‌رسد. کدام گزینه در مورد گرمای ویژه واقعی قطعه فلز درست است؟

(۱) دقیقاً $1000 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ است.

(۲) بیشتر از $1000 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ است.

(۳) کمتر از $2000 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ است.

(۴) بیشتر از $2000 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ است.

۴۴- گرماسنجی به جرم 200 g از مس ساخته شده است. یک قطعه 80 گرمی از یک ماده نامعلوم همراه با 50 گرم آب درون گرماسنج ریخته می‌شود. اکنون دمای این مجموعه 30°C شده است. در این هنگام 100 گرم آب 70°C به گرماسنج اضافه می‌شود، دمای تعادل

51°C می‌شود. گرمای ویژه قطعه چند $\frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ است؟ $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}, c_{\text{مس}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}})$

(۱) 1260

(۲) 3400

(۳) 2500

(۴) 1125

۴۵- مقداری آب در دمای 50°C روی بخاری قرار دارد. برای تبخیر 200 g از این آب در دمای ثابت به چند کیلوژول گرما نیاز است؟

$(L_v = 2370 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 42 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}})$

(۱) 516

(۲) 474

(۳) 387

(۴) 534

۴۶- کدام گزینه گزاره‌های درست را مشخص کرده است؟

الف) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن بر اثر پدیده همرفت واداشته انجام می‌شود.

ب) از آب در سیستم خنک‌کننده (رادیاتور) خودرو استفاده می‌شود.

ج) موهای خرس قطبی به دلیل پدیده همرفت باعث گرم نگه داشتن بدن خرس می‌شود.

د) پدیده همرفت در خلأ رخ نمی‌دهد.

(۱) الف و د

(۲) الف و ب

(۳) ب و د

(۴) ب و ج

محل انجام محاسبات

۴۷- در یک روز داغ تابستانی که دمای هوا 40°C است، شخصی باک (مخزن) ۵۵ لیتری خودروی خود را از بنزین کاملاً پر می‌کند. فرض کنید بنزین از منبعی در زیر زمین با دمای 12°C بالا آمده باشد، اگر شخص یک ساعت ماشین خود را پارک کند، چند لیتر بنزین از باک بیرون می‌ریزد؟ (از انبساط باک صرف‌نظر کنید). $(\frac{1}{\beta_{\text{بنزین}}} = 10^{-3} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1})$

- ۱/۵۴ (۱) ۱/۲۴ (۲) ۱/۷۴ (۳) ۱/۳۴ (۴)

۴۸- یک ظرف آلومینیمی به جرم 1 kg با گنجایش 500 cm^3 در دمای 20°C به طور کامل از گلیسیرین پر شده است. اگر با دادن گرما به مجموعه $2/14\text{ cm}^3$ گلیسیرین سرریز شود، گرمایی که ظرف در این فرایند دریافت کرده چند کیلوژول است؟

$$(\beta_{\text{گلیسیرین}} = 5 \times 10^{-3} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}, \alpha_{\text{آلومینیم}} = 24 \times 10^{-6} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}, c_{\text{آلومینیم}} = 900 \text{ } \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}})$$

- ۹ (۱) ۹۰۰۰ (۲) ۴/۵ (۳) ۴۵۰۰ (۴)

۴۹- 120 kg آب با دمای 20°C درون اتاق بزرگی با دمای 0°C قرار گرفته است. در مدت یک شبانه‌روز حداکثر کیلوژول گرما توسط آب

$$(L_F = 336000 \text{ } \frac{\text{J}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \text{ } \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}})$$

- (۱) به هوای اتاق داده شده است. (۲) به هوای اتاق داده شده است. (۳) از هوای اتاق گرفته شده است. (۴) از هوای اتاق گرفته شده است.

۵۰- به 800 g از مایعی به گرمای ویژه $3000 \text{ } \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ توسط گرمکنی با توان $1/5\text{ kW}$ و بازده 80% درصد گرما می‌دهیم. پس از چند ثانیه دمای مایع 81°F افزایش می‌یابد؟

- ۶۰ (۱) ۴۵ (۲) ۹۰ (۳) ۱۲۰ (۴)

مدت پاسخ‌گویی: ۲۰ دقیقه

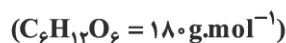
شیمی

۵۱- در مورد تصفیه آب چند عبارت درست است؟

- (آ) فرایندهای اسمز و اسمز معکوس روش‌هایی برای شیرین کردن آب هستند.
(ب) در روش تقطیر ترکیب‌های آلی فرار و میکروب‌ها از آب حذف نمی‌شوند.
(پ) در روش صافی کربن تمام آلاینده‌ها از آب حذف می‌شوند.
(ت) آب تصفیه شده در تمام روش‌های تصفیه آب را باید قبل از مصرف کلرزی کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۲- دستگاه اندازه‌گیری قند خون، عدد ۹۵ میلی گرم بر دسی لیتر را برای یک فرد نشان می‌دهد. قند خون این فرد چند مول بر لیتر است؟



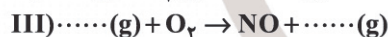
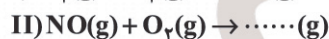
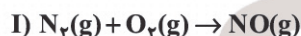
۱ (۱) $4/8 \times 10^{-2}$ (۲) $5/2 \times 10^{-3}$ (۳) $6/3 \times 10^{-3}$ (۴) $7/2 \times 10^{-2}$

۵۳- در مورد انحلال پذیری گازها چند مطلب نادرست است؟

- (آ) در دمای ثابت (20°C) انحلال پذیری گاز O_2 بیشتر از N_2 است.
(ب) با افزایش فشار انحلال گازها در آب افزایش می‌یابد.
(پ) گشتاور دوقطبی CO_2 همانند NO برابر صفر است.
(ت) انحلال گاز CO_2 نسبت به گاز NO در آب در هر دمایی بیشتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۴- چه تعداد از موارد زیر درباره واکنش‌های داده شده درست است؟



- (آ) واکنش (I) هنگام رعد و برق یا درون موتور خودرو در دمای بالا انجام می‌شود.
(ب) فراورده واکنش (II) قهوه‌ای رنگ است.
(پ) با افزایش شدت نور خورشید تمایل واکنش (III) به انجام شدن بیشتر است.
(ت) مجموع ضرایب واکنش‌های بالا بعد از موازنه ۶ می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۵- با توجه به جدول زیر اگر در دمای 50°C ، 40 گرم پتاسیم کلرید را در 120 گرم آب حل کنیم، چه نوع محلولی تشکیل می‌شود

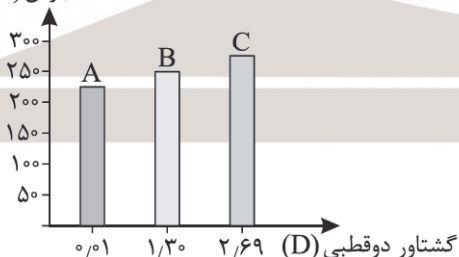
(سیرشده - سیرنشده - فراسیرشده) و انحلال این نمک گرماده است یا گرماگیر؟

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۲۰	۴۰	۶۰
$S\left(\frac{\text{g KCl}}{100\text{g H}_2\text{O}}\right)$	۲۷	۳۳	۳۹	۴۵

۱) سیرنشده - گرماگیر (۲) فراسیرشده - گرماده (۳) سیرشده - گرماگیر (۴) سیرشده - گرماده

۵۶- با توجه به نمودار کدام مطلب نادرست است؟ (جرم مولی هر سه ماده A، B و C نزدیک به هم است.)

نقطه جوش (K)



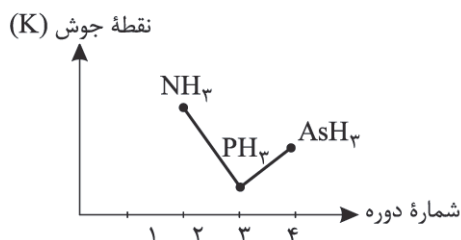
- (۱) انحلال ماده A در هگزان بیشتر از دو ماده دیگر است.
(۲) نیروی بین مولکول‌های A از دو ماده دیگر ضعیف‌تر است.
(۳) ترتیب انحلال پذیری این سه ماده در آب به صورت $A > B > C$ است.
(۴) مولکول‌های ماده C در میدان الکتریکی بهتر جهت‌گیری می‌کنند.

محل انجام محاسبات

۵۷- قطبیت و نیروی بین مولکولی کدام ترکیب مشابه CH_4 است؟

HF (۱) CH_3Cl (۲) PH_3 (۳) O_2 (۴)

۵۸- نمودار زیر روند کلی تغییر نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن دار سه عنصر نخست گروه ۱۵ را نشان می‌دهد. کدام گزینه مربوطه، درست می‌باشد؟



(۱) مقایسه نیروهای بین مولکولی در بین آنها به صورت

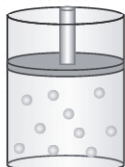
$\text{NH}_3 < \text{PH}_3 < \text{AsH}_3$ است.

(۲) اختلاف نقطه جوش دو ترکیب PH_3 و AsH_3 به دلیل تفاوت در نوع نیروهای بین مولکولی در آنهاست.

(۳) در بین سه ترکیب فوق با حالت فیزیکی مایع، NH_3 دیرتر از بقیه تبخیر می‌شود و بیشترین نقطه جوش را دارد.

(۴) نیروی بین مولکولی در اتانول و PH_3 از یک نوع است.

۵۹- اگر در شکل زیر، هر ذره معادل ۰/۰۱ مول باشد و شرایط که در ظرف در آن قرار دارد STP باشد، حجمی که گازها اشغال کرده‌اند، چند میلی‌لیتر است؟



(۱) ۱۱۲۰

(۲) ۱۱۲

(۳) ۲۲۴۰

(۴) ۲۲۴

۶۰- در جدول زیر که مقایسه برخی ویژگی‌های آب با هیدروژن سولفید را در فشار ۱ atm نشان می‌دهد، چند اشتباه وجود دارد؟

ماده	فرمول شیمیایی	نام شکل	قطبیت مولکول	حالت فیزیکی	نقطه جوش (°C)
آب	H_2O	خمیده	قطبی	مایع	۱۰۰
هیدروژن سولفید	H_2S	خطی	ناقطبی	مایع	۱۲۰

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۶۱- با توجه به نمودار چند مورد از جملات زیر درست است؟

(آ) انحلال پذیری لیتیم سولفات در 40°C ، حدود ۳۰ g است.

(ب) در دمای 30°C انحلال پذیری NaCl و KCl با هم یکسان است.

(پ) دما بر انحلال پذیری NaCl کمترین تأثیر را دارد.

(ت) نقطه B یک محلول فراسیرشده برای پتاسیم کلرید، سدیم کلرید و

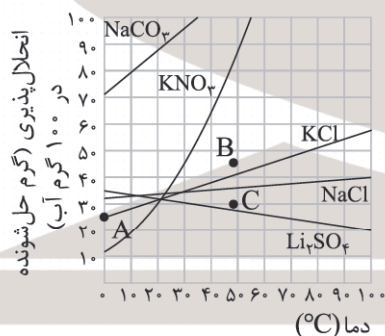
لیتیم سولفات را در دمای 50°C نشان می‌دهد.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



محل انجام محاسبات

۶۲- از سوختن ناقص متان کربن مونوکسید و بخار آب تولید می‌شود. اگر ۴۸ گرم متان ناقص بسوزد، چند لیتر کربن مونوکسید در شرایط

STP تولید می‌شود؟ ($\text{CH}_4 = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

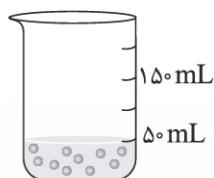
۶۷/۲ (۱) ۸۹/۶ (۲) ۹۲/۴ (۳) ۸۲/۱ (۴)

۶۳- با ۸۰ گرم محلول ۳۶/۵ درصد جرمی هیدروکلریک اسید (HCl) چند میلی‌لیتر محلول $\frac{3}{2} \text{ mol/L}$ آن را می‌توان تهیه کرد؟

($\text{H} = 1, \text{Cl} = 35.5 : \text{g.mol}^{-1}$)

۱۰۰ (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴)

۶۴- با توجه به شکل غلظت مولار محلول چند است؟ (هر ذره معادل با ۰/۰۰۱ مول است.)



۰/۱ (۱)

۰/۲ (۲)

۰/۳ (۳)

۰/۴ (۴)

۶۵- کدام گزینه جمله زیر را به درستی پر می‌کند؟

«گاز نیتروژن واکنش‌پذیری دارد و در صنعت مواد گوناگونی از آن تهیه می‌کنند که یکی از مهم‌ترین آنها است که این ماده به طور به خاک تزریق می‌شود.»

(۱) زیادی - نیتروژن دی‌اکسید - مستقیم (۲) کمی - نیتروژن دی‌اکسید - غیرمستقیم

(۳) کمی - آمونیاک - مستقیم (۴) زیادی - آمونیاک - غیرمستقیم

۶۶- اگر هر فرد به طور میانگین ۱۲ بار در دقیقه نفس بکشد و هر بار ۰/۵ لیتر هوا به ریه‌های او وارد شود، در یک شبانه‌روز چند لیتر هوا و

اکسیژن وارد شش‌ها می‌شود؟ (اکسیژن تقریباً ۲۰ درصد حجم هوا را تشکیل می‌دهد. اعداد را از راست به چپ بخوانید.)

۱۶۶۰ - ۸۳۰۰ (۱) ۱۷۲۸ - ۸۶۴۰ (۲) ۱۷۶۰ - ۸۸۰۰ (۳) ۱۷۰۰ - ۸۵۰۰ (۴)

۶۷- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن هنگام رعد و برق یا درون موتور خودرو انجام می‌شود و اکسیدهای نیتروژن تولید می‌شود.

(۲) اوزون تروپوسفری یک آلاینده است و مشکلاتی برای طبیعت و انسان ایجاد می‌کند.

(۳) هوای آلوده کلان‌شهرها اغلب به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شود که مربوط به گاز نیتروژن مونواکسید است.

(۴) گاز نیتروژن مونواکسید در هر سه واکنش تولید اوزون تروپوسفری وجود دارد.

۶۸- نمک حاصل از فراوان‌ترین آنیون چنداتی موجود در آب دریا و کاتیون فلزات گروه ۲ که در آب دریا وجود دارند، کدام است؟

(۱) کلسیم سولفات (۲) کلسیم کربنات (۳) منیزیم کربنات (۴) منیزیم سولفات

۶۹- برای شناسایی یون نقره استفاده از چند مورد از مواد زیر مناسب است؟

«سدیم کلرید - پتاسیم کلرید - منیزیم نیترات - سدیم فسفات - سدیم سولفات»

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۰- نام و فرمول شیمیایی چند مورد از ترکیب‌های زیر درست می‌باشد؟

● پتاسیم نیترات K_2NO_3 ● آهن سولفات FeSO_4

● آمونیوم هیدروکسید NH_4OH ● منیزیم فسفات $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$

● نقره I کلرید AgCl

۵ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۳



کد مدرسه



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۴
۱۸ اردیبهشت ۱۴۰۴

پرسشنامه

اختصاصی تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی (۱)	۲۰	۷۱	۹۰	فصل‌های ۵ تا ۷ (صفحه ۹۴ تا ۱۷۰)	۳۰ دقیقه
	تعداد کل سؤال:	۲۰			مدت پاسخ‌گویی:	۳۰ دقیقه

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

ریاضی

۷۱- اگر رابطه $f = \{(2, a-1), (3, b+1), (2, 2a-5), (a-1, 5)\}$ یک تابع باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۵

۷۲- اگر دامنه تابع $f(x) = x^2 - 2x + 3$ بازه $[0, 3]$ باشد، برد این تابع کدام است؟

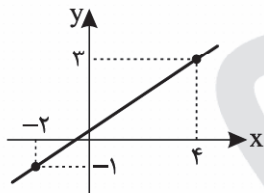
- (۱) $[3, 6]$ (۲) $[2, 6]$ (۳) $[0, 6]$ (۴) $[2, 6]$

۷۳- کدام تابع وجود ندارد؟

(۱) تابعی که دامنه آن نامتناهی و برد آن شامل یک عضو باشد.

(۲) تابعی که دامنه آن شامل ۳ عضو و برد آن نامتناهی باشد.

(۳) تابعی که دامنه آن شامل یک عضو و برد آن هم شامل یک عضو باشد.

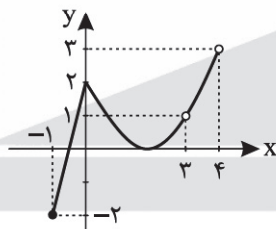
(۴) تابعی که دامنه آن بازه $[2, 3]$ و برد آن بازه $[-3, 4]$ باشد.۷۴- با توجه به نمودار تابع خطی f ، مقدار $f(3)$ کدام است؟(۱) $\frac{7}{3}$

(۲) ۲

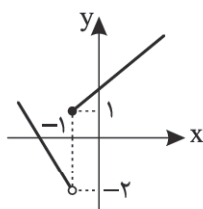
(۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{1}{3}$ ۷۵- با توجه به تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 3 & x < -3 \\ -x + 3 & -3 \leq x < 1 \\ 3 & x \geq 1 \end{cases}$ حاصل عبارت $f(4) - f(-4) + f(-2)$ کدام است؟

(۱) -۵ (۲) ۱۵

(۳) ۱۱ (۴) -۱۳

۷۶- اشتراک دامنه و برد تابع f که نمودار آن مطابق شکل زیر است، کدام است؟(۱) $\{-1, 3\} - \{1\}$ (۲) $[-2, 3]$ (۳) $[-2, 3] - \{1\}$ (۴) $[-1, 3]$

محل انجام محاسبات



۷۷- نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} x+a & x \geq -1 \\ bx-4 & x < -1 \end{cases}$ مطابق شکل زیر است. حاصل $f(-3) + f(3)$ کدام است؟

(۱) ۷

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۴

۷۸- یک تانکر از یک استوانه و دو نیم کره به شعاع ۲ در دو انتهای استوانه تشکیل شده است. اگر ارتفاع استوانه ۱۲ متر مربع باشد، حجم تانکر بر حسب r کدام است؟ ($f(r)$ حجم تانکر است.)

$$f(r) = \frac{4}{3}\pi r^3 + 24\pi r^2 \quad (۲)$$

$$f(r) = \frac{2}{3}\pi r^3 + 24\pi r^2 \quad (۱)$$

$$f(r) = \frac{2}{3}\pi r^3 + 12\pi r^2 \quad (۴)$$

$$f(r) = \frac{4}{3}\pi r^3 + 12\pi r^2 \quad (۳)$$

۷۹- رمزی از سه حرف تشکیل شده است که می تواند از حروف فارسی (ح، س، ن) و حروف انگلیسی (B, A, T, E, N, I) باشد. اگر حروف کنار هم از یک زبان نباشند، برای این رمز چند حالت مختلف وجود دارد؟

(۴) ۱۰۸

(۳) ۵۴

(۲) ۱۲۶

(۱) ۱۶۲

۸۰- یک آزمون شامل ۸ سؤال ۴ گزینه ای و ۴ سؤال ۲ گزینه ای است. فردی قصد دارد به سؤالات به صورت تصادفی جواب دهد. او به چند روش می تواند این کار را انجام دهد اگر مجبور باشد به همه سؤالات ۴ گزینه ای پاسخ دهد ولی بتواند سؤالات ۲ گزینه ای را بی جواب هم بگذارد؟

$$8^4 \times 4^3 \quad (۴)$$

$$2^{20} \quad (۳)$$

$$48^4 \quad (۲)$$

$$5^8 \times 3^4 \quad (۱)$$

۸۱- با حروف کلمه «قورمه سبزی» و بدون تکرار حروف، چند کلمه ۷ حرفی می توان نوشت که به «قرمزی» ختم شوند؟

(۴) ۱۲

(۳) ۶

(۲) ۲

(۱) ۱۶

۸۲- در یک لیگ فوتبال ۹ تیم حضور دارند. در پایان این لیگ، تیم های اول تا چهارم به چند حالت مختلف می توانند مشخص شوند؟

(۴) ۶۰۴۸

(۳) ۱۲۶

(۲) ۳۰۲۴

(۱) ۱۵۱۲۰

۸۳- با حروف کلمه «GHORMESABZI» و بدون تکرار حرف، چند کلمه ۱۱ حرفی می توان نوشت که در هر یک از آنها حروف کلمه SOHRAB در کنار هم باشند؟

$$6! \times 7! \quad (۴)$$

$$5! \times 6! \quad (۳)$$

$$720^2 \quad (۲)$$

$$120^2 \quad (۱)$$

۸۴- از میان ۷ ریاضیدان، ۹ فیزیکدان و ۶ شیمی دان قرار است کمیته ای علمی شامل ۴ نفر انتخاب شود. به چند طریق می توان این کمیته را انتخاب کرد به طوری که از هر رشته حداقل یک نفر در آن عضو باشد؟

(۴) ۳۵۹۱

(۳) ۴۷۸۸

(۲) ۲۳۹۴

(۱) ۷۱۸۲

محل انجام محاسبات

۸۵- شش نقطه A, B, C, D, E و F روی محیط یک دایره قرار دارند. اگر تعداد پاره‌خطهایی که دو سر هر یک از آنها از بین این ۶ نقطه انتخاب شوند برابر a باشد و تعداد مثلثهایی که رئوس آنها از این ۶ نقطه انتخاب شوند برابر b باشد؛ حاصل $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۷۰ (۲) ۵۰ (۳) ۲۰ (۴) ۳۵

۸۶- مرحله دوم علم آمار کدام است؟

- (۱) سازماندهی و نمایش (۲) نتیجه‌گیری، قضاوت و پیش‌بینی مناسب
(۳) جمع‌آوری اعداد و ارقام (۴) تحلیل و تفسیر داده‌ها

۸۷- اگر یک تاس را بیندازیم و پیشامد «رو شدن عدد زوج» را A و پیشامد «رو شدن عدد بزرگ‌تر از ۴» را B بنامیم. پیشامد آنکه A رخ دهد و B رخ ندهد، چند عضو دارد؟

- (۱) عضوی ندارد. (۲) یک عضو (۳) دو عضو (۴) سه عضو

۸۸- در جعبه‌ای ۶ مهره آبی و ۴ مهره قرمز وجود دارد. اگر از این جعبه سه مهره به تصادف خارج کنیم، چقدر احتمال دارد که دقیقاً ۲ مهره، هم‌رنگ باشند؟

- (۱) $\frac{9}{10}$ (۲) $\frac{7}{10}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{3}{5}$

۸۹- کدام مورد، یک متغیر کمی پیوسته است؟

- (۱) تعداد ماهی‌های یک دریا (۲) گروه خونی دانش‌آموزان یک کلاس
(۳) شاخص توده بدن معلم‌های یک مدرسه (۴) سطح تحصیلات کارمندان یک اداره

۹۰- جنسیت افراد چه نوع متغیری است؟

- (۱) کمی پیوسته (۲) کمی گسسته (۳) کیفی ترتیبی (۴) کیفی اسمی



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۴
۱۸ اردیبهشت ۱۴۰۴



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	زیست شناسی	محمودرضا تیموری	محمودرضا تیموری محمدجواد کثیری - پیام متین نجاتی	معصومه فرهادی فاطمه سادات طباطبایی
۲	فیزیک	رضا خالو	رضا خالو - امیرعلی میری	محمدرضا خادمی - غلامرضا محبی
۳	شیمی	منصوره بهرامی	منصوره بهرامی - گیتا سلجوقی	مهدی برزگر - کارو محمدی
۴	ریاضی	حسن باطنی	حسن باطنی - آیه مسیحا	علیرضا فاطمی - ابوالفضل فروغی

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمس - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



زیست‌شناسی

۱.

گزینه ۱ صحیح است.

منظور فقط روش سیمپلاستی از طریق پلاسمودسم است!

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۰۵)

۲.

گزینه ۳ صحیح است.

واجد سامانه باز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، فاقد خون است!

(۲) نادرست، به بخش حجیم روده متصل‌اند!

(۴) نادرست، مربوط به نفریدی است!

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۵، ۶۶ و ۷۶)

۳.

گزینه ۱ صحیح است.

منظور تراکئیدها و آوندهای آبکش است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۲) مثال نقض یاخته‌های همراه!

(۳) در پیراپوست در مناطقی یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده از هم فاصله می‌گیرند و عدسک ایجاد می‌شود!

(۴) بین آبکش و چوب نخستین تشکیل می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۸، ۸۹ و ۹۳)

۴.

گزینه ۴ صحیح است.

مورد ۱: نادرست، در افزایش رشد طولی و تا حدودی عرضی!

مورد ۲: نادرست، مثلاً در وضعیت تورژسانس

مورد ۳: نادرست، مثال نقض پارانثیم

مورد ۴: نادرست، نخستین می‌تواند!

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۱ و ۸۷ تا ۹۰)

۵.

گزینه ۴ صحیح است.

منظور طحال است و مطابق اشکال کتاب درسی چنین وضعیتی دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۰)

۶.

گزینه ۱ صحیح است.

مطابق متن کتاب درسی کاملاً به هم چسبیده‌اند و سدی ایجاد می‌کنند!

بقیه گزینه‌ها عیناً متن کتاب درسی‌اند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۷ و ۱۱۰)

۷.

گزینه ۲ صحیح است.

مثال نقض ماهیان غضروفی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماهیان غضروفی ساکن آب شور

(۳) دارای نفریدی هستند.

(۴) همگی پریاخته‌اند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۵، ۷۶ و ۷۷)

۸.

گزینه ۳ صحیح است.

منظور مراحل بازجذب و ترشح است که در بخش لوله‌ای شکل نفرون، برخلاف هم انجام می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، مثال نقض ترشح موادی از خود یاخته‌های گردیزه!

(۲) نادرست، واجد مویرگ ناپیوسته نیست!

(۴) نادرست، مرحله بازجذب به محض ورود مواد تراوش شده به لوله پیچ‌خورده نزدیک آغاز می‌شود و مرحله نهایی تشکیل ادرار نیست!

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۷، ۷۴ و ۷۵)

۹.

گزینه ۲ صحیح است.

در برخی از این گیاهان در این وضعیت، باز شدن روزنه‌های هوایی قابل انتظار است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۰۹)

۱۰.

گزینه ۳ صحیح است.

(۱) هنله و جمع‌کننده

(۲) مطابق شکل

(۳) نادرست، در هیچ بخش لوله‌ای شکل نفرون، مراحل تشکیل ادرار آغاز نمی‌شود!

(۴) منظور لگنچه است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۴)

۱۱.

گزینه ۳ صحیح است.

دانه‌های روشن ریز مطابق ویژگی‌های یاخته‌های خونی سفید در کتاب

درسی صفحه ۶۳

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۳)

۱۲.

گزینه ۲ صحیح است.

بسیار ظریف با سطح بیشتری از خاک در تماس بوده تا بتواند مواد

معدنی بیشتری را جذب کند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۰۲)

۱۳.

گزینه ۴ صحیح است.

مویرگ پیوسته همانند منفذدار و مویرگ‌ها، سطح بیرونی حالت صافی

جهت محدود کردن عبور مولکول‌های درشت دارند (غشای پایه).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مثلاً مویرگ‌های مغز به سمت بزرگ سیاهرگ زبرین!

(۲) مثال نقض گلومرول یا کلافک

(۳) مثال نقض گلومرول یا کلافک

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۵۷)

۱۴.

گزینه ۱ صحیح است.

منظور سؤال اسکلتی کوتاه و فیبر بلند است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) هر دو مرده‌اند و بخش مرکزی آنها هوا است.

(۲) این گزینه مربوط به آوند چوبی است.

(۳) هر دو مرده‌اند فاقد کشش و گسترش‌اند پس انعطاف ندارند.

(۴) این فقط برای اسکلتی درست است و نه فیبر.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۸۸)

۱۵.

گزینه ۴ صحیح است.

آوندهای چوبی هستند و در نتیجه سیتوپلاسم یاخته‌های آن به صورت

کامل از بین رفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دیواره این یاخته‌ها در بعضی بخش‌ها مانند لان‌ها نازک‌تر است.

(۲ و ۳) مربوط به آوندهای آبکش هستند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۸۹)

۱۶.

گزینه ۳ صحیح است.

سیانوباکتری‌ها و ریزوبیوم‌ها دو گروه مهم در همزیستی با گیاهان

هستند. این همزیستی برای به دست آوردن نیتروژن بیشتر است. در

این حالت این یاخته‌ها شکل مولکولی نیتروژن جو را به شکل قابل

استفاده برای گیاه درمی‌آورند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) برخی از مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاهان تأمین می‌کند!
 - (۲) تنها در سیانوباکتری‌ها انجام می‌شود!
 - (۴) سیانوباکتری‌ها در بخش هوایی گیاه موجودند.
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۰۳)

۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) مطابق شکل‌های فعالیت و کتاب درسی صفحه‌های ۹۱ و ۹۳!
 - (۲) شکل و متن کتاب درسی صفحه ۱۰۶!
 - (۳) پوستک مزاحم جذب می‌شود.
 - (۴) تارهای کشنده در بالای کلاهک قرار دارند. کوتین در سطح روپوست قرار دارد نه پوست. سلول‌های درون پوست ریشه دارای نواری کاسپاری هستند.
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۱، ۹۳ و ۱۰۶)

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

- منظور تیغه میانی است که همانند دیواره نخستین و برخلاف دیواره پسین، از رشد اندام گیاهی جلوگیری نمی‌کند.
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

- منظور مغز استخوان است.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۲) نادرست، میزراه!
 - (۳) نادرست، بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را!
 - (۴) نادرست، مطابق شکل دستگاه لنفی صفحه ۶۰ کتاب درسی
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۰، ۷۳ و ۷۴)

۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

- مورد اول: درست، خود کامبیوم
- مورد دوم: درست، ورود یون‌ها و مولکول‌های قندی
- مورد سوم: نادرست، فاصله بیشتری خواهد داشت! مثلاً تیغه میانی
- مورد چهارم: درست، درون پوست و ریشه‌ها به آوندی
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۱، ۹۳ و ۱۱۱)

۲۱. گزینه ۱ صحیح است.

- توانایی تقسیم شدن را دارند.
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

- (الف) درست، مطابق شکل
- (ب) نادرست، فقط در بطن مخلوط می‌شود.
- (ج) نادرست، منظور سامانه باز است که مویرگ ندارند!
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

- مطابق شکل کتاب در سطح شکمی جانور است!
- بقیه گزینه‌ها عیناً مطابق شکل‌های کتاب درسی صحیح هستند.
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۵ و ۷۷)

۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

- هموگلوبین درون گویچه‌های قرمز است! بقیه گزینه‌ها عیناً متن کتاب درسی‌اند.
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۱ و ۶۳)

۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

- طرح (الف) آوند آبکشی با صفحه آبکشی در بالا به علاوه یاخته همراه و طرح (ب) مربوط به دسته‌ای از عناصر آوندی است.
- مورد اول: درست، جزء سامانه بافت آوندی هستند.
- مورد دوم: درست، یاخته‌های کوتاهی به نام عنصر آوندی
- مورد سوم: نادرست، مثال نقض یاخته‌های همراه!
- مورد چهارم: نادرست، در شیره پرورده و خام واجد آب هستند.
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه ۸۹)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

- این سامانه که فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند از سه نوع بافت نرم آکنه (پارانیشیمی) چسب آکنه (کلانشیمی) و سخت آکنه (اسکلرانیشیمی) تشکیل شده است.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) نادرست، مربوط به بافت پارانیشیم است.
 - (۲) نادرست، مربوط به بافت کلانشیم است.
 - (۴) نادرست، مربوط به بافت کلانشیم است!
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

- انواع مختلفی دیسه در گیاهان وجود دارد که تنها برخی از آنها دارای سبزینه هستند و در فتوسنتز نقش ایفا می‌کنند.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۲) آلکالوئیدها از ترکیبات گیاهی‌اند و در شیرابه بعضی گیاهان به مقدار فراوانی وجود دارند.
 - (۳) همه سبزدیسه‌ها دارای کاروتنوئید هستند.
 - (۴) کاروتن در رنگ دیسه‌ها ممکن است دیده شود.
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه ۸۳)

۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

- موارد (ب) و (د) درست هستند.
- (الف) سیاهرگ ششی خون غنی از اکسیژن را دارد.
- (ب) در سیاهرگ نیز فشار خون وجود دارد؛ اما بسیار کمتر از سرخرگ.
- (ج) خیر، هر دو رگ دارای رشته‌های کشسان می‌باشند؛ اما در سیاهرگ کمتر.
- (د) در سیاهرگ باب کبدی خون از سیاهرگ وارد شبکه مویرگی می‌شود.
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

- منظور سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها هستند که در بخش‌های عمقی هم امکان مشاهده دارند!
- بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) منظور مویرگ‌ها و سرخرگ‌ها هستند، در حالی که مویرگ‌های لنفی مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها را از روده دریافت می‌کنند!
 - (۳) منظور سیاهرگ‌ها هستند که اصلاً بنداره در طول خود ندارند!
 - (۴) مویرگ‌ها و سرخرگ‌ها هستند که دارای دریچه لانه کبوتری نیستند!
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

- سیانوباکتری‌ها اندامک ندارند!
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) مطابق طرح مراحل مدل ارنست مونس
 - (۲) هر دو انگل هستند.
 - (۳) هر دو مطابق شکل گیاه در کتاب درسی، دولپه‌ای هستند.
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۴، ۱۰۳، ۱۰۴ و ۱۱۱)



فیزیک

گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا یکای تندی ها را به $\frac{m}{s}$ تبدیل می کنیم:

$$v_2 = 72 \frac{km}{h} = \frac{72}{3.6} = 20 \frac{m}{s}$$

$$v_3 = 54 \frac{km}{h} = \frac{54}{3.6} = 15 \frac{m}{s}$$

با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{W_{t1}}{W_{t2}} = \frac{\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2}{\frac{1}{2}mv_3^2 - \frac{1}{2}mv_2^2} \Rightarrow \frac{W_{t1}}{W_{t2}} = \frac{(400 - 100)}{(225 - 400)} = \frac{300}{-175}$$

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{-12}{7}$$

(فیزیک دهم، تمرین ۳ - ۹، صفحه ۶۴)

گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی خواهیم داشت:

$$E_2 = E_1 \Rightarrow E_2 = U_1 + K_1 \Rightarrow E_2 = mgh + \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow E_2 = 2 \times 10 \times 1/5 + \frac{1}{2} \times 2 \times (4)^2 \Rightarrow E_2 = 30 + 16 = 46 J$$

(فیزیک دهم، مثال ۳ - ۱۱، صفحه ۶۹)

گزینه ۴ صحیح است.

نیروی وارد بر هر دو و جابه جایی هر دو یکسان است. بنابراین کار کل روی دو قایق برابر بوده و بنا به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_{t1} = W_{t2} \Rightarrow \Delta K_1 = \Delta K_2 \Rightarrow K_1 = K_2$$

(فیزیک دهم، تمرین ۳ - ۸، صفحه ۶۳)

گزینه ۳ صحیح است.

به کمک قضیه کار و انرژی جنبشی، تندی در مکان B را به دست می آوریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow 90 \times 10^3 = \frac{1}{2} \times 800 (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow 90 \times 10^3 = 400 (v_B^2 - 225)$$

$$225 = v_B^2 - 225 \Rightarrow v_B^2 = 450 \Rightarrow v_B = 15\sqrt{2} \frac{m}{s} = 54\sqrt{2} \frac{km}{h}$$

(فیزیک دهم، تمرین ۳ - ۷، صفحه ۶۳)

گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times 8 \times (9 - 16)$$

$$\Rightarrow W_t = -2/8 J$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۶۱ تا ۶۳)

گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_A = E_B \Rightarrow mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2 = mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\Rightarrow 900 + 50 = 500 + \frac{v_B^2}{2} \Rightarrow \frac{v_B^2}{2} = 450 \Rightarrow v_B^2 = 900$$

$$\Rightarrow v_B = 30 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۷۵)

گزینه ۳ صحیح است.

با جای گذاری مقادیر انرژی مکانیکی چتر باز در رابطه $E_2 - E_1 = W_f$ ، کار نیروی مقاومت هوا را حساب می کنیم:

$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow K_2 - (K_1 + U_1) = W_f$$

$$\Rightarrow W_f = \frac{1}{2} \times 80 \times 1000 - (\frac{1}{2} \times 80 \times 4 + 80 \times 10 \times 100)$$

$$W_f = 40000 - (160 + 80000) = -7616 J = -76/16 kJ$$

(فیزیک دهم، مثال ۳ - ۷، صفحه ۶۲)

گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا توان مفید را به دست می آوریم:

$$P_{\text{مفید}} = P_{\text{ورودی}} \times Ra \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 2000 \times \frac{12/5}{100} = 250 W$$

برای کار تلمبه خواهیم داشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{\text{تلمبه}} + W_{\text{mg}} = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow -mgh + W_{\text{تلمبه}} = \frac{1}{2}mV^2$$

$$\Rightarrow W_{\text{تلمبه}} = mgh + \frac{1}{2}mV^2$$

توان مفید تلمبه روی $40 kg$ آب کار انجام داده و این مقدار آب را بالا آورده و به آن تندی داده است:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{mgh + \frac{1}{2}mv^2}{\Delta t} \Rightarrow 250 = \frac{40 \times 10 \times 10 + \frac{1}{2} \times 40 \times v^2}{20}$$

$$\Rightarrow 2500 = 200 + v^2 \Rightarrow v^2 = 50 \Rightarrow v = 5\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

(فیزیک دهم، مثال ۳ - ۱۶، صفحه ۷۵)

گزینه ۴ صحیح است.

گزینه ۴ صحیح است.

گرما مربوط به انرژی در حال گذار است.

(فیزیک دهم، صفحه ۹۶)

گزینه ۳ صحیح است.

(فیزیک دهم، صفحه های ۸۶، ۹۰ و ۹۱)

گزینه ۲ صحیح است.

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta T = 13 \times 10^{-6} \times 1200 \times (100) = 1/56 m$$

(فیزیک دهم، مثال ۴ - ۱، صفحه ۸۹)

گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به مسئله:

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow 50 = \frac{5 \times c \times 10}{100} \Rightarrow c = 1000 \frac{J}{kg^\circ C}$$

به دلیل اتلاف مقدار واقعی بیشتر از $1000 \frac{J}{kg^\circ C}$ است.

(فیزیک دهم، مسئله ۱۲، صفحه ۱۱۹)

گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به قانون پایستگی انرژی داریم:

$$Q_{\text{مس}} + Q_{\text{آب}} + Q_{\text{قطعه فلز}} + Q'_{\text{آب}} = 0$$

$$m_{\text{مس}} c_{\text{مس}} (\theta - \theta_{\text{مس}}) + m_{\text{ق}} c_{\text{ق}} (\theta - \theta_{\text{ق}}) + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\theta - \theta_{\text{آب}}) + m'_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\theta - \theta'_{\text{آب}}) = 0$$

$$\Rightarrow 0/2 \times 400 (51 - 30) + 80 \times 10^{-3} c_{\text{ق}} (51 - 30)$$



شیمی

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) نادرست، فقط اسمز معکوس برای شیرین کردن آب به کار می‌رود.

(ب) درست

(پ) نادرست، در این روش میکروب‌ها از بین نمی‌رود.

(ت) درست

(شیمی دهم، صفحه ۱۱۹)

۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{95 \text{ mg}}{\text{dL}} \times \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol}}{180 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ dL}}{0.1 \text{ L}} = 5.2 \times 10^{-3}$$

(شیمی دهم، صفحه ۹۹)

۵۳. گزینه ۱ صحیح است.

(آ) درست، جرم و حجم O_2 از N_2 بیشتر است پس بهتر در آب حل می‌شود.

(ب) درست

(پ) نادرست، گشتاور دوقطبی NO صفر نیست.

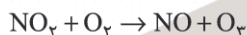
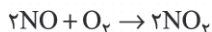
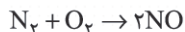
(ت) درست

(شیمی دهم، صفحه ۱۱۵)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

سه جمله اول درست هستند.

بررسی مورد اشتباه (جمله آخر): مجموع ضرایب ۱۳ می‌باشد.



(شیمی دهم، صفحه ۷۵)

۵۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$\text{شیب} = \frac{33-27}{20-0} = \frac{6}{20} = 0.3$$

$$S = 0.3\theta + 27 \Rightarrow S_{50} = 0.3 \times 50 + 27 = 42 \text{ g}$$

$$g? = 120 \text{ g} \times \frac{42}{100 \text{ g}} = 50.4$$

برای اینکه یک محلول سیرشده در دمای 50°C ، در 120 گرم آب داشته باشیم، باید 50.4 گرم نمک در آب حل کنیم پس این محلول سیرنشده است و چون با افزایش دما انحلال KCl زیاد شده است، انحلال گرماگیر است.

(شیمی دهم، صفحه ۱۰۳)

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) درست، قطبیت ماده A از دو ماده دیگر کمتر است و در هگزان حل می‌شود. (هگزان حلالی ناقطبی است).

(۲) درست، قطبیت ماده A کمتر است پس نیروهای آن هم ضعیف‌تر است.

(۳) نادرست، هر چه ماده قطبی‌تر باشد، بهتر در آب حل می‌شود، پس انحلال C بیشتر از B و B هم از A بیشتر است.

(۴) درست، C از همه قطبی‌تر است پس در میدان الکتریکی بهتر جهت‌گیری می‌کند.

(شیمی دهم، صفحه ۱۰۹)

$$+50 \times 10^{-3} (4200)(51-30) + 0.1 \times 4200 (51-70) = 0$$

$$\Rightarrow 80 \times 21 + 0.8 \times 21 + 5 \times 42(21) + 420 \times (-19) = 0$$

دو طرف را به عدد ۲۱ تقسیم می‌کنیم:

$$80 + 0.8 \times 21 + (-380) = 0$$

$$0.8 \times 21 = 90 \Rightarrow C_{\text{ق}} = \frac{9000}{8} = 1125 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

(فیزیک دهم، مسئله ۱۳، صفحه ۱۱۹)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

در دمای ثابت، گرمای لازم برای تبخیر 200 g از آب برابر است با:

$$Q = mL_V \Rightarrow Q = 0.2 \times 2270 = 454 \text{ kJ}$$

(فیزیک دهم، مثال ۴-۱۲، صفحه ۱۰۸)

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

موی خرس به دلیل رسانش، عایق گرمایی است و گزاره (ج) غلط است. انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن بر اثر همرفت طبیعی است و گزاره (الف) غلط است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۱۱، ۱۱۲ و ۱۱۳)

۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$\Delta V = \beta V_1 \Delta T = 10^{-3} \times 55 \times (40-12) \Rightarrow \Delta V = 1.54 \text{ L}$$

(فیزیک دهم، مثال ۳-۳، صفحه ۹۳)

۴۸. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا با توجه به مایع سرریز شده، افزایش دما را به دست می‌آوریم:

$$V_{\text{سرریز شده}} = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = V_1 \beta \Delta \theta - V_1 (\alpha \Delta \theta)$$

$$\Rightarrow 2/14 = 500 \times 0.5 \times 10^{-3} \times \Delta \theta - 500 \times 24 \times 10^{-6} \times 3 \times \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = 10^\circ\text{C}$$

اکنون گرمای داده شده به ظرف را حساب می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta \theta \Rightarrow Q = 1 \times 900 \times 10 = 9000 \text{ J} = 9 \text{ kJ}$$

(فیزیک دهم، نمونه مثال ۴-۴، صفحه ۹۴)

۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

دمای آب از 20°C تا 50°C کاهش می‌یابد و گرما به اتاق می‌دهد:

$$|Q| = mc |\Delta \theta| = 120 \times 4200 \times 20 = 10080000 \text{ J} \Rightarrow Q = 10080 \text{ kJ}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۹۸)

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا توان مفید را به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{مفید}} = R_a \cdot P \Rightarrow P_{\text{مفید}} = \frac{1}{100} \times 1500 = 1500 \text{ W}$$

تغییر دما را بر حسب درجه سلسیوس حساب می‌کنیم:

$$\Delta F = \frac{1}{5} \Delta \theta \Rightarrow 81 = \frac{1}{5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 405^\circ\text{C}$$

حال زمان سپری را به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{Q}{t} \Rightarrow 1200 = \frac{mc\Delta \theta}{t} \Rightarrow 1200 = \frac{0.8 \times 3000 \times 45}{t}$$

$$\Rightarrow t = 90 \text{ s}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)



۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$10 \times 0.001 = 0.01 \text{ mol}$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم بر حسب لیتر}} = \frac{0.01}{0.5} = \frac{1}{50} = 0.02 \text{ mol}$$

(شیمی دهم، سؤال ۱ صفحه ۹۹)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

(شیمی دهم، صفحه ۸۱)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$L_{\text{هو}} = 8640 = 24h \times \frac{60 \text{ min}}{1h} \times \frac{12 \text{ بار}}{1 \text{ min}} \times \frac{5L}{1 \text{ بار}}$$

$$L_{O_2} = 8640 \times \frac{2}{1} = 17280$$

(شیمی دهم، صفحه ۷۹)

۶۷. گزینه ۳ صحیح است.

گاز نیتروژن دی اکسید قهوه‌ای رنگ است.

(شیمی دهم، صفحه ۷۵)

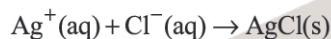
۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

فراوان ترین آنیون چنداتی موجود در آب دریا یون سولفات است.

(شیمی دهم، صفحه ۸۷)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

یون نقره با یون کلرید رسوب سفید می‌دهد.



برای شناسایی هر یون از یون با بار مخالف استفاده می‌شود به طوری که با هم رسوب تولید کنند.

(شیمی دهم، صفحه ۸۹)

۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

موارد صحیح: منیزیم فسفات و آمونیوم هیدروکسید
اصلاح موارد اشتباه: KNO_3 - نقره کلرید - آهن II سولفات

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

ریاضی

۷۱. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به زوج‌های مرتب $(2, a-1)$ و $(2, 2a-5)$ باید:

$$2a-5 = a-1$$

در نتیجه:

$$a = 4$$

و تابع f به صورت زیر درمی‌آید:

$$f = \{(2, 3), (3, b+1), (3, 5)\}$$

با توجه به زوج‌های مرتب $(3, b+1)$ و $(3, 5)$ باید $b+1 = 5$ در

$$b = 4$$

بنابراین:

$$a + b = 4 + 4 = 8$$

(ریاضی دهم، صفحه ۹۶)

۵۷. گزینه ۴ صحیح است.

CH_4 ناقطبی است و نیروی بین مولکولی آن و مولکول‌های ناقطبی دیگر شبیه هم است و فقط O_2 ناقطبی است.
(شیمی دهم، شکل ۱۶ صفحه ۱۰۴، جدول ۱ با هم بیندیشیم صفحه ۱۰۷)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.



(۲) اختلاف نقطه جوش PH_3 و AsH_3 به دلیل تفاوت جرم مولی آنهاست زیرا نوع جاذبه بین مولکول هر دو یکسان و از نوع وان‌دروالسی است.

(۳) درست، هر چه نیروی بین مولکولی قوی‌تر باشد، آن ماده دیرتر بخار می‌شود.

(۴) نیروی بین مولکولی در اتانول از نوع هیدروژنی ولی در PH_3 از نوع وان‌دروالسی است.

(شیمی دهم، با هم بیندیشیم جدول ۱ صفحه ۱۱۱)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$10 \times 0.01 = 0.1 \text{ mol}$$

$$mL = 0.1 \text{ mol} \times \frac{2240 \text{ mL}}{1 \text{ mol}} = 2240 \text{ mL}$$

(شیمی دهم، صفحه ۷۷)

۶۰. گزینه ۴ صحیح است.

شکل هر دو مولکول خمیده است. هر دو قطبی هستند اما حالت فیزیکی هیدروژن سولفید گاز است و نقطه جوش آن باید کمتر از آب باشد. چون مولکول‌های آب می‌توانند با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل بدهند ولی مولکول‌های هیدروژن سولفید نه.

(شیمی دهم، صفحه ۱۰۶)

۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

(آ) درست

(ب) درست، نمودار انحلال این دو نمک همدیگر را در دمای $30^\circ C$ قطع کرده‌اند.

(پ) درست، شیب نمودار انحلال آن بسیار کم است.

(ت) درست، این نقطه در دمای $50^\circ C$ بالای نمودار انحلال - دمای هر سه نمک است.

(شیمی دهم، صفحه ۱۰۲)

۶۲. گزینه ۱ صحیح است.



$$48g CH_4 \times \frac{1 \text{ mol}}{16g} \times \frac{2 \text{ mol CO}}{2 \text{ mol}} \times \frac{22.4L}{1 \text{ mol}} = 67.2$$

(شیمی دهم، صفحه ۸۴)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{W}{W} = 36/5 = \frac{\text{g حل شونده}}{80 \text{ g محلول}} \times 100 = 29.2$$

$$29.2g HCl \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36.5g} = 0.8 \text{ mol HCl}$$

$$\frac{0.8}{V(L)} = \frac{3}{2} \text{ غلظت محلول نهایی}$$

$$\Rightarrow 0.25L = 250 \text{ mL}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۶ و ۱۰۰)



برای محاسبه $f(-2)$ از تابع $f(x) = -x + 3$ استفاده می‌کنیم. چون $-3 < -2 < 1$ است:

$$f(-2) = -(-2) + 3 = 2 + 3 = 5$$

و حاصل عبارت خواسته شده به صورت زیر به دست می‌آید:

$$f(4) = -f(-4) + f(-2) = 2 - 12 + 5 = -5$$

(ریاضی دهم، کار در کلاس ۱ صفحه ۱۱۳)

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

برای تعیین دامنه، تصویر تمام نقاط روی نمودار بر محور x ها را در نظر می‌گیریم. دامنه تابع برابر است با: $[-1, 3) \cup (3, 4)$

و برای تعیین برد، تصویر تمام نقاط روی نمودار بر محور y ها را در نظر می‌گیریم. برد تابع برابر است با: $[-2, 3)$

اشتراک دامنه و برد برابر است با: $[-1, 3)$

(ریاضی دهم، کار در کلاس ۲ صفحه ۱۱۳)

۷۷. گزینه ۱ صحیح است.

بخش سمت چپ نمودار، شامل بخشی از خطی است که شیب آن منفی است. با توجه به ضابطه تابع، ضابطه این بخش $y = x + a$ نمی‌تواند باشد، پس ضابطه آن $y = bx - 4$ است و چون خط شامل این بخش از نقطه $(-1, -2)$ می‌گذرد، داریم:

$$y = bx - 4 \xrightarrow{(-1, -2)} -2 = b(-1) - 4 \Rightarrow b = -2$$

و بخش دیگر شامل نقطه $(-1, -1)$ است:

$$y = x + a \xrightarrow{(-1, -1)} -1 = -1 + a \Rightarrow a = 2$$

ضابطه تابع به صورت $f(x) = \begin{cases} x + 2 & x \geq -1 \\ -2x - 4 & x < -1 \end{cases}$ خواهد بود. لذا:

$$f(-3) = -2(-3) - 4 = 6 - 4 = 2 \Rightarrow f(-3) + f(3) = 2 + 5 = 7$$

(ریاضی دهم، کار در کلاس ۱ صفحه ۱۱۳)

۷۸. گزینه ۳ صحیح است.

دو نیم کره را به هم وصل کرده، یک کره می‌سازیم. حجم کره برابر است با $\frac{4}{3}\pi r^3$ و حجم استوانه برابر است با:

$$\text{حجم استوانه} = \pi r^2 \times h = \pi r^2 \times 12 = 12\pi r^2$$

بنابراین حجم تانکر برابر است با:

$$f(r) = \frac{4}{3}\pi r^3 + 12\pi r^2$$

(ریاضی دهم، تمرین ۴ صفحه ۱۱۶)

۷۹. گزینه ۱ صحیح است.

دو حالت را در نظر می‌گیریم:

حالت اول:

$$\frac{3}{\text{فارسی}} \times \frac{6}{\text{انگلیسی}} \times \frac{3}{\text{فارسی}} = 54$$

حالت دوم:

$$\frac{6}{\text{انگلیسی}} \times \frac{3}{\text{فارسی}} \times \frac{6}{\text{انگلیسی}} = 108$$

تعداد کل حالت‌ها: $54 + 108 = 162$

(ریاضی دهم، تمرین ۱ صفحه ۱۲۴)

۷۲. گزینه ۴ صحیح است.

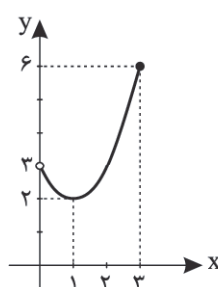
نمودار این تابع به صورت زیر است:

$$\text{طول رأس سهمی} = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-2)}{2(1)} = 1$$

x	۰	۱	۳
y	۳	۲	۶

با توجه به نمودار، برد تابع برابر است با:

$$[2, 6]$$



(ریاضی دهم، صفحه ۱۰۶)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

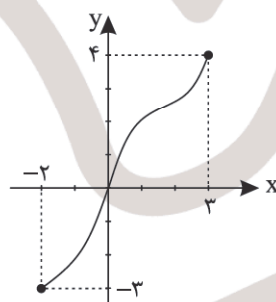
در توابعی که دامنه و برد آنها متناهی هستند، تعداد عضوهای دامنه بزرگ‌تر یا مساوی تعداد عضوهای برد است.

در گزینه ۲، تابعی یافت نمی‌شود که دامنه آن شامل ۳ عضو و برد آن نامتناهی باشد. زیرا اگر بخواهیم برای این تابع، نمودار پیکانی رسم کنیم، از هر عضو دامنه، بی‌شمار پیکان خارج می‌شود و چنین رابطه‌ای تابع نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تابع مورد نظر، تابع ثابت است.

(۳) نمودار مختصاتی چنین تابعی، فقط شامل یک نقطه است.

(۴) بی‌شمار تابع وجود دارد که دامنه و برد آنها بازه‌های داده شده باشد. مانند:



(ریاضی دهم، تمرین ۲ صفحه ۱۰۶)

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

نمایش جبری این تابع خطی با معلوم بودن مختصات دو نقطه از نمودار آن به صورت زیر است:

$$f(x) = ax + b \begin{cases} (4, 3) \rightarrow 3 = 4a + b \\ (-2, -1) \rightarrow -1 = -2a + b \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4a + b = 3 \\ -4a + 2b = -2 \end{cases} \Rightarrow 3b = 1 \Rightarrow b = \frac{1}{3}$$

$$3 = 4a + \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{4}{3} = 4a \Rightarrow a = \frac{1}{3} \Rightarrow f(x) = \frac{1}{3}x + \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow f(3) = \frac{1}{3} \times 3 + \frac{1}{3} = 2 + \frac{1}{3} = \frac{7}{3}$$

(ریاضی دهم، کار در کلاس صفحه ۱۰۳)

۷۵. گزینه ۱ صحیح است.

برای محاسبه $f(4)$ از تابع $f(x) = 3$ استفاده می‌کنیم چون $4 \geq 3$ است:

$$f(4) = 3$$

برای محاسبه $f(-4)$ از تابع $f(x) = x^2 - 3$ استفاده می‌کنیم چون $-4 < -3$ است:

$$f(-4) = (-4)^2 - 3 = 16 - 3 = 13$$



۳) ۱ ریاضیدان، ۱ فیزیکدان و ۲ شیمیدان انتخاب کنیم. تعداد حالت‌ها برابر است با:

$$\binom{7}{1} \binom{9}{1} \binom{6}{2} = 7 \times 9 \times 15 = 945$$

تعداد کل حالت‌ها برابر است با:

$$1134 + 1512 + 945 = 3591$$

(ریاضی دهم صفحه ۱۳۶)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

تعداد پاره‌خط‌ها برابر است با انتخاب ۲ نقطه از بین این ۶ نقطه:

$$\binom{6}{2} = \frac{6!}{2! \times (6-2)!} = \frac{6!}{2! \times 4!} = \frac{6 \times 5}{2} = 15 \Rightarrow a = 15$$

و تعداد مثلث‌ها برابر است با انتخاب ۳ نقطه از بین این ۶ نقطه:

$$\binom{6}{3} = \frac{6!}{3! \times (6-3)!} = \frac{6!}{3! \times 3!} = \frac{6 \times 5 \times 4}{3 \times 2 \times 1} = 20 \Rightarrow b = 20$$

$$a + b = 15 + 20 = 35$$

(ریاضی دهم، تمرین ۶ صفحه ۱۳۹)

۸۶. گزینه ۱ صحیح است.

(ریاضی دهم، صفحه ۱۵۲)

۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$A = \{2, 4, 6\} = \text{پیشامد رو شدن عدد زوج}$$

$$B = \{5, 6\} = \text{پیشامد رو شدن عدد بزرگ‌تر از ۴}$$

$$A - B = \{2, 4\} \Rightarrow n(A - B) = 2$$

(ریاضی دهم، کار در کلاس، قسمت پ صفحه ۱۴۶)

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$n(S) = \binom{10}{3} = \frac{10!}{3! \times 7!} = \frac{10 \times 9 \times 8}{3 \times 2 \times 1} = 120$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{6}{2} \binom{4}{1} + \binom{6}{1} \binom{4}{2}}{120} = \frac{15 \times 4 + 6 \times 6}{120}$$

$$\Rightarrow \frac{60 + 36}{120} = \frac{96}{120} = \frac{4}{5}$$

(ریاضی دهم، مثال ۲ صفحه ۱۴۷)

۸۹. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کمی گسسته

(۲) کیفی اسمی

(۴) کیفی ترتیبی

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۶۴ تا ۱۶۷)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

(ریاضی دهم، کار در کلاس صفحه ۱۶۷)

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

چون باید به همهٔ سؤالات ۴ گزینه‌ای پاسخ دهد برای هر سؤال ۴ انتخاب دارد. تعداد راه‌های پاسخ دادن به این ۸ سؤال برابر 4^8 می‌باشد. و چون به سؤالات ۲ گزینه‌ای می‌تواند پاسخ ندهد برای هر سؤال ۳ انتخاب دارد. (گزینهٔ اول، گزینهٔ دوم، بدون پاسخ) تعداد راه‌های پاسخ دادن به این ۴ سؤال برابر 3^4 می‌باشد. تعداد کل راه‌ها برابر است با:

$$4^8 \times 3^4 = (4^2)^4 \times 3^4 = 16^4 \times 3^4 = 48^4$$

(ریاضی دهم، تمرین ۶ صفحه ۱۲۶)

۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

کلمهٔ ۷ حرفی به صورت زیر است:

— ق ۲ ع ۲ ی —

دو حرف اول باید از بین حروف (و، ه، س، ب) انتخاب شوند و به ترتیب در جایگاه اول و دوم قرار گیرند. این، همان مفهوم جایگشت ۲ شیء از ۴ شیء است. تعداد حالت‌ها برابر است با:

$$P(4, 2) = \frac{4!}{(4-2)!} = \frac{4!}{2!} = \frac{24}{2} = 12$$

(ریاضی دهم، مثال پ صفحه ۱۳۰)

۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

از بین ۹ تیم می‌خواهیم ۴ تیم را انتخاب کنیم و به ترتیب در جایگاه‌های اول تا چهارم قرار دهیم. تعداد راه‌های ممکن برابر است با:

$$P(9, 4) = \frac{9!}{(9-4)!} = \frac{9!}{5!} = 9 \times 8 \times 7 \times 6 = 3024$$

(ریاضی دهم، تمرین ۱ صفحه ۱۳۱)

۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

حروف کلمهٔ SOHRAB را در یک بسته قرار می‌دهیم.

$$\frac{6!}{6!} \times \frac{6!}{6!} = 1$$

بستهٔ SOHRAB و حروف I, Z, E, M, G به ۶! حالت می‌توانند جابه‌جا شوند و حروف کلمهٔ SOHRAB هم به ۶! حالت. بنابراین تعداد کلماتی که می‌توان ساخت برابر است با:

$$6! \times 6! = 720^2$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۳۲)

۸۴. گزینه ۴ صحیح است.

سه حالت وجود دارد:

(۱) ۲ ریاضیدان، ۱ فیزیکدان و ۱ شیمیدان انتخاب کنیم. تعداد حالت‌ها برابر است با:

$$\binom{7}{2} \binom{9}{1} \binom{6}{1} = 21 \times 9 \times 6 = 1134$$

(۲) ۱ ریاضیدان، ۲ فیزیکدان و ۱ شیمیدان انتخاب کنیم. تعداد حالت‌ها برابر است با:

$$\binom{7}{1} \binom{9}{2} \binom{6}{1} = 7 \times 36 \times 6 = 1512$$