

دفترچه شماره ۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۴
۱۸ اردیبهشت ۱۴۰۴

پرسشنامه

اختصاصی ریاضی - فیزیک

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از سؤال	تا سؤال	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی (۱)	۲۵	۱	۲۵	فصل‌های ۵ تا ۷ (صفحه ۹۴ تا ۱۷۰)	۴۰ دقیقه
۲	هندسه (۱)	۱۰	۲۶	۳۵	فصل‌های ۳ و ۴ (صفحه ۵۳ تا ۹۶)	۱۵ دقیقه
تعداد کل سؤال:		۳۵			مدت پاسخ‌گویی:	۵۵ 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: ۴۰ دقیقه

ریاضی

۱- 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

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

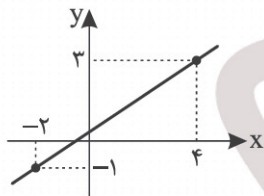
- (۱) $(3, 6]$ (۲) $(2, 6]$ (۳) $[0, 6]$ (۴) $[2, 6]$

۳- 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.

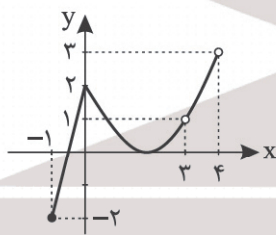
(۳) تابعی که دامنه آن شامل یک عضو و برد آن هم شامل یک عضو باشد.

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

(۲) ۲

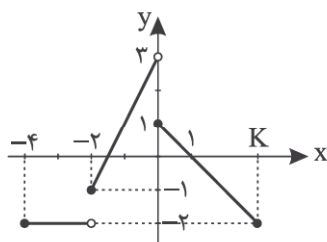
(۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{1}{3}$ ۵- با توجه به تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 3 & x < -3 \\ -x + 3 & -3 \leq x < 1 \\ 3 & x \geq 1 \end{cases}$ حاصل عبارت $f(4) - f(-4) + f(-2)$ کدام است؟

- (۱) -۵ (۲) ۱۵ (۳) ۱۱ (۴) -۱۳

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

محل انجام محاسبات

۷- ضابطه تابع قطعه f که نمودار آن داده شده است، کدام است؟



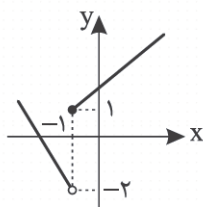
$$f(x) = \begin{cases} -2 & -4 \leq x < -2 \\ 2x + 3 & -2 \leq x < 0 \\ -x + 1 & 0 \leq x \leq 2 \end{cases} \quad (1)$$

$$f(x) = \begin{cases} -2 & -4 \leq x < -2 \\ x + 3 & -2 \leq x < 0 \\ -x + 1 & 0 \leq x \leq 2 \end{cases} \quad (2)$$

$$f(x) = \begin{cases} -2 & -4 \leq x < -2 \\ 2x + 3 & -2 \leq x < 0 \\ -x + 1 & 0 \leq x \leq 3 \end{cases} \quad (3)$$

$$f(x) = \begin{cases} -2 & -4 \leq x < -2 \\ x + 3 & -2 \leq x < 0 \\ -x + 1 & 0 \leq x \leq 3 \end{cases} \quad (4)$$

۸- 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

۹- یک تانکر از یک استوانه و دو نیم کره به شعاع r 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.)

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

$$f(r) = \frac{4}{3}\pi r^3 + 24\pi r \quad (1)$$

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

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

۱۰- نمودار تابع $y = -|x + 2| + 1$ را ۳ واحد به سمت راست و ۲ واحد به سمت بالا انتقال می‌دهیم، تا نمودار تابع $y = f(x)$ به دست آید و نمودار تابع $y = (x - 1)^2 - 3$ را ۲ واحد به سمت چپ و ۴ واحد به سمت بالا انتقال می‌دهیم تا نمودار تابع $y = g(x)$ حاصل شود.

حاصل $f(5) + g(-3)$ کدام است؟

(۴) ۴

(۳) ۴۰

(۲) ۷

(۱) ۱۳

۱۱- رمزی از سه حرف تشکیل شده است که می‌تواند 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

محل انجام محاسبات

۱۲- یک آزمون شامل ۸ سؤال ۴ گزینه‌ای و ۴ سؤال ۲ گزینه‌ای است. فردی قصد دارد به سؤالات به صورت تصادفی جواب دهد. او به چند روش می‌تواند این کار را انجام دهد اگر مجبور باشد به همه سؤالات ۴ گزینه‌ای پاسخ دهد ولی بتواند سؤالات ۲ گزینه‌ای را بی‌جواب هم بگذارد؟

$$(۱) ۵^۸ \times ۳^۴ \quad (۲) ۴۸^۴ \quad (۳) ۲^{۲۰} \quad (۴) ۸^۴ \times ۴^۳$$

۱۳- در یک کشور، برای شماره‌گذاری ماشین‌ها از یک عدد دورقمی در سمت راست استفاده می‌شود که اعداد آن عضو مجموعه $A = \{۱۱, ۲۲, ۳۳, ۴۴, ۵۵\}$ و چهار رقم دیگر که از مجموعه $B = \{۱, ۲, ۳, ۴\}$ و یک حرف از مجموعه $C = \{ب, ا, ط, ن, ی\}$ در آن به کار می‌رود. در این کشور چند ماشین را می‌توان شماره‌گذاری کرد؟

۳۳	۴۲ ب ۱۲
----	---------

$$(۱) ۴۸۰ \quad (۲) ۶۴۰۰۰ \quad (۳) ۶۴۰۰ \quad (۴) ۴۸۰۰$$

۱۴- با حروف کلمه «قورمه‌سبزی» و بدون تکرار حروف، چند کلمه ۷ حرفی می‌توان نوشت که به «قرمزی» ختم شوند؟

$$(۱) ۱۶ \quad (۲) ۲ \quad (۳) ۶ \quad (۴) ۱۲$$

۱۵- در یک لیگ فوتبال ۹ تیم حضور دارند. در پایان این لیگ، تیم‌های اول تا چهارم به چند حالت مختلف می‌توانند مشخص شوند؟

$$(۱) ۱۵۱۲۰ \quad (۲) ۳۰۲۴ \quad (۳) ۱۲۶ \quad (۴) ۶۰۴۸$$

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

$$(۱) ۱۲۰^۲ \quad (۲) ۷۲۰^۲ \quad (۳) ۵! \times ۶! \quad (۴) ۶! \times ۷!$$

۱۷- از میان ۷ ریاضیدان، ۹ فیزیکدان و ۶ شیمیدان قرار است کمیته‌ای علمی شامل ۴ نفر انتخاب شود. به چند طریق می‌توان این کمیته را انتخاب کرد به طوری که از هر رشته حداقل یک نفر در آن عضو باشد؟

$$(۱) ۷۱۸۲ \quad (۲) ۲۳۹۴ \quad (۳) ۴۷۸۸ \quad (۴) ۳۵۹۱$$

۱۸- اگر $\binom{۱۵}{n} = \binom{۱۴}{۱۰} + \binom{۱۴}{۵}$ باشد، مقدار n کدام است؟

$$(۱) ۱۱ \quad (۲) ۱۰ \quad (۳) ۶ \quad (۴) ۸$$

۱۹- 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؟

$$(۱) ۷۰ \quad (۲) ۵۰ \quad (۳) ۲۰ \quad (۴) ۳۵$$

۲۰- دو تاس متمایز را با هم می‌اندازیم، پیشامد اینکه مجموع دو تاس عددی فرد یا هر دو تاس عددی اول باشند، چند عضو دارد؟

$$(۱) ۲۳ \quad (۲) ۲۷ \quad (۳) ۲۵ \quad (۴) ۲۱$$

محل انجام محاسبات

۲۱- مرحله دوم علم آمار کدام است؟

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

۲۲- 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
۲۳- 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) $\frac{3}{5}$

۲۴- کدام مورد، یک متغیر کمی پیوسته است؟

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

۲۵- جنسیت افراد چه نوع متغیری است؟

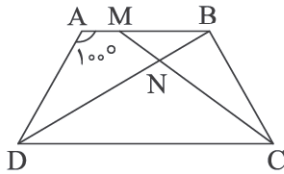
- (۱) کمی پیوسته (۲) کمی گسسته (۳) کیفی ترتیبی (۴) کیفی اسمی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵ دقیقه

هندسه

۲۶- در کدام n ضلعی، تعداد ضلع‌ها و قطر‌ها برابر است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

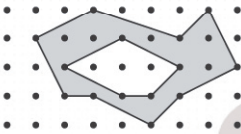
۲۷- در دوزنقه متساوی‌الساقین شکل زیر، $BM = BC$ و $BD = CD$. زاویه $\widehat{DNC}$ چند درجه است؟

- (۱) 120°
(۲) 110°
(۳) 100°
(۴) 90°

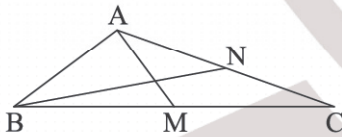
۲۸- در یک لوزی، اندازه هر ضلع $2\sqrt{10}$ و نسبت اندازه‌های دو قطر $\frac{1}{3}$ است. مساحت لوزی کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۳۶ (۳) ۴۸ (۴) ۴۰

۲۹- در شکل زیر، اگر فاصله نقاط شبکه‌ای یک سانتی‌متر باشد، مساحت قسمت سایه‌زده کدام است؟



- (۱) ۹
(۲) ۱۰
(۳) ۱۱
(۴) ۱۲

۳۰- در شکل زیر، M و N به ترتیب وسط اضلاع BC و AC اند. اگر $\widehat{BAM} = 90^\circ$ ، $AB = 4$ و $BC = 10$ باشد، طول BN کدام است؟

- (۱) ۶
(۲) $2\sqrt{5}$
(۳) $3\sqrt{5}$
(۴) ۳

۳۱- در یک مکعب، هر یال، با چند یال دیگر متناظر است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۳۲- کدام گزاره زیر درست نیست؟

(۱) از دو خط متقاطع در فضا، تنها یک صفحه می‌گذرد.

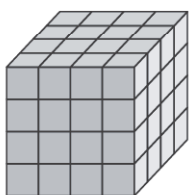
(۲) از هر خط غیرواحد بر یک صفحه، تنها یک صفحه می‌گذرد که بر آن صفحه عمود باشد.

(۳) دو صفحه بر هم عمودند هرگاه یکی از آنها شامل خطی باشد که بر دیگری عمود است.

(۴) دو صفحه عمود بر یک خط، با هم موازی‌اند.

محل انجام محاسبات

۳۳- تمام وجه‌های مکعب زیر را رنگ می‌کنیم. تعداد مکعب‌هایی که رنگ نشده‌اند، چند برابر تعداد مکعب‌هایی است که دو وجه آن رنگ شده است؟



(۱) ۱

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{2}{3}$

۳۴- قاعدهٔ هرمی مستطیل است. صفحه‌ای از رأس هرم نمی‌گذرد ولی بر قاعدهٔ هرم عمود است، سطح مقطع حاصل از برخورد این صفحه با هرم، کدام است؟

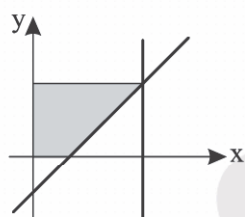
(۱) مثلث

(۲) مستطیل

(۳) دوزنقه

(۴) لوزی

۳۵- در شکل زیر، خطوط $y = x - 1$ و $x = 3$ رسم شده‌اند. حجم شکل حاصل از دوران ناحیهٔ رنگی حول خط $x = 3$ کدام است؟



(۱) 10π

(۲) $\frac{44\pi}{3}$

(۳) 16π

(۴) $\frac{46\pi}{3}$

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۴
۱۸ اردیبهشت ۱۴۰۴

پرسشنامه

اختصاصی ریاضی - فیزیک

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از سؤال	تا سؤال	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک (۱)	۲۵	۳۶	۶۰	فصل ۴ تا انتهای کتاب (صفحه ۸۳ تا ۱۴۹)	۳۵ دقیقه
۲	شیمی (۱)	۱۵	۶۱	۷۵	فصل‌های ۲ و ۳ (صفحه ۷۵ تا ۱۲۲)	۱۵ دقیقه
	تعداد کل سؤال:	۴۰			مدت پاسخ‌گویی:	۵۰ 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.

فیزیک

مدت پاسخ‌گویی: ۳۵ دقیقه

۳۶- 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.

۳۷- 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

۳۸- طول یک پل معلق در پایین‌ترین دمای منطقه 12°C 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 5°C - و بیشترین دمای ممکن 5°C + باشد، بیشترین تغییر طول ممکن پل چند متر است؟

(۱) $1/26$ (۲) $1/56$ (۳) $1/76$ (۴) $1/4$

۳۹- 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 $\frac{J}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ است.(۲) بیشتر از $\frac{J}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ است.(۳) کمتر از $\frac{J}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ است.(۴) بیشتر از $\frac{J}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ است.

۴۰- 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 $\frac{J}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$, $c_{\text{مس}} = 400 \frac{J}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$)(۱) 1260 (۲) 3400 (۳) 2500 (۴) 1125

۴۱- 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؟

 $(L_V = 2370 \frac{kJ}{kg}$, $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{kJ}{\text{kg}^{\circ}\text{C}})$ (۱) 516 (۲) 474 (۳) 387 (۴) 534

۴۲- 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

۴۳- 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 صرف نظر کنید). $(\frac{1}{^{\circ}\text{C}} = 10^{-3} \beta_{\text{بنزین}})$

- (۱) $1/54$ (۲) $1/24$ (۳) $1/74$ (۴) $1/34$

۴۴- 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؟

$$(\beta_{\text{گلیسیرین}} = 0.5 \times 10^{-3} \frac{1}{\text{K}}, \alpha_{\text{آلومینیم}} = 24 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}, c_{\text{آلومینیم}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}})$$

- (۱) ۹ (۲) ۹۰۰۰ (۳) $4/5$ (۴) ۴۵۰۰

۴۵- 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

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

- (۱) 10080 - به هوای اتاق داده شده است. (۲) 41400 - به هوای اتاق داده شده است.
(۳) 10080 - از هوای اتاق گرفته شده است. (۴) 41400 - از هوای اتاق گرفته شده است.

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

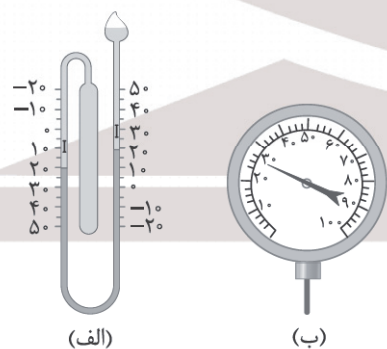
- (۱) ۶۰ (۲) ۴۵ (۳) ۹۰ (۴) ۱۲۰

۴۷- گازی در دمای 27°C دارای حجم 100 cm^3 است. دمای گاز را به چند درجه سلسیوس برسانیم تا در فشار ثابت حجم گاز 100 cm^3 افزایش یابد؟

- (۱) ۱۲۷ (۲) ۲۲۷ (۳) ۳۲۷ (۴) ۴۲۷

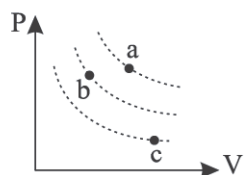
۴۸- در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ نام دماسنج‌های «الف» و «ب» درست بیان شده است؟

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



محل انجام محاسبات

۴۹- مقدار معینی از یک گاز آرمانی در حالت‌های a، b و c در اختیار داریم. کدام گزینه در مورد انرژی درونی گاز در این سه حالت درست است؟ (نمودارهای خط‌چین نشان‌دهنده فرایندهای هم‌دما است.)



$$U_a > U_b > U_c \quad (1)$$

$$U_a < U_b < U_c \quad (2)$$

$$U_a > U_c > U_b \quad (3)$$

$$U_a > U_c = U_b \quad (4)$$

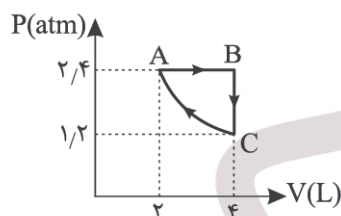
۵۰- ظرفی شامل ۲kg آب است. با هم زدن آب داخل ظرف، ۴۰kJ کار روی آن انجام می‌دهیم و در این مدت ۳۱kJ گرما از ظرف به بیرون منتقل می‌شود، انرژی درونی آب چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

$$(1) \quad 4500J - \text{افزایش می‌یابد.} \quad (2) \quad 4500J - \text{کاهش می‌یابد.}$$

$$(3) \quad 9000J - \text{افزایش می‌یابد.} \quad (4) \quad 9000J - \text{کاهش می‌یابد.}$$

۵۱- نمودار P-V، گاز آرمانی مطابق شکل زیر است. دمای گاز در نقطه A چند کلوین است؟

$$(1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}, R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}})$$



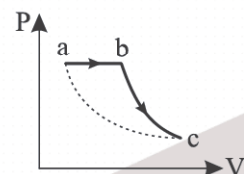
$$(1) \quad 250$$

$$(2) \quad 398$$

$$(3) \quad 125$$

$$(4) \quad 523$$

۵۲- مطابق شکل مقداری گاز آرمانی، طی دو فرایند هم‌فشار و بی‌دررو از حالت a به حالت c می‌رسد. کدام گزینه در مورد تغییر انرژی درونی گاز درست است؟ (نمودار خط‌چین نمودار هم‌دما را مشخص می‌کند.)



$$(1) \quad \text{صفر}$$

$$(2) \quad \Delta U > 0$$

$$(3) \quad \Delta U < 0$$

$$(4) \quad \text{اظهار نظر قطعی نمی‌توان کرد.}$$

۵۳- در موتور درونسوز، در مرحله «ضربه قدرت» پیستون می‌رود و در «ضربه تراکم» سوپاپ ورودی است.

$$(1) \quad \text{پایین - باز} \quad (2) \quad \text{پایین - بسته} \quad (3) \quad \text{بالا - باز} \quad (4) \quad \text{بالا - بسته}$$

۵۴- بازده یک ماشین درونسوز بنزینی ۲۲ درصد است. این ماشین در هر چرخه $2/53 \times 10^3 J$ کار انجام می‌دهد. گرمای تحویل داده شده به منبع دما پایین در این ماشین چند ژول است؟

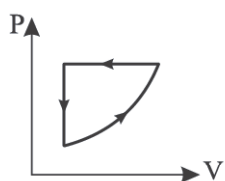
$$(1) \quad 8970 \quad (2) \quad 11500 \quad (3) \quad 4360 \quad (4) \quad 10720$$

۵۵- فشار یک گاز آرمانی را طی سه فرایند هم‌دما، بی‌دررو و هم‌حجم از P به $\frac{P}{4}$ می‌رسانیم. در کدام فرایند اندازه کار انجام شده روی محیط بیشتر است؟

$$(1) \quad \text{هم‌دما} \quad (2) \quad \text{بی‌دررو} \quad (3) \quad \text{هم‌حجم} \quad (4) \quad \text{در هر سه فرایند یکسان است.}$$

محل انجام محاسبات

۵۶- با توجه به چرخه $P-V$ گاز آرمانی در شکل زیر، علامت A، B و C به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (W' کار گاز روی محیط، Q گرمای داده شده به گاز و ΔU تغییر انرژی درونی گاز در این چرخه است.)



انرژی	W'	Q	ΔU
علامت	A	B	C

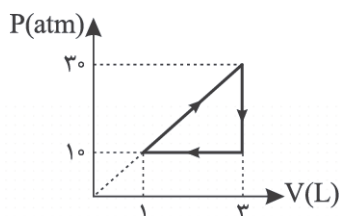
(۱) مثبت، منفی، مثبت

(۲) منفی، مثبت، منفی

(۳) مثبت، منفی، صفر

(۴) منفی، منفی، صفر

۵۷- گاز داخل یک استوانه، چرخه‌ای مطابق شکل زیر را می‌پیماید. در این چرخه گاز ژول گرما ($1 \text{ atm} \approx 10^5 \text{ Pa}$)



(۱) ۲۰۰۰، دریافت می‌کند.

(۲) ۲۰۰۰، از دست می‌دهد.

(۳) ۱۵۰۰، دریافت می‌کند.

(۴) ۱۵۰۰، از دست می‌دهد.

۵۸- گاز آرمانی به حجم ۱ لیتر در فشار ثابت 10^5 Pa مقداری گرما به محیط می‌دهد و دمایش از 27°C به -3°C می‌رسد. کار انجام شده روی گاز در این فرایند چند ژول است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۳۵

۵۹- یک ماشین گرمایی درونسوز در هر چرخه 8 kJ گرما از سوزاندن سوخت دریافت می‌کند و 2 kJ کار تحویل می‌دهد. گرمای حاصل از سوخت $5 \times 10^4 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ است. به ترتیب از راست به چپ بازده ماشین و سوخت مصرف شده در هر چرخه برحسب گرم کدام است؟

(۱) $40\% - 16\%$ (۲) $25\% - 16\%$ (۳) $25\% - 16\%$ (۴) $40\% - 16\%$

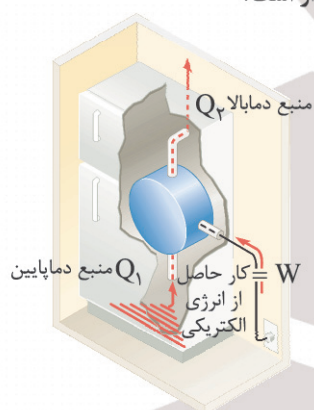
۶۰- شکل زیر طرحی از طرز کار یک یخچال خانگی را نشان می‌دهد. کدام رابطه بین Q_1 ، Q_2 و W برقرار است؟

(۱) $W = Q_1 + |Q_2|$

(۲) $|Q_2| = W + Q_1$

(۳) $|Q_1| = W + Q_2$

(۴) $W = |Q_1| + Q_2$



مدت پاسخ‌گویی: ۱۵ دقیقه

شیمی

۶۱- 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.

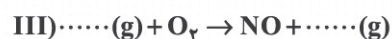
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۲- دستگاه اندازه‌گیری قند خون، عدد ۹۵ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر را برای یک فرد نشان می‌دهد. قند خون این فرد چند مول بر لیتر است؟

 $(C_6H_{12}O_6 = 180 \text{ g.mol}^{-1})$

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

۶۳- 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)

۶۴- 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

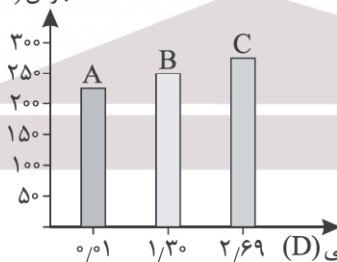
(سیرشده = سیرنشده = فراسیرشده) و انحلال این نمک گرماده است یا گرماگیر؟

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

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

۶۵- 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.

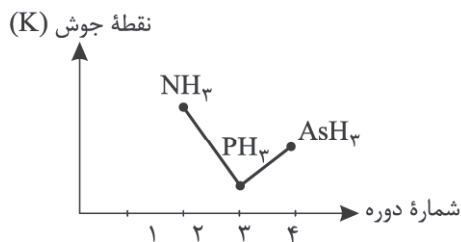
(۲) نیروی بین مولکول‌های A از دو ماده دیگر ضعیف‌تر است.

(۳) ترتیب انحلال‌پذیری این سه ماده در آب به صورت $A > B > C$ است.

(۴) مولکول‌های ماده C در میدان الکتریکی بهتر جهت‌گیری می‌کنند.

محل انجام محاسبات

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



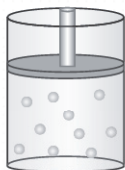
(۱) مقایسه نیروهای بین مولکولی در بین آنها به صورت $NH_3 < PH_3 < AsH_3$ است.

(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.

۶۷- 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

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

(آ) انحلال پذیری لیتیم سولفات در $40^\circ C$ ، حدود ۳۰ g است.

(ب) در دمای $30^\circ C$ انحلال پذیری $NaCl$ و KCl با هم یکسان است.

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

(ت) نقطه B یک محلول فراسیر شده برای پتاسیم کلرید، سدیم کلرید و لیتیم سولفات را در دمای $50^\circ C$ نشان می‌دهد.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۶۹- 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؟ ($CH_4 = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۴) ۸۲/۱

(۳) ۹۲/۴

(۲) ۸۹/۶

(۱) ۶۷/۲

۷۰- 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؟

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

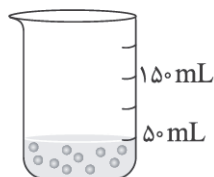
(۴) ۲۵۰

(۳) ۲۰۰

(۲) ۱۵۰

(۱) ۱۰۰

محل انجام محاسبات



۷۱- 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)

۷۲- 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

۷۳- اگر هر فرد به طور میانگین ۱۲ بار در دقیقه نفس بکشد و هر بار ۵/۰ 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.)

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

۷۴- 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

۷۵- 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 $Mg_3(PO_4)_2$

● نقره I کلرید $AgCl$

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۴
۱۸ اردیبهشت ۱۴۰۴



پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	ریاضی	حسن باطنی	حسن باطنی - آیه مسیحا	علیرضا فاطمی - ابوالفضل فروغی
۲	هندسه	حسین سعیدی		
۳	فیزیک	رضا خالو	رضا خالو - امیرعلی میری	داود روزبهانی - مهدیار شریف
۴	شیمی	منصوره بهرامی	منصوره بهرامی - گیتا سلجوقی	مهدی برزگر - کارو محمدی

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.



ریاضی

۱. 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:

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

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

$$b = 4$$

بنابراین:

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

(ریاضی دهم، صفحه ۹۶)

۲. گزینه ۴ صحیح است.

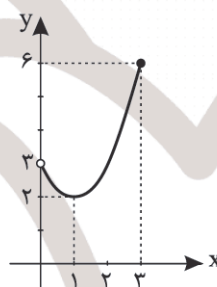
نمودار این تابع به صورت زیر است:

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

x	0	1	3
y	3	2	6

با توجه به نمودار، برد تابع برابر است با:

$$[2, 6]$$



(ریاضی دهم، صفحه ۱۰۶)

۳. گزینه ۲ صحیح است.

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

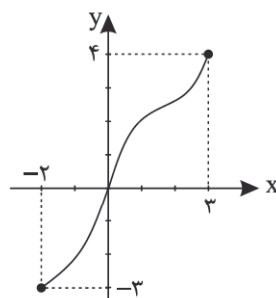
در گزینه ۲، تابعی یافت نمی‌شود که دامنه آن شامل ۳ عضو و برد آن نامتناهی باشد. زیرا اگر بخواهیم برای این تابع، نمودار پیکانی رسم کنیم، از هر عضو دامنه، بی‌شمار پیکان خارج می‌شود و چنین رابطه‌ای تابع نیست.

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)

۴. گزینه ۱ صحیح است.

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

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

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

$$3 = 4a + \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{8}{3} = 4a \Rightarrow a = \frac{2}{3} \Rightarrow f(x) = \frac{2}{3}x + \frac{1}{3}$$

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

(ریاضی دهم، کار در کلاس صفحه ۱۰۳)

۵. گزینه ۱ صحیح است.

برای محاسبه $f(4) = 3$ 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:

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

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

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

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

$$f(4) = -f(-4) + f(-2) = 3 - 13 + 5 = -5$$

(ریاضی دهم، کار در کلاس ۱ صفحه ۱۱۳)

۶. 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)

۷. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) معادله پاره خط افقی این نمودار به صورت $y = -2$ است. در محدوده $-4 \leq x < -2$

(۲) معادله پاره خط وسطی که خط شامل آن از نقاط $(-2, -1)$ و $(3, 0)$ می‌گذرد به صورت زیر است:

$$\frac{3 - (-1)}{0 - (-2)} = 2 \Rightarrow y = 2x + 3, -2 \leq x < 0$$

(۳) معادله پاره خط دیگر که از نقاط $(0, 1)$ و $(1, 0)$ می‌گذرد به صورت زیر است:

$$\frac{0 - 1}{1 - 0} = -1 \Rightarrow y = -x + 1, 0 \leq x < k$$

مقدار k با توجه به معادله خط و این که عرض نقطه انتهایی -2 است برابر است با:

$$y = -x + 1 \Rightarrow -2 = -k + 1 \Rightarrow k = 3$$

بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

(ریاضی دهم، کار در کلاس ۲ صفحه ۱۱۳)



۸. 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 $y = x + a$ نمی تواند باشد، پس ضابطه آن $y = bx - 4$ است و چون خط شامل این بخش از نقطه $(-1, -2)$ می گذرد، 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:

$$\left. \begin{aligned} f(-3) &= -2(-3) - 4 = 6 - 4 = 2 \\ f(3) &= 3 + 2 = 5 \end{aligned} \right\} \Rightarrow f(-3) + f(3) = 2 + 5 = 7$$

(ریاضی دهم، کار در کلاس ۱ صفحه ۱۱۳)

۹. گزینه ۳ صحیح است.

دو نیم کره را به هم وصل کرده، یک کره می سازیم. 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)

۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

برای یافتن ضابطه تابع $y = f(x)$ در تابع $y = -|x+2| + 1$ به جای x مقدار $x-3$ را قرار می دهیم و به مقدار تابع ۲ واحد اضافه می کنیم، داریم:

$$y = -|(x-3)+2| + 1 + 2 \Rightarrow y = -|x-1| + 3 \Rightarrow f(x) = -|x-1| + 3 \Rightarrow f(5) = -|5-1| + 3 = -4 + 3 = -1$$

برای یافتن ضابطه تابع $y = g(x)$ در تابع $y = (x-1)^2 - 3$ به جای x مقدار $x+2$ را قرار می دهیم و به مقدار تابع ۴ واحد اضافه می کنیم، داریم:

$$y = ((x+2)-1)^2 - 3 + 4 \Rightarrow y = (x+1)^2 + 1 \Rightarrow g(x) = (x+1)^2 + 1 \Rightarrow g(-3) = (-3+1)^2 + 1 = 4 + 1 = 5$$

و حاصل عبارت خواسته شده برابر خواهد بود با:

$$f(5) + g(-3) = (-1) + 5 = 4$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۴)

۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

دو حالت را در نظر می گیریم:
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 حالت ها: $54 + 108 = 162$

(ریاضی دهم، تمرین ۱ صفحه ۱۲۴)

۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

چون باید به همه سوالات ۴ گزینه ای پاسخ دهد برای هر سؤال ۴ انتخاب دارد. تعداد راه های پاسخ دادن به این ۸ سؤال برابر 4^8 می باشد. و چون به سوالات ۲ گزینه ای می تواند پاسخ ندهد برای هر سؤال ۳ انتخاب دارد. (گزینه اول، گزینه دوم، بدون پاسخ) تعداد راه های پاسخ دادن به این ۴ سؤال برابر 3^4 می باشد.
تعداد کل راه ها 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)

۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

تعداد انتخاب ها به صورت زیر است:

$$\begin{array}{ccccccc} & \text{حرف} & & \text{عدد دورقمی} & & & \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 4 \times 4 \times 5 \times 4 \times 4 \times 5 & = & 6400 \end{array}$$

(ریاضی دهم، تمرین ۴ صفحه ۱۲۵)

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

کلمه ۷ حرفی به صورت زیر است:

— ق ر ز ی 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 حالت ها برابر است با:

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

(ریاضی دهم، مثال پ صفحه ۱۳۰)

۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

از بین ۹ تیم می خواهیم ۴ تیم را انتخاب کنیم و به ترتیب در جایگاه های اول تا چهارم قرار دهیم. تعداد راه های 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)

۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

حروف کلمه SOHRAB را در یک بسته قرار می دهیم.

$$\frac{6!}{\boxed{\text{SOHRAB}}} \text{ G M E Z I}$$

بسته SOHRAB و حروف G, M, E, I, Z به ۶! حالت می توانند جابه جا شوند و حروف کلمه SOHRAB هم به ۶! حالت. بنابراین تعداد کلماتی که می توان ساخت برابر است با:

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

(ریاضی دهم، صفحه ۱۳۲)



بنابراین:

$$n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B)$$

$$n(A \cup B) = 18 + 9 - 4 = 23$$

(ریاضی دهم، مثال ۱ صفحه ۱۴۸)

۲۱. گزینه ۱ صحیح است.

(ریاضی دهم، صفحه ۱۵۲)

۲۲. 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)

۲۳. 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)

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کمی گسسته

(۲) کیفی اسمی

(۴) کیفی ترتیبی

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۶۴ تا ۱۶۷)

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

(ریاضی دهم، کار در کلاس صفحه ۱۶۷)

هندسه

۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

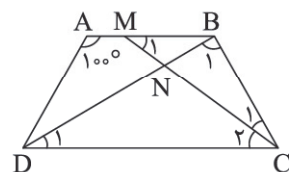
تعداد قطرهای n ضلعی برابر است با $\frac{n(n-3)}{2}$. پس داریم:

$$\frac{n(n-3)}{2} = 1 \Rightarrow n - 3 = 2 \Rightarrow n = 5$$

(هندسه دهم، تمرین ۱، صفحه ۶۳)

۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

در دوزنقه متساوی الساقین، زوایای مجاور به قاعده برابرند، حال داریم:



$$\hat{A} = 100^\circ \Rightarrow \hat{ADC} = 80^\circ \Rightarrow \hat{BCD} = 80^\circ$$

۱۷. 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:

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

(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)

۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\binom{14}{5} = \binom{14}{9} \text{ بنابراین } \binom{n}{r} = \binom{n}{n-r} \text{ می‌دانیم}$$

$$\text{از طرفی می‌دانیم } \binom{n}{r} + \binom{n}{r-1} = \binom{n+1}{r} \text{ بنابراین:}$$

$$\binom{14}{5} + \binom{14}{10} = \binom{14}{9} + \binom{14}{10} = \binom{15}{10} \Rightarrow n = 10$$

(ریاضی دهم، فعالیت ۲ صفحه ۱۳۸)

۱۹. 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)

۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

تعداد عضوهای پیشامد آنکه مجموع دو تاس عددی فرد باشد:

$$\left. \begin{aligned} \frac{3}{\text{فرد}} \times \frac{3}{\text{زوج}} &= 9 \\ \frac{3}{\text{زوج}} \times \frac{3}{\text{فرد}} &= 9 \end{aligned} \right\} \Rightarrow n(A) = 9 + 9 = 18$$

و پیشامد آنکه هر دو تاس عددی اول باشند:

$$\frac{3}{\text{اول}} \times \frac{3}{\text{اول}} = 9 \Rightarrow n(B) = 9$$

در اینجا اجتماع این دو پیشامد مورد نظر است.

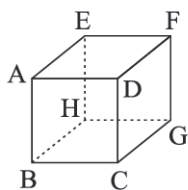
تعداد عضوهای مشترک دو پیشامد A و B برابر است با:

$$A \cap B = \{(2, 3), (2, 5), (3, 2), (5, 2)\} \Rightarrow n(A \cap B) = 4$$



۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

در مکعب زیر، یال AB با EF, HG, DF و CG متناظر است.



(هندسه دهم، کار در کلاس، صفحه ۸۲)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه ۲: اگر خط بر صفحه عمود باشد، آنگاه بی‌شمار صفحه از آن می‌گذرد که بر صفحه عمود است در غیر این صورت همان یک صفحه می‌گذرد.

سایر گزینه‌ها درست است.

(هندسه دهم، صفحه‌های ۸۱، ۸۳ و ۸۶)

۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

اگر تمام وجه‌ها را رنگ کنیم، یک مکعب $2 \times 2 \times 2$ داخل آن رنگ نشده است. ۸ مکعب کوچک رنگ نشده‌اند.

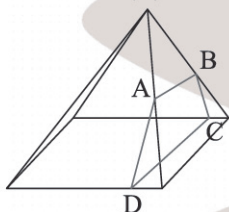
همچنین روی هر یال دو مکعب وجود دارد که دو وجه آن رنگ شده است، پس در کل 12×2 یعنی ۲۴ مکعب دو وجه رنگ شده دارند.

$$\frac{\frac{1}{24}}{\frac{1}{3}} = \frac{1}{8}$$

(هندسه دهم، تمرین ۳، صفحه ۹۰)

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

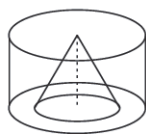
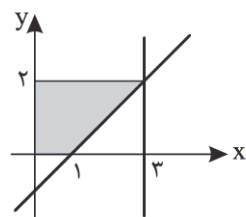
مطابق شکل، سطح مقطع صفحه موردنظر، چهارضلعی ABCD است که در این چهارضلعی اضلاع AB و CD موازی‌اند، پس دوزنقه است.



(هندسه دهم، تمرین ۲، صفحه ۹۴)

۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

محل تلاقی خطوط $y = x - 1$ و $x = 3$ ، نقطه (۳، ۲) است. شکل حاصل یک استوانه به شعاع ۳ واحد است که مخروطی به شعاع ۲ از آن خارج شده است.



$$V = V_{\text{استوانه}} - V_{\text{مخروط}} = \pi \times 3^2 \times 2 - \frac{1}{3} \pi \times 2^2 \times 2$$

$$= 18\pi - \frac{8\pi}{3} = \frac{46\pi}{3}$$

(هندسه دهم، صفحه ۹۶)

طبق فرض $BM = BC$ پس مثلث BMC متساوی‌الساقین است و داریم:

$$\left. \begin{aligned} \hat{M}_1 &= \hat{C}_1 \\ MB \parallel CD &\rightarrow \text{موازی و مورب} \rightarrow \hat{M}_1 = \hat{C}_p \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{C}_1 = \hat{C}_p$$

$$\Rightarrow \hat{C}_p = \frac{\hat{BCD}}{2} = 40^\circ$$

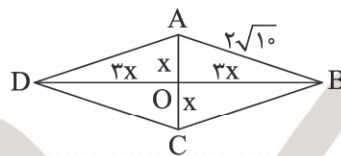
از طرفی $BD = BC$ ، پس مثلث BCD نیز متساوی‌الساقین است و داریم:

$$\hat{B}_1 = \hat{C} = 80^\circ \Rightarrow \hat{D}_1 = 180^\circ - (80^\circ + 80^\circ) = 20^\circ$$

$$\hat{DNC} = 180^\circ - (\hat{D}_1 + \hat{C}_p) = 180^\circ - (20^\circ + 40^\circ) = 120^\circ$$

(هندسه دهم، صفحه ۶۲)

۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

نسبت قطر‌ها $\frac{1}{3}$ است، پس فرض می‌کنیم، $AC = 2x$ و $BD = 6x$.

$$\Delta AOB: \text{فیتاغورس} \Rightarrow AO^2 + BO^2 = AB^2 \Rightarrow x^2 + 9x^2 = 40$$

$$\Rightarrow x = 2$$

$$\Rightarrow AC = 4, BD = 12$$

$$S_{ABCD} = \frac{AC \times BD}{2} = \frac{4 \times 12}{2} = 24$$

(هندسه دهم، تمرین ۱، صفحه ۷۲)

۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

(تعداد نقاط درونی: i) (تعداد نقاط مرزی: b)

مساحت چندضلعی کوچک را از مساحت چندضلعی بزرگ کم می‌کنیم و مساحت‌ها را به کمک فرمول پیک محاسبه می‌کنیم:

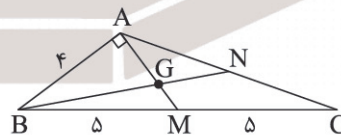
$$S_{\text{بزرگ}} = \frac{b}{2} + i - 1 = \frac{9}{2} + 13 - 1 = 16\frac{1}{2}$$

$$S_{\text{کوچک}} = \frac{b}{2} + i - 1 = \frac{5}{2} + 3 - 1 = 4\frac{1}{2}$$

$$S_{\text{سایه زده}} = 16\frac{1}{2} - 4\frac{1}{2} = 12$$

(هندسه دهم، تمرین ۸، صفحه ۷۳)

۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

AM میانه است، پس $BM = MC = 5$.

$$\Delta ABM: \text{فیتاغورس} \Rightarrow AB^2 + AM^2 = BM^2$$

$$\Rightarrow 16 + AM^2 = 25 \Rightarrow AM = 3$$

میانه‌ها یکدیگر را به نسبت ۱ به ۲ قطع می‌کنند، پس داریم:

$$AG = \frac{2}{3} AM = 2$$

$$\Delta ABG: \text{فیتاغورس} \Rightarrow AB^2 + AG^2 = BG^2$$

$$\Rightarrow 16 + 4 = BG^2 \Rightarrow BG = 2\sqrt{5}$$

$$\Rightarrow BG = \frac{2}{3} BN \Rightarrow BN = (\frac{3}{2})(2\sqrt{5}) = 3\sqrt{5}$$

(هندسه دهم، صفحه ۶۷)



۴۴. گزینه ۱ صحیح است.

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

$$V_1 \beta \Delta \theta - V_2 (3\alpha) \Delta \theta = \Delta V_{\text{سرریز شده}} \\ \Rightarrow 2/14 = 500 \times 0.5 \times 10^{-3} \times \Delta \theta - 500 \times 24 \times 10^{-6} \times 3 \times \Delta \theta \\ \Rightarrow \Delta \theta = 10^\circ \text{C}$$

اکنون گرمای داده شده به ظرف را حساب می کنیم:

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

(فیزیک دهم، نمونه مثال ۴ - ۴، صفحه ۹۴)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

دمای آب از 20°C تا 50°C کاهش می یابد و گرما به اتاق می دهد:

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

(فیزیک دهم، صفحه ۹۸)

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا توان مفید را به دست می آوریم:

$$P_{\text{مفید}} = R_a \cdot P \Rightarrow P_{\text{مفید}} = \frac{\lambda}{100} \times 1500 = 1200 \text{ W}$$

تغییر دما را بر حسب درجه سلسیوس حساب می کنیم:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow 81 = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 45^\circ \text{C}$$

حال زمان سپری را به دست می آوریم:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{Q}{t} \Rightarrow 1200 = \frac{mc\Delta \theta}{t} \Rightarrow 1200 = \frac{0.8 \times 3000 \times 45}{t} \\ \Rightarrow t = 90 \text{ s}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۸۴ و ۸۵)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا دمای اولیه را بر حسب کلوین به دست می آوریم:

$$T_1 = \theta_1 + 273 = 300 \text{ K}$$

فرایند هم فشار است:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{100}{300} = \frac{100 + 100}{T_2} \Rightarrow T_2 = 600 \text{ K}$$

دما بر حسب درجه سلسیوس خواسته شده:

$$T_2 = 273 + \theta_2 \Rightarrow \theta_2 = 600 - 273 = 327^\circ \text{C}$$

(فیزیک دهم، مسئله ۲۷، صفحه ۱۲۶)

۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

(فیزیک دهم، صفحه های ۸۷ تا ۹۰)

۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

در نمودار $P-V$ فرایند هم دما هر چه نمودار از مبدأ مختصات دورتر باشد، دمای فرایند بیشتر خواهد بود:

$$T_a > T_b > T_c \Rightarrow U_a > U_b > U_c$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۳۵ و ۱۳۶)

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

طبق قانون اول ترمودینامیک $\Delta U = Q + W$ است. روی آب کار انجام شده و $W = +40 \text{ kJ}$ است، همچنین 31 kJ گرما از دست رفته و $Q = -31 \text{ kJ}$ است:

$$\Delta U = -31 + 40 = 9 \text{ kJ} = 9000 \text{ J}$$

انرژی درونی 9000 J افزایش یافته است.

(فیزیک دهم، مسئله ۱، صفحه ۱۴۸)

فیزیک

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

گرما مربوط به انرژی در حال گذار است.

(فیزیک دهم، صفحه ۹۶)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

(فیزیک دهم، صفحه های ۸۶، ۹۰ و ۹۱)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta T = 12 \times 10^{-6} \times 1200 \times (100) = 1.44 \text{ m}$$

(فیزیک دهم، مثال ۴ - ۱، صفحه ۸۹)

۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به مسئله:

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow 50 = \frac{0.5 \times c \times 10}{100} \Rightarrow c = 1000 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ \text{C}}$$

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

(فیزیک دهم، مسئله ۱۲، صفحه ۱۱۹)

۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به قانون پایستگی انرژی داریم:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{فلز}} + Q_{\text{آب}} + Q'_{\text{آب}} = 0 \\ m_{\text{مس}} c_{\text{مس}} (\theta - \theta_{\text{مس}}) + m_{\text{ق}} c_{\text{ق}} (\theta - \theta_{\text{ق}}) + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\theta - \theta_{\text{آب}}) \\ + m'_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\theta - \theta'_{\text{آب}}) = 0 \\ \Rightarrow 0.2 \times 400 (\Delta 1 - 30) + 80 \times 10^{-3} c_{\text{ق}} (\Delta 1 - 30) \\ + 50 \times 10^{-3} (4200) (\Delta 1 - 30) + 0.1 \times 4200 (\Delta 1 - 70) = 0 \\ \Rightarrow 80 \times 21 + 0.08 c_{\text{ق}} \times 21 + 5 \times 42 (21) + 420 \times (-19) = 0$$

دو طرف را به عدد ۲۱ تقسیم می کنیم:

$$80 + 0.08 c_{\text{ق}} + 210 + (-380) = 0 \\ 0.08 c_{\text{ق}} = 90 \Rightarrow c_{\text{ق}} = \frac{9000}{8} = 1125 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ \text{C}}$$

(فیزیک دهم، مسئله ۱۳، صفحه ۱۱۹)

۴۱. 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)

۴۲. 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، صفحه های ۱۱۱، ۱۱۲ و ۱۱۳)

۴۳. 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 ۴ - ۳، صفحه ۹۳)



۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

به کمک معادله حالت، دمای گاز را در نقطه A به دست می آوریم:

$$PV = nRT \Rightarrow 2/4 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3} = 48 \times 10^{-2} \times 8 \times T$$

$$\Rightarrow T = 125K$$

(فیزیک دهم، مسئله ۱۲، صفحه ۱۴۹)

۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

نقاط a و c روی یک منحنی هم‌دما قرار دارند بنابراین تغییر انرژی درونی صفر است.

(فیزیک دهم، صفحه ۱۳۵)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

در ضربه قدرت پیستون پایین می آید و در ضربه تراکم سوپاپ ورودی بسته است.

(فیزیک دهم، صفحه ۱۴۳)

۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا گرمایی که ماشین دریافت می کند را حساب می کنیم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow \frac{22}{100} = \frac{2/53 \times 10^3}{Q_H} \Rightarrow Q_H = 11500J$$

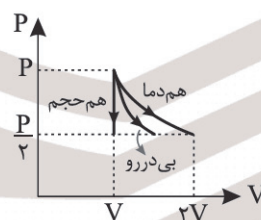
اکنون گرمایی که به منبع دمای پایین داده می شود:

$$|Q_L| = Q_H - |W| = 11500 - 2530 \Rightarrow |Q_L| = 8970J$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۴۵)

۵۵. گزینه ۱ صحیح است.

سطح زیر نمودار هم‌دما بزرگ‌تر است بنابراین کار انجام شده روی محیط بیشتر است.



(فیزیک دهم، مشابه مثال ۵-۶، صفحه ۱۳۸)

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

چرخه پادساعتگرد است و کار محیط روی دستگاه مثبت است و کار گاز روی محیط (W') منفی است. تغییر انرژی درونی در چرخه صفر و گرمای داده شده به گاز منفی است.

(فیزیک دهم، مسئله ۸، صفحه ۱۴۸)

۵۷. گزینه ۱ صحیح است.

چرخه ساعتگرد است و کار محیط روی دستگاه منفی و گاز انرژی گرمایی دریافت می کند.

$$\Delta U = 0 \Rightarrow Q = -W \Rightarrow |Q| = S$$

$$|Q| = \frac{(30-10) \times 10^5 \times (3-1) \times 10^{-3}}{2} = 2000J$$

(فیزیک دهم، مشابه مسئله ۱۱، صفحه ۱۴۹)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

حجم ثانویه گاز را به دست می آوریم:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1}{300} = \frac{V_2}{270} \Rightarrow V_2 = 9L$$

کار انجام شده روی گاز:

$$W = -P\Delta V \Rightarrow W = -10^5(9-1) \times 10^{-3} \Rightarrow W = -800J$$

(فیزیک دهم، مثال ۵-۳، صفحه ۱۳۴)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow \eta = \frac{2}{8} \Rightarrow \eta = 25\%$$

بازده ماشین:

سوخت مصرف شده در هر چرخه:

$$\frac{5 \times 10^4 J}{8 \times 10^3 J} \times 1g = m \Rightarrow m = \frac{5 \times 10^4}{8 \times 10^3} \Rightarrow m = 6.25g$$

(فیزیک دهم، مسئله ۱۴، صفحه ۱۴۹)

۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

یخچال گرمای Q_1 را از منبع دمای پایین و W را از محیط می گیرد و گرمای $|Q_2|$ را به چشمه دمابالا می دهد.

(فیزیک دهم، صفحه ۱۴۷)

شیمی

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

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

(ب) درست

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

(ت) درست

(شیمی دهم، صفحه ۱۱۹)

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

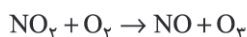
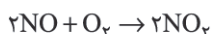
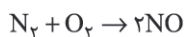
$$\frac{95mg}{dL} \times \frac{10^{-3}g}{1mg} \times \frac{1mol}{180g} \times \frac{1dL}{0.1L} = 5.27 \times 10^{-3}$$

(شیمی دهم، صفحه ۹۹)

۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

سه جمله اول درست هستند.

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



(شیمی دهم، صفحه ۷۵)

۶۴. گزینه ۱ صحیح است.

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

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

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



۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{W}{W} = 36.5 = \frac{\text{حل شونده}}{\text{محلول}} \times 100 = 29.2 \text{ g}$$

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

$$\frac{3.2 \text{ mol}}{L} = \frac{0.8}{V(L)}$$

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

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۶ و ۱۰۰)

۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

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

$$\frac{\text{مول}}{\text{حجم بر حسب لیتر}} = \frac{0.01}{0.05} = \frac{1}{5} = 0.2 \text{ mol}$$

(شیمی دهم، سؤال ۱ صفحه ۹۹)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

(شیمی دهم، صفحه ۸۱)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

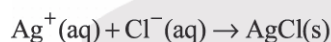
$$L_{\text{هو}} = 24 \text{ h} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{12 \text{ بار}}{1 \text{ min}} \times \frac{0.5 \text{ L}}{1 \text{ بار}} = 8640$$

$$L_{O_2} = 8640 \times \frac{2}{100} = 1728$$

(شیمی دهم، صفحه ۷۹)

۷۴. 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)

۷۵. 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)

برای اینکه یک محلول سیرشده در دمای 50°C ، در 120°C گرم آب داشته باشیم، باید $5/4$ 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)

۶۵. 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)

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.



(۲) اختلاف نقطه جوش AsH_3 و PH_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)

۶۷. گزینه ۳ صحیح است.

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

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

(شیمی دهم، صفحه ۷۷)

۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

(ا) درست

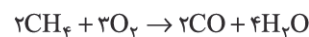
(ب) درست، نمودار انحلال این دو نمک همدیگر را در دمای 30°C قطع کرده‌اند.

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

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

(شیمی دهم، صفحه ۱۰۲)

۶۹. گزینه ۱ صحیح است.



$$48 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol}}{16 \text{ g}} \times \frac{2 \text{ mol CO}}{2 \text{ mol}} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 67.2$$

(شیمی دهم، صفحه ۸۴)