



پاسخ‌نامه تشریحی

سال یازدهم ریاضی

۲۲ تیرماه ۱۳۹۷

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستار	مسئول درس مستندسازی
عربی (زبان قرآن) (۱)	فاطمه منصور خاکی	فاطمه منصور خاکی	فائزه کشاورزبان	—
زبان انگلیسی (۱)	جواد مؤمنی	جواد مؤمنی	طراوت سروری - عبدالرشید شفیعی	—
ریاضی (۱)	ایمان چینی‌فروشان	ایمان چینی‌فروشان	حمید زرین‌کفش - سروش کریمی‌مداحی	نرگس شیروئی
هندسه (۱)	سینا محمدپور	سینا محمدپور	سروش کریمی‌مداحی - علی ارجمند	فرزانه خاکپاش
فیزیک (۱)	ایمان چینی‌فروشان	ایمان چینی‌فروشان	بابک اسلامی - سروش کریمی‌مداحی	آنته اسفندیاری
شیمی (۱)	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	محمدسعید رشیدی‌نژاد - میلاد کرمی - علی حسنی‌صفت	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	معصومه علیزاده (اختصاصی) - سیدمحمدعلی مرتضوی (عمومی)
مسئولین دفترچه	فرزانه پورعلیرضا (اختصاصی) - معصومه شاعری (عمومی)
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: مریم صالحی مسئولین دفترچه: الهه شهبازی (اختصاصی) - لیلا ایزدی (عمومی)
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فرزانه فتح‌الله‌زاده - فاطمه علی‌یاری
نظارت چاپ	علیرضا سعدآبادی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

«تمام دارایی‌ها و درآمدهای بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی وقف عام است بر گسترش دانش و آموزش»

عربی زبان قرآن (۱)

۱-

(کتاب جامع)

«السموات»: آسمان‌ها (نادرستی گزینه‌های ۲ و ۴) / «الأرض»: زمین (نادرستی گزینه‌های ۳ و ۴)

«لَّيْلَهُ»: برای خداست (از آن خداست) / «مَلِكُ السَّمَاوَاتِ وَ الْأَرْضِ»: ملک آسمان‌ها و زمین / «يَغْفِرُ لِمَن يَشَاءُ»: هر کس را بخواهد مورد غفران قرار می‌دهد / «و يُعَذِّبُ مَن يَشَاءُ»: و هر کس را بخواهد عذاب می‌دهد.

(ترجمه)

۲-

(کتاب جامع)

«عَرَفْنَا» (ماضی اول شخص جمع و مجهول): آشنا شدیم، فقط در این گزینه درست ترجمه شده است.

(ترجمه)

۳-

(کتاب جامع)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «... افراد قبیله‌ها از سرتنگدستی ...» نادرست است.

گزینه «۲»: «... مردان قبایل با عبور از یک کانال به همسایه‌ها (ضمیر ترجمه نشده) ... می‌ربودند.» نادرست است.

گزینه «۳»: «... افراد قبایل بودند که ... همسایگان (ضمیر ترجمه نشده) ... می‌آورند ... می‌کنند.» نادرست است.

(ترجمه)

۴-

(کتاب جامع)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «دور نگه داشت» صحیح است.

گزینه «۲»: «دریا» صحیح است.

گزینه «۳»: «بندگان» صحیح است.

(ترجمه)

۵-

(کتاب جامع)

ترجمه صحیح آن: اقیانوس

(ترجمه)

۶-

(کتاب جامع)

با توجه به ضمیر «ک» که مربوط به دوم شخص مفرد مؤنث است، پاسخ‌دهنده باید مؤنث باشد، نه مذکر، پس «علی» نامناسب است.

(ترجمه)

۷-

(کتاب جامع)

انبار - ... - آزمایشگاه - چاپخانه: کتابخانه

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «۱» شنبه / یکشنبه/ دوشنبه/ ...: الثالث: سوم، صورت صحیح آن با توجه به آیام هفته «الثلاثاء: سه شنبه» است.

گزینه «۲»: بهار - تابستان - ... - زمستان: صبحانه

گزینه «۳»: سیاه - سبز - ... - قرمز: بهتر (رنگ نیست).

(درک مطلب و مفهومی)

۸-

(کتاب جامع)

توضیح «مجموعه‌ای از عکس‌های متحرک!» برای «الفلم» مناسب است، نه «جشنواره».

(درک مطلب و مفهومی)

۹-

(کتاب جامع)

غمگین = شاد (متضاد هستند نه مترادف)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: تنبل ≠ فعال

گزینه «۳»: جدایی ≠ پیوستن

گزینه «۴»: دوستی = عشق

(ترجمه)

ترجمه متن درک مطلب:

«اصفهان جزء زیباترین هفت شهر در دنیاست!» گردشگری خارجی (این را) گفت. داستان شهر از حدود ۲۵۰۰ سال گذشته آغاز می‌شود، همراه با امپراتوری ساسانی هنگامی که اصفهان شهر دینی شاخصی بود، اما اکنون شهر اصفهان، مرکز استان اصفهان، به نام نصف جهان شناخته می‌شود، زیرا که به دلیل تعداد زیادی از آثار تاریخی، مساجد و بازارها شهرت دارد. از زمان دوره زاینده‌رود شهر را نصف کرده است، ولی آن تعداد کمی پل دارد. اصفهان گردشگران را بیش از هر شهر دیگری در ایران جذب می‌کند، پس بر ما واجب است که واقعاً از این شهر زیبا محافظت نماییم!

۱۰-

(کتاب جامع)

شهر اصفهان به دلیل «مکان‌های زیبایش» به عنوان نصف جهان لقب گرفته است.

(درک مطلب و مفهومی)

(کتاب جامع)

۱۶-

«ه» که به فعل «عرف» متصل شده، مفعول و «الفقراء» فاعل و مرفوع است.

(تلیل صرفی و نحوی)

(کتاب جامع)

۱۷-

یک / یازده (از اعداد اصلی هستند).

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «یکم / دوازدهم

گزینه ۲: «دهم / یازدهم

گزینه ۳: «دوم / دهم

(قواعد اسم)

(کتاب جامع)

۱۸-

حرف جرّ «ب» مناسب این جمله است. (با قلم آبی)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۲: «الی: تا

گزینه ۳: «ل: دارد

گزینه ۴: «عن: درباره

(قواعد صرف)

(کتاب جامع)

۱۹-

«الآخر» بر وزن «أفعل» و به معنای «دیگر» است، آن را با «الآخر» که اسم فاعل است، اشتباه نگیرید.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۲: «الاکلون» اسم فاعل از «أكل» است.

گزینه ۳: «الضالین» اسم فاعل از «ضل» است.

گزینه ۴: «المجتهدون» اسم فاعل ثلاثی مزید از باب افتعال است.

(قواعد اسم)

(کتاب جامع)

۲۰-

کثیر: مضاف / العَمَل: مضاف‌إلیه

(قواعد اسم)

(کتاب جامع)

۱۱-

متن در مورد همه موارد (آغاز شهر اصفهان، تعداد پل‌ها بر روی زاینده رود و گردشگری در شهر اصفهان) صحبت می‌کند اما درباره «حیاط‌های تاریخی زیبا در اصفهان» حرفی نمی‌زند.

(درک مطلب و مفهومی)

(کتاب جامع)

۱۲-

این که «اصفهان از زمانی دور به نام نصف جهان شهرت دارد!» مطابق گفته‌های متن نادرست است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «آن حقیقتاً از زیباترین شهرهای دنیاست!» صحیح است.

گزینه ۳: «تعداد گردشگران در اصفهان بیش‌تر از شهرهای دیگر ایران است!» صحیح است.

گزینه ۴: «هموطنان ایرانی باید در نگهداری از آن (اصفهان) با همت تمام، همکاری نمایند!» صحیح است.

(درک مطلب و مفهومی)

(کتاب جامع)

۱۳-

در این گزینه، «مرکز» مضاف، «محافظة» هم مضاف و هم مضاف‌الیه و «اصفهان» نیز مضاف‌الیه است.

(قواعد اسم)

(کتاب جامع)

۱۴-

«العالم» برای «نصف»، مضاف‌الیه است. دقت کنید که «نصف» جزء عددها نیست.

(قواعد اسم)

(کتاب جامع)

۱۵-

جمع مکسّر «عامل»، «عَمَال» می‌باشد؛ «عَمَلَاء»، جمع مکسّر «عمیل» است.

(قواعد اسم)

زبان انگلیسی (۱)

۲۱-

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «مکانیک اصلاً وقت ندارد. او شاید امروز اتومبیلتان را تعمیر نکند.»

نکته مهم درسی

از ساختار «شکل ساده فعل + may» برای بیان امکان انجام کاری در زمان حال و آینده استفاده می‌کنیم.

(گرامر)

۲۲-

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: الف: «شما چرا اینجا هستید؟»

ب: «من قصد دارم که با معلم صحبت کنم.»

نکته مهم درسی

برای بیان عملی که قصد انجام آن را از قبل داشتیم، از ساختار "be going to" به همراه شکل ساده فعل استفاده می‌کنیم.

(گرامر)

۲۳-

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «مارک و آدام داشتند چه کار می‌کردند وقتی تو آن‌ها را دیدی؟»

نکته مهم درسی

توجه کنید که فاعل در جمله اول، دو نفر است، پس باید از گذشته فعل "to be" یعنی "were" (در حالت جمع) استفاده کرد. فعل در حالت استمراری بوده است، پس از فعل استمراری استفاده می‌کنیم.

(گرامر)

۲۴-

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «این کتاب‌ها گران‌قیمت هستند، اما آن یکی بین همه گرانترین است.»

نکته مهم درسی

عبارت "of all" در آخر جمله نشان می‌دهد که به صفت عالی نیاز داریم.

(گرامر)

۲۵-

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «اگر ما قیمت‌ها را افزایش دهیم، هیچ‌کس نمی‌تواند چیزی بخرد.»

(۱) افزایش دادن (۲) اهدا کردن

(۳) حضور داشتن (۴) خیال کردن

(واژگان)

۲۶-

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «در یک بازدید اخیر از فرانسه، ما برج ایفل را دیدیم.»

(۱) اخیر (۲) خوش شانس

(۳) طبیعی (۴) خسته کننده

(واژگان)

۲۷-

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «وقتی خواهرم گفت من گستاخ هستم، پدرم از من دفاع کرد.»

(۱) حمل کردن (۲) دفاع کردن

(۳) مشاهده کردن (۴) تماشا کردن

(واژگان)

۲۸-

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «آن‌ها مقابل یک تیم از کشوری دیگر فوتبال بازی کردند.»

(۱) روی، برفراز (۲) قبل از

(۳) بالای (۴) مقابل

(واژگان)

۲۹-

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «او باور دارد پول می‌تواند تمام مشکلاتش را حل کند، ولی من

این‌طور فکر نمی‌کنم.»

(۱) تلاش کردن (۲) حل کردن

(۳) جستجو کردن (۴) ذخیره کردن، نجات دادن

(واژگان)

۳۰-

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «بیل گیتس در جهان بسیار مشهور است. همه او را به عنوان یک مرد

ثروتمند می‌شناسند.»

(۱) مشهور (۲) مناسب

(۳) باانرژی (۴) مطبوع

(واژگان)

<p>۳۶- (کتاب جامع)</p> <p>(۱) خطرناک (۲) خوشمزه</p> <p>(۳) مناسب (۴) سخاوتمند</p> <p>(کلوز تست)</p> <p>-----</p>	<p>۳۱- (کتاب جامع)</p> <p>ترجمه جمله: «وقتی با یک مهمان بین‌المللی صحبت می‌کنیم، شاید بهتر باشد کمی آرام‌تر از معمول انگلیسی صحبت کنیم.»</p> <p>(۱) محلی (۲) خانگی</p> <p>(۳) ملی (۴) بین‌المللی</p> <p>(واژگان)</p> <p>-----</p>
<p>۳۷- (کتاب جامع)</p> <p>ترجمه جمله: «چه تعداد قاره در جهان وجود دارد؟»</p> <p>«۷»</p> <p>(درک مطلب)</p> <p>-----</p>	<p>۳۲- (کتاب جامع)</p> <p>ترجمه جمله: «ما انتخاب دیگری نداشتیم. ما مجبور بودیم برای آن شب طوفانی در آن خانه کوچک کثیف بمانیم.»</p> <p>(۱) دشت (۲) انتخاب</p> <p>(۳) جذابیت (۴) فرهنگ</p> <p>(واژگان)</p> <p>-----</p>
<p>۳۸- (کتاب جامع)</p> <p>ترجمه جمله: «سفر کردن باعث می‌شود افراد احساس سرزندگی و موفق (بودن) داشته باشند.»</p> <p>(درک مطلب)</p> <p>-----</p>	<p>۳۳- (کتاب جامع)</p> <p>(۱) دستور (۲) اتمسفر، جو</p> <p>(۳) جزء (جزئیات) (۴) چرخش</p> <p>(کلوز تست)</p> <p>-----</p>
<p>۳۹- (کتاب جامع)</p> <p>ترجمه جمله: «مرموزترین قاره روی زمین قطب جنوب است.»</p> <p>(درک مطلب)</p> <p>-----</p>	<p>۳۴- (کتاب جامع)</p> <p>(۱) شبیه به (۲) متفاوت از</p> <p>(۳) نزدیک به (۴) مشابه</p> <p>(کلوز تست)</p> <p>-----</p>
<p>۴۰- (کتاب جامع)</p> <p>ترجمه جمله: «بسیاری از مردم می‌خواهند دور دنیا سفر کنند، زیرا دیدن جهان ممکن است زندگی آن‌ها را برای همیشه دگرگون کند.»</p> <p>(درک مطلب)</p>	<p>۳۵- (کتاب جامع)</p> <p>(۱) زندگی، حیات (۲) باد</p> <p>(۳) رودخانه (۴) سیاره</p> <p>(کلوز تست)</p>

ریاضی (۱)

۴۱-

(کتاب آبی)

اگر A مجموعه‌ای نامتناهی و B مجموعه‌ای متناهی باشد، آنگاه مجموعه A - B حتماً نامتناهی است.

سعی کنید برای نادرستی گزینه‌های دیگر، مثال بیاورید.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۵ تا ۷)

۴۲-

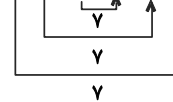
(کتاب آبی)

با توجه به شکل:

a_1	a_2	a_3	...	a_p
↓	↓	↓		↓
نقطه	۳	۳+۶	۳+۶+۹	۳+۶+...+۱۸
↓	↓	↓		↓
3×1	$3 \times (1+2)$	$3 \times (1+2+3)$		$3 \times (1+2+...+6)$

بنابراین:

شکل ششم: $a_p = 3(1+2+3+4+5+6) = 3 \times 21 = 63$



(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

۴۳-

(کتاب آبی)

برای محاسبه قدر نسبت می‌توانیم دو تساوی داده شده در صورت سوال را به هم تقسیم کنیم تا t_3 حذف شود.

$$\frac{t_3 t_5}{t_1 t_3} = \frac{16}{4} \Rightarrow \frac{t_5}{t_1} = \frac{t_1 r^4}{t_1} = 4$$

$$\Rightarrow r^2 = 2 \Rightarrow r = \pm\sqrt{2}$$

حال از رابطه $t_1 t_3 = 4$ می‌توانیم t_1 را بدست آوریم.

$$t_1 t_3 = 4 \Rightarrow t_1 (t_1 r^2) = 4 \Rightarrow t_1^2 (\pm\sqrt{2})^2 = 4$$

$$\Rightarrow 2t_1^2 = 4 \Rightarrow t_1 = \pm\sqrt{2}$$

بنابراین $\frac{t_1}{r}$ یکی از مقادیر ± 1 است.

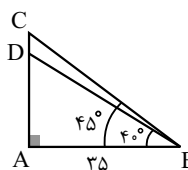
(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۴۴-

(کتاب آبی)

با توجه به اطلاعات مسأله،

شکل مقابل، قابل رسم است.



با توجه به شکل، طول مجسمه برابر اندازه DC است.

$$\text{در مثلث } ACB: \tan 45^\circ = \frac{AC}{AB} \Rightarrow 1 = \frac{AC}{35}$$

$$\Rightarrow AC = 35$$

از طرفی:

$$\text{در مثلث } ABD: \tan 40^\circ = \frac{AD}{AB}$$

$$\Rightarrow 0.8 = \frac{AD}{35} \Rightarrow AD = 28$$

$$\Rightarrow \text{طول مجسمه } DC = AC - AD = 35 - 28 = 7$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۴۵-

(کتاب آبی)

$\sin \alpha \cos \alpha$ مثبت است، پس $\sin \alpha$ و $\cos \alpha$ هم علامت‌اند، بنابراین

زاویه α می‌تواند در ناحیه اول یا سوم قرار بگیرد.

از طرفی $\cos \alpha \tan \alpha$ منفی است، پس $\cos \alpha$ و $\tan \alpha$

مختلف‌العلامت هستند، بنابراین زاویه α می‌تواند در ناحیه سوم

یا چهارم قرار گیرد. برای آن‌که هر دو نامساوی برقرار شود باید زاویه α

در ناحیه سوم قرار داشته باشد.

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۴۶-

(کتاب آبی)

$$\frac{\sin^2 \theta - \cos^2 \theta}{\text{اتحاد مزدوج}} + \frac{1}{1 + \tan^2 \theta}$$

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

$$= \sin^2 \theta - \cos^2 \theta + \cos^2 \theta = \sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta$$

بنابراین از آنجایی که $\cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{3}$ است، پس:

$$1 - \cos^2 \theta = 1 - \left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2 = 1 - \frac{3}{9} = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۴۷-

(کتاب آبی)

باید تعیین کنیم $\sqrt[4]{37}$ بین کدام دو عدد صحیح متوالی قرار دارد.

$$2 = \sqrt[4]{16} < \sqrt[4]{37} < \sqrt[4]{81} = 3 \Rightarrow 2 < \sqrt[4]{37} < 3$$

$$\Rightarrow a + b = 5$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارات‌های جبری- صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)



۴۸-

(کتاب آبی)

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

توجه کنید:

$$2 + \sqrt{3} = (2 - \sqrt{3})^{-1} \text{ پس } (2 - \sqrt{3})(2 + \sqrt{3}) = 1$$

در نتیجه:

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{A} &= (2 - \sqrt{3})^{\frac{2}{3}} ((2 - \sqrt{3})^{-1})^{\frac{4}{3}} \sqrt[3]{\sqrt{2}} \\ &= \left((2 - \sqrt{3})^{\frac{2}{3}} (2 - \sqrt{3})^{-\frac{4}{3}} \right)^{\frac{1}{2}} = (2 - \sqrt{3})^{\frac{2}{3} - \frac{4}{3}} \sqrt[3]{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

$$= (2 - \sqrt{3})^{\frac{1}{3}} (2)^{\frac{1}{6}} = (4 - 2\sqrt{3})^{\frac{1}{6}} = (3 + 1 - 2\sqrt{3})^{\frac{1}{6}}$$

$$= ((\sqrt{3} - 1)^2)^{\frac{1}{6}} = (\sqrt{3} - 1)^{\frac{1}{3}} \Rightarrow A = \sqrt{3} - 1$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارات‌های جبری - صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)

۴۹-

(کتاب آبی)

$$\begin{aligned} & \underbrace{(x+1)(x^2-x+1)} - \underbrace{(x-1)(x^2+x+1)} \\ & (x^3+1) - (x^3-1) = 2 \end{aligned}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارات‌های جبری - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۵۰-

(کتاب آبی)

در این معادله، مبین معادله $\Delta = (2\sqrt{5})^2 - 4 \times 5 = 0$ است، چون مبین معادله صفر است، ریشه‌ها برابرند و $x' = x'' = -\frac{b}{2a} = -\sqrt{5}$ پس هر کدام از ریشه‌ها گنگ هستند.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۵۱-

(کتاب آبی)

معادله محور تقارن سهمی $y = ax^2 + bx + c$ از فرمول $x = -\frac{b}{2a}$ به دست می‌آید.

$$x = -\frac{1}{2(a-1)} = 2 \Rightarrow a-1 = -\frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow y = -\frac{1}{4}x^2 + x + 3$$

در تلاقی با محور x ها، $y = 0$ است، پس:

$$y = 0 \Rightarrow -\frac{1}{4}x^2 + x + 3 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x - 12 = 0 \Rightarrow (x-6)(x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 6 \\ x = -2 \end{cases}$$

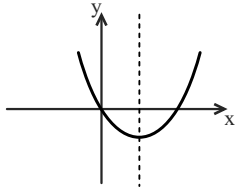
پس سهمی در نقطه‌ای به طول مثبت ۶ محور x ها را قطع می‌کند.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها - صفحه‌های ۷۰ تا ۸۲)

۵۲-

(کتاب آبی)

نمودار از مبدأ گذشته (نقطه $(0, 0)$) در آن صدق می‌کند. و از ناحیه سوم عبور نمی‌کند، بنابراین نمودار تقریبی آن، به صورت زیر خواهد بود.



سهمی رو به بالا باز می‌شود، پس ضریب x^2 مثبت است. در نتیجه:

$$m > 0 \quad (1)$$

از طرفی محور تقارن آن نامنفی است، لذا:

$$x = -\frac{b}{2a} \geq 0 \Rightarrow -\frac{m-1}{2m} \geq 0 \Rightarrow \frac{m-1}{2m} \leq 0$$

$$\Rightarrow 0 < m \leq 1 \quad (2)$$

از اشتراک (۱) و (۲) مجموعه مقادیر m برابر است با:

$$(1) \cap (2) \rightarrow 0 < m \leq 1$$

اما به ازای $m = 0$ منحنی به خط $y = -x$ تبدیل می‌شود که از ناحیه سوم عبور نمی‌کند پس مجموعه مقادیر m به صورت $0 < m \leq 1$ خواهد بود.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها - صفحه‌های ۷۸ تا ۹۳)

۵۳-

(کتاب آبی)

در یک تابع اگر، دو زوج مرتب با مؤلفه‌های اول برابر وجود داشته باشد، مؤلفه‌های دوم آن زوج مرتب‌ها نیز برابرند، پس:

$$(7, m^2 - 4m) = (7, 5) \Rightarrow m^2 - 4m = 5$$

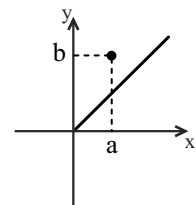
$$\Rightarrow m^2 - 4m - 5 = 0 \Rightarrow (m-5)(m+1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = -1 \\ m = 5 \end{cases}$$

به ازای $m = -1$ دو زوج مرتب $(-1, 2)$ و $(-1, 6)$ را خواهیم داشت که شرط تابع بودن را برآورده نمی‌کنند، پس $m = 5$ قابل قبول است. بنابراین:

$$f = \{(-1, 2), (7, 5), (5, 6), (2, 5)\}$$

اگر نقطه (a, b) بالای نیم‌ساز ناحیه اول باشد، آنگاه:



الف) a و b مثبت‌اند.

ب) $a < b$

بنابراین تنها دو نقطه $(2, 5)$ و $(5, 6)$ این شرایط را دارند.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۲) سه دانش‌آموز تجربی انتخاب شوند و هیچ دانش‌آموزی از گروه ریاضی انتخاب نشود:

$$N_2 = \binom{5}{2} \binom{3}{0}$$

پس طبق اصل جمع، تعداد حالت‌های مورد نظر برابر است با:

$$N_1 + N_2 = \binom{5}{2} \binom{3}{1} + \binom{5}{3} \binom{3}{0} = 10 \times 3 + 10 \times 1 = 40$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۶)

۵۸-

(کتاب آبی)

ابتدا پیشامد $A \cup B$ را مشخص می‌کنیم. فرض کنید در هر زوج مرتب، ابتدا نتیجه تاس آبی نوشته شده است:

$$A \cup B = \{(1,1), (1,3), (3,1), (1,5), (5,1), (2,4), (4,2), (3,3), (3,5), (5,3), (5,5)\}$$

در میان یازده عضو پیشامد $A \cup B$ ، در سه عضوی که زیر آنها خط کشیده شده است، تاس آبی مضرب سه است؛ پس برای به‌دست آوردن $(A \cup B) - C$ ، باید این سه عضو را از $A \cup B$ حذف کنیم. بنابراین پیشامد مورد نظر هشت عضو دارد.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۶)

۵۹-

(کتاب آبی)

اگر هیچ شرطی اعمال نشود، برای خارج کردن مهره اول، پنج حالت، مهره دوم، چهار حالت، مهره سوم، سه حالت، مهره چهارم، دو حالت و برای خارج کردن مهره پنجم یک حالت وجود دارد، پس با توجه به اصل ضرب، فضای نمونه‌ای در این سؤال $n(S) = 5!$ عضو دارد.

برای آنکه دو مهره با شماره فرد بطور متوالی خارج نشوند، باید مهره‌ها بصورت یک در میان فرد و زوج خارج شوند، توجه کنید که مهره اول نمی‌تواند زوج باشد، زیرا در اینصورت قطعاً دو مهره آخر فرد خواهند بود، بنابراین مهره اول باید فرد باشد و برای آن سه حالت وجود دارد، مهره دوم باید زوج باشد و برای آن دو حالت وجود دارد، مهره سوم باید فرد باشد و برای آن دو حالت (یکی از فردها در انتخاب اول خارج شده است) و در نتیجه برای مهره‌های چهارم و پنجم فقط یک حالت مطلوب امکان‌پذیر است؛ پس اگر پیشامد مطلوب را A بنامیم، طبق اصل ضرب $n(A) = 3 \times 2 \times 2 \times 1 \times 1$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{3 \times 2 \times 2 \times 1 \times 1}{5!} = \frac{12}{120} = \frac{1}{10} = 0.1$$

(ریاضی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۲ و ۱۴۶ تا ۱۵۱)

۶۰-

(کتاب آبی)

تعداد تصادفات رانندگی، متغیر کمی گسسته؛ گروه خونی افراد، متغیر کیفی اسمی و میزان آلودگی هوا، متغیر کمی پیوسته است.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۶۲ تا ۱۷۰)

(کتاب آبی)

۵۴-

از آنجایی که مساحت دایره $S = \pi R^2$ است، پس مساحت حلقه، اختلاف مساحت دایره به شعاع $3r$ و دایره به شعاع r است. پس:

$$S(r) = S_2 - S_1 = \pi(3r)^2 - \pi(r)^2 = 8\pi r^2$$

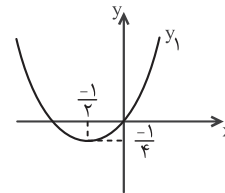
(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۶)

۵۵-

(کتاب آبی)

با استفاده از نمودار تابع با ضابطه $y = x^2$ و تبدیل نمودارها خواهیم داشت:

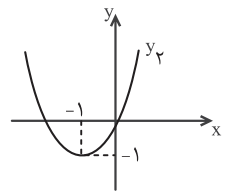
$$\begin{cases} y_1 = x^2 + x = \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{4} \\ y_2 = x^2 + 2x = (x+1)^2 - 1 \end{cases}$$



بنابراین برای رسم نمودار تابع y_1 ،

کافی است نمودار تابع $y = x^2$ را $\left(\frac{1}{2}\right)$ واحد به چپ و سپس $\frac{1}{4}$ واحد

به پایین انتقال دهیم.



به طریق مشابه، برای رسم نمودار تابع

$y_2 = x^2 + 2x$ ، کافی است نمودار

تابع $y = x^2$ را 1 واحد به چپ و سپس 1 واحد به پایین انتقال دهیم.

بنابراین اگر بخواهیم نمودار $y_1 = x^2 + x$ را به $y_2 = x^2 + 2x$ تبدیل کنیم باید نمودار y_1 $\left(\frac{1}{2}\right)$ واحد به چپ و سپس $\frac{3}{4}$ واحد به پایین انتقال یابد.

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۵۶-

(کتاب آبی)

برای رنگ‌ها، دو حالت (سفید یا مشکی) انتخاب داریم. برای مدل ۳ حالت، برای حجم موتور ۵ حالت و برای دنده تنها یک حالت (اتوماتیک) انتخاب داریم. بنابراین:

$$\text{تعداد کل حالات} = 2 \times 3 \times 5 \times 1 = 30$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۵۷-

(کتاب آبی)

دو حالت مطلوب امکان‌پذیر است:

۱) دو دانش‌آموز تجربی و یک دانش‌آموز ریاضی انتخاب شوند:

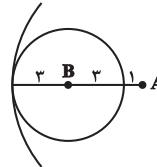
$$N_1 = \binom{5}{2} \binom{3}{1}$$

هندسه (۱)

۶۱-

(کتاب آبی)

نقطه مشترک دو دایره یکی به مرکز A و به شعاع ۷ سانتی متر و دیگری به مرکز B و شعاع ۳ سانتی متر، نقطه مطلوب مسأله است. لذا بنابر شکل، مسأله تنها ۱ جواب دارد.

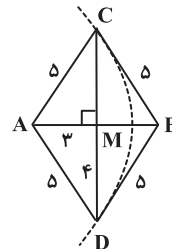


(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۶۲-

(کتاب آبی)

مطابق شکل، چون C و D روی عمودمنصف AB می‌باشند، پس AC=BC=۵ و AD=BD=۵ می‌باشد.



به کمک قضیه فیثاغورس در مثلث‌های قائم‌الزاویه، مقدار MC=MD=۴ می‌باشد. چون قطرهای عمودمنصف یکدیگرند، پس یک لوزی به اقطار ۶ و ۸ و ضلع ۵ داریم.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۶۳-

(کتاب آبی)

الف) نقطه هم‌مرسی عمودمنصف‌های هر مثلث، از سه رأس آن مثلث به یک فاصله است.

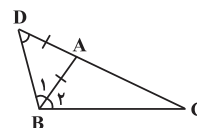
ب) نقطه هم‌مرسی نیمسازهای زاویه‌های داخلی هر مثلث، از سه ضلع آن به یک فاصله است.

به عنوان مثال نقض برای گزاره (ج)، مثلث قائم‌الزاویه را در نظر بگیرید که نقطه هم‌مرسی ارتفاع‌ها، رأس قائمه آن می‌باشد که روی مثلث است.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۷)

۶۴-

(کتاب آبی)



$$\begin{aligned} AD = AB &\Rightarrow \hat{D} = \hat{B}_1 \\ &\Rightarrow \hat{D} < \hat{B}_1 + \hat{B}_2 \\ &\Rightarrow \hat{D} < \hat{B} \\ &\Rightarrow BCD : BC < DC \end{aligned}$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۷)

۶۵-

(کتاب آبی)

مراحل اثبات غیرمستقیم یا برهان خلف (صفحه ۲۴ کتاب درسی)

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه ۲۴)

۶۶-

راه حل اول:

$$\begin{aligned} \frac{x}{3} = \frac{y}{5} = \frac{z}{4} &\Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{y}{5} = \frac{z}{4} \\ \Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{x+y+z}{3+5+4} = \frac{x+y+z}{12} \\ \Rightarrow \frac{x+y+z}{x} = \frac{12}{3} = 4 \end{aligned}$$

راه حل دوم:

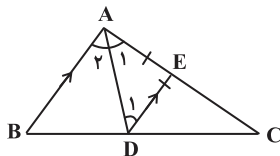
$$\begin{aligned} \frac{x}{3} = \frac{y}{5} = \frac{z}{4} &\Rightarrow \begin{cases} \frac{x}{3} = \frac{y}{5} \Rightarrow y = \frac{5}{3}x \\ \frac{x}{3} = \frac{z}{4} \Rightarrow z = \frac{4}{3}x \end{cases} \\ \Rightarrow \frac{x+y+z}{x} = \frac{x + \frac{5}{3}x + \frac{4}{3}x}{x} = \frac{12}{3} = 4 \end{aligned}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۶۷-

(کتاب آبی با کمی تغییر)

چون AD نیمساز است، پس $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$ و چون $DE \parallel AB$ و AD مورب است، در نتیجه $\hat{A}_2 = \hat{D}_1$ و می‌توان گفت که $\hat{A}_1 = \hat{D}_1$. در نتیجه مثلث ADE متساوی‌الساقین است و $AE = DE$. از طرفی با فرض اول مسأله معلوم می‌شود که $AB = 12$ و $AC = 20$. حال طبق قضیه تالس داریم:



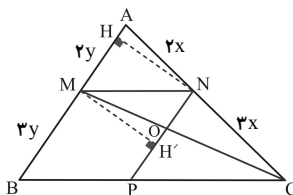
$$\begin{aligned} DE \parallel AB &\Rightarrow \frac{EC}{AC} = \frac{DE}{AB} \xrightarrow{DE=AE} \frac{EC}{AC} = \frac{AE}{AB} \\ \Rightarrow \frac{EC}{AC} = \frac{AC-EC}{AB} &\Rightarrow \frac{EC}{20} = \frac{20-EC}{12} \\ \Rightarrow \frac{EC}{5} = \frac{20-EC}{3} &\Rightarrow 100-5EC = 3EC \\ \Rightarrow 8EC = 100 &\Rightarrow EC = 12.5 \end{aligned}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۶۸-

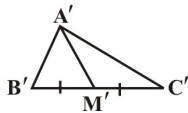
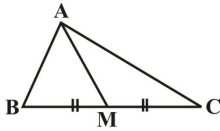
(کتاب آبی)

چهارضلعی BMNP متوازی‌الاضلاع است، بنابراین $MN \parallel BC$ و $NP \parallel AB$.



(کتاب آبی)

۷۱- از فصل ۲ می‌دانیم که با رسم میانه هر مثلث، دو مثلث هم مساحت ایجاد می‌شود که مساحت هر یک، نصف مساحت مثلث اولیه است. یعنی در دو شکل زیر می‌توان نوشت:



$$\begin{cases} S(\triangle ABM) = \frac{1}{2} S(\triangle ABC) \\ S(\triangle A'C'M') = \frac{1}{2} S(\triangle A'B'C') \end{cases}$$

$$\frac{S(\triangle ABM)}{S(\triangle A'C'M')} = \frac{\frac{1}{2} S(\triangle ABC)}{\frac{1}{2} S(\triangle A'B'C')} = \frac{S(\triangle ABC)}{S(\triangle A'B'C')} \quad \text{پس:}$$

یعنی به جای $\frac{S(\triangle ABM)}{S(\triangle A'C'M')}$ می‌توانیم $\frac{S(\triangle ABC)}{S(\triangle A'B'C')}$ را محاسبه کنیم. می‌دانیم که در دو مثلث متشابه، نسبت مساحت‌ها، برابر با مجذور نسبت تشابه است. بنابراین از $\frac{AC}{A'C'} = \frac{AB}{A'B'} = 2$ ، می‌توان نتیجه گرفت که

$$\frac{S(\triangle ABC)}{S(\triangle A'B'C')} = 2^2 = 4$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹)

(کتاب آبی)

۷۲- تعداد قطره‌های هر n ضلعی محدب، برابر با $\frac{n(n-3)}{2}$ است، پس طبق فرض مسأله، داریم:

$$\frac{n(n-3)}{2} = n + 42 \Rightarrow n(n-3) = 2(n+42)$$

$$\Rightarrow n^2 - 3n = 2n + 84 \Rightarrow n^2 - 5n - 84 = 0$$

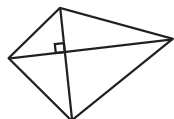
$$\Rightarrow (n-12)(n+7) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n = 12 & \text{قابل قبول} \\ n = -7 & \text{غیر قابل قبول} \end{cases} \Rightarrow \text{تعداد قطرها} = \frac{12 \times (12-3)}{2} = 54$$

(هنرسه ۱- چندضلعی‌ها - صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(کتاب آبی)

۷۳- هر چهارضلعی که قطرهای آن برابر و عمود بر هم باشند، لزوماً مربع نیست. مانند شکل روبه‌رو:



(هنرسه ۱- چندضلعی‌ها - صفحه‌های ۵۶ تا ۶۵)

چون NP با AB موازی است، بنابراین فاصله بین دو خط ثابت است، یعنی: $NH = MH'$.

به عبارتی ارتفاع مثلث OMN و متوازی‌الاضلاع $BMNP$ با هم برابرند. در نتیجه نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر است با:

$$\frac{S(\triangle OMN)}{S(BMNP)} = \frac{\frac{1}{2} ON \times MH'}{\frac{1}{2} BM \times MH'} = \frac{1}{2} \left(\frac{ON}{BM} \right) \quad (*)$$

$$ON \parallel AM \xrightarrow{\triangle AMC} \frac{NC}{AC} = \frac{ON}{AM} \quad (**)$$

طبق فرض $\frac{MA}{MB} = \frac{2}{3}$ و از این‌که $MN \parallel BC$ نتیجه می‌شود که

$$\frac{AN}{NC} = \frac{MA}{MB} = \frac{2}{3} \quad \text{پس می‌توان در نظر گرفت } AN = 2x \text{ و } NC = 3x$$

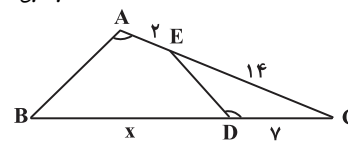
$$MA = 2y \text{ و } MB = 3y \text{، بنابراین:}$$

$$(**) \Rightarrow \frac{3x}{5x} = \frac{ON}{2y} \Rightarrow ON = \frac{6}{5}y$$

$$(*) \Rightarrow \frac{S(\triangle OMN)}{S(BMNP)} = \frac{1}{2} \left(\frac{ON}{BM} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{\frac{6}{5}y}{3y} \right) = \frac{1}{5} = 20\%$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

(کتاب آبی)



$$\begin{cases} \hat{D} = \hat{A} \\ \hat{C} = \hat{C} \end{cases} \xrightarrow{\text{تساوی زاویه‌ها}} \triangle ABC \sim \triangle DEC$$

$$\Rightarrow \frac{BC}{EC} = \frac{AC}{DC} \Rightarrow \frac{7+x}{14} = \frac{16}{7} \Rightarrow \frac{7+x}{2} = 16$$

$$\Rightarrow 7+x = 32 \Rightarrow x = 25$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

(کتاب آبی)

$$\frac{S(\triangle ABC)}{S(\triangle ABH)} = \frac{\frac{1}{2} AH \times BC}{\frac{1}{2} AH \times BH} = \frac{BC}{BH} \quad (*)$$

$$\text{از طرفی: } AH^2 = BH \times CH \Rightarrow 6^2 = BH \times 12 \Rightarrow BH = 3$$

$$\Rightarrow BC = BH + CH = 3 + 12 = 15$$

$$(*) \Rightarrow \frac{S(\triangle ABC)}{S(\triangle ABH)} = \frac{BC}{BH} = \frac{15}{3} = 5$$

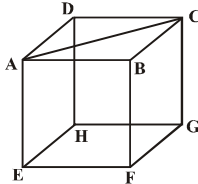
(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۴۱ تا ۴۴)

$$\Rightarrow ۱۶/۵ = i - i' + \frac{۱۳}{۲} - \frac{۶}{۲}$$

$$\Rightarrow ۱۶/۵ = i - i' + ۳/۵ \Rightarrow i - i' = ۱۳$$

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۹ تا ۷۳)

(کتاب آبی)



۷۷- مطابق شکل مقابل، قطر AC با یال‌های DH, BF, GH, EF, EH و FG متناظر است.

(هندسه ۱- تبسّم فضایی- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

(کتاب آبی)

۷۸- اولاً: داریم $P \perp Q$ و $P' \perp Q$ ، پس فصل مشترک P و P' خط d نیز بر Q عمود است.

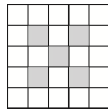
ثانیاً: خط Δ نیز بر صفحه Q عمود است، بنابراین داریم:

$$d \perp Q, \Delta \perp Q \Rightarrow d \parallel \Delta$$

(هندسه ۱- تبسّم فضایی- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

(کتاب آبی)

۷۹- شکل زیر، نمای بالای اولیه جسم است. واضح است که با برداشتن ۴ ردیف بالایی مکعب‌ها (هر ردیف شامل ۵×۵ مکعب است)، همین نما از بالا دیده می‌شود.



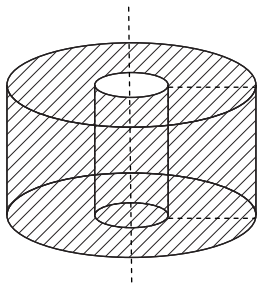
با کمی دقت مشخص می‌شود که با برداشتن مکعب‌هایی که رنگ شده‌اند، بازهم تغییری در نمای بالا ایجاد نخواهد شد. بنابراین حداکثر تعداد مکعب‌های قابل برداشتن برابر است با:

$$۴ \times ۵ \times ۵ + ۵ = ۱۰۵$$

(هندسه ۱- تبسّم فضایی- صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

(کتاب آبی)

۸۰- شکل فضایی ایجاد شده مطابق شکل زیر، استوانه‌ای است که درون آن یک استوانه خالی است.



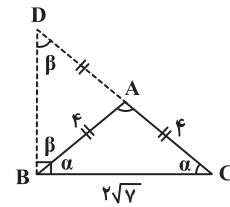
(هندسه ۱- تبسّم فضایی- صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۷۴-

(کتاب آبی)

مطابق شکل زیر، با امتداد ضلع AC به اندازه خودش تا نقطه D، مثلث DBC به دست می‌آید.

راه اول:



$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = ۱۸۰^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A} + \alpha + \alpha = ۱۸۰^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A} = ۱۸۰^\circ - ۲\alpha \quad (I)$$

زاویه A برای مثلث متساوی‌الساقین ADB، زاویه خارجی است. پس:

$$\hat{A} = \beta + \beta \Rightarrow \hat{A} = ۲\beta \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I),(II)} ۱۸۰^\circ - ۲\alpha = ۲\beta \Rightarrow \alpha + \beta = ۹۰^\circ$$

پس مثلث DBC در رأس B قائم‌الزاویه است.

$$\Delta DBC \text{ در } \Delta DBC \text{ فیثاغورس در } BD^2 = DC^2 - BC^2$$

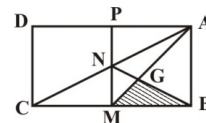
$$\Rightarrow DB = \sqrt{۸^2 - (۲\sqrt{۷})^2} = ۶$$

راه دوم: برای اثبات قائم‌الزاویه بودن مثلث DBC می‌توان گفت از آن‌جا که طول میانه BA، نصف طول ضلع CD است، پس مثلث در رأس B قائم‌الزاویه است.

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۰ و ۶۴)

۷۵-

(کتاب آبی)



با توجه به شکل، MP موازی AB و CD و به فاصله یکسان از آن‌هاست، پس با توجه به قضیه تالس برای مثلث ABC می‌توان نتیجه گرفت که N و M وسط اضلاع AC و BC هستند. در مثلث ABC، AM و BN میانه‌های وارد بر اضلاع BC و AC هستند که در نقطه G (مرکز ثقل مثلث)، متقاطع‌اند.

می‌دانیم که سه میانه مثلث در مرکز ثقل مثلث هم‌رسند، طوری که مثلث را به شش مثلث هم‌مساحت تقسیم می‌کنند، پس:

$$S(\Delta BGM) = \frac{1}{6} S(\Delta ABC) \quad (*)$$

از طرفی واضح است که مساحت مثلث ABC برابر مساحت یکی از مربع‌های کوچک است، پس از (*) نتیجه می‌شود که مساحت ناحیه هاشورخورده، $\frac{1}{6}$ مساحت یک مربع است.

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸)

۷۶-

(کتاب آبی با کمی تغییر)

تعداد نقاط مرزی و درونی چندضلعی بزرگ‌تر را b و i و چندضلعی کوچک‌تر را b' و i' می‌نامیم. بنا به فرض داریم:

$$S - S' = (i + \frac{b}{۲} - ۱) - (i' + \frac{b'}{۲} - ۱)$$

فیزیک (۱)

۸۱-

(کتاب آبی)
برای مقایسه نتیجه اندازه گیری ها، ابتدا باید یکاهای آن ها را یکسان کرد و سپس با یکدیگر مقایسه کرد.

گزینه «۱»
 $1/2 \times 10^{-4} \text{ m}$

$3/5 \mu\text{m} = 3/5 \times 10^{-6} \text{ m} = 0/035 \times 10^{-4} \text{ m}$

$1/2 \times 10^{-4} \text{ m} > 0/035 \times 10^{-4} \text{ m}$

بنابراین گزینه «۱» نادرست است.

گزینه «۲»
 $1/8 \times 10 \times 10^{-9} \text{ m} = 18 \times 10^{-9} \text{ m}$

$780 \text{ pm} = 780 \times 10^{-12} \text{ m} = 0/780 \times 10^{-9} \text{ m}$

$18 \times 10^{-9} > 0/780 \times 10^{-9} \text{ m}$

بنابراین گزینه «۲» نادرست است.

گزینه «۳»
 $2500 \text{ mm} = 2/5 \text{ m}$

$380 \text{ dm} = 380 \times 10^{-1} \text{ m} = 38 \text{ m}$

$38 \text{ m} > 2/5 \text{ m}$

بنابراین گزینه «۳» صحیح می باشد.

گزینه «۴»
 $5/12 \text{ cm} = 5/12 \times 10^{-2} \text{ m}$

$0/16 \times 10^{-4} \text{ km} = 0/16 \times 10^{-4} \times 10^3 \text{ m} = 1/6 \times 10^{-2} \text{ m}$

$5/12 \times 10^{-2} \text{ m} > 1/6 \times 10^{-2} \text{ m}$

بنابراین گزینه «۴» نادرست است.

(فیزیک ۱- اندازه گیری- صفحه های ۷ تا ۱۴)

۸۲-

(کتاب آبی)
می دانیم در دستگاه های دیجیتالی، دقت اندازه گیری و اندازه خطای اندازه گیری یکسان است.

$\text{خطای اندازه گیری} = \pm 2L \times \frac{5}{100} = \pm 0/1L$

$|\text{خطای اندازه گیری}| = 0/1L$

$\frac{1L}{10^3 \text{ cm}^3} = 1$

$0/1L \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1L} = 0/1 \times 10^3 \text{ cm}^3 = 100 \text{ cm}^3$

حداکثر مقدار نوسابه که در یک بطری می توان ریخت:

$2 + 0/1 = 2/1L$

خطای اندازه گیری

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری- صفحه های ۷ تا ۱۷)

۸۳-

(کتاب آبی)
 $70 \times 365 \times 5000$

$7 \times 10^1 \times 3/65 \times 10^2 \times 5 \times 10^3 \sim 10^1 \times 10^1 \times 10^2 \times 10^1 \times 10^3 = 10^8$
(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری- صفحه های ۱۸ تا ۲۰)

۸۴-

(کتاب آبی)
با داشتن جرم و چگالی فلز به کار رفته در کره می توانیم حجم خالص و واقعی فلز استفاده شده در ساخت کره فلزی را به دست آوریم:

$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{1080 \text{ g}}{2/7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 158 \text{ cm}^3$

حجم ظاهری کره فلزی برابر است با:

$V_{\text{ظاهری}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 5^3 = 500 \text{ cm}^3$

حجم حفره درون کره فلزی و درصد حجمی آن برابر است با:

$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} = 500 - 400 = 100 \text{ cm}^3$

$\text{درصد حجم حفره} = \frac{V_{\text{حفره}}}{V_{\text{ظاهری}}} \times 100 = \frac{100}{500} \times 100 = 20\%$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری- صفحه های ۲۱ و ۲۲)

۸۵-

(کتاب آبی)
چون حرکت گلوله در درخت افقی است، کار نیروی وزن گلوله صفر است بنابراین تنها نیرویی که کار انجام می دهد، نیروی وارد از طرف درخت بر روی گلوله (\vec{F}) است. پس طبق قضیه کار- انرژی جنبشی داریم:

$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F = K_2 - K_1 = 0 - \frac{1}{2} m v_1^2$

$\Rightarrow W_F = -\frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-3} \times 600^2 \Rightarrow W_F = -3600 \text{ J}$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه های ۲۸، ۲۹ و ۳۵ تا ۳۸)

۸۶-

(کتاب آبی)
اگر جسم به اندازه Δh به سطح زمین نزدیک شود، انرژی پتانسیل گرانشی جسم به صورت زیر تغییر می کند:

$\Delta U = -mg\Delta h$
 $\Delta h = h_p - h_Q = \Delta R - R = \Delta R \Rightarrow \Delta U = -4mgR$

$\Delta h' = h_p - h_S = \Delta R - 2R = \Delta R \Rightarrow \Delta U = -mg\Delta h' = -3mgR$

$W_{mg} = -\Delta U = 3mgR$
 $\frac{\Delta U}{W_{mg}} = \frac{-4mgR}{3mgR} = -\frac{4}{3}$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه های ۳۹ تا ۴۲)

۸۷-

(کتاب آبی)
چون از مقاومت هوا صرف نظر شده است، بنابراین انرژی مکانیکی پایسته است. با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی ($=$ سطح زمین U)، خواهیم داشت:

$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 + mgh_2$

$\Rightarrow \frac{1}{2} v_1^2 + gh_1 = \frac{1}{2} v_2^2 + gh_2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 6^2 + 10 \times 2 = \frac{1}{2} v_2^2 + 10 \times 3$

$\Rightarrow v_2^2 = 16 \Rightarrow v_2 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه های ۴۵ تا ۴۷)

۸۸-

(کتاب آبی)
طبق قضیه کار- انرژی جنبشی، کار برآیند نیروهای وارد بر خودرو برابر با تغییر انرژی جنبشی آن است. بنابراین داریم:

$W_t = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$

$= \frac{1}{2} \times 1/4 \times 10^3 \times (24^2 - 14^2) \Rightarrow W_t = 266000 \text{ J}$

حداقل (کم ترین) توان متوسط خودرو برای انجام این کار در حالی است که نیروی مقاوم در برابر حرکت نباشد. در این حالت داریم:

$$\Rightarrow P_A = P_0 - \rho gh_{\text{جیوه}} + \rho gh_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow P_A = 10^5 - 13600 \times 10 \times \frac{15}{100} + 10^3 \times 10 \times 4$$

$$\Rightarrow P_A = 10^3 (100 - 136 \times \frac{15}{100} + 40) = 119/6 \times 10^3 \text{ Pa}$$

$$\Rightarrow P_A = 119/6 \text{ kPa}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)

(کتاب آبی) -۹۳

روش اول: در ابتدا با افزایش حجم قطعه فرو رفته در آب، نیروی شناوری وارد بر قطعه افزایش می‌یابد، اما از لحظه‌ای که تمام قطعه در آب قرار می‌گیرد حجم آب جابه‌جا شده به حداکثر خود می‌رسد و پس از آن با افزایش عمق، حجم آب جابه‌جا شده و در نتیجه نیروی شناوری ثابت خواهد ماند. از طرف دیگر طبق قانون سوم نیوتون از طرف قطعه بر مایع به همان اندازه نیروی شناوری، نیرو به طرف پایین وارد می‌شود. در نتیجه عدد باسکول نیز به همان صورت تغییر خواهد کرد.

روش دوم: با وارد شدن جسم در آب، سطح آب شروع به بالا رفتن می‌کند و در نتیجه طبق رابطه $P = \rho gh$ فشار وارد بر کف ظرف افزایش می‌یابد. وقتی جسم به طور کامل وارد آب شد، ارتفاع ثابت می‌ماند و عددی که ترازو نشان می‌دهد تغییر نمی‌کند.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

(کتاب آبی) -۹۴

طول هر ریل ۱۰ متر است. وقتی دما افزایش می‌یابد، ریل منبسط می‌شود و طول آن افزایش می‌یابد. باید فاصله بین دو ریل متوالی حداقل به اندازه ΔL در نظر گرفته شود تا بر اثر افزایش طول ریل در تابستان، ریل‌ها به هم فشار وارد نکنند.

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta$$

$$L_1 = 10 \text{ m}, \alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}, \Delta \theta = 40 - (-10) = 50^\circ \text{C}$$

$$\Delta L = 10 \times 12 \times 10^{-6} \times 50 = 6 \times 10^{-3} \text{ m} = 6 \text{ mm}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۹۵ تا ۹۸)

(کتاب آبی) -۹۵

ابتدا نسبت جرم کره B به جرم کره A را به کمک رابطه چگالی، به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V : \frac{m_B}{m_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{V_B}{V_A}$$

$$\frac{\rho_B = \rho_A}{m_A} \rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{V_B}{V_A} = \frac{\frac{4}{3} \pi (r_B^3 - r_B'^3)}{\frac{4}{3} \pi r_A^3}$$

$$\frac{r_B = 20 \text{ cm}, r_B' = 10 \text{ cm}}{r_A = 20 \text{ cm}} \rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{20^3 - 10^3}{20^3} \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{7}{8}$$

حالا با توجه به عدم تغییر حالت دو کره A و B، از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ برای مقایسه دو کره استفاده می‌کنیم، داریم:

$$Q = mc\Delta\theta : \frac{Q_B}{Q_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{c_B}{c_A} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$$

$$\frac{Q_B = Q_A, c_B = c_A}{\frac{m_B}{m_A} = \frac{7}{8}} \rightarrow 1 = \frac{7}{8} \times 1 \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} = \frac{8}{7}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

$$\bar{P} = \frac{W}{t} = \frac{266000}{7} = 38000 \text{ W} \Rightarrow \bar{P} = 38 \text{ kW}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۲۸، ۲۹ و ۳۵ تا ۳۸، ۳۹ و ۵۰)

(کتاب آبی) -۸۹

اگر نیروی دگرچسبی بیش‌تر از نیروی هم‌چسبی باشد، سطح مایع درون لوله بالاتر از سطح مایع درون ظرف قرار می‌گیرد و سطح مایع درون لوله به صورت فرورفته خواهد بود.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

(کتاب آبی) -۹۰

ابتدا نسبت سطح مخروط که روی سطح افقی قرار دارد را در حالت دوم به حالت اول می‌یابیم:

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{\pi r_2^2}{\pi r_1^2} = 2^2 = 4$$

با برابر گذاشتن فشار مخروط در هر دو حالت داریم:

$$P_2 = P_1 \Rightarrow \frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1}$$

اگر وزن مخروط را با W و وزن و اضافه شده در حالت دوم را با W' نشان دهیم:

$$\frac{W + W'}{A_2} = \frac{W}{A_1} \xrightarrow{A_2 = 4A_1} \frac{W + W'}{4} = \frac{W}{1} \Rightarrow W' = 3W$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)

(کتاب آبی) -۹۱

در هر حالت فشار وارد بر کف ظرف برابر با مجموع فشار هوا در سطح مایع و فشار مایع است. اگر در حالت اول فشار در سطح مایع را با P_1 نشان دهیم، داریم:

$$P_2 = P_1 + P_{\text{مایع}}$$

اگر فشار هوا در سطح مایع دو برابر شود فشار وارد بر کف ظرف برابر است با:

$$P_2' = 2P_1 + P_{\text{مایع}}$$

اگر نسبت فشار وارد بر کف ظرف را بنویسیم:

$$\frac{P_2'}{P_2} = \frac{2P_1 + P_{\text{مایع}}}{P_1 + P_{\text{مایع}}} = 1 + \frac{P_1}{P_1 + P_{\text{مایع}}}$$

$$\Rightarrow 0 < \frac{P_1}{P_1 + P_{\text{مایع}}} < 1 \xrightarrow{+1} 1 < 1 + \frac{P_1}{P_1 + P_{\text{مایع}}} < 2$$

در نهایت می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow 1 < \frac{P_2'}{P_2} < 2 \times P_2 \rightarrow P_2 < P_2' < 2P_2$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)

(کتاب آبی) -۹۲

ابتدا نقاط هم‌فشار را انتخاب می‌کنیم:

(۱) $P_C = P_0$

(۲) $P_B = P_C - P_{\text{جیوه}}$

(۳) $P_A = P_B + P_{\text{آب}}$

با جای گذاری داریم:

$$(1), (2), (3) \rightarrow P_A = P_0 - P_{\text{جیوه}} + P_{\text{آب}}$$

$$\Delta U = W_T + Q_T \xrightarrow{\Delta U=0} 0 = -800 + Q_T \Rightarrow Q_T = 800 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک - صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۸)

۹۹- ابتدا حداکثر بازده‌ای که ماشین گرمایی می‌تواند داشته باشد (بازده ماشین کارنو) را به دست می‌آوریم و سپس بازده هر یک از ماشین‌های داده شده را حساب و با بازده ماشین کارنو مقایسه می‌کنیم. ماشینی که بازده آن کم‌تر از بازده ماشین کارنو باشد، بین دو دمای داده شده کار می‌کند. دقت کنید، در هیچ کدام از ماشین‌ها نباید قانون اول ترمودینامیک نقض شده باشد. یعنی باید $\Delta U = 0$ باشد.

$$\eta = 1 - \frac{T_L}{T_H} \quad \frac{T_L}{T_H} = \frac{300 \text{ K}}{400 \text{ K}} \Rightarrow \eta = 1 - \frac{300}{400} = 1 - \frac{3}{4} \Rightarrow \eta = \frac{1}{4} = 0.25$$

گزینه (۱) درست است. قانون اول ترمودینامیک نقض نشده است.

$$\Delta U = Q_H + Q_L + W = 10 - 8 - 2 = 0$$

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \quad \frac{|W|}{Q_H} = \frac{2 \text{ kJ}}{10 \text{ kJ}} \Rightarrow \eta = \frac{2}{10} = 0.2$$

چون قانون اول ترمودینامیک نقض نشده و بازده کم‌تر از ۰.۲۵ است، این ماشین قابل ساخت است.

گزینه (۲) نادرست است. قانون اول ترمودینامیک نقض نشده است، اما بازده ماشین از ۰.۲۵ بیش‌تر است.

$$\Delta U = Q_H + Q_L + W = 3 - 2 - 1 = 0$$

گزینه (۳) نادرست است. چون قانون اول ترمودینامیک نقض شده است، این ماشین قابل ساخت نیست.

گزینه (۴) نادرست است. چون قانون اول ترمودینامیک نقض شده است این ماشین قابل ساخت نیست.

$$\Delta U = Q_H + Q_L + W = 8 - 7.5 - 1.5 = -1 \text{ kJ}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک - صفحه‌های ۱۵۷ تا ۱۶۵)

۱۰۰- ابتدا مقدار گرمایی که یخچال از آب می‌گیرد تا به یخ تبدیل شود، (در واقع همان Q_L) را حساب می‌کنیم و سپس با استفاده از رابطه $K = \frac{Q_L}{W}$ مقدار W را به دست می‌آوریم و در آخر $|Q_H|$ را تعیین می‌کنیم.

همان Q_L را حساب می‌کنیم و سپس با استفاده از رابطه $K = \frac{Q_L}{W}$ مقدار W را به دست می‌آوریم و در آخر $|Q_H|$ را تعیین می‌کنیم.

$$K = \frac{Q_L}{W} \Rightarrow W = \frac{Q_L}{K} = \frac{20 \times 4 / 2 + 2 \times 80 \times 4 / 2 + 8 \times 4 / 2}{188 \times 4 / 2} = 47 \times 4 / 2 \text{ kJ}$$

$$|Q_H| = Q_L + W = 188 \times 4 / 2 + 47 \times 4 / 2 = 235 \times 4 / 2 \Rightarrow |Q_H| = 987 \text{ kJ}$$

(فیزیک ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۲۰ و ۱۶۶ تا ۱۶۹)

$$m = 2 \text{ kg}, c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$c' = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$Q_L = (2 \times 4 / 2 + 2 \times 80 \times 4 / 2 + 8 \times 4 / 2) \Rightarrow Q_L = 188 \times 4 / 2 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow Q_L = 20 \times 4 / 2 + 2 \times 80 \times 4 / 2 + 8 \times 4 / 2 \Rightarrow Q_L = 188 \times 4 / 2 \text{ kJ}$$

$$K = \frac{Q_L}{W} \quad K = 4 \Rightarrow W = \frac{188 \times 4 / 2}{4} = 47 \times 4 / 2 \text{ kJ}$$

$$|Q_H| = Q_L + W = \frac{188 \times 4 / 2 \text{ kJ}}{W = 47 \times 4 / 2 \text{ kJ}}$$

$$|Q_H| = 188 \times 4 / 2 + 47 \times 4 / 2$$

$$\Rightarrow |Q_H| = 235 \times 4 / 2 \Rightarrow Q_H = 987 \text{ kJ}$$

(فیزیک ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۲۰ و ۱۶۶ تا ۱۶۹)

۹۶- (کتاب آبی)

با انداختن فلز داغ در داخل مخلوط آب و یخ، ابتدا یخ ذوب می‌شود و پس از آن کل مجموعه آب و یخ ذوب شده افزایش دما می‌یابد. با استفاده از قانون پایستگی انرژی داریم:

$$\sum Q = 0 \Rightarrow Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow mL_F + (m + m')c'(\theta_e - 0) + Mc(\theta_e - \theta) = 0$$

$$L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, m + m' = 400 \text{ g}, c' = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$M = 200 \text{ g}, \theta_e = 5^\circ\text{C}, \theta = 10.5^\circ\text{C}, c = 840 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$m \times 336000 + 400 \times 4200(5 - 0) + 200 \times 840(5 - 10.5) = 0 \Rightarrow m = 25 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- رما و گرما - صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۲۰)

۹۷- (کتاب آبی)

مقدار گرمایی که میله فولادی از منبع با دمای بالا می‌گیرد، باید توسط میله مسی به منبع با دمای پایین منتقل شود. بنابراین در بازه زمانی یکسان، مقدار گرمایی که در میله فولادی منتقل می‌شود، عیناً همان مقدار گرما از میله مسی نیز عبور می‌کند. در نتیجه آهنگ رسانش گرمایی در دو میله با هم برابر است. با توجه به این که سطح مقطع دو میله یکسان است، با استفاده از رابطه آهنگ رسانش گرمایی، طول میله مسی را حساب می‌کنیم.

$$H = \frac{KA\Delta T}{L}$$

$$H_{\text{فولاد}} = H_{\text{مس}}$$

$$K_{\text{فولاد}} \frac{A_{\text{فولاد}} \Delta T_{\text{فولاد}}}{L_{\text{فولاد}}} = K_{\text{مس}} \frac{A_{\text{مس}} \Delta T_{\text{مس}}}{L_{\text{مس}}}$$

$$K_{\text{فولاد}} = 50 \frac{\text{J}}{\text{m.s.K}}, K_{\text{مس}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{m.s.K}}, A_{\text{فولاد}} = A_{\text{مس}}$$

$$\Delta T_{\text{مس}} = 20 - 20 = 0^\circ\text{C}, \Delta T_{\text{فولاد}} = 100 - 20 = 80^\circ\text{C}, L_{\text{فولاد}} = 10 \text{ cm}$$

$$\frac{50 \times 80}{10} = \frac{400 \times 20}{L_{\text{مس}}} \Rightarrow L_{\text{مس}} = 20 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- رما و گرما - صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۲)

۹۸- (کتاب آبی)

ابتدا کار انجام شده بر روی گاز در هر یک از فرایندها را به صورت زیر حساب می‌کنیم. چون فرایندهای ab و cd هم‌حجم‌اند، $W_{ab} = W_{cd} = 0$ می‌باشد. برای فرایندهای bc و da ، چون نمودار خطی دارند و امتداد این فرایندها از مبدأ مختصات می‌گذرند این دو فرایند هم‌شارند و می‌توان نوشت:

$$W_{bc} = -nR(T_c - T_b) \quad T_c = 400 \text{ K}, T_b = 200 \text{ K}$$

$$n = 1 \text{ mol}, R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$$

$$W_{bc} = -1 \times 8 \times (400 - 200) \Rightarrow W_{bc} = -1600 \text{ J}$$

$$W_{da} = -nR(T_a - T_d) \quad T_a = 100 \text{ K}, T_d = 200 \text{ K}$$

$$n = 1 \text{ mol}$$

$$W_{da} = -1 \times 8 \times (100 - 200) \Rightarrow W_{da} = 800 \text{ J}$$

$$Q = W_{ab} + W_{bc} + W_{cd} + W_{da}$$

$$W_{ab} = W_{cd} = 0$$

$$W_{bc} = -1600 \text{ J}, W_{da} = 800 \text{ J}$$

$$W_T = 0 - 1600 + 0 + 800 \Rightarrow W_T = -800 \text{ J}$$

شیمی (۱)

۱۰۱-

دما و اندازه هر ستاره تعیین می‌کند که چه عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته شود. هرچه دمای ستاره بیش تر باشد، شرایط تشکیل عنصرهای سنگین تر فراهم می‌شود. (شیمی ۱- کیهان زاگراه الفبای هستی- صفحه ۴)

۱۰۲-

(کتاب آبی)
 $6/06 + 6/054 = 12/114 \text{ g}$
 مجموع جرم فرآورده‌ها
 $\Delta m = 12/2 - 12/114 = 0/086 \text{ g} \Rightarrow \Delta m = 8/6 \times 10^{-5} \text{ kg}$
 $E = \Delta mc^2$
 $E = 8/6 \times 10^{-5} \times (3 \times 10^8)^2 = 7/74 \times 10^{12} \text{ J}$
 (شیمی ۱- کیهان زاگراه الفبای هستی- صفحه‌های ۴ و ۵)

۱۰۳-

(کتاب آبی)
 واکنش‌های هسته‌ای برای تهیه ایزوتوپ‌هایی از عنصرها که در طبیعت وجود ندارد و یا به مقدار بسیار کم وجود دارند، به کار گرفته می‌شوند. تکنسیم اولین عنصر ساخت بشر است که طی واکنش هسته‌ای زیر به دست می‌آید.
 $96\text{Mo} + 2\text{H} \rightarrow 97\text{Tc} + 1\text{n}$
 (شیمی ۱- کیهان زاگراه الفبای هستی- صفحه‌های ۴ تا ۷)

۱۰۴-

(کتاب آبی)
 عدد اتمی 33As نسبت به گاز نجیب (36Kr) واحد کم‌تر است؛ بنابراین شماره گروه آن ۱۵ می‌باشد و عدد اتمی 51Sb هم نسبت به گاز نجیب (54Xe) سه واحد کم‌تر است و در گروه ۱۵ قرار دارد.
 (شیمی ۱- کیهان زاگراه الفبای هستی- صفحه‌های ۹ تا ۱۳)

۱۰۵-

(کتاب آبی)
 فقط عبارت «ب» نادرست است، زیرا تعداد خطوط رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن برابر ۴ و برای هلیوم برابر ۹ است.
 (شیمی ۱- کیهان زاگراه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۰۶-

(کتاب آبی)
 عدد اتمی عنصر مورد نظر $32 = (14 - 18) - (36 - 18)$ می‌باشد. پس اقدام به نوشتن آرایش الکترونی این اتم می‌کنیم.
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^2$
 تعداد الکترون‌های موجود در زیر لایه $p (l=1)$: ۱۴
 تعداد الکترون‌های موجود در زیر لایه d : ۱۰
 $\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{10}{14} = \frac{5}{7}$
 (شیمی ۱- کیهان زاگراه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۱۰۷-

(کتاب آبی)
 فراوان‌ترین عنصر موجود در سیاره زمین، عنصر آهن (56Fe) است. بررسی عبارت‌های الف و پ:
 $56\text{Fe}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
 $n=4, l=0$: آخرین زیرلایه
 این عنصر در دسته d جدول دوره‌ای قرار دارد.

ب) همان‌طور که مشاهده می‌کنید، تعداد الکترون‌های موجود در لایه سوم این عنصر برابر ۱۴ عدد ($3s^2 3p^6 3d^6$) است که این عدد با شماره گروه گازهای نجیب (گروه ۱۸) برابر نیست.
 ت) رنگ شعله مس سبزرنگ است که این عنصر همانند آهن در دوره چهارم جدول دوره‌ای عناصر قرار دارد.
 (شیمی ۱- کیهان زاگراه الفبای هستی- صفحه‌های ۳، ۱۰، ۱۱، ۲۲ و ۳۰ تا ۳۴)

۱۰۸-

(کتاب آبی با کمی تغییر)
 گاز جدا شده در حالت (۱) آرگون و در حالت (۲) نیتروژن است و گزینه «۱» صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه «۲»: از گاز هلیوم برای پر کردن بالن‌های هواشناسی استفاده می‌شود.
 گزینه «۳»: حدود ۷۸٪ حجمی گازهای موجود در هوا را نیتروژن تشکیل می‌دهد.
 گزینه «۴»: میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است.



(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۳۱ و ۳۹ تا ۵۱)

۱۰۹-

(کتاب آبی با کمی تغییر)
 ابتدا تک تک واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:
 A) $3P_4 + 10KClO_3 \rightarrow 3P_4O_{10} + 10KCl$
 B) $H_2SO_4 + 8HI \rightarrow H_2S + 4H_2O + 4I_2$
 C) $K_2Cr_2O_7 + 2BaCl_2 + H_2O \rightarrow 2BaCrO_4 + 2HCl + 2KCl$
 D) $4KOH + 4KMnO_4 \rightarrow 4K_2MnO_4 + O_2 + 2H_2O$

بررسی گزینه‌ها:
 گزینه «۱»: نادرست است. اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها در واکنش A برابر با صفر است.

گزینه «۲»: درست است.
 گزینه «۳»: نادرست است.
 $26 - 10 = 16$

گزینه «۴»: نادرست است. مجموع ضرایب گونه‌ها در واکنش D برابر ۱۵ است اما در سوختن کامل پروپان برابر ۱۳ است.

واکنش سوختن کامل پروپان: $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$
 (شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۱۱۰-

(کتاب آبی)
 با توجه به رابطه مربوط به محاسبه تعداد پیوندها می‌توان فهمید، اتم X در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» متعلق به گروه ۱۶ می‌باشد و مثال‌های مورد نظر برای آن‌ها به ترتیب عبارتند از: SO_3 ، SO_2 و ClO_2 ، گزینه «۴»: اتم X متعلق به گروه ۱۵ می‌باشد و مثال آن NO_2^- است.
 به عنوان مثال:

$$XO_2^- = X + 2(6) - (-1) = X + 13$$

$$3(8) = 24 \Rightarrow 3 = \frac{24 - (X + 13)}{2}$$

متعلق به گروه ۱۵ $\Rightarrow X = 5$
 (شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۱۱۱-

(کتاب آبی)
 پرتوهای الکترومغناطیس بازتاب شده از زمین نسبت به پرتوهای خورشیدی دارای انرژی کم‌تر و طول موج بلندتر هستند.

(کتاب آبی)

۱۱۶-

$$M = \frac{10 \text{ ad}}{M_{\text{w}}} = \frac{10 \times 36 / 5 \times 1 / 25}{36 / 5} = 12 / 5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

با اضافه کردن آب به یک محلول، مقدار مول حل شونده آن تغییر نمی‌کند، پس می‌توان گفت:

$$n_1 = n_2 \Rightarrow M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 2 \times 100 = 12 / 5 \times V_2$$

$$\Rightarrow V_2 = 16 \text{ mL}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

(کتاب آبی)

۱۱۷-

$$94^\circ \text{C} \Rightarrow 50 \text{ g KClO}_3 + 100 \text{ g آب} = 150 \text{ g محلول}$$

$$32^\circ \text{C} \Rightarrow 10 \text{ g KClO}_3 + 100 \text{ g آب} = 110 \text{ g محلول}$$

رسوب ۴۰g	۱۵۰g محلول سیر شده
x = ۲۴۰g رسوب	۹۰۰g محلول سیر شده

$$\Rightarrow 900 - 240 = 660 \text{ g وزن محلول باقی‌مانده}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۱)

(کتاب آبی)

۱۱۸-

در دمای 30°C ، مطابق جدول ارائه شده، $0/6$ گرم گاز B در 200 گرم آب می‌تواند حل شود و محلول سیر شده حاصل شود. با افزایش دما،

انحلال‌پذیری گاز در آب کم‌تر می‌شود؛ بنابراین اگر دما 35°C باشد، مقداری کم‌تر از $0/6$ گرم گاز می‌تواند در 200 گرم آب حل شود؛ نتیجه محلول $0/6$ گرم گاز B در 200 گرم آب، فراسیر شده است.

بررسی گزینه‌های ۲ و ۱: برای این کار می‌توانیم انحلال‌پذیری گازها در دمای 20°C را به 60°C تقسیم کنیم.

$$\text{A گاز} = \frac{0/169}{0/058} \approx 2/9 \quad \text{B گاز} = \frac{0/38}{0/15} \approx 2/5$$

$$\text{C گاز} = \frac{0/73}{0/33} \approx 2/2$$

نتایج نشان می‌دهد انحلال‌پذیری به یک نسبت کاهش نیافته و همچنین تأثیر افزایش دما بر کاهش انحلال‌پذیری گاز A از بقیه بیش‌تر است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۱ و ۱۱۲ تا ۱۲۴)

(کتاب آبی)

۱۱۹-

طبق نمودار، این دو کمیت با هم رابطه مستقیم دارند. یعنی با زیاد شدن یکی از آن‌ها دیگری نیز افزایش می‌یابد که در موارد «ب» و «ت» این وضعیت وجود دارد. اما انحلال‌پذیری گازها با دما و همچنین انحلال‌پذیری لیتیم سولفات با دما رابطه عکس دارند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۴، ۱۰، ۱۱۳ و ۱۱۲ تا ۱۲۴)

(کتاب آبی)

۱۲۰-

از این یون‌ها چهار ترکیب به صورت NaCl ، AgCl ، NaNO_3 و AgNO_3 ایجاد می‌شود که از بین این چهار ترکیب، فقط AgCl در

دمای 25°C جزء مواد نامحلول است و بقیه محلول در آب هستند.

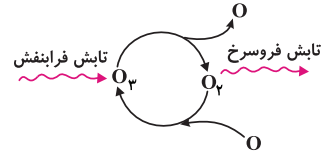
(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۶۳، ۹۶ و ۱۰۸ تا ۱۱۰)

به طور کلی در تابش‌های الکترومغناطیس، انرژی و طول موج با هم رابطه عکس دارند. (شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه ۷۳)

(کتاب آبی)

۱۱۲-

A، B و C به ترتیب O_2 ، تابش فرابنفش و تابش فرورسوخ هستند.



(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه ۷۹)

(کتاب آبی)

۱۱۳-

حجم گاز مورد نظر را ۱ لیتر در نظر می‌گیریم؛ بنابراین با توجه به چگالی گاز، جرم گاز برابر $6/5$ گرم است.

$$\text{گاز} \frac{1 \text{ mol}}{\text{گاز}} = \frac{22/4 \text{ L گاز}}{1 \text{ L گاز}} \text{ در شرایط STP}$$

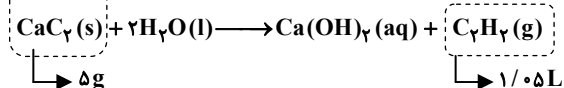
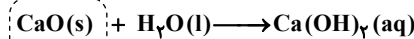
$$\Rightarrow x = \frac{1}{22/4} \text{ mol گاز}$$

$$\text{جرم مولی} = \frac{6/5 \text{ g}}{\frac{1}{22/4} \text{ mol}} = 145/6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۸۱ تا ۸۵)

(کتاب آبی)

۱۱۴-



از مقدار گاز استیلن (C_2H_2) تولید شده، می‌توان به مقدار CaC_2 در مخلوط پی برد.

$$? \text{ g CaC}_2 = 1/05 \text{ L C}_2\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}{22/4 \text{ L C}_2\text{H}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaC}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}$$

$$\times \frac{64 \text{ g CaC}_2}{1 \text{ mol CaC}_2} = 3 \text{ g CaC}_2$$

$$\Rightarrow \text{CaC}_2 \text{ جرمی} = \frac{3}{5} \times 100 = 60\%$$

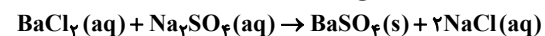
$$\Rightarrow \text{CaO جرمی} = 100 - 60 = 40\%$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۸۱ تا ۸۵)

(کتاب آبی با کمی تغییر)

۱۱۵-

در این شش-شکل، A: NaCl(aq) ، B: $\text{BaSO}_4(\text{s})$ ، C: $\text{BaCl}_2(\text{aq})$ و D: $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ بوده و واکنش انجام شده به صورت $\text{C(aq)} + \text{D(aq)} \rightarrow 2\text{A(aq)} + \text{B(s)}$ است که در معادله موازنه شده کامل آن، مجموع ضرایب برابر ۵ است.



(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۵۸، ۵۹، ۹۶ و ۹۷)