

تاریخ :

وقت : ۷۵ دقیقه

تشکر

نام و نام خانوادگی :

تعداد سوالات: ۱۰۰

سوال ۶۰۴۰۶

مرکز مشاوره تحصیلی دکتر علیرضا افشار

موضوع انگلیسی 3) فصل اول-انواع ادبی 1 * فصل دوم-ادبیات داستانی معاصر * فصل سوم-ادبیات پایداری * فصل چهارم-ادبیات جهان * فصل پنجم-انواع ادبی 2 * فصل ششم-فرهنگ و هنر * فصل هفتم- ادبیات دوران جدید * فصل هشتم-سفرنامه،حسب حال،زندگی نامه * فصل نهم-ادبیات برون مرزی * فصل ترکیبی، * فصل اول-درس 1 تا 4 * فصل دوم-درس 5 تا 10 * فصل سوم-درس 11 تا 18 * فصل چهارم-درس 19 تا 24، * عربی 2، * درس اول - جلوه های حکمت و تدبیر * درس دوم - با کاروان هستی * درس سوم - سرمایه های انسان * درس چهارم - خود حقیقی * درس پنجم - پنجره ای به روشنایی * درس ششم - آینده ی روشن * درس هفتم - منزلگاه بعد * درس هشتم - واقعه بزرگ * درس نهم - فرجام کار * درس یازدهم - دوستی با حق * درس دوازدهم - فضیلت آراستگی * درس سیزدهم - زیبایی عفاف * درس چهاردهم - نظارت همگانی * درس پانزدهم - کار در نظام اقتصادی * درس شانزدهم - یاری از نماز و روزه * درس دهم - اعتماد بر او، * درس اول * درس دوم * درس سوم * درس چهارم

۱.گزینه ۱ «قدم بر سر وجود نهادن» که کنایه است از ترک خود در راه رسیدن به خداوند، معادل است با «ز خود بی نشان شدن» و «بی نشانی» در این بیت.

-سخت

۲.گزینه ۳ در این بیت و بیت سعدی در اصل پرسش، شاعر، جز محبوب خود، به هیچ چیز حتی به بهشت و نعمت های آن توجهی ندارد.

-متوسط

۳.گزینه ۳ رجوع شود به صفحه ی ۱۹۲ ادبیات دوم

-متوسط

۴.گزینه ۳ جهان مجاز از عالم معنی، دل مجاز از انسان

-متوسط

۵.گزینه ۴ به تحیر نگریستن برای تاریخ ایجاد تشخیص کرده است.

در گزینه (۱) « بینش» به «باغ» تشبیه شده است

در گزینه (۲) مهر به باده

در گزینه (۳) گریه به شعر شبانه

-آسان

۶.گزینه ۳ عاریه:چیزی که برای رفع نیاز قرض گرفته شود.

-آسان

۷.گزینه ۱

-آسان

۸.گزینه ۲

-سخت

۹.گزینه ۴

-متوسط

۱۰.گزینه ۴

-متوسط

۱۱.گزینه ۱

-آسان

۱۲.گزینه ۱ مفهوم گزینه ی (۱): ناکافی بیودن جهنم و بهشت برای مجازات یا پاداش بندگان

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه ها: عاشق حقیقی فقط در پی نزدیکی به خداوند است. / ترجیح نزدیکی به خداوند بر بهشت و زیبایی های آن

-آسان

۱۳.گزینه ۱ معنی درست واژه ها:

انضمام: پیوستگی، ضمیمه شدن، پیوستن / متفرّعات: وابسته ها، توابع، شاخه ها / متراکم: گرد آئیده، برهم نشیننده، روی هم جمع شده (تراکم: انباشته شدن) / غلیان: جوشش، جوش و خروش

۱۴.گزینه ۳ گزینه «۳»، غلط املائی ندارد.

تشریح گزینه های دیگر



گزینه ۱: «عمل ← امل»

گزینه ۲: «پسر ابولعجایب ← پسر ابوالعجایب»

گزینه ۴: «خواستن خروش از چرخ ← خاستن خروش از چرخ»

-سخت

۱۵. گزینه ۴ ۱- اشباح: جمع شبح، کالبدها، سایه‌ها، سیاهی‌هایی که از دور دیده شود. / ۲- محظوظ: بهره‌ور / ۳- مطبوع: پسندیده، مرغوب، مطلوب طبع / ۴- خیره خیر: بیهوده

-سخت

۱۶. گزینه ۲ مفهوم مصراع صورت سوال این است که سخن ناصحانه در فرد اثر نمی‌کند و این معنی در بیت «الف» (سخنم اثربخش نیست)، بیت «د» (سخن‌ها در دل من مؤثر نیستند) و بیت «د» (همان‌طور که سنگ خارا با میخ آهنین سوراخ نمی‌شود، نصیحت در فرد ناهل اثر نمی‌کند) یافت می‌شود.
بیت «ب»: سخن اثرش را از سینه‌ی دردمند می‌گیرد.
بیت «ج»: سخن ما هم‌چنان اثرپذیر است.

-سخت

۱۷. گزینه ۴ «مراعات بهشتی» و «موش‌ها و آدم‌ها»: جان اشتاین بک / «کارگران دریا» و «مردی که می‌خندد»: ویکتور هوگو / «نامه‌ها» و «چمدان»: بزرگ علوی / «جای خالی سلوچ» و «لایه‌های بیابانی»: محمود دولت‌آبادی

-متوسط

۱۸. گزینه ۱ ابیات «الف» و «ج» مفهوم مشترکی دارند. در هر دو، سخن از این است که جایگاه ظاهری ملاک ارزش‌گذاری نیست. در سایر ابیات، بیت «ب» به این موضوع اشاره دارد که خاموشی موجب کام‌یابی است. بیت «د» به توصیف دردمندی عاشق می‌پردازد و در گزینه ۴ ستایش معشوق و سلطه مطلق او مورد توجه قرار گرفته است.

-خیلی سخت

۱۹. گزینه ۳

-آسان

۲۰. گزینه ۱ حرف «را» در گزینه ۱ «را» مفعولی است ولی در سایر گزینه‌ها فک اضافه است و باعث جابجایی مضاف و مضاف‌الیه می‌شود.

۲- سبب غفلت‌ها / ۳- سفر جان غافل / ۴- دل‌طفل طبعان

-سخت

۲۱. گزینه ۳ گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ تنها سخن منظوم هستند و از صور خیال و آرایه‌های معنایی در آنها استفاده نشده است. اما در گزینه ۳ «نرگس مست» استعاره از «چشم معشوق» است که همه نظاره‌کنندگانش را مست و عاشق خود میسازد!

-متوسط

۲۲. گزینه ۳ جمله دوم: کلام + شان + رو + ان + ی + و + گوار + ا + ی + - + آ + ب + - + چشم + ه + سار + ان + را + دار + ء - ۱۹ تکواژ

جمله چهارم: عطش + ناک + ی + - + آن + ان + را + تسکین + می + بخش + د - یازده تکواژ

-سخت

۲۳. گزینه ۲ «قدیر» و «غدیر» / «غالب» و «قالب» / «عرض» و «ارز» / «عاری» و «آری»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: «وصایت» هم آوا ندارد.

گزینه‌ی ۳: «توجه» هم آوا ندارد.

گزینه‌ی ۴: «بجوحه» هم آوا ندارد.

-آسان

۲۴. گزینه ۳ واژه‌هایی که هم معنی قدیم را حفظ کرده و هم معنای جدید گرفته‌اند (یخچال، زین، سپر)

واژه‌هایی که معنی خود را کاملاً از دست داده‌اند و متروک شده‌اند (دستار، کوس، جعد)

با همان معنای قدیم به حیات خود ادامه می‌دهند (زندگی، باران، زندان، خنده)

و با از دست دادن معنای قدیم معنی جدید گرفته‌اند، تحوّل معنایی (کتیف، سوگند، سفینه) که در قدیم به ترتیب، (هر چیز زمخت و

بدقواره / اکسید روی، گوگرد / کتاب و کشتی) معنی می‌شده‌اند که امروز از این معنای استفاده نمی‌شود.

۲۵. گزینه ۴ صفت مرکب صفات وندی



گمنام	دردمند	راستین	بی‌فریاد
متوسط			
۲۶.گزینه ۱	مَنْ اسم موصول عام و مبنی است و به عنوان خبر مفرد، مرفوع به اعراب محلی است.		
متوسط			
۲۷.گزینه ۴	تِسْعَةً: از اعداد اصلی است به معنای (نه) - تاسِع: از اعداد ترتیبی به معنای (نهم) است.		
متوسط			
۲۸.گزینه ۴	اسامی معرفه عبارت اند از نا در سمعنا و ه در وفایته به عنوان ضمیر و «خبر» و وفاة به عنوان معرفه به اضافه.		
متوسط			
۲۹.گزینه ۱			
۳۰.گزینه ۴	جمع مؤنث سالم مفعول به و منصوب به اعراب فرعی (کسره) زیرا اسم جمع مؤنث در منصوب به جای فتحه با کسره می‌آید.		
متوسط			
۳۱.گزینه ۳	در جای خالی، نقش فاعل قرار می‌گیرد و چون اضافه شده، نون آن حذف می‌شود معلّمون + المدارس = معلّمو المدارس.		
متوسط			
۳۲.گزینه ۳	«مفاتیح» جمع مکسر بر وزن «مفاعیل» و اسم غیرمنصرف است.		
متوسط			
۳۳.گزینه ۴	با توجه به مجزوم بودن فعل «یَعْرِفُ» نیاز به اسم شرط در جمله وجود دارد که کلمه «مَنْ» می‌باشد. در گزینه‌ی «۳» کلمه «عارفاً» چون مشتق است، نمی‌تواند مفعول مطلق باشد.		
متوسط			
۳۴.گزینه ۱	زیرا مَنْ اسم شرط عامل جزم است و دو فعل يعمل و یجد به ترتیب (فعل شرط، جواب شرط) هستند و هر دو مجزوم می‌باشند. مجزوم به حرف عله وجود ندارد.		
متوسط			
۳۵.گزینه ۴	در این عبارت «(اشارات)» در نقش مفعول به آمده است و چون جمع مؤنث سالم است باید منصوب به اعراب فرعی کسره باشد. «المحقّقون» صحیح است زیرا فاعل برای فعل «اکتشف» محسوب می‌شود و چون جمع مذکر سالم است مرفوع به «واو» با اعراب فرعی است. و در ترکیب اضافی «حقیقتها» مضاف الیه باید ضمیر «ها» باشد، زیرا مرجع ضمیر جمع غیرعاقل یعنی «أسرار» است به همین خاطر ضمیرش باید در صیغه «مفرد مؤنث» بیاید.		
متوسط			
۳۶.گزینه ۱	«راضی» خبر «کن» است و باید منصوب باشد، اسامی منقوص در حالت نصبی اعراب ظاهری اصلی دارند ← راضیاً اسم «کن» أنت مستتر و محلاً مرفوع می‌باشد.		
متوسط			
۳۷.گزینه ۱	ل + فعل غایب ← امر غایب (لام امر اغلب در ابتدای جمله می‌آید و معنای «باید» را تداعی می‌کند و لام نصب در وسط جمله می‌آید و معنای «تا، تا اینکه، برای اینکه» را تداعی می‌کند.		
متوسط			
گزینه‌ی ۱: مؤمن برای رسیدن به شکوه باید عادت به صبر کند. (۲) للحصول ← لام جر (حرف جر)			
گزینه‌ی ۳: لتطهیر ← لام جر (حرف جر) (۴) للتعاون ← لام جر (حرف جر)			
زیرا در مورد ۲ و ۳ و ۴ ل + مصدر شده است نه فعل مضارع.			
متوسط			
۳۸.گزینه ۱	گزینه‌ی ۱: زیرا حکیم نکره است پس جمله بعدش جمله وصفیه است.		
متوسط			
گزینه‌ی ۲: التلّون = حال مفرد است.			
گزینه‌ی ۳: فرحة = حال مفرد است.			
گزینه‌ی ۴: الذی که موصول است پس از اسم آل دار آمده که صفت است.			



نکته: هنگامی که اسامی موصول بعد از اسم معرفه به (ال) بیایند، حکم صفت را دارند و باید مطابقت کنند از نظر جنس و عدد.

-سخت

۳۹. گزینه ۱ (۲) آن + لا یرتکبون = آن لا یرتکبوا (فعل مضارع منصوب) (۳) آن + لا یطلبون = آن لا یطلبوا (فعل مضارع منصوب) (۴) آن + لا یتحلون = آن لا یتحلوا (فعل مضارع منصوب) نکته: باید توجه داشت که «لا» در هر سه گزینه از نوع «لا» نافی می باشد.

-سخت

۴۰. گزینه ۴ بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: لا یرحمون (مورد رحمت واقع نمی شوند) ← مجهول

گزینه ی ۲: حتّی یبّنی (ساخته شود) ← مجهول

گزینه ی ۳: لئصلّح (باید اصلاح شود) ← مجهول

گزینه ی ۴: قد سلّیب (سلب شده است) ← مجهول / مُنعوا: منع شدند ← مجهول

-متوسط

۴۱. گزینه ۲ نقش «ما» و اعرابشان در سایر گزینه ها:

(۱) «ما»: اسم «ان» و محلاً منصوب

(۲) «ما»: مجرور به حرف محلاً

(۴) «ما»: مفعول به و محلاً منصوب

اما در گزینه (۲) «ما» اسم «کان» است و محلاً مرفوع.

-سخت

۴۲. گزینه ۳ با توجه به گزینه ها و عبارت سؤال، جای خالی نیازمند فعل معلوم است که همراه با فاعلش می آید. ← «آن یتترکهم الله»: که خداوند آن ها را ترک کرده است.

بررسی موارد در سایر گزینه ها:

(۱) «هم» مفعول به است. «المؤمنین» در جایگاه فاعل باشد باید مرفوع باشد ← «المؤمنون»

(۲) ضمیر «واو» در «یتترکوا» فاعل است (ضمیر بارز) / «المؤمنون» در جایگاه فاعل می توانند مرفوع باشد اما عبارت فاعل دارد و بنابراین باید مفعول به باشد که منصوب است ← «المؤمنین»

(۴) ضمیر «واو» در یتترکوا مانند گزینه (۲) فاعل است و محلاً مرفوع بنابراین الله تنها می تواند مفعول به و منصوب باشد ← «الله»

-سخت

۴۳. گزینه ۱ کلمه ی «مساکین» جمع مکسر است و با «فتحه» منصوب می شود.

تذکر: البته این کلمه غیر منصرف است و در صورت مجرور بودن علامت اعراب را فرعی می پذیرد ولی در این جا علاوه بر این که منصوب است، «ال» هم پذیرفته که باعث می شود حتی در اعراب جر هم علامت اعراب اصلی شود.

در گزینه ی ۲ ولدای در اصل ولدان + ی بوده و نون آن به دلیل اضافه شدن حذف شده است بنابراین یک اسم مثنی محسوب می شود و اعراب آن فرعی است

در گزینه ی ۳ لذات جمع مونث سالم است و منصوب به کسره ی فرعی می باشد و در گزینه ی ۴ حاکمین جمع مذکر سالم است و اعراب آن فرعی است ولی در گزینه ی ۱ مساکین و یتامی جمع مکسر هستند و اعراب آنها اصلی است.

-متوسط

۴۴. گزینه ۴ سایر گزینه ها جمله ی شرطی است و فعل شرط و جواب شرط در محلّ جزم قرار می گیرد، ولی گزینه ی ۴ جمله ی شرطی نمی باشد و "ما" حرف نفی است.

-متوسط

۴۵. گزینه ۳ «لا» نفی جنس است.

در سایر گزینه ها «لا» حرف نفی است و غیر عامل می باشد.

۴۶. گزینه ۳ سیدان + شباب ← سیدا (مرفوع با علامت فرعی)

۴۷. گزینه ۱ معرفه های موجود در این گزینه: اصل - فصل - اصل: معرفه به اضافه ی - ی - ی ضمیر

ما: موصول

الفتی: معرفه

«همایش ها»

@hamayesh_dr_afshar

به ال

گزینه ی ۲: ه. النوم المطلوب. ما

گزینه ی ۳: الآمال. الدنيا دلیل. العقل - تقعیر. الامل



گزینه ی ۴: ذکر. الاغانی. الغزل. الفصل. من

-آسان

۴۸. گزینه ۱ ل در «لصدیقی» جازه و در «لنجلس» جازمه و در «لنسمع» ناصبه است.

-سخت

۴۹. گزینه ۱ در این گزینه یُعرف و تقولُ مرفوع یتکلم منصوب نراقبُ مجزوم است ولی در گزینه ۲ تشعرُ یحتملُ تحزنُ یعودُ مرفوع است. در گزینه ۳ یقدرُ و یستسلمُ مرفوع و یقتلُ منصوب است و در گزینه ۴ یخافُ و ینالُ مرفوع است.

-متوسط

۵۰. گزینه ۴ (۱) «یُحترَمُ» مجهول است. / «یُوقَّرُ» معلوم است. (۲) «تُکَنَّرُ» مجهول است. (۳) «تُرَحَمُوا» مجهول است. «تُعانی»، «ندعو» و «یشفی» فعل های معلوم هستند.

-سخت

۵۱. گزینه ۱ زیرا اضطراب از فنا و نابودی گریبان گیر افرادی است که قدرت نجات خود را از اندیشه ی مرگ و نابودی ندارند و این اضطراب برخاسته از میل به جاودانگی است.

-سخت

۵۲. گزینه ۳ زیرا از پیامدهای نگرش اول (دنیاگراها)، قرار گرفتن زندگی در بن بست و بسته شدن دریچه های امید به روی انسان است. انسانی که میل به جاودانگی «وجودش را فرا گرفته»، وقتی به چنین نگرشی می رسد همین زندگی چند روزه نیز برایش بی ارزش می شود و در نتیجه به یأس و نومیدی دچار می شود.

-سخت

۵۳. گزینه ۲ زیرا جسم انسان دچار تجزیه و تحلیل شده و سرانجام متلاشی و فرسوده می گردد. (دین و زندگی سال دوم)

-آسان

۵۴. گزینه ۳ مرحله ی اول قیامت شامل سه حادثه است. ۱- نفخ صور اول ۲- مدهوشی اهل آسمان و زمین ۳- تغییر در ساختار زمین و آسمان که صورت سؤال مربوط به نفخ صور است.

-آسان

۵۵. گزینه ۴ قرآن کریم در آیه ی شریفه ی وَ مِنَ النَّاسِ مَنْ يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَاداً... اساس و پایه ی دین داری را محبت خدا می داند.

-متوسط

۵۶. گزینه ۲ عبارت بیانگر یدعون الی الخیر نفس دعوت به خیر به عنوان پیشگیری از انحرافات بیان شده است.

-آسان

۵۷. گزینه ۴ ظاهر هر کس تجلی اندیشه و باور و اندیشه ها، اخلاق و روحیات، اعمال و ظواهر را می سازند و شکل می دهند. مثلاً آن کس که نظم و برنامه ریزی را قبول دارد، اگر واقعاً به آن ایمان و باور داشته باشد، دست به برنامه ریزی می زند و هر کاری را در زمان خود انجام می دهد حقیقت این است که دل به هر جا رود عمل هم به همان جا می رود.

-سخت

۵۸. گزینه ۱ خداوند آسمان ها و زمین را به حق آفرید و موجودات بیهوده و بی هدف خلق نشده اند. حضرت علی (ع) می فرماید: او خداوندی است که موجودات را آفرید، بدون آن که از هیچ نمونه ی آماده ای ایده بگیرد.

-سخت

۵۹. گزینه ۳ نرم خویی و عدم سنگدلی پیامبر (ص) باعث شد مردم از اطراف پیامبر اکرم (ص) پراکنده نشوند که آیه ی شریفه ی "لو كنت فظا غليظ القلب لا نفصوا من حولك به آن می پردازد.

-متوسط

۶۰. گزینه ۳ هنگامی که بدانیم سرنوشت ابدی انسان ها بر اساس رفتار آنان در دنیا تعیین می شود، لازم است بار دیگر با خدای خود «تجدید عهد» کنیم و تصمیم بگیریم راه زندگی را محکم تر و مطمئن تر از گذشته، همان گونه که خدا از ما خواسته است ببیماییم.

-سخت

۶۱. گزینه ۳ این مفهوم که هر یک از مخلوقات در بهترین صورت خلق شده اند و آن چه را که لازمه ی رساندن آن ها به هدف بوده، خداوند در خلقشان قرار داده است. مفهوم آیه ی شریفه ی "خلق السماوات و الارض بالحق و صورکم فاحسن صورکم..." می باشد و این سخن امام علی (ع) که خداوند مخلوقات را در مسیر انجام وظیفه و دست یابی به هدف خاص هدایت کرد، مفهوم آیه ی شریفه ی الذی خلق فسوی و الذی قدر فهدی می باشد.

۶۳.گزینه ۴ محدودیت عمر انسان، در دریافت پاداش اعمال، بیانگر ضرورت معاد بر اساس عدل الهی است. از آن جا که پاداش بسیاری از اعمال در این دنیا ممکن نیست و اگر جهان دیگری نباشد که افراد پاداش شایسته‌ی اعمالشان را دریافت کنند، بر نظام عادلانه‌ی خداوند ایراد وارد می‌شود، عدل خدا ایجاب می‌کند که رستاخیزی باشد. چون هر انسانی میل به کمالات بی‌نهایت دارد، به دنبال پایان ناپذیرها و افول ناشدنی‌هاست. این امر بیانگر ضرورت معاد بر اساس حکمت الهی است.

-متوسط

۶۳.گزینه ۱ با توجه به آیه‌ی (و اما من اوتی کتابه بشماله فیقول یا لیتتی لم اوت کتابیه)، فریاد «کاش نامه‌ی عملم به دستم داده نمی‌شد» از اصحاب شمال است و با توجه به آیه‌ی (فاما من اوتی کتابه بيمينه فیقول هاءم اقرعوا کتابیه) فریاد «بیاید نامه‌ی عمل مرا بخوانید» از اصحاب یمین است. معیار و میزان سنجش اعمال، عین حق و حقیقت است. تذکر: چون اعمال پیامبران و امامان علیهم السلام نیز عین حق و حقیقت است، معیار و میزان سنجش اعمال سایرین قرار می‌گیرد؛ یعنی در واقع معیار و میزان سنجش بودن اعمال پیامبران نیز معلول حق بودن عمل آنان است لذا گزینه‌ی ۱ از نظر مفهومی درست تر است.

-آسان

۶۴.گزینه ۴ تعبیر قرآن کریم از پوشش ظاهری «خیر» نیست. «خیر» تعبیری است که در این آیه برای «تقوا» به کار رفته است. (نه پوشش ظاهری) و لازمه‌ی پوشش باطنی، یعنی «تقوا»، پوشش ظاهری است.

-متوسط

۶۵.گزینه ۱ آیه‌ی شریفه‌ی «و قال الملاء من قومه الذین کفروا» از زبان اشراف قوم یکی از پیامبران است که به دلیل نگرش و رویکرد مادی نسبت به مرگ و زندگی به نفی آخرت و عدم تبعیت از پیامبرشان (ولایت‌ناپذیری - لئن اطعتم) می‌پردازند.

-سخت

۶۶.گزینه ۳ به ترجمه و متن آیه‌ی شریفه مراجعه فرمایید:

«هر کس که، به خدا و روز آخرت ایمان آورد و عمل نیکو انجام دهد، پس برای آن‌ها نه ترسی خواهد بود و نه اندوهگین می‌شوند.» قسمت «فلا خوف علیهم و لا هم یحزنون» یا همان خروج زندگی از ترس و اندوه مطابق نکته ذکر شده در صورت سؤال یعنی ایجاد شور و نشاط در زندگی می‌باشد که در حقیقت پیامد اول دیدگاه الهیون است.

-سخت

۶۷.گزینه ۴ آیه‌ی گزینه‌ی «۴» در مورد جلوه‌های عفاف حضرت یوسف (ع) بیان گردیده است و آیه‌های ذکر شده در گزینه‌های « ۱، ۲ و ۳، بیانگر جلوه‌های عفاف حضرت مریم (س) می‌باشد.

-متوسط

۶۸.گزینه ۳ اثر نماز به تداوم و پیوستگی آن و نیز به میزان دقت و توجه انسان بستگی دارد و مرتبه اولیه تقوا در آیه‌ی شریفه‌ی «و نفس و ما سواها ...» آمده و قرار نگرفتن دیگران در دل‌ها به جای خداوند، معلول توجه به عظمت خداوند در هنگام گفتن تکبیر است.

-سخت

۶۹.گزینه ۳ آیه‌ی شریفه: «الله لا اله الا هو لیجمعنکم الی یوم القیامة لاریب فیہ و من اصدق من الله حدیثاً»

ترجمه‌ی آیه: «خدا کسی است که معبودی جز او نیست و جمع می‌کند شما را در روز قیامت، هیچ شکی در آن نیست و چه کسی از خدا راستگوتر است؟»

-آسان

۷۰.گزینه ۱ خدای متعال، شناخت خیر و نیکی و گرایش به آن و شناخت بدی و زشتی و بیزاری از آن را در ما قرار داد تا به خیر و نیکی روی آورده و از گناه و زشتی پرهیزیم. اگر به گناه آلوده شویم، خود را سرزنش و ملامت می‌کنیم و در اندیشه‌ی جبران برمی‌آییم. عبارت «فاله‌ما فجورها و تقواها، پس بدی کاری و تقوایش را به او الهام کرد» بیانگر همین مفهوم می‌باشد.

-آسان

۷۱.گزینه ۳ آیه‌ی «قالت انی یکون لی غلام...» اشاره به پاکدامنی حضرت مریم(س) و آیه‌ی «حاش لله ما علمنا...» اشاره به پاکدامنی حضرت یوسف(ع) دارد.(اندیشه و تحقیق)

-سخت

۷۲.گزینه ۲ از دقت در آیه‌ی شریفه‌ی ۱۸ و ۱۷، زمر:

«فَبَشِّرْ عِبَادَ الَّذِینَ یَسْمَعُونَ الْقَوْلَ
فَیَتَّبِعُونَ أَحْسَنَهُ
أُولَئِکَ الَّذِینَ هَدَاهُمُ اللَّهُ
وَ أُولَئِکَ هُمُ الْوَالِیُونَ»
پس بندگان مرا مژده ده آنانی که سخن را می‌شنوند
و بهترین آن را پیروی می‌کنند
اینانند که خدا آنان را هدایت کرده
و اینانند خردمندان.



بندگان که بشارت الهی شامل حال آنان شده و خداوند متعال آنان را هدایت نموده است، به این ویژگی «يَسْمَعُونَ الْقَوْلَ فَيَتَّبِعُونَ أَحْسَنَهُ» آنان که سخن را می شنوند و بهترین آن را پیروی می کنند»، منصف اند.

-متوسط

۷۳.گزینه ۱ ما علاوه بر بُعد جسمانی بُعد دیگری داریم که از آن به عنوان روح یاد شده همین بُعد است که وضعیت فضیلت ها و رذیلت های اخلاقی را کسب می کنند و اگر به فضیلت ها آراسته شد در درگاه خدا سجود فرشتگان می شود و گر به رذیلت ها تن داد به اعماق جهنم سقوط می کند. در گزینه ۲ اشاره به بعد جسمانی شده که از گل ساخت می شود.

-متوسط

۷۴.گزینه ۳ عبارتی که در سؤال آمده است خطاب به بزرگان لشکر کفار است که پس از جنگ بدر اتفاق افتاده و به حیات برزخی اشاره دارد.

-آسان

۷۵.گزینه ۴ مطالعه احکام نماز و روزه در سفر در صفحه ۱۸۴ کتاب دوم واجب است.

-آسان

۷۶.گزینه ۱

معنی جمله: من یک اطاق تاریک در طبقه اول دارم که در آن جا فیلم ظاهر می کنم. این اطاق بی نقص است زیرا هیچ پنجره ای در قسمت پایین آن جا وجود ندارد.

(۱) بی نقص - عالی (۲) ابتدایی (۳) داخلی - خانگی (۴) انعطاف پذیر

-آسان

۷۷.گزینه ۴

معنی جمله: در خانواده ی ما، دوستی بین پدر و بچه هایش از ارزش بالایی برخوردار است.

(۱) تکلیف (۲) اندازه گیری (۳) پروژه (۴) دوستی

-آسان

۷۸.گزینه ۴

معنی جمله : من همیشه قبل از امتحان به طور تعجب آوری احساس آرامش می کنم بدون اینکه هیچ نوع فشار روحی احساس کنم.

(۱) شوکه (۲) گیج کننده (۳) نا امید (۴) با آرامش

-متوسط

۷۹.گزینه ۲ معنی جمله: عملکرد کاری او انتظارات کارفرمایش را برآورده نکرد.

(۱) مقدار (۲) انتظار (۳) ویژگی (۴) موقعیت

-سخت

۸۰.گزینه ۲ معنی جمله: من اعتقاد دارم که باید به بچه ها درباره ی امنیت جاده ها آموزش داده شود.

(۱) ارزیابی کردن (۲) آموزش دادن (۳) منع کردن (۴) پیش بینی کردن

-سخت

۸۱.گزینه ۲

معنی جمله: نمی خواستم بچه ام را به سرکار ببرم اما او اصرار کرد با من بیاید.

(۱) انتقال دادن (۲) پافشاری کردن (۳) دور شدن از (۴) کمک کردن

-سخت

۸۲.گزینه ۱ معنی جمله: تعدادی از محصولات کاغذی نمی تواند دوباره جمع آوری و استفاده شوند.

(۱) محصول (۲) بازار (۳) برنامه (۴) پروژه

-متوسط

۸۳.گزینه ۳

معنی جمله: من نامه ی را که بعداً می خواستم بنویسم را ابتدا در ذهن نگارش کردم.

(۱) به طور مرکزی (۲) به طور ذهنی، از لحاظ ذهنی (۳) از لحاظ روحی، ذهنی (۴) از لحاظ جسمی



۸۴. گزینه ۳

معنی جمله: بسیاری از مردم به علت اینکه می‌خواهند زندگی راحت‌تری را بگذرانند، مشاغلی با مسئولیت و حقوق کمتر را می‌پذیرند.
(۱) شرایط (۲) عملیات (۳) مسئولیت‌ها (۴) وسائط نقلیه

-متوسط

۸۵. گزینه ۲

معنی جمله: چگونه توانستی بفهمی آنچه او گفت درست نیست؟ «شانسی»
(۱) بیرون زدن (۲) فهمیدن (۳) برداشتن (۴) ترک کردن

-متوسط

۸۶. گزینه ۱

معنی جمله: طبقه دستورالعمل داده شده در دفترچه راهنما، برای استفاده‌ی صحیح از موبایل خود عمل کنید.
(۱) دستورالعمل (۲) بحث (۳) مشاهده (۴) اکتشاف

-آسان

۸۷. گزینه ۴

معنی جمله: بعد از اینکه به تمام حرفهای من گوش کرد بدون اینکه حتی کلمه‌ای بگوید به آرامی اطاق را ترک کرد.
(۱) اساساً (۲) به طور متمایز (۳) فعالانه (۴) به آرامی

-آسان

۸۸. گزینه ۲

معنی جمله: از زمان خروج غیرمنتظره‌اش از جزیره خبر قابل اطمینانی دریافت نکرده‌ایم.
(۱) تجربه (۲) پرواز خروجی - خروج (۳) آزمایش (۴) بحث

-سخت

۸۹. گزینه ۳

معنی جمله: هرکسی از بودن در هوای تازه لذت می‌برد.
* بعد از enjoy فعل همراه با ing به کار می‌رود.

-آسان

۹۰. گزینه ۳ الف: نامه‌هایی که روی میز آشپزخانه گذاشتم، کجا هستند؟

ب: آن‌ها را برداشتم و به اداره‌ی پست بردم.

"pick up" فعل دو کلمه‌ای جداشدنی است و ضمیر مفعولی نمی‌تواند پس از جزء قیدی آن قرار گیرد. (دلیل نادرستی گزینه‌ی «۲»)
چون کلمه‌ی "letters" در جمله‌ی اول معرفه است باید در جمله‌ی دوم نیز همراه با "the" به کار رود. (دلیل نادرستی گزینه‌های «۱» و «۴»)

-سخت

۹۱. گزینه ۳ من از بچه‌های دوستم مراقبت می‌کنم درحالی‌که او به یک سفر یک هفته‌ای می‌رود.
look after = مراقبت کردن از

-متوسط

۹۲. گزینه ۴ ترجمه جمله: «الف: راستی، او قصد دارد فردا چه چیزی درست کند؟»

«ب: حقیقتش، از آن‌چه که قصد دارد بپزد تصویری ندارم.»

نکته مهم درسی

پس از کلمات پرسشی "how, what" در وسط جمله، جمله اسمیه حالت خبری خواهد داشت. در ضمن به ساختار (فعل + be going to) دقت کنید.

-متوسط

۹۳. گزینه ۲ (b) to come

۹۴. گزینه ۴ (d) can't be held in hot countries

۹۵. گزینه ۳ ترجمه‌ی جمله: «تکنیک‌های آموزشی برای دانش‌آموزانی که زبان خارجی را می‌آموزند این امکان را فراهم می‌آورد تا همیشه «ها» در هر شرایطی بهتر عمل کنند.»



نکته‌ی مهم درسی

در این سوال عبارت وصفی از نوع معلوم به کار رفته است. در اصل جمله این بوده است:

... the students who are learning ...

-سخت

۹۶. گزینه ۲ ترجمه‌ی جمله: «طبق گزارش در درگیری هفته‌ی گذشته، بیش از دو‌یست نفر کشته شده‌اند.»
(۱) به طور غیررسمی (۲) طبق گزارش (۳) به شکلی شفقت آور (۴) به طور عادی، معمولاً

-سخت

۹۷. گزینه ۲ ترجمه‌ی جمله: «روانشناسی از دانشگاه آکسفورد، تحقیقی در مورد استرس (فشار عصبی) و هیجان دانش آموزان قبل از دادن امتحاناتشان انجام داده است.»
(۱) قول (۲) تحقیق، پژوهش (۳) توصیه (۴) مهارت

-آسان

۹۸. گزینه ۴ گاهی اوقات قیمت بالاتر ضرورتاً به این معنی نیست که خدمتی که شما می‌خرید، کیفیت بالایی دارد.
(۱) معمولاً، عموماً (۲) بادقت، بااحتیاط (۳) به طور عمومی، در ملاءعام (۴) لزوماً، ضرورتاً

-متوسط

۹۹. گزینه ۲ ورزشکاران چندانی در رقابت‌های امسال شرکت نکردند.
(۱) مراقبت کردن از (۲) شرکت کردن در
(۳) دادن به، منتقل کردن به (۴) صدا زدن، فریاد زدن

-آسان

۱۰۰. گزینه ۱ مادر از معلم درخواست کرد وی را از روند پیشرفت فرزند خود در مدرسه مطلع سازد.
گزینه صحیح (۱): با توجه به اینکه در این جمله phrasal verb داریم و با در نظر گرفتن keep به جز گزینه ۱ سایر گزینه‌ها نمی‌توانند با این فعل هم آیی (collocation) داشته باشند.

-سخت



تاریخ :

وقت : دقیقه

سرنال ۲۰۱۷

افشار

نام و نام خانوادگی :

تعداد سوالات: ۱۷۰

مرکز مشاوره تحصیلی دکتر
علیرضا افشار

موضوع ۱. آمار و مدل سازی، ۲. هندسه، ۳. حساب دیفرانسیل و انتگرال و ریاضی پایه، ۴. ریاضیات گسسته و جبر و احتمال، ۵. فیزیک، ۶. فیزیک، ۷. فیزیک، ۸. فیزیک، ۹. شیمی، ۱۰. آزمایشگاه، ۱۱. شیمی، ۱۲. شیمی، ۱۳. شیمی، ۱۴. شیمی، ۱۵. شیمی، ۱۶. شیمی، ۱۷. شیمی، ۱۸. شیمی، ۱۹. شیمی، ۲۰. شیمی

۱۰۱. گزینه ۳ برای راحتی در محاسبات از تمام داده‌ها ۲۲ واحد کم می‌کنیم.

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N F_i x_i \rightarrow \bar{x} - 22 = \frac{1}{20} ((2 \times (-6)) + (4 \times (-3)) + (6 \times 0) + (3 \times 3) + (5 \times 6))$$

$$\rightarrow \bar{x} - 22 = \frac{1}{20} (-12 - 12 + 0 + 9 + 30) \rightarrow \bar{x} = \frac{15}{20} + 22 = 22 + 3a$$

$$\rightarrow 3a = \frac{15}{20} \rightarrow a = \frac{1}{4} = 0,25$$

-متوسط

۱۰۲. گزینه ۴ اولین اقدام در رسیدن به اطلاعات عددی، اندازه‌گیری است.

-آسان

۱۰۳. گزینه ۲ اگر به تمام داده‌ها یک واحد اضافه کنیم به میانگین نیز یک واحد اضافه می‌شود ولی واریانس تغییری نمی‌کند.

$$\left. \begin{array}{l} \bar{x}_{\text{جدید}} = 4 + 1 = 5 \\ \sigma^2_{\text{جدید}} = 3 \end{array} \right\} \rightarrow CV_{\text{جدید}} = \frac{\sigma_{\text{جدید}}}{\bar{x}_{\text{جدید}}} = \frac{\sqrt{3}}{5} = \frac{1,7}{5}$$

$$\text{درصد ضریب تغییرات داده‌های جدید} = \frac{1,7}{5} \times 100 = 20 \times 1,7 = 34$$

-متوسط

۱۰۴. گزینه ۲ اگر یک جامعه با اندازه‌ی n_1 و واریانس σ_1^2 و جامعه‌ی دیگری با اندازه‌ی n_2 و واریانس σ_2^2 وجود داشته باشد و میانگین دو جامعه با هم برابر باشند، واریانس جامعه‌ی حاصل از اجتماع این دو جامعه، از رابطه‌ی زیر بدست می‌آید:

$$\sigma^2 = \left(\frac{n_1}{n_1 + n_2} \right) \sigma_1^2 + \left(\frac{n_2}{n_1 + n_2} \right) \sigma_2^2 = \left(\frac{12}{36} \right) (12,6) + \left(\frac{24}{36} \right) (7,2) = \frac{1}{3} (12,6) + \frac{2}{3} (7,2) = 9 \rightarrow \sigma = 3$$

-سخت

۱۰۵. گزینه ۱

۱, ۱, ۳, ۴, ۵, ۹, ۱۵, ۱۷, ۲۰
چارک اول میانه چارک سوم

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_1: \text{چارک اول} = \frac{1+3}{2} = 2 \\ Q_3: \text{چارک سوم} = \frac{15+17}{2} = 16 \end{array} \right. \Rightarrow 16 - 2 = 14$$

-آسان

۱۰۶. گزینه ۳

اگر اوساط اضلاع یک n ضلعی منتظم به هم وصل کنیم، مساحت n ضلعی به دست آمده $\cos^2 \frac{180}{n}$ برابر مساحت اولیه است.

$$\text{جواب} = \cos^2 \frac{180}{8} = \cos^2 22,5 = \frac{1 + \cos 45}{2} = \frac{1 + \frac{\sqrt{2}}{2}}{2} = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{4}$$

-متوسط

استاد علیرضا افشار

"همایش‌ها"

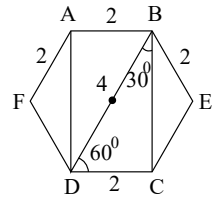
@hamayesh_dr_afshar

۱۰۷. گزینه ۴

$$BD = 4$$

$$BC = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3}$$

$$\text{پس } S_{ABCD} = 2 \times 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$$



-آسان

$$\Delta BCD: 2x + 2x + x = 180^\circ \Rightarrow x = 36^\circ$$

$$\hat{B} = 72^\circ, \hat{C} = 72^\circ, \hat{A} = 36^\circ$$

-متوسط

$$x = \sqrt{400} = 20 \Rightarrow AB = AC = 1,5\sqrt{2}x = 30\sqrt{2}$$

$$BC = 3x = 60$$

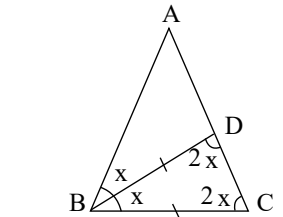
$$AC = 30\sqrt{2}, AC = 2y \Rightarrow y = 15\sqrt{2}$$

$$S = (15\sqrt{2})^2 = 450$$

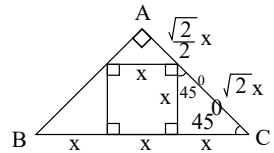
-سخت

$$S = (6a \text{ سطح کل مکعبی با یال } a) = 6 \times (6a)^2 \Rightarrow \frac{S'}{S} = \frac{6 \times a^2}{6 \times 36a^2} = \frac{1}{36}$$

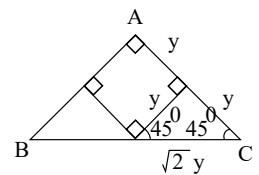
$$S' = (a \text{ سطح کل مکعبی با یال } a) = 6(a)^2$$



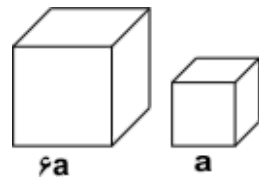
۱۰۹. گزینه ۱ ابتدا حالت (الف) را بررسی می کنیم.



حال با داشتن اضلاع مثلث می رویم به سراغ (ب)



۱۱۰. گزینه ۱



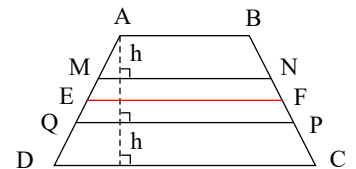
نکته: اگر ابعاد شکل فضایی را k برابر کنیم حجم آن k^3 برابر می شود و سطح و جوه آن k^2 برابر می شود.

-آسان

۱۱۱. گزینه ۱ نقاط E و F که اوساط دو ساق AD و BC می باشند را به هم وصل می کنیم. واضح است E و F اوساط ساق های $MNPQ$ از دوزنقه $MNPQ$ نیز می باشند. بنابراین داریم:

$$EF = \frac{AB + CD}{2} = \frac{MN + PQ}{2}$$

$$\frac{SMNPQ}{SABCD} = \frac{\frac{MN + PQ}{2} \times h}{\frac{AB + CD}{2} \times 3h} = \frac{EF \times h}{EF \times 3h} = \frac{1}{3}$$



-سخت

استاد علیرضا افشار

"همایش ها"

@hamayesh_dr_afshar

۱۱۲. گزینه ۴

نکته: در مثلث قائم الزاویه مربع یک ضلع برابر است با حاصل ضرب وتر در تصویر آن ضلع بر وتر.

$$AB^2 = BH \cdot BC = 2 \times 9 \Rightarrow AB = 3\sqrt{2}$$

-متوسط

۱۱۳. گزینه ۲

اگر a, b, c ابعاد مکعب مستطیل باشند آنگاه اندازه‌ی قطرهای وجه آن برابر $\sqrt{a^2 + b^2}$ و $\sqrt{b^2 + c^2}$ و $\sqrt{a^2 + c^2}$ می‌باشد.

$$\left. \begin{aligned} \sqrt{a^2 + b^2} &= \sqrt{3} \\ \sqrt{b^2 + c^2} &= \sqrt{6} \\ \sqrt{a^2 + c^2} &= \sqrt{5} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} a^2 + b^2 &= 3 \\ b^2 + c^2 &= 6 \\ a^2 + c^2 &= 5 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2a^2 + 2b^2 + 2c^2 = 14$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 = 7 \Rightarrow \begin{cases} a^2 = 1 \\ b^2 = 2 \\ c^2 = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = \sqrt{2} \\ c = 2 \end{cases} \Rightarrow V = abc = 2\sqrt{2}$$

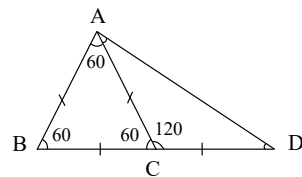
اگر x ضلع مکعب باشد آنگاه بنا بر فرض تست داریم:

$$V_{\text{مکعب}} = x^3 = 2\sqrt{2} \Rightarrow x = \sqrt[3]{2\sqrt{2}} \Rightarrow \text{قطر مکعب} = \sqrt{3}x = \sqrt{6}$$

-سخت

۱۱۴. گزینه ۴ نکته: در مثلث متساوی‌الساقین، زوایای مجاور به ساق باهم مساوی‌اند.

نکته: بزرگ‌ترین زاویه‌ی خارجی یک مثلث، مکمل کوچک‌ترین زاویه‌ی داخلی آن است.



$$\hat{ACD} = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

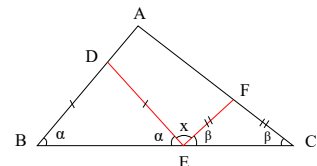
$$\xrightarrow{AC=CD} \hat{D} = \hat{A} = \frac{180^\circ - 120^\circ}{2} = 30^\circ$$

بنابراین بزرگ‌ترین زاویه‌ی خارجی مثلث ACD برابر است با:

$$\hat{\alpha} = 180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$$

-متوسط

۱۱۵. گزینه ۱ مطابق شکل داریم:



$$\begin{cases} \triangle ABC : \alpha + \beta + \hat{A} = 180^\circ \Rightarrow x = \hat{A} = 14^\circ \\ \alpha + \beta + x = 180^\circ \end{cases}$$

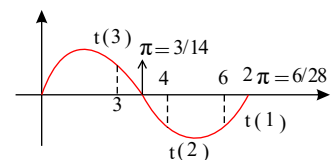
-آسان

۱۱۶. گزینه ۳

$$f(1) = \sin 6$$

$$f(2) = \sin 4 \Rightarrow f(3) > f(1) > f(2)$$

$$f(3) = \sin 3$$



-آسان

۱۱۷. گزینه ۳

$$2\pi r = 40\pi \Rightarrow x = \frac{40\pi}{120} = \frac{\pi}{3}$$

پس در هر ثانیه $\frac{\pi}{3}$ رادیان طی می‌کنند بنابراین در ۴ ثانیه $\frac{4\pi}{3}$ رادیان طی می‌کنند.



۱۱۸. گزینه ۴

برای یک تابع فرد داریم: $f(-x) = -f(x)$

$$f(-x) = \begin{cases} \frac{-3x}{x^2-5x-1} & x < 0 \\ \frac{-ax}{x^2-bx+c} & x > 0 \end{cases}, \quad -f(x) = \begin{cases} \frac{-3x}{x^2+5x-1} & x > 0 \\ \frac{-ax}{x^2+bx+c} & x < 0 \end{cases}$$

در دامنه‌های برابر ضابطه‌ها را مساوی هم قرار می‌دهیم.

$$c = -1, b = -5, a = 3$$

$$a + b + c = -3$$

-سخت

۱۱۹. گزینه ۱

$$x - 1 = t \Rightarrow x = t + 1 \Rightarrow f(t) = (t+1)^3 + 2(t+1) + 4$$

$$f(t) = t^3 + 3t^2 + 3t + 1 + 2t + 2 + 4 \Rightarrow f(t) = t^3 + 3t^2 + 5t + 7 \Rightarrow f(-2) = 1$$

-آسان

۱۲۰. گزینه ۳

$$y = \cos^{-1}(\cos x) = \begin{cases} x & 0 \leq x \leq \pi \\ 2\pi - x & \pi \leq x \leq 2\pi \end{cases}$$

$$y = \cos(\cos^{-1} x) = x \quad Rf = [-1, 1]$$

$$y = \sin^{-1}(\sin x) = \begin{cases} x & -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ \pi - x & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi \end{cases}$$

$$y = \sin(\sin^{-1} x) = x \quad Rf = [-1, 1]$$

-سخت

۱۲۱. گزینه ۲

میدانیم: $(f \circ g)^{-1} = g^{-1} \circ f^{-1}$

$$g^{-1}(0) = k \rightarrow g(k) = 0 \rightarrow k - 1 = 0 \rightarrow k = 1 \rightarrow g^{-1}(0) = 1$$

$$(g \circ f)^{-1}(0) = (f^{-1} \circ g^{-1})(0) = f^{-1}(g^{-1}(0)) = f^{-1}(1) = 2$$

-متوسط

۱۲۲. گزینه ۱

$$\sqrt{4-x^2} \Rightarrow 4-x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 4 \Rightarrow |x| \leq 2 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2 \quad (1) \cap (2) \Rightarrow Dg(x) = [-1, 2]$$

$$x \in Df(x) \Rightarrow x \geq -1 \quad (2)$$

برقرار است زیرا برد تابع $(-\infty, -2]$ می‌باشد. $1 - f(x) > 0 \Rightarrow f(x) < 1$

-سخت

۱۲۳. گزینه ۲

می‌دانیم $a^{\log_a c} = c$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{\log_2^{-2}} + \log_2^1 0 = (2^{-1})^{\log_2^{-2}} + \log_2^1 0 = (2^{-1})^{\log_2 \frac{1}{4}} = 2^{\log_2 \frac{1}{4}} = \frac{1}{4}$$

-متوسط

۱۲۴. گزینه ۱ می‌دانیم دامنه $\log_h^g(x)$ برابر اشتراک مجموعه‌ی جواب نامعادلات $h > 0, g > 0, h \neq 1$ می‌باشد.

نکته: جهت نامساوی عوض می‌شود $x \leq y \xrightarrow{0 < a < 1} \log_a x \geq \log_a y$

$$\log_{\frac{1}{5}}^{6-x} \geq \log_{\frac{1}{5}}^{x-2} \Rightarrow 6-x \leq x-2 \Rightarrow 2x \geq 8 \Rightarrow x \geq 4 \quad (1)$$

از طرفی با توجه به دامنه \log :

"همایش‌ها"

@hamayesh_dr_afshar

$$\begin{cases} 6-x > 0 \Rightarrow x < 6 \\ x-2 > 0 \Rightarrow x > 2 \end{cases} \Rightarrow 2 < x < 6 \quad (2)$$

از اشتراک رابطه (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم: $4 \leq x < 6$

سخت-

۱۲۵. گزینه ۴

چون پایه ی لگاریتم عدد ۲ است بنابراین باید $2^{\square} < 300 < 2^{\square}$ را قرار دهیم و سپس برای رسیدن به $\frac{1}{300}$ طرفین را عکس کنیم:

$$\frac{1}{512} < \frac{1}{300} < \frac{1}{256} \Rightarrow 2^{-9} < \frac{1}{300} < 2^{-8} \Rightarrow \log_2^{-9} < \log_2 \frac{1}{300} < \log_2^{-8} \Rightarrow -9 < A < -8$$

متوسط-

۱۲۶. گزینه ۲

$$\cos 2\alpha = 1 - 2\cos^2 \alpha, \quad \cos 3\alpha = 4\cos^3 \alpha - 3\cos \alpha$$

می‌دانیم $-1 \leq x \leq 1, x > 0 \Rightarrow$ جواب باید مثبت باشد

$$\cos(3\cos^{-1} x) = \cos(2\sin^{-1} x)$$

$$4x^3 - 3x = 1 - 2x^2 \Rightarrow 4x^3 + 2x^2 - 3x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow (x+1)(4x^2 - 2x - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \Rightarrow \text{غ ق ق} \\ x = \frac{1+\sqrt{5}}{4} \Rightarrow \text{ق ق} \\ x = \frac{1-\sqrt{5}}{4} \Rightarrow \text{غ ق ق} \end{cases}$$

سخت-

۱۲۷. گزینه ۳ می‌دانیم:

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

با مخرج مشترک گیری این عبارت را ساده تر می‌کنیم.

$$y = \frac{1}{1-\cos x} + \frac{1}{1+\cos x} = \frac{1+\cos x + 1-\cos x}{(1-\cos x)(1+\cos x)} = \frac{2}{1-\cos^2 x}$$

$$= \frac{2}{\sin^2 x} \xrightarrow{x \neq k\pi} 0 < \sin^2 x \leq 1$$

می‌دانیم اگر $0 < a \leq 1$ باشد، آنگاه $\frac{1}{a} \geq 1$ است.

$$\Rightarrow \frac{1}{\sin^2 x} \geq 1 \xrightarrow{\times 2} \frac{2}{\sin^2 x} \geq 2 \Rightarrow y \geq 2 \Rightarrow y \in [2, +\infty)$$

آسان-

۱۲۸. گزینه ۲ می‌دانیم:

$$\text{نکته: } \log_b m a^n = \frac{n}{m} \log_b a \quad \text{نکته: } \log_b^a = \frac{1}{\log_b^a}$$

$$\log_4 x + 2\log_x 8 - 4 = 0 \Rightarrow \frac{1}{2} \log_2 x + 6\log_x 2 - 4 = 0 \Rightarrow \frac{1}{2} \log_2 x + \frac{6}{\log_2 x} - 4 = 0 \xrightarrow{t = \log_2 x} \frac{1}{2} t + \frac{6}{t} - 4 = 0$$

$$\xrightarrow{\times 2t} t^2 + 12 - 8t = 0 \Rightarrow (t-6)(t-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=2 \Rightarrow \log_2 x = 2 \Rightarrow x = 2^2 = 4 \Rightarrow \alpha = 4 \\ t=6 \Rightarrow \log_2 x = 6 \Rightarrow x = 2^6 = 64 \Rightarrow \beta = 64 \end{cases}$$

بنابراین: $\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta} = 2 + 8 = 10$

سخت-

۱۲۹. گزینه ۴

$$\begin{aligned} \log(2^x + 8) &= \log 2 + \log 2^x = \log 2^{x+1} \\ \Rightarrow 2^{x+1} &= 2^x + 8 \Rightarrow 2^{x+1} - 2^x = 8 \Rightarrow 2^x(2^1 - 1) = 8 \\ \Rightarrow 2^x &= 8 = 2^3 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow \frac{\log_3^3 + 3}{\log_3^3 + 1} = \frac{1+3}{1+1} = 2 \end{aligned}$$

متوسط-

۱۳۰. گزینه ۱

زاویه M چون محاطی روبه‌رو به قطر است، پس برابر 90° است. داریم:

$$\begin{aligned} \cos \alpha &= \frac{AM}{AB} \Rightarrow AM = 2R \cos \alpha \\ \sin \alpha &= \frac{BM}{AB} \Rightarrow BM = 2R \sin \alpha \\ \triangle AMH : \cos \alpha &= \frac{AH}{AM} \Rightarrow AH = AM \cos \alpha = 2R \cos^2 \alpha \\ 2AH + BM &= 4R \Rightarrow 4R \cos^2 \alpha + 2R \sin \alpha = 4R \\ \Rightarrow 2 \cos^2 \alpha + \sin \alpha &= 2 \Rightarrow 2 - 2 \sin^2 \alpha + \sin \alpha = 2 \\ \sin \alpha (-2 \sin \alpha + 1) &= 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \frac{1}{2} \\ \sin \alpha = 0 \end{cases} \text{ غ ق ق} \end{aligned}$$

سخت-

۱۳۱. گزینه ۲ کافی است گزینه‌ها را بررسی کنیم:

$$a = 3 : \begin{cases} fog(3) = f(g(3)) = f(3) = 1 \\ gof(3) = g(f(3)) = g(1) = 4 \end{cases} \text{ برابر نیست}$$

در بقیه گزینه‌ها برابر هستند.

آسان-

۱۳۲. گزینه ۱ نکته ۱: توابع صعودی اکید یا نزولی اکید یک به یک هستند.

نکته ۲: تابع $f(x) = ax^2 + bx + c$ ، غیر یک به یک است ولی با محدود کردن دامنه آن بصورت $(-\infty, -\frac{b}{2a}]$ یا $[\frac{b}{2a}, +\infty)$ تبدیل به یک تابع یک به یک می‌شود.

به ازای $x > 3$ ، ضابطه تابع، مربوط به تابعی نزولی و یک به یک است. برای این که به ازای $x \leq 3$ نیز تابع یک به یک باشد، لازم است رأس سهمی یعنی $x = \frac{a}{2}$ ، قبل از ۳ نباشد، یعنی:

$$\frac{a}{2} \geq 3 \Rightarrow a \geq 6$$

شرط دیگر برای یک به یک بودن تابع این است که مقدار تابع در $x = 3$ از حد راست تابع در $x = 3$ ، بزرگتر یا مساوی باشد، یعنی:

$$9 - 3a + b \geq -2 \Rightarrow b \geq 3a - 11$$

به ازای $a = 6$ و $b = 7$ ، مقادیر a و b کمترین مقدار خود را خواهند داشت و کمترین مقدار $a + b$ برابر ۱۳ می‌شود.

سخت-

۱۳۳. گزینه ۴ نکته: دامنه‌ی تابع $\log u(x)$ عبارتست از: $\{x \in D_u : u(x) > 0\}$

تنها حالتی که جواب نامعادله‌ی $ax^2 + bx + 3 > 0$ به صورت $(-\infty, 2)$ می‌شود، حالتی است که این عبارت درجه یک باشد.

بنابراین $a = 0$ همچنین باید $x = 2$ ریشه‌ی معادله‌ی $bx + 3 = 0$ باشد، در نتیجه $b = -\frac{3}{2}$



بنابراین: $a + b = -\frac{3}{2}$

-متوسط

۱۳۴. گزینه ۱ روش اول: باید حدود تغییرات تابع $\sqrt{2}f(x-1) + 1$ را بیابیم. بنابراین تابع را می‌سازیم
 $-\sqrt{3} \leq f(x) \leq 2 \Rightarrow -\sqrt{3} \leq f(x-1) \leq 2 \Rightarrow -\sqrt{6} + 1 \leq \sqrt{2}f(x-1) + 1 \leq 2\sqrt{2} + 1$
 اگر مقادیر تقریبی $\sqrt{6}$ و $\sqrt{2}$ را به ترتیب ۲٫۵ و ۱٫۴ در نظر بگیریم، آنگاه برد تابع مورد نظر، بازه‌ی $[-۱٫۵, ۳٫۸]$ خواهد بود که شامل ۵ عدد صحیح است.
 روش دوم: چون برد تابع مد نظر است پس تغییرات x هیچ تأثیری ندارد، بنابراین با توجه به ضابطه‌ی خواسته شده کافی است برد تابع را $\sqrt{3}$ برابر کرده و یک واحد به آن اضافه کنیم. پس:

$$R = [-\sqrt{6} + 1, 2\sqrt{2} + 1]$$

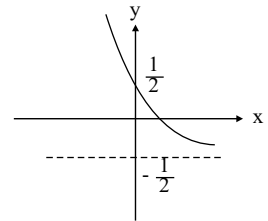
این مجموعه شامل اعداد صحیح $\{-1, 0, 1, 2, 3\}$ می‌باشد.

-آسان

$$y = \frac{2^x + 4^x}{4^x + 8^x} - \frac{1}{2} \Rightarrow y = \frac{2^x + 4^x}{2^x(2^x + 4^x)} - \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow y = \left(\frac{1}{2}\right)^x - \frac{1}{2}$$

۱۳۵. گزینه ۳



برای رسم نمودار تابع فوق کافی است نمودار تابع $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ را به اندازه‌ی $\frac{1}{2}$ واحد به سمت پایین انتقال دهیم.

-متوسط

۱۳۶. گزینه ۲ می‌دانیم:

$$y = \cos^{-1} x \rightarrow Df : |x| \leq 1$$

$$\left| \frac{2x-1}{x+1} \right| \leq 1 \Rightarrow |2x-1| \leq |x+1| \Rightarrow 4x^2 - 4x + 1 \leq x^2 + 2x + 1$$

$$2x^2 - 6x \leq 0 \Rightarrow 3x(x-2) \leq 0 \Rightarrow 0 \leq x \leq 2 \Rightarrow \alpha = 0, \beta = 2 \Rightarrow \alpha + \beta = 2$$

-آسان

۱۳۷. گزینه ۴

می‌دانیم: $y = \cos^{-1} x : Df = [-1, 1], Rf = [0, \pi]$

$$y = \cos^{-1}(-\sqrt{x}) \xrightarrow{-\sqrt{x} \leq 0} Ry = \left[\frac{\pi}{2}, \pi\right]$$

چون در ناحیه‌ی دوم کسینوس همواره منفی است.

-آسان

۱۳۸. گزینه ۱ می‌دانیم:

تابع زوج $f(-x) = f(x)$



$f(-x) = -f(x)$ تابع فرد

نکته:

$x \in Z \Rightarrow [-x] = -[x]$

$x \notin Z \Rightarrow [-x] = -[x] - 1$

برای تشخیص زوج یا فرد بودن تابع داریم:

$f(-x) = (-1)^{[-x]}(-x) = (-1)^{-[x]-1}(-x) = (-1)^{-[x]} \times (-1)^{-1} \cdot (-x) = (-1)^{-[x]} \cdot (-x) = (-1)^{-[x]}$

$= \left((-1)^{-1} \right)^{[x]} = (-1)^{[x]} = f(x)$ تابع زوج است

-متوسط

۱۳۹. گزینه ۴ محل تلاقی نمودارهای دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ در واقع ریشه‌های معادله $f(x) = g(x)$ می‌باشد.

$3^x + 2a = 9 \times 3^{a-x} \Rightarrow 3^x + 2a = 3^{2+a-x} \Rightarrow x + 2a = 2 + a - x \Rightarrow 2x = 2 - a \Rightarrow x = \frac{2-a}{2}$

$\log(2x+a) = 1 + \log x \Rightarrow \log 2x+a = \log 1 + \log x \Rightarrow \log 2x+a = \log 1 \cdot x \Rightarrow 2x+a = 1 \cdot x \Rightarrow x = \frac{a}{1}$

چون محل تلاقی‌ها بر هم منطبق‌اند پس:

$\frac{a}{1} = \frac{2-a}{2} \Rightarrow a = 2 - 2a \Rightarrow 3a = 2 \Rightarrow a = \frac{2}{3} = 0,666$

-سخت

۱۴۰. گزینه ۲

بنا به تعریف دامنه توابع مرکب داریم:

$Df \circ g = \{x | x \in Dg, g(x) \in Df\} = \{x | x \in [-2, 2], g(x) \in [0, 2]\}$

$= \{x | x \in [-2, 2], x \in [-1, 1]\} = \{x | x \in [-1, 1]\} = [-1, 1]$

توجه: برای یافتن جواب $g(x) \in [0, 2]$ باید آن قسمت از دامنه تابع $g(x)$ که بردشان در بازه $[0, 2]$ قرار دارد را پیدا کنیم که با توجه به شکل اگر برد $g(x) \in [0, 2]$ باشد دامنه آن $[-1, 1]$ است.

-متوسط

۱۴۱. گزینه ۲ چون f تابعی خطی است، پس قابل نمایش به صورت $f(x) = ax + b$ است و چون $f \circ g$ و $g \circ f$ هر دو درجه ۲

هستند، $g(x)$ یک تابع درجه ۲ است. داریم:

$f(g(x)) = ag(x) + b = 6x^2 - 2x + 3 \Rightarrow g(x) = \frac{6}{a}x^2 - \frac{2}{a}x + \frac{3-b}{a}$

$\Rightarrow g(f(x)) = \frac{6}{a}f^2(x) + \frac{3-b}{a} - \frac{2}{a}f(x)$

$= 12x^2 - 14x + 6 \Rightarrow \frac{6}{a}(ax+b)^2 - \frac{2}{a}(ax+b) + \frac{3-b}{a} = 12x^2 - 14x + 6$

ضرایب نامعین $\begin{cases} 6ax^2 = 12x^2 \Rightarrow a = 2 \\ 12bx - 2x = -14x \Rightarrow b = -1 \end{cases}$

$\Rightarrow f(x) = 2x - 1 \Rightarrow f(2) = 3$

-آسان

۱۴۲. گزینه ۲ نکته: مجموع n جمله اول یک دنباله حسابی با جمله اول a_1 و قدر نسبت d برابر است با:

$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d)$

$a_1 = x, d = 2x + 1 - x = x + 1$

اکنون با استفاده از نکته بالا داریم:

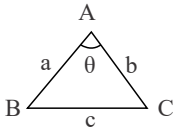


$$S_{10} = \frac{10}{2}(2a_1 + 9d) = 5(2x + 9(x+1)) = 5(11x + 9)$$

$$S_{10} = 155 \rightarrow 5(11x + 9) = 155 \Rightarrow 11x + 9 = 31 \Rightarrow x = 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_1 = 2 \\ d = 3 \end{cases} \Rightarrow a_7 = a_1 + 6d = 2 + 6(3) = 20$$

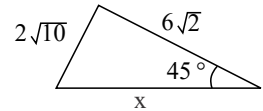
آسان-



$$c^2 = a^2 + b^2 - 2a \cdot b \cdot \cos \theta$$

$$(2\sqrt{10})^2 = (6\sqrt{2})^2 + x^2 - 2(6\sqrt{2})(x) \cos 45^\circ$$

$$\Rightarrow 40 = 72 + x^2 - 12x \Rightarrow x^2 - 12x + 32 = 0 \Rightarrow (x-8)(x-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 8 \\ x = 4 \end{cases}$$



آسان-

۱۴۳. گزینه ۲ می‌دانیم: در دنباله هندسی با جمله اول a_1 و قدر نسبت q مجموع جملات $S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q}$

$$64 + 2\left(\frac{64}{2}\right) + 2\left(\frac{64}{4}\right) + \dots + 2\left(\frac{64}{2^{n-1}}\right)$$

$$64 + 2(64)\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{2^{n-1}}\right) = 64 + 2(64)\left(\frac{\frac{1}{2}(1 - \frac{1}{2^{n-1}})}{1 - \frac{1}{2}}\right) = 190$$

$$128\left(1 - \frac{1}{2^{n-1}}\right) = 126 \rightarrow 1 - \frac{1}{2^{n-1}} = \frac{63}{64} \rightarrow \frac{1}{64} = \frac{1}{2^{n-1}} \rightarrow n-1 = 6 \rightarrow n = 7$$

سخت-

۱۴۵. گزینه ۳ می‌دانیم

$$\sin a \times \sin b = -\frac{1}{2}[\cos(a+b) - \cos(a-b)]$$

$$\frac{1}{\sin 20^\circ} - 4 \sin 40^\circ = \frac{1 - 4 \sin 20^\circ \sin 40^\circ}{\sin 20^\circ}$$

$$= \frac{1 - 2(2 \sin 20^\circ \sin 40^\circ)}{\sin 20^\circ} = \frac{1 - 2(\cos 20^\circ - \cos 60^\circ)}{\sin 20^\circ}$$

$$\frac{1 - 2 \cos 20^\circ + 2 \times \frac{1}{2}}{\sin 20^\circ} = \frac{2(1 - \cos 20^\circ)}{\sin 20^\circ}$$

$$\frac{2 \times 2 \times \sin^2 10^\circ}{\sin 10^\circ \times \cos 10^\circ} = 2 \frac{\cos 10^\circ}{\cos 10^\circ} = \tan 10^\circ$$

متوسط-

۱۴۶. گزینه ۳ (تعریف کتاب درسی) استدلال استقرایی: نتیجه گیری کلی بر مبنای مجموعه محدودی از مشاهدات.

آسان-

۱۴۷. گزینه ۳ نکته: می‌دانیم:

استاد علیرضا افشار

"همایش‌ها"

@hamayesh_dr_afshar

$$1 \times 2 + 2 \times 3 + \dots + n(n+1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3} \quad \text{و} \quad 1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

$$\frac{1 \times 2 + 2 \times 3 + \dots + n(n+1)}{1^2 + 2^2 + \dots + n^2} = \frac{\frac{n(n+1)(n+2)}{3}}{\frac{n(n+1)(2n+1)}{6}} = \frac{2(n+2)}{2n+1} = \frac{2n+4}{2n+1} = \frac{104}{101}$$

$$\Rightarrow 208n + 104 = 202n + 404 \Rightarrow 6n = 300 \Rightarrow n = 50$$

پس باقیمانده تقسیم ۵۰ بر ۸ مساوی ۲ است.

-متوسط

۱۴۸. گزینه ۲ اعدادی را که ۹ واحد اختلاف دارند کنار یکدیگر می نویسیم:

از لانه های اول و دوم دو عضو اول و آخر و از لانه های دیگر یک عضو را برمی داریم بنابراین تا ۱۱ عضو را می توانیم طوری برداریم که اختلاف آن ها ۹ نشود ولی عضو دوازدهم هر چه که باشد حتماً اختلافش با یکی از قبلی ها ۹ می شود پس جواب ۱۱ تا است.

۱, ۱۰, ۱۹

۲, ۱۱, ۲۰

۳, ۱۲

۴, ۱۳

۵, ۱۴

۶, ۱۵

۷, ۱۶

۸, ۱۷

۹, ۱۸

-سخت

۱۴۹. گزینه ۳ ابتدا بدترین انتخاب ممکن را در نظر می گیریم. (همه اعداد غیر مضرب ۳ را انتخاب می کنیم).

$$\left\{ 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, \begin{matrix} ? \\ \downarrow \\ 3, 6, 9, 12 \end{matrix} \right\}$$

غیر از ۸ عدد اول مجموعه با انتخاب دو عضو دیگر حتماً یکی از اعضای ۳, ۶, ۹ و ۱۲ در بین آن ها وجود خواهد داشت.

-آسان

۱۵۰. گزینه ۲ در بدترین حالت در ۶ پرتاب اول ۶ عدد مختلف ظاهر می شود. در ۶ پرتاب دوم نیز همین وضعیت اتفاق می افتد تا اینجا ۱۲ پرتاب کرده ایم و عدد هر وجه تاس، ۲ بار آمده است بار ۱۳ ام هر نتیجه ای که حاصل شود قبلاً ۲ بار اتفاق افتاده است.

-متوسط

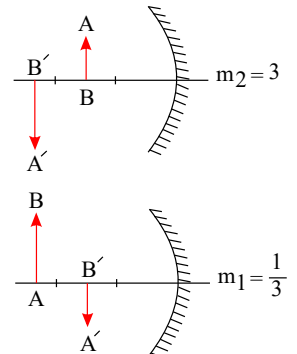
۱۵۱. گزینه ۳

$$m = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{q}{p} = \frac{1}{3} \Rightarrow \text{طول تصویر در حالت اول} = \frac{1}{3}(AB)$$

چون تصویر حقیقی است، اگر جسم را به محل تصویر ببریم، تصویر نیز به محل جسم می رود. پس:

$$\begin{cases} p' = q \\ q' = p \end{cases} \Rightarrow m' = \frac{q'}{p'} = \frac{p}{q} = 3$$

$$\text{طول تصویر در حالت دوم} = 3(AB)$$



استاد علیرضا افشار

"همایش ها"

@hamayesh_dr_afshar

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{\text{طول تصویر در حالت دوم}}{\text{طول تصویر در حالت اول}} = \frac{3(AB)}{\frac{1}{3}(AB)} = 9$$

در این حالت بزرگنمایی ها عکس یکدیگر می باشند.

-آسان

۱۵۲. گزینه ۱

$$D = \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

$$p + q = 6q \Rightarrow q = \frac{1}{5}p \Rightarrow m = \frac{1}{5}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{5q} + \frac{1}{q} = \frac{1}{25} \Rightarrow q = 30, p = 150 \Rightarrow p + q = 180$$

-متوسط

۱۵۳. گزینه ۲

$$\sin i_c = \frac{1}{n_1} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{n_1} \Rightarrow n_1 = 2$$

$$\sin i_c' = \frac{1}{n_2} \Rightarrow 0,6 = \frac{1}{n_2} \Rightarrow n_2 = \frac{5}{3}$$

$$\frac{\frac{5}{3} - 2}{2} \times 100 = -\frac{5-6}{3} \times 100 = \frac{-1}{6} \Rightarrow \frac{-1}{6} \times 100 \approx -16\%$$

-آسان

۱۵۴. گزینه ۲ وقتی جسم در فاصله‌ی ۲۵ سانتی‌متری چشم این شخص قرار دارد، چون در گستره‌ی دید چشم است، بنابراین تصویر آن بر روی شبکیه تشکیل می‌شود. بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \xrightarrow{p=25\text{cm}, q=5\text{cm}} \frac{1}{25} + \frac{1}{5} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{6}{25} \left(\frac{1}{\text{cm}}\right)$$

$$D = \frac{100}{f(\text{cm})} = \frac{100 \times 6}{25} \Rightarrow D = 24d$$

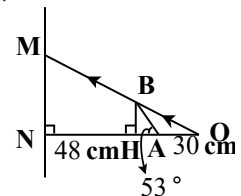
بنابراین بیش‌ترین توان چشم این شخص برابر است با:

-متوسط

۱۵۵. گزینه ۲ می‌دانیم نور به خط راست منتشر می‌شود، بنابراین مطابق شکل زیر، در مثلث قائم‌الزاویه ABH ، داریم:

$$\overline{AH} = \overline{AB} \cos 53^\circ = 15 \times 0,6 = 9 \text{ cm}$$

$$\overline{BH} = \overline{AB} \sin 53^\circ = 15 \times 0,8 = 12 \text{ cm}$$

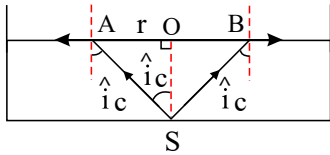


حال باتوجه به تشابه مثلث‌های OBH و OMN ، می‌توان نوشت:

$$\frac{\triangle OBH}{\triangle OMN} \Rightarrow \frac{MN}{ON} = \frac{BH}{OH} \Rightarrow \frac{MN}{30+48} = \frac{12}{30+9} \Rightarrow MN = 24 \text{ cm}$$

-متوسط

۱۵۶. گزینه ۴ اگر SA و SB پرتوهایی باشند که با زاویه‌ای برابر با زاویه‌ی حد مایع به سطح آن بتابند، قطر دایره‌ی روشن برابر با AB خواهد بود.



$$\sin \hat{i}_c = \frac{1}{n} = \frac{1}{\frac{5}{3}} = \frac{3}{5}$$

در مثلث $\triangle SAO$ داریم:

$$\tan \hat{i}_c = \frac{OA}{OS}$$

OA برابر شعاع دایره روشن و $OS = 2m$ است، پس:

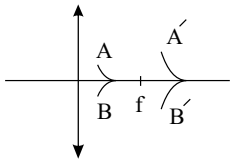
$$\tan \hat{i}_c = \frac{\sin \hat{i}_c}{\sqrt{1 - \sin^2 \hat{i}_c}} = \frac{\frac{3}{5}}{\sqrt{1 - \frac{9}{25}}} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{r}{2} \Rightarrow r = 1,5m \Rightarrow d = 2r = 2 \times 1,5 = 3m$$

-سخت-

۱۵۷. گزینه ۴ از آن جایی که در عدسی واگرا همواره تصویر از جسم کوچک تر است و در این جا تصویر بزرگ تر از جسم می باشد، پس عدسی همگرا است.

اگر جسم در فاصله کانونی عدسی همگرا باشد، تصویرش مجازی، مستقیم و بزرگ تر خواهد بود. پس فاصله ی چشم تا عدسی از فاصله ی کانونی آن کم تر است.



-آسان-

۱۵۸. گزینه ۲ مطابق شکل سؤال اگر از نقطه ی A به نقطه ی B جابه جا شویم تصویر نیز هم جهت با جابه جایی نقطه ی نورانی جابه جا می شود. می دانیم در آینه ها جابه جایی جسم و تصویر همواره در خلاف جهت هم می باشند و در عدسی ها همواره هم جهت با یکدیگر هستند. بنابراین وسیله ی نوری عدسی است. از طرفی مطابق رابطه ی عدسی ها در حالتی که تصویر مجازی است داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{عدسی واگرا: } \frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} \\ \text{عدسی همگرا: } \frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{1}{pA} - \frac{1}{qA} = \frac{1}{pB} - \frac{1}{qB}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{pB} - \frac{1}{pA} = \frac{1}{qB} - \frac{1}{qA} \Rightarrow \frac{pA - pB}{pApB} = \frac{qA - qB}{qAqB} \Rightarrow \frac{\Delta q}{\Delta p} = \frac{qAqB}{pApB}$$

$$\frac{qA}{pA} = m_A \quad \frac{qB}{pB} = m_B \Rightarrow m_A m_B > 1$$

مطابق شکل $|\Delta q| > |\Delta p|$

در عدسی های واگرا همواره $m < 1$ است. بنابراین وسیله ی نوری عدسی همگرا است. در عدسی همگرا در حالتی که تصویر مجازی است جسم و تصویر در یک طرف عدسی قرار می گیرند و چون در این حالت بزرگ نمایی بزرگ تر از یک است، تصاویر در فاصله ی دورتری از عدسی نسبت به جسم قرار دارند.



-سخت-

۱۵۹. گزینه ۲ تصویر روی پرده و در پشت عدسی تشکیل می شود. تصویر حقیقی است پس عدسی همگرا است.

پس:

$$d = p + q$$

از طرفی:

$$m = \frac{q}{p}$$

$$4 = \frac{q}{p} \rightarrow q = 4p$$

$$200 = p + 4p \rightarrow \begin{cases} p = 40 \text{ cm} \\ q = 160 \text{ cm} \end{cases}$$

در حالتی که دوباره تصویر روی پرده تشکیل شود p و q برعکس حالت اول خواهد بود یعنی:

$$\begin{cases} p_2 = 160 \text{ cm} \\ q_2 = 40 \text{ cm} \end{cases}$$

بنابراین باید عدسی به اندازه Δp جابه‌جا شود.

$$\Delta p = 160 - 40 = 120 \text{ cm}$$

متوسط

۱۶۰. گزینه ۳ چون تصویر حاصل از عدسی واگرا کوچک‌تر از جسم است، بنابراین با توجه به یکسان بودن بزرگ‌نمایی در هر دو حالت، تصویر حاصل از عدسی همگرا حقیقی است. با توجه به رابطه عدسی‌ها داریم:

$$\text{واگرا: } p_1 = \left(\frac{1-m_1}{m_1}\right)f \quad m_1 = m_2 = m \quad \rightarrow \quad p_2 - p_1 = \left(\frac{m+1}{m}\right)f - \left(\frac{1-m}{m}\right)f$$

$$\text{همگرا: } p_2 = \left(\frac{m_2+1}{m_2}\right)f$$

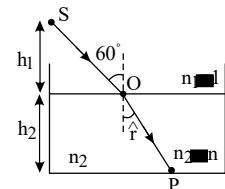
$$\frac{f=25 \text{ cm}}{\rightarrow} p_1 - p_2 = \left(\frac{m+1-1+m}{m}\right)f \Rightarrow p_1 - p_2 = \left(\frac{2m}{m}\right)f \xrightarrow{f=25 \text{ cm}} p_1 - p_2 = 2 \times 25 = 50 \text{ cm}$$

سخت

۱۶۱. گزینه ۳ می‌دانیم حرکت نور در یک محیط معین حرکتی یکنواخت است. پس برای حرکت نور در محیط‌های هوا و مایع می‌توان نوشت:

$$t_1 = t_2 = \frac{x=Vt}{\rightarrow} \frac{SO}{C} = \frac{OP}{V} \quad V = \frac{c}{n} \quad \frac{h_1}{\cos 60^\circ} = \frac{h_2}{\cos \hat{r}} = \frac{h_2}{\frac{c}{n}}$$

$$\Rightarrow \frac{h_1}{\cos 60^\circ} = \frac{nh_2}{\cos \hat{r}} \quad h_1 = h_2 \quad \rightarrow \quad \cos \hat{r} = n \cos 60^\circ \Rightarrow \cos \hat{r} = \frac{n}{2} \quad (1)$$



با استفاده از قانون شکست نور داریم:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin \hat{r} \Rightarrow 1 \times \sin 60^\circ = n \sin \hat{r} \Rightarrow n \sin \hat{r} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} 2 \sin \hat{r} \cos \hat{r} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \sin 2\hat{r} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow 2\hat{r} = 60^\circ \Rightarrow \hat{r} = 30^\circ$$

$$\xrightarrow{(1)} \cos r = \frac{n}{2} \Rightarrow \cos 30^\circ = \frac{n}{2} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{n}{2} \Rightarrow n = \sqrt{3}$$

سخت

۱۶۲. گزینه ۳ چون تصویر مستقیم است، مجازی می‌باشد، از طرفی در سمت جسم و کوچکتر است، بنابراین وسیله نوری MN یک عدسی واگرا می‌باشد.

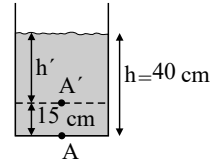
در عدسی واگرا تصویر همواره مجازی، کوچکتر، در طرف جسم و نزدیکتر به عدسی تشکیل می‌شود.

۱۶۳. گزینه ۲ با استفاده از رابطه بین عمق ظاهری و عمق واقعی، ابتدا ضریب شکست مایع شفاف را به دست می‌آوریم. دقت کنید، چون کف ظرف 15 cm بالاتر دیده می‌شود، عمق ظاهری $h' = 40 - 15 = 25 \text{ cm}$ است.

آسان

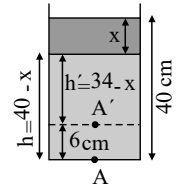
$$\frac{h'}{h} = \frac{n_{\text{چشم}}}{n_{\text{جسم}}} \Rightarrow h' (\text{عمق ظاهری}) = \frac{h (\text{عمق واقعی})}{n_{\text{جسم}}}$$

$$h' = 25 \text{ cm}, h = 40 \text{ cm} \rightarrow 25 = \frac{40}{n_{\text{جسم}}} \Rightarrow n_{\text{جسم}} = \frac{40}{25} \Rightarrow n_{\text{جسم}} = \frac{8}{5}$$



اگر به اندازه x سانتی‌متر از مایع کم کنیم عمق واقعی آن $h = 40 - x$ سانتی‌متر می‌شود. از طرف دیگر چون کف ظرف نسبت به حالت قبل 9 cm پایین‌تر می‌رود، در این حالت کف ظرف را $AA' = 15 - 9 = 6 \text{ cm}$ بالاتر می‌بینیم. بنابراین در این حالت عمق ظاهری برابر $6 - (40 - x) = h'$ سانتی‌متر می‌شود. لذا می‌توان نوشت:

$$\frac{h'}{h} = \frac{n_{\text{چشم}}}{n_{\text{جسم}}} \Rightarrow h' = \frac{h}{n} \rightarrow \frac{h' = 40 - x - 6 = 34 - x}{h = 40 - x} = \frac{40 - x}{\frac{8}{5}}$$



$$\Rightarrow 272 - 8x = 200 - 5x \Rightarrow 72 = 3x \Rightarrow x = 24 \text{ cm}$$

-سخت

۱۶۴. گزینه ۳ جمله دوم نادرست است:

زیرا تنها زمانی که نور از محیط غلیظ وارد محیط رقیق می‌شود بازتاب کلی می‌تواند رخ دهد.

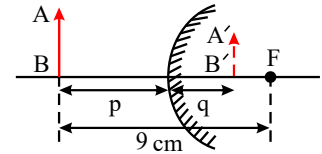
-آسان

۱۶۵. گزینه ۲ مطابق شکل زیر فاصله جسم تا آینه برابر $P = 9 - f(\text{cm})$ است. بنابراین برای آینه محدب داریم:

$$P = 9 - f(\text{cm})$$

$$P = \frac{f}{m} - f \Rightarrow 9 - f = \frac{f}{\frac{1}{3}} - f$$

$$\Rightarrow 9 = 3f \Rightarrow f = 3 \text{ cm} \Rightarrow P = 9 - 3 = 6 \text{ cm}$$



$$m = \frac{q}{P} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{q}{6} \Rightarrow q = 2 \text{ cm}$$

راه حل دوم) با استفاده از رابطه نیوتن در آینه‌ها، اگر فاصله جسم تا کانون آینه برابر a باشد، آنگاه با استفاده از رابطه $f = ma$ می‌توان نوشت:

$$f = ma = \frac{1}{3} \times 9 = 3 \text{ cm}$$

$$P = 9 - f = 9 - 3 = 6 \text{ cm}$$

$$m = \frac{q}{P} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{q}{6} \Rightarrow q = 2 \text{ cm}$$

-متوسط

۱۶۶. گزینه ۲ چون مقداری از یخ ذوب نشده باقی می‌ماند، پس دمای تعادل صفر درجه سلسیوس خواهد بود.

جرم آب (m) آب 20°C ← آب صفر درجه $\xrightarrow{Q_2}$ یخ صفر درجه (m') جرم یخ ذوب شده $\xrightarrow{Q_1}$

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow m' LF = mc \Delta \theta$$

$$336m' = 750 \times 4.2 \times 20 \Rightarrow m' = 187.5 \text{ g}$$

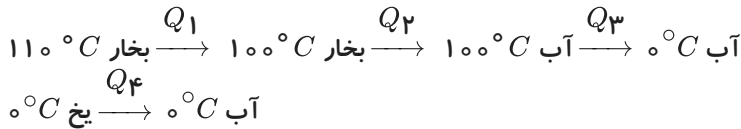
$$m_0 = m' = 187.5 + 37.5 = 225 \text{ g}$$

-متوسط

استاد علیرضا افشار

۱۶۷. گزینه ۱ چون قطعه یخ بزرگ است، بخار آب 110°C به آب 0°C تبدیل می‌شود و طی فرآیندهای زیر حرارت می‌دهد.

حرارت‌های حاصل به یخ داده شده و قسمتی از یخ را ذوب می‌کند و قسمتی از یخ باقی می‌ماند و دمای نهایی صفر می‌شود. نهایتاً درش‌ها" طرف، یخ و آب صفر درجه وجود دارد. قسمتی از آب صفر درجه از میعان بخار آب و قسمت دیگر آن از ذوب یخ به وجود آمده است.



$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$$

$$\Rightarrow 0,01 \times 2 \times (100 - 110) + (-0,01) \times 2256 + 0,01 \times 4 \times (0 - 100) + m' \times 334 = 0$$

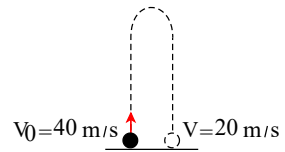
$$-0,2 - 22,56 - 4 + 334m' = 0 \Rightarrow m' = \frac{26,76}{334} \approx 0,08 \text{ kg} = 8 \text{ g}$$

-متوسط

۱۶۸. گزینه ۲ به دلیل وجود نیروی مقاومت هوا قسمتی از انرژی مکانیکی گلوله در طول مسیر حرکت تلف شده به گرما تبدیل می شود. بنابراین مقدار انرژی مکانیکی تلف شده (کار نیروی مقاومت هوا) در طول مسیر برابر است با:

$$E_1 + W_f = E_2 \Rightarrow \frac{1}{2} m V_0^2 + W_f = \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow \frac{1}{2} m \times 40^2 + W_f = \frac{1}{2} m \times 20^2$$

$$\Rightarrow W_f = -600 \text{ m (J)}$$



باتوجه به برابر بودن کار مقاومت هوا در مسیرهای رفت و برگشت، می توان نوشت:

$$W_f = W_{f \text{ رفت}} + W_{f \text{ برگشت}} \xrightarrow{W_{f \text{ رفت}} = W_{f \text{ برگشت}}} W_f = 2W_{f \text{ رفت}} \Rightarrow W_{f \text{ رفت}} = -300 \text{ m (J)}$$

اکنون با استفاده از قضیه کار و انرژی در مسیر رفت داریم:

در نقطه ی اوج $V = 0$

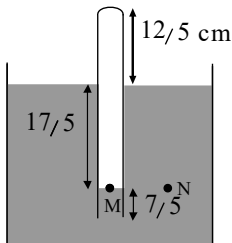
$$W_T = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{f \text{ رفت}} = K_2 - K_1 \xrightarrow{V=0} W_{mg} + W_{f \text{ رفت}} = 0 - K_1$$

$$\Rightarrow -mgh - 300 \text{ m} = -\frac{1}{2} m V_0^2 \Rightarrow 10h + 300 = \frac{1}{2} \times 40^2 \Rightarrow h = 50 \text{ m}$$

-متوسط

۱۶۹. گزینه ۲

ابتدا در داخل لوله فقط هوا است، بنابراین:



$$P_1 V_1 \xrightarrow{P_1 = P_0} P_0 \times 37,5 A$$

$$V = Ah$$

$$P_2 V_2 = (P_0 + 17,5) \times 30 A$$

اکنون مطابق شکل داریم:

در نتیجه طبق قانون عمومی گازها داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{T_1 = T_2} P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$\Rightarrow 37,5 \times P_0 = (P_0 + 17,5) \times 30 \Rightarrow 1,25 P_0 = P_0 + 17,5 \Rightarrow 0,25 P_0 = 17,5 \Rightarrow P_0 = 70 \text{ cmHg}$$

-سخت

۱۷۰. گزینه ۴ فاصله ی بین دمای ذوب یخ و دمای جوش آب در درجه بندی سلسیوس به ۱۰۰ قسمت و در این درجه بندی به $180 = 32 - 212$ قسمت تقسیم شده است. بنابراین می توان نوشت:

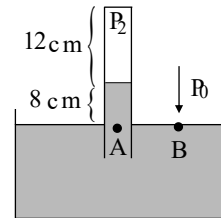
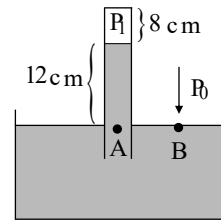
$$\frac{\theta_C - 0}{100 - 0} = \frac{\theta_x - 32}{212 - 32} \xrightarrow{\theta_C = -40^{\circ}C} \frac{-40}{100} = \frac{\theta_x - 32}{180} \rightarrow \theta_x = -40$$

این دماسنج همان دماسنج فارنهایت است.

۱۷۱. گزینه ۱ نیروی رانشی بین مولکول باعث می شود تا مایع ها تراکم ناپذیر باشند.



گزینه ۳ .۱۷۲



$$P_A = P_B$$

$$P_1 + P_{\text{جیوه}} = P_0 \Rightarrow P_1 = P_0 - P_{\text{جیوه}}$$

$$P_1 = 75 - 12 = 63 \text{ cmHg}$$

$$V_1 = 8 \times A$$

$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$P_A = P_B \Rightarrow P_2 + P_{\text{مایع}} = P_0 \Rightarrow P_2 = P_0 - P_{\text{مایع}}$$

$$P_2 = 75 - 8 = 67 \text{ cmHg}$$

$$V_2 = 12 \times A$$

$$T_2 = ?$$

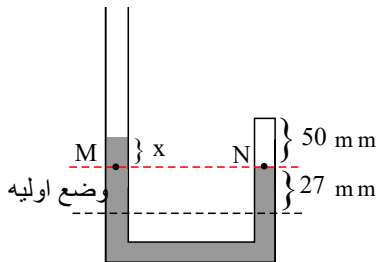
$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\Rightarrow \frac{63 \times 8 \times A}{300} = \frac{67 \times 12 \times A}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{67 \times 100}{2 \times 7} \approx 478.5$$

$$\Delta\theta = \Delta T \approx 478.5 - 300 \approx 178.5 \text{ K}$$

سخت

گزینه ۴ .۱۷۳ گاز محبوس شده در طرف لوله در حالت اول فشاری برابر فشار هوا (P_0) دارد و با اضافه شدن جیوه و کاهش حجم آن را یک گاز کامل در نظر می‌گیریم و داریم:



$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{\text{دما ثابت}} P_0 \times (Ah_1) = P_2 (Ah_2)$$

$$\Rightarrow 10^5 \times 77 = P_2 \times 50 \Rightarrow P_2 = \frac{77}{50} \times 10^5 \text{ Pa}$$

در وضعیت جدید فشار نقاط هم تراز M و N برابر است، پس داریم:

$$PM = PN \Rightarrow \rho Hg gx + P_0 = P_2 \Rightarrow 13500 \times 10 \times x + 10^5 = \frac{77}{50} \times 10^5$$

$$\Rightarrow 1,35 \times 10^5 x = 1,54 \times 10^5 - 10^5 \Rightarrow 1,35x = 0,54 \Rightarrow x = 0,4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$

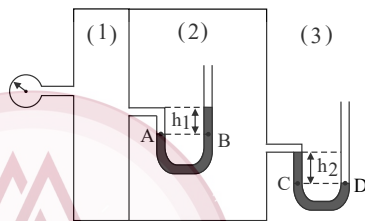
بنابراین ارتفاع جیوه اضافه شده برابر است با:

$$h_{\text{کل}} = 2 \times 2,7 + x = 5,4 + 40 = 45,4$$

سخت

گزینه ۱ .۱۷۴

با توجه به برابری فشار در نقاط هم تراز یک مایع ساکن، ابتدا قانون فشار را برای هر دو مخزن به طور جداگانه می‌نویسیم:



$$PA = PB \Rightarrow P_1 = P_2 + \rho gh_1 \Rightarrow P_2 = P_1 - \rho gh_1 \quad (1)$$

$$PC = PD \Rightarrow P_2 = P_0 - \rho gh_2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} P_1 - \rho gh_1 = P_0 - \rho gh_2 \Rightarrow P_0 - P_1 = \rho gh(h_2 - h_1)$$

$$\Rightarrow 10^5 - 2 \times 10^4 = 2 \times 10^3 \times 10(h_2 - h_1) \Rightarrow 8 \times 10^4 = 2 \times 10^4(h_2 - h_1)$$

$$\Rightarrow h_2 - h_1 = 4m$$

سخت-

۱۷۵. گزینه ۱ ابتدا نمودار تحلیلی بررسی وضعیت یخ ($-6^\circ C$) موجود در گرماسنج را می‌نویسیم:

$$-6^\circ C \xrightarrow{Q_1} m \text{ یخ } \xrightarrow{Q_2} 0^\circ C \text{ یخ } \xrightarrow{Q_2} m' \text{ آب } \xrightarrow{Q_2} 0^\circ C \text{ یخ}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = mc \cdot \Delta\theta + m'Lf \quad (1)$$

باتوجه به آن که مقدار گرمایی که توسط یخ جذب می‌شود (Q) با مقدار گرمای تولیدی توسط گرمکن در مدت ۱۲۲٫۵ ثانیه برابر است، داریم:

$$Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \times 100 \Rightarrow Ra = \frac{Q}{P_{\text{کل}} \times t} \times 100 \Rightarrow \frac{80}{100} = \frac{Q}{750 \times 122.5} \Rightarrow Q = 73500J$$

$$(1) \xrightarrow{\text{یخ}} 73500 = 35C \cdot \text{یخ} = 500 \times C \cdot \text{یخ} (0 - (-6)) + m' \times 160C \cdot \text{یخ} \Rightarrow m' = 0.2kg = 200g$$

$$\text{جرم یخ باقی‌مانده در گرماسنج} = m - m' = 500 - 200 = 300g$$

سخت-

۱۷۶. گزینه ۴ تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی تنها تابع اختلاف ارتفاع نقاط ابتدایی و انتهایی مسیر است و به شکل مسیر وابسته نیست.

$$\Delta U = UB - UA = mgh_B - mgh_A = mg(h_B - h_A) \Rightarrow \Delta U = 4 \times 10 \times (5 - 10) \Rightarrow \Delta U = -200J$$

آسان-

۱۷۷. گزینه ۲ با باز شدن شیر رابط، آب در شاخه مقابل بالا آمده و در شاخه خود مقداری پایین می‌رود؛ در نتیجه در نقطه A فقط فشار هوا داریم و در نقطه B فشار هوا به علاوه ستونی از روغن، در نتیجه:

$$PB > PA$$

دقت شود در صورتی که سطح آب به نقطه D و بالاتر از آن برسد، در این صورت $PC = PD$ ولی اگر سطح جدایی پایین نقطه D قرار گیرد در این صورت $PD > PC$ خواهد بود.

متوسط-

۱۷۸. گزینه ۱ هرچه فشار هوا بیشتر شود، آهنگ تبخیر سطحی کاهش می‌یابد. بنابراین چون با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا کاهش می‌یابد، پس در شرایط یکسان، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

آسان-

۱۷۹. گزینه ۱ صحیح است زیرا لباس براق جذب گرمای کمتری دارد.

گزینه ۲ هوای سرد چگالی بیشتری دارد و در قسمت پایین یخچال قرار می‌گیرد پس نادرست است.

گزینه ۳ رنگ تیره جذب کنندهٔ بهتری است و در هوای گرم مناسب نیست پس نادرست است.

گزینه ۴ رسانش گرمایی فلز بیشتر از چوب است و گرما را سریعتر از دست ما می‌گیرد و منتقل می‌کند و سردتر به نظر می‌رسد، پس نادرست است.

آسان-

۱۸۰. گزینه ۱ برای آنکه دمای مایع ثابت بماند، باید با همان آهنگی که از کف مخزن گرما دریافت می‌کند از مجموع پنج وجه دیگر

گرما از دست بدهد. یعنی اگر ضخامت هر وجه l و مساحت هر وجه A باشد، داریم:



$$\frac{kA(\theta_1 - 40)}{\ell} = \frac{k \times \Delta A(40 - 20)}{\ell} \Rightarrow \theta_1 - 40 = 5 \times 20 \Rightarrow \theta_1 = 140^\circ C$$

متوسط

۱۸۱. گزینه ۳ راه اول: چون خازن‌ها سری هستند، پس بار هر یک از آن‌ها با بار خازن معادل برابر است.

$$C_T = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \Rightarrow C_T = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4 \mu F, U = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow \frac{q^2}{2C} = q_1 \frac{U_1}{C_1} = \frac{C_T}{C_1} \Rightarrow \frac{0.3}{6} = \frac{4}{6} \Rightarrow U_T = 0.45(J)$$

راه دوم: در اتصال متوالی خازن‌ها (چون بار خازن‌ها برابر است) انرژی با ظرفیت رابطه‌ی عکس دارد. بنابراین انرژی ذخیره شده در

$$\text{خازن } 12 \text{ میکروفارادی برابر است با } 0.15J \text{ و در نتیجه انرژی کل خازن‌ها برابر است با } 0.3 + 0.15 = 0.45J$$

آسان

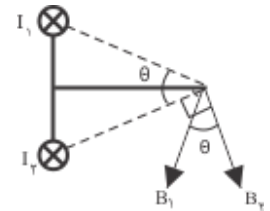
۱۸۲. گزینه ۴

در نقطه‌ی A دو میدان مغناطیسی برابر ایجاد می‌شود که برآیند آنها برابر است با:

$$d^2 = x^2 + a^2 \Rightarrow d = \sqrt{x^2 + a^2}$$

$$B_T = 2B_1 \cos \frac{\theta}{2}, B_1 = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$$

$$B = 2 \times 2 \times 10^{-7} \frac{I}{\sqrt{a^2 + x^2}} \times \frac{x}{\sqrt{x^2 + a^2}}$$



هنگامی B ماکزیمم است که مشتق آن صفر باشد.

$$B = 2 \times 2 \times 10^{-7} \frac{Ix}{a^2 + x^2} \Rightarrow \frac{dB}{dx} = 4 \times 10^{-7} \frac{I(a^2 + x^2) - 2x(Ix)}{(a^2 + x^2)^2} = 0$$

$$\Rightarrow [a^2 + x^2 - 2x^2] = 0 \Rightarrow a = x$$

سخت

۱۸۳. گزینه ۴ اگر میدان برونسو را +B و میدان درونسو را -B فرض کنیم داریم:

$$\begin{cases} BA + BB = -B \\ 0 + BB = B \end{cases} \Rightarrow BA = -2B \Rightarrow |BA| = 2B$$

$$\frac{BA}{BB} = \frac{IA}{IB} \times \frac{dB}{dA} \Rightarrow 2 = \frac{IA}{IB} \times \frac{d}{2d} \Rightarrow \frac{IA}{IB} = 4 \Rightarrow IA = 4IB$$

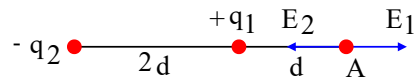
با توجه به اینکه $BA = -2B$ و $BB = B$ است، پس باید جریان IA به طرف بالا و IB به طرف پایین باشد.

سخت

۱۸۴. گزینه ۱ برای این که بار q' در نقطه‌ی A ساکن بماند باید میدان کل در A صفر باشد و باید دو بار مختلف علامه باشند و از آنجایی که نقطه A نزدیک بار q1 است پس مقدار q1 کمتر از مقدار q2 است.

$$E_2 = E_1$$

$$\frac{kq_1}{d^2} = \frac{kq_2}{(3d)^2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{1}{9}$$



آسان

۱۸۵. گزینه ۲ چون در خازن‌های متوالی بار هر یک از خازن‌ها با بار خازن معادل برابر است داریم:

$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \Rightarrow \frac{1}{C_T} = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{6} = \frac{6}{6} \Rightarrow C_T = 1 \mu F$$

$$U_T = \frac{q_T^2}{2C_T} \Rightarrow 12 = \frac{q_T^2}{2 \times 1} \Rightarrow q_T^2 = 24 \Rightarrow q_T = 2\sqrt{6} \mu C$$

$$q_T = q_1 = 2\sqrt{6} \mu C$$

$$U_1 = \frac{q_1^2}{2C_1} = \frac{24}{2 \times 3} = 4 \mu J$$

آسان

۱۸۶. گزینه ۱

$$\eta = 1 - \frac{T_L}{T_H} \Rightarrow \frac{1}{4} = 1 - \frac{T_L}{T_L + 100} \Rightarrow \frac{T_L}{T_L + 100} = \frac{3}{4} \Rightarrow T_L = 300 K, T_H = 400 K \Rightarrow \theta_H = 400 - 27 = 127^\circ C$$

آسان

۱۸۷. گزینه ۲ این فرآیند انبساط است، پس گاز کار انجام می دهد. ($W < 0$)

$$PBVB > PAVA \Rightarrow TB > TA \Rightarrow \text{دما و انرژی درونی گاز زیاد شده است} \Rightarrow \Delta U > 0$$

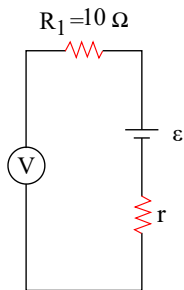
$$\left. \begin{aligned} W + Q &= \Delta U \\ W < 0, \Delta U > 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow Q > 0 \Rightarrow \text{گاز گرما دریافت می کند}$$

متوسط

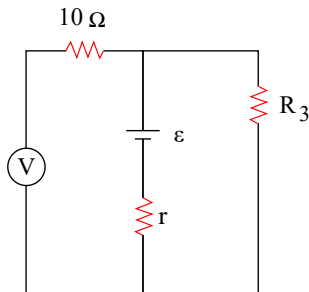
۱۸۸. گزینه ۳

وقتی هر دو کلید باز است از مدار جریانی نمی گذرد و ولت متر مقدار ε را نشان می دهد.

$$V = \varepsilon = 12V$$



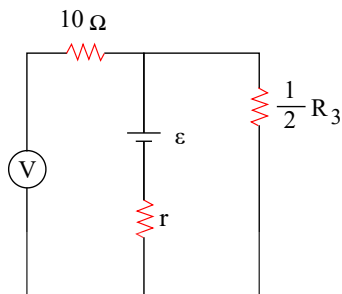
وقتی یک کلید بسته است.



$$V = R_3 I = R_3 \frac{\varepsilon}{R_3 + r} = 10V$$

$$\Rightarrow 12R_3 = 10R_3 + 10r \Rightarrow R_3 = 5r$$

وقتی هر دو کلید بسته است.



$$V = \left(\frac{1}{2}R_3\right) \cdot I = \left(\frac{1}{2}R_3\right) \frac{\varepsilon}{r + \frac{1}{2}R_3}$$

$$\Rightarrow V = \frac{\frac{5}{2}r\varepsilon}{r + \frac{5}{2}r} = \frac{5}{7}\varepsilon = \frac{60}{7}V$$

۱۸۹. گزینه ۳

می دانیم وقتی با یک سیم حلقه درست کنیم، طول سیم با حلقه برابر می شود با این توضیح می توان شعاع حلقه را حساب کرد:

$$2\pi r \Rightarrow 31.4 = 2 \times 3.14 \times R \Rightarrow R = 5cm = 0.05m$$

حال در رابطه میدان جایگذاری می کنیم:

سخت

استاد علیرضا افشار

“همایش ها”

@hamayesh_dr_afshar

$$B = \frac{\mu_0 I}{r} = 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{25}{5 \times 10^{-2}} = 2\pi \times 5 \times 10^{-5} = \pi \times 10^{-4} = \pi G$$

در نهایت به تبدیل تسلا به گوس دقت داشته باشیم!

-متوسط

۱۹۰. گزینه ۱ اگر \vec{V} , \vec{B} موازی باشند، $F = 0$ و اگر \vec{V} , \vec{B} بر هم عمود باشند، $F = qVB$. پس تنها مؤلفه‌ای از \vec{B} که بر \vec{V} عمود است را در نظر می‌گیریم و مقدار نیرو را حساب می‌کنیم: ($B_x = 0.3T$)

$$F = qVB = 4 \times 10^{-3} \times 5 \times 10^3 \times 0.3 = 6 N$$

$$F = ma \Rightarrow 6 = 6 \times 10^{-4} a \Rightarrow a = 10^4 \frac{m}{s^2}$$

از طرفی طبق قانون دوم نیوتن برای محاسبه شتاب داریم:

-متوسط

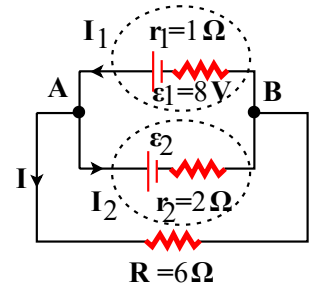
۱۹۱. گزینه ۲

$$C = \frac{k\epsilon_0 A}{d} \xrightarrow{d' = \frac{1}{2}d} C' = 2C, \quad U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow[V' = 3V]{C' = 2C} U' = 18U, \quad E = \frac{V}{d} \xrightarrow[d' = \frac{1}{2}d]{V' = 3V} E' = 6E$$

-آسان

۱۹۲. گزینه ۱ چون مولد محرکه است، بنابراین داریم:

$$V_{AB} = \epsilon_1 - I_1 r_1 \Rightarrow V_{AB} = 8 - 2 \times 1 = 6V$$



از طرفی با استفاده از قانون اهم، داریم:

$$I = \frac{V_{AB}}{R} = \frac{6}{6} = 1A$$

$$I_2 = I_1 - I = 2 - 1 = 1A$$

$$V_{AB} = \epsilon_2 + I_2 r_2 \Rightarrow 6 = \epsilon_2 + 1 \times 2 \Rightarrow \epsilon_2 = 4V$$

-سخت

در نتیجه در گرهی A، داریم:

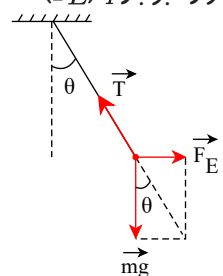
چون مولد ϵ_2 ضد محرکه است، بنابراین می‌توان نوشت:

۱۹۳. گزینه ۴ با توجه به شکل چون جهت انحراف گلوله باردار خلاف جهت میدان است، می‌توان نتیجه گرفت نیروی الکتریکی

وارد بر بار q (FE) خلاف جهت میدان الکتریکی است، پس علامت بار q منفی است و بنابر هندسه به وجود آمده در وضع تعادل داریم:

$$\tan \theta = \frac{FE}{mg} \Rightarrow \tan 37^\circ = \frac{E|q|}{mg} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{2 \times 10^4 \times |q|}{12 \times 10^{-3} \times 10}$$

$$\Rightarrow |q| = 4.5 \times 10^{-6} \Rightarrow |q| = 4.5 \mu C$$



بنابراین با توجه به توضیحات بالا بار الکتریکی گلوله $q = -4.5 \mu C$ است.

-متوسط

۱۹۴. گزینه ۳ ظرفیت معادل خازن‌های متوالی C_3 و C_4 برابر است با:

$$C_{3,4} = \frac{4 \times 6}{4 + 6} = 2.4 \mu F$$

با توجه به این که خازن‌های C_3 و C_4 متوالی هستند، داریم:

استاد علیرضا افشار

“همایش‌ها”

@hamayesh_dr_afshar

$$q_2 = q_3 = q_{2,3} \Rightarrow V_{2,3} = \frac{q_{2,3}}{C_{2,3}} = \frac{120}{2,4} = 50V$$

خازن C_1 با خازن معادل $C_{2,3}$ موازی است، بنابراین:

$$V_1 = V_{2,3} = 50V \Rightarrow q_1 = C_1 V_1 = 2 \times 50 = 100 \mu C$$

آسان-

۱۹۵. گزینه ۴

$$V_M = V_D = 10V$$

$$C_4 V_4 = C_5 V_5 \Rightarrow 30 \times 10 = 20 V_4 \Rightarrow V_4 = 15V$$

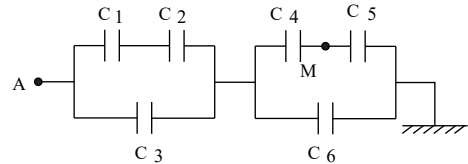
$$V_{4,5,6} = V_{4,5} = V_4 + V_5 = 15 + 10 = 25V$$

$$C_{4,5,6} V_{4,5,6} = V_{1,2,3} C_{1,2,3} \Rightarrow 20 \times 25 = 10 V_{1,2,3}$$

$$\Rightarrow V_{1,2,3} = 50V$$

$$V_{کل} = V_{1,2,3} + V_{4,5,6} = 25 + 50 = 75V \Rightarrow V_A = 75V$$

سخت-



۱۹۶. گزینه ۲ برای حل، ابتدا با کمک معادله‌ی حالت گاز کامل، تعداد مول گاز کامل را محاسبه می‌کنیم:

$$PV = nRT \Rightarrow 10^5 \times 1 \times 10^{-6} = n \times 8 \times (273 + 27) \Rightarrow n = \frac{1}{2400} = \frac{1}{24000} \text{ mol}$$

در ادامه با توجه به مفهوم عدد آووگادرو، با یک تناسب ساده داریم:

$$\begin{cases} 1 \text{ مول} \Rightarrow 6 = \text{عدد آووگادرو} = \text{تعداد مولکول} \times 10^{23} \\ \frac{1}{24000} \text{ مول} \Rightarrow N = ? \end{cases} \Rightarrow N = \frac{1}{24000} \times 6 \times 10^{23} = \frac{1}{4} \times 10^{20} = 2,5 \times 10^{19}$$

نگاه دیگر:

$$\text{تعداد مول} = \frac{\text{تعداد مولکولها}}{\text{عدد آووگادرو}} \Rightarrow n = \frac{N}{N_A} \Rightarrow N = n N_A = \frac{1}{24000} \times 6 \times 10^{23} = 2,5 \times 10^{19}$$

متوسط-

۱۹۷. گزینه ۳ رابطه‌ی تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار با کار میدان الکتریکی مطابق رابطه‌ی زیر است:

$$\Delta U = -W \quad (1)$$

مطابق رابطه‌ی تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \Delta V = \frac{-W}{q} \Rightarrow \begin{cases} \Delta V = \frac{-W_1}{2 \times 10^{-6}} \\ \Delta V = \frac{-W_2}{(-4) \times 10^{-6}} \end{cases} \Rightarrow \frac{-W_1}{2 \times 10^{-6}} = \frac{-W_2}{(-4) \times 10^{-6}}$$

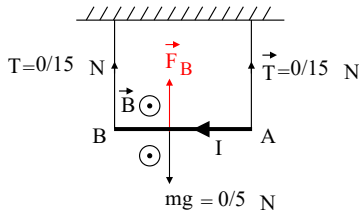
$$\frac{W_1}{W_2} = -\frac{1}{2} \xrightarrow{W_1 = W_2 + 0,6(mJ)} \frac{W_2 + 0,6}{W_2} = \frac{-1}{2} \Rightarrow 2W_2 + 1,2 = -W_2 \Rightarrow W_2 = -0,4 mJ$$

$$\Delta V = \frac{-W_2}{q_2} = \frac{-(-0,4 \times 10^{-3})}{-4 \times 10^{-6}} \Rightarrow \Delta V = -100V$$

سخت-

۱۹۸. گزینه ۴ هنگامی که گلوله به یکی از صفحه‌ها تماس داده می‌شود، مقداری از بار صفحه به گلوله منتقل شده و گلوله توسط این صفحه رانده شده و از طرف صفحه‌ی مقابل ربایش می‌شود. پس از تماس گلوله با صفحه‌ی مقابل بار گلوله خنثی شده و مقداری از بار صفحه‌ی دوم به گلوله منتقل می‌شود. در نتیجه از صفحه‌ی دوم رانده و از طرف صفحه اول ربایش می‌شود و به همین ترتیب گلوله بین دو صفحه نوسان می‌کند تا وقتی که باری روی صفحه‌ها باقی نماند؛ آن‌گاه گلوله به وضع تعادل اولیه بر می‌گردد.

-متوسط



۱۹۹. گزینه ۴ برای این که میله در حال تعادل باشد، باتوجه به جهت جریان و با استفاده از قانون دست راست باید میدان مغناطیسی در محل میله برون سو باشد تا نیروی مغناطیسی رو به بالا بر میله وارد شود، تا برابری نیروهای وارد بر میله صفر شود. بنابراین داریم:

$$F_{\text{خالص}} = 0 \Rightarrow 2T + FB - mg = 0 \Rightarrow 2T + FB = mg \Rightarrow 2 \times 0.15 + FB = 0.5 \Rightarrow FB = 0.2 \text{ N}$$

دقت کنید: جرم هر متر از میله 1 g و جرم کل میله 5 g است، بنابراین طول میله 5 m می‌باشد.

$$FB = BIL \sin \theta \Rightarrow 0.2 = B \times 4 \times 5 \times 1 \Rightarrow B = 0.1 \text{ T}$$

-سخت

۲۰۰. گزینه ۲

$$V_2 - V_1 = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow -20 - (-60) = \frac{\Delta U}{-6 \times 10^{-6}} \Rightarrow \Delta U = -2.4 \times 10^{-4} \text{ J}$$

پس انرژی پتانسیل الکتریکی بار $2.4 \times 10^{-4} \text{ J}$ کاهش می‌یابد.

-آسان

۲۰۱. گزینه ۲ زمانی که دمای یک رسانای فلزی افزایش می‌یابد، مقاومت آن نیز زیاد می‌شود، زیرا ضرایب دمایی مقاومت ویژه برای رساناهای فلزی عددی مثبت است و طبق رابطه‌ی $\rho = \rho_0 [1 + \alpha \Delta T]$ با افزایش دما، اگر α مثبت باشد، ρ نیز افزایش می‌یابد و به تبع آن R نیز افزایش می‌یابد (طبق رابطه‌ی $R = \frac{\rho L}{A}$) ولی برای برخی از مواد مانند نیم رساناها، ضریب دمایی مقاومت ویژه منفی است و با افزایش دما، ρ و R کاهش می‌یابند. بنابراین گزینه‌های «۱» و «۳» درست بوده ولی گزینه‌ی «۲» نادرست است. در ضمن با عبور جریان از یک رسانای فلزی دمای آن زیاد شده و مقاومت آن نیز زیاد می‌شود. بنابراین گزینه‌ی «۴» نیز عبارتی صحیح است.

-متوسط

۲۰۲. گزینه ۱

$$B_1 = B_2 = \frac{\mu_0}{2\pi} \times \frac{I_1}{r_1} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{2}{0.2} = 2 \times 10^{-6} \text{ T}$$

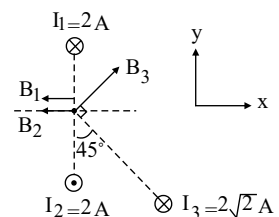
$$B_{1,2} = B_1 + B_2 = 2 \times 2 \times 10^{-6} = 4 \times 10^{-6} \text{ T}$$

$$B_3 = \frac{\mu_0}{2\pi} \times \frac{I_3}{r_3} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{2\sqrt{2}}{0.4} = \sqrt{2} \times 10^{-6} \text{ T}$$

$$B_{3y} = B_{3x} = \frac{\sqrt{2}}{2} \times B_3 = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt{2} \times 10^{-6} = 10^{-6} \text{ T}$$

$$\begin{cases} BT_x = 4 \times 10^{-6} - 10^{-6} = 3 \times 10^{-6} \text{ T} \\ BT_y = 10^{-6} \text{ T} \end{cases} \Rightarrow BT = \sqrt{3^2 + 1^2} \times 10^{-6} = \sqrt{10} \times 10^{-6} \text{ T}$$

-سخت



۲۰۳. گزینه ۲ اگر مثلاً بار q_1 را به اندازه $2 \mu\text{C}$ اضافه کنیم، تبدیل به $q'_1 = q_2 + 2$ می‌شود حال برای مقایسه‌ی نیروی بین دو حالت داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{q'_1}{q_1} \times \frac{q'_2}{q_2} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{r=r', q_2=q'_2} \frac{q_1+2}{q_1} \rightarrow \frac{3}{2} = \frac{q_1+2}{q_1}$$

طرفین وسطین
 $\rightarrow 3q_1 = 2q_1 + 4 \rightarrow q_1 = 4\mu C$

-متوسط

۲۰۴. گزینه ۴ در ماشین گرمایی فرضی کارنو بازده عبارتست از $\frac{\Delta T}{T_H}$. در هر سه ماشین گرمایی فرضی کارنوی نشان داده شده ΔT یکسان است، اما ماشین کارنوی b دارای پایین‌ترین T_H است. پس بیشترین بازده مربوط به ماشین b و کمترین بازده مربوط به ماشین a است.

-متوسط

۲۰۵. گزینه ۱ چون خازن به دو سر باتری وصل است پس اختلاف پتانسیل بین دو صفحه‌ی آن همواره برابر نیروی محرکه‌ی مولد ($V = \varepsilon$) است و با تغییر در مشخصات ساختمانی خازن تغییر نمی‌کند و ثابت می‌ماند. بنابراین داریم:

$$C = \varepsilon \cdot \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{3d_1} = \frac{1}{3} \Rightarrow C_2 = \frac{1}{3}C_1$$

$$q = CV \xrightarrow{V=\text{ثابت}} q_2 = \frac{1}{3}q_1$$

$$|\Delta q| = q_1 - q_2 \Rightarrow 60 = q_1 - \frac{1}{3}q_1 = \frac{2}{3}q_1 \Rightarrow q_1 = 90\mu C$$

$$q_1 = C_1 V \Rightarrow 90 = C_1 \times 10 \Rightarrow C_1 = 9\mu F$$

-متوسط

۲۰۶. گزینه ۲ بازده ماشین گرمایی فرضی که چرخه کارنو را طی می‌کند، برابر است با:

$$\eta_{\text{کارنو}} = 1 - \frac{TC}{TH} \Rightarrow \frac{75}{100} = 1 - \frac{TC}{TH} \Rightarrow \frac{TC}{TH} = \frac{25}{100} = \frac{1}{4} \Rightarrow TH = 4TC$$

باتوجه به اختلاف اولیه میان دمای منبع گرم و سرد می‌توان نوشت:

$$TH - TC = 1200k \xrightarrow{TH=4TC} 4TC - TC = 1200k \Rightarrow 3TC = 1200$$

$$\Rightarrow TC = 400k, TH = 1600k$$

اکنون اگر دمای منبع سرد را به اندازه x افزایش و دمای منبع گرم را به اندازه x کاهش دهیم، اختلاف دمای میان دو منبع گرم و سرد یک سوم حالت قبل می‌شود. در نتیجه داریم:

$$T'_H - T'_C = 400k$$

$$(TH - x) - (TC + x) = 400k \Rightarrow 1600 - x - 400 - x = 400k \Rightarrow x = 400k$$

$$\Rightarrow \begin{cases} T'_H = TH - x = 1600 - 400 = 1200k \\ T'_C = TC + x = 400 + 400 = 800k \end{cases}$$

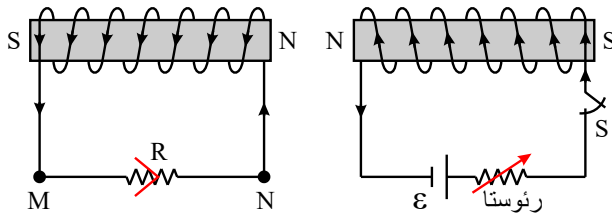
بنابراین بازده ماشین گرمایی برابر می‌شود با:

$$\eta_{\text{کارنو}} = 1 - \frac{T'_C}{T'_H} = 1 - \frac{800}{1200} = \frac{4}{12} \cong 33\%$$

-سخت



۲۰۷. گزینه ۱



با توجه به جریان‌های دو سیم‌پیچ و تعیین میدان مغناطیسی هر دو، مشخص است که شار رو به افزایش بوده و میدان القایی در خلاف میدان سیم‌لوله سمت راست ایجاد شده است پس می‌توان گفت که: یا سیم‌لوله‌ها در حال نزدیک شدن بوده‌اند یا جریان روبه افزایش بوده است.
در گزینه ۱ با قطع کلید جریان روبه کاهش است پس صحیح نیست.

-آسان

۲۰۸. گزینه ۱ ابتدا معادله نیروی محرکه القایی را بدست می‌آوریم:

$$\varepsilon = -L \frac{dI}{dt} = 0,5 \times (6t^2 - 48t + 90) = -3t^2 + 24t + 45$$

چون معادله درجه (۲) و نمودار آن به شکل سهمی است مقدار بیشینه آن زمانی است که:

$$t = -\frac{b}{2a} = \frac{-24}{2 \times -3} = 4s$$

پس در این لحظه ε را حساب می‌کنیم.

$$\varepsilon = |-3 \times 4^2 + 24 \times 4 - 45| = 3V$$

-سخت

۲۰۹. گزینه ۲

$$F = |q|VB \sin \alpha = 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^3 \times 0,2 \times \sin 30 = 8 \times 10^{-4} N$$

با دست راست جهت این نیرو و برونسو خواهد شد.

-آسان

۲۱۰. گزینه ۴

میدان $\Delta K = W$ قضیه کار - انرژی جنبشی

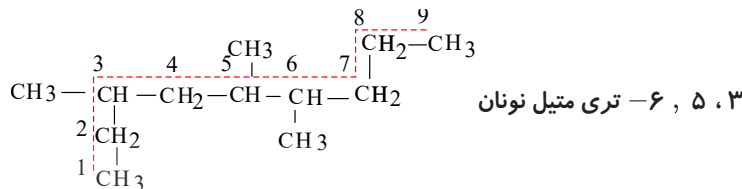
$$\Delta K = -\Delta U = -q\Delta V \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = -(-50 \times 10^{-6}) \times (VP - VM)$$

$$\Rightarrow VP - VM = \frac{2 \times 10^{-3}}{50 \times 10^{-6}} = 40V$$

-آسان

۲۱۱. گزینه ۱

برای نام‌گذاری ترکیب فوق ابتدا زنجیره اصلی با بیشترین تعداد کربن را مشخص می‌کنیم و گروه اتیل (C_2H_5) روی کربن شماره ۲ را به صورت گسترده می‌نویسیم سپس از طرفی که زودتر به شاخه‌ی فرعی می‌رسیم شماره‌گذاری اتم‌های کربن زنجیره اصلی را شروع می‌کنیم سپس محل، تعداد و نام شاخه‌های فرعی را به ترتیب حروف الفبای لاتین آورده و در پایان نام آلکان هم کربن با زنجیره اصلی کربنی را می‌نویسیم.



البته با دقت در گزینه‌ها معلوم می‌شود که گزینه‌های ۲ و ۳ و ۴ برای هیچ آلکانی نمی‌تواند نام صحیح باشد.

در گزینه‌ی ۲، شاخه‌ی اتیل روی کربن شماره‌ی ۲ نمی‌تواند باشد.

در گزینه‌ی ۳، شاخه‌ی اتیل روی کربن ماقبل آخر زنجیر یعنی ۷ نمی‌تواند باشد.

در گزینه‌ی ۴، روی کربن شماره‌ی (۱) کلاً شاخه‌ی آلکیل (متیل، اتیل و ...) درست نیست.

۲۱۲. گزینه ۲



هنگام تشکیل پیوند کووالانسی در فاصله تعادلی انرژی پتانسیل در پایین ترین نقطه قرار می گیرد.

-آسان

۲۱۳. گزینه ۴ در آرایش B آخرین تراز $4s^2$ پر و برداشتن الکترون نسبت به A که آخرین تراز آن $4s^1$ است مشکل تر است.
 $19A: [18Ar] 4s^1$, $20B: [18Ar] 4s^2$

بررسی گزینه ها :

(۱) انرژی دوم یونش B به دلیل جدا شدن دومین الکترون از آخرین زیرلایه $4s^2$ است ولی جدا شدن دومین الکترون در A از یک لایه داخلی تر و نزدیک تر به هسته است $3p^6$ ، بنابراین انرژی دوم یونش A از B بیش تر است.

(۲) الکترونگاتیوی در تناوب از چپ به راست افزایش می یابد و اتم B که در سمت راست A قرار دارد دارای الکترونگاتیوی بیش تری است.

(۳) عنصر A در گروه IA (فلزهای قلیایی) قرار دارد که سرعت واکنش پذیری آن ها از بقیه فلزات بیش تر است.

-متوسط

۲۱۴. گزینه ۱

$SrHPO_4 \rightarrow Sr^{2+}, HPO_4^{2-}$ توجه کنید حتماً بایستی بار یون های تک اتمی و چند اتمی را حفظ باشید.

$Sr^{2+}, N^{3-} \rightarrow Sr_3N_2$

-متوسط

۲۱۵. گزینه ۴ $-C(=O)-OH$ گروه عاملی کربوکسیل می باشد.

-آسان

۲۱۶. گزینه ۲ جوزف تامسون با کمک آزمایش خود (آزمایش لوله ی پرتو کاتدی) ضمن اثبات وجود الکترون در اتم و معرفی الکترون به عنوان نخستین ذره زیراتمی، موفق شد ساختاری برای اتم پیشنهاد کند که به مدل اتمی کیک کشمشی یا مدل هندوانه ای معروف است در این مدل او جرم زیاد اتم را به علت وجود تعداد زیاد الکترون در آن می دانست.

-آسان

۲۱۷. گزینه ۴ یون کلسیم Ca^{2+} و آنیون فسفات PO_4^{3-} با یکدیگر ترکیبی با فرمول $Ca_3(PO_4)_2$ تشکیل می دهند.

-متوسط

۲۱۸. گزینه ۱ I_2 ید جزو ترکیبات مولکولی است و سدیم کلرید $(NaCl)$ یک جامد یونی است که اختلاف زیادی در خواص فیزیکی با یکدیگر دارند.

-آسان

۲۱۹. گزینه ۲ اتم های هیدروژن در امتداد محور پیوند نوسان می کنند اما نوسان آن ها به گونه ای است که همواره هسته های آن ها در یک فاصله ی تعادلی از یکدیگر قرار می گیرند. به فاصله ی تعادلی میان هسته های دو اتم در گیر در پیوند طول پیوند می گویند.

-متوسط

۲۲۰. گزینه ۲

$$l_c(H-H) = 75pm \Rightarrow r_c(H) = \frac{l_c(H-H)}{2} = \frac{75}{2} = 37,5$$

$$l_c(F-F) = 145pm \Rightarrow r_c(F) = \frac{l_c(F-F)}{2} = \frac{145}{2} = 72,5$$

$$l_c(H-F) = r_c(H) + r_c(F) \Rightarrow 37,5 + 72,5 = 110pm$$

به دلیل الکترونگاتیوی بالای F طول پیوند کم تر از 110 است.

-سخت

۲۲۱. گزینه ۱ اتم های هیدروژن در امتداد محور پیوند (طول پیوند تعادلی) نوسان می کنند اما نوسان آن ها به گونه ای است که همواره هسته های آن ها در یک فاصله تعادلی از یکدیگر قرار می گیرند.

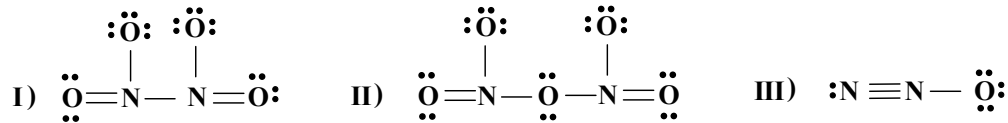
-آسان

۲۲۲. گزینه ۱ در هنگام نزدیک شدن دو اتم هیدروژن نیروی جاذبه ای قوی دو اتم هیدروژن را به سوی یکدیگر می کشاند و اساس تشکیل پیوند کووالانسی بین آن ها به شمار می آید.



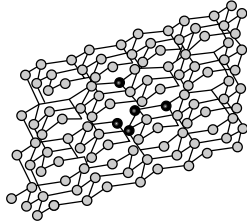
استاد علیرضا افشار
 "همایش ها"
 @hamayesh_dr_afshar

۲۲۳. گزینه ۱ با دقت در ساختارهای لوویس زیر، مشخص است که فقط در مولکول N_2O_5 پل اکسیژن ($N-O-N$) وجود دارد.



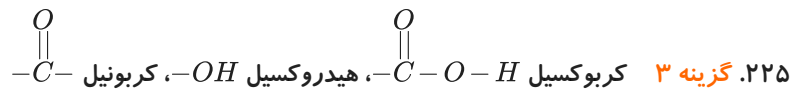
سخت-

۲۲۴. گزینه ۱



آسان-

شکل زیر، بخشی از ساختار الماس را نشان می دهد. هر بلور الماس را می توان یک مولکول غول آسا دانست که از اتصال میلیاردها اتم کربن، ساخته شده است.



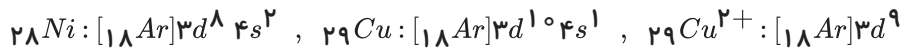
آسان-

۲۲۶. گزینه ۱

اتین (C_2H_2) و نیتروژن (N_2) هر دو دارای یک پیوند سه گانه هستند. به ساختار گسترده ی آن ها توجه کنید. $N \equiv N$: (نیتروژن) $H-C \equiv C-H$ (اتین)

آسان-

۲۲۷. گزینه ۱ نکته: عناصر گروه های ۸ و ۹ و ۱۰ همگی عضو گروه VIII B هستند.

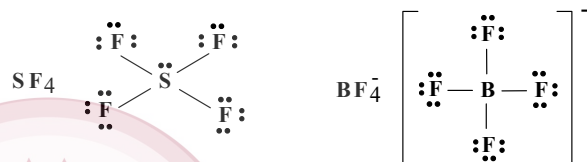
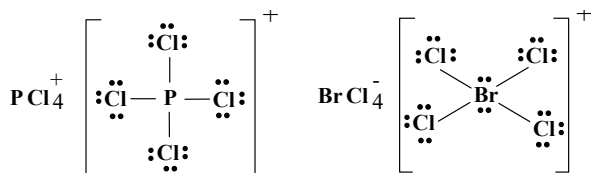


متوسط-

۲۲۸. گزینه ۳ با توجه به این که برای گازهای نجیب الکترونگاتیوی در نظر گرفته نمی شود، گروه ۱۷ بیشترین الکترونگاتیوی را در یک تناوب دارد. برای عناصر گروه اول در دومین یونش جهش بزرگ مشاهده می شود و نسبت به عناصر هم تناوب خود، انرژی دومین یونش بیشتری دارند. عناصر گروه ۱۵ آنیون با فرم کلی X^{3-} تشکیل می دهند و نسبت به یون های دیگر حاصل از عناصر یک تناوب، بالاترین شعاع یونی را دارند و گروه ۱۳ در تشکیل X^{3+} کوچک ترین یون ها را تشکیل می دهند.

متوسط-

۲۲۹. گزینه ۳ باتوجه به ساختارهای لوویس زیر، $BrCl_4^-$ و SF_6 بیش از ۴ قلمرو الکترونی برای اتم مرکزی دارند، اما SF_6 تعداد جفت الکترون های ناپیوندی کمتری دارد.



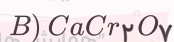
سخت-

۲۳۰. گزینه ۲

زیرا، داریم:

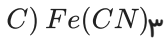


(مجموع) $+1 = 2 + 5 + 1 + 3 = 11$ افشار



«مطابقتش با»
@hamayesh_dr_afshar

$$+۲ + ۶ - ۲ = +۶ \text{ (مجموع)}$$

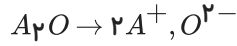


$$+۳ + ۲ - ۳ = +۲ \text{ (مجموع)}$$

پس داریم: $B > C > A$

سخت-

۲۳۱. گزینه ۴ انرژی شبکه‌ی بلور A_2O از B_2O بیش تر می‌باشد باتوجه به این که بار یون‌های دو ترکیب با هم برابر است.



عنصرهای A و B باید عنصرهایی از گروه اول جدول تناوبی باشند و در ضمن شعاع A از B نیز باید کم تر باشد. چون انرژی شبکه‌ی بلور با شعاع یون‌ها رابطه‌ی عکس دارد.

بنابراین عناصر A و B در گروه اول و A بالاتر از B می‌باشد.

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در گروه اول جدول تناوبی شعاع اتمی و انرژی نخستین یونش از بالا به پایین به ترتیب زیاد و کم می‌شوند در نتیجه این گزینه نادرست است.

گزینه‌ی «۲»: B عنصری از گروه اول جدول تناوبی می‌باشد و با از دست دادن یک الکترون به آرایش کاتیون پایدار خود می‌رسد. در نتیجه این گزینه نادرست است.

گزینه‌ی «۳»: در گروه اول جدول تناوبی الکترونگاتیوی و واکنش پذیری از بالا به پایین به ترتیب کم و زیاد می‌شوند در نتیجه این گزینه نادرست است.

گزینه‌ی «۴»: در هر دو عنصر A و B ، بار کاتیون پایدار برابر $(+1)$ است. از آن جا که عنصر A در تناوب بالاتر، نسبت به عنصر B قرار دارد، مجموع تعداد لایه‌های اشغال شده و بار کاتیون پایدار در عنصر A ، نسبت به عنصر B کم تر می‌باشد.

سخت-

۲۳۲. گزینه ۲ الف) باتوجه به سطح انرژی زیرلایه‌ها و هم چنین پایداری آن‌ها، این ترتیب را می‌توان به انرژی دومین یونش آن‌ها نسبت داد.

ب) تعداد الکترون‌های خارج شده قبل از جهش بزرگ اول در انرژی‌های یونش متوالی برابر تعداد الکترون‌های ظرفیت آن‌ها می‌باشد. بنابراین ترتیب صحیح آن‌ها به فرم $Ca > Rb > Sn > As$ می‌باشد.

ج) باتوجه به کاهش الکترونگاتیوی از بالا به پایین و از راست به چپ و هم چنین بیش تر بودن الکترونگاتیوی Ga از Al به عنوان یک استثنا این روند را به الکترونگاتیوی آن‌ها می‌توان نسبت داد.

د) باتوجه به کاهش نقطه ذوب از بالا به پایین در فلزات قلیایی و هم چنین بیش تر بودن دمای ذوب فلزات قلیایی خاکی نسبت به فلزهای قلیایی در هر دوره، این ترتیب را می‌توان به نقطه ذوب آن‌ها نسبت داد. باید توجه کرد که نقطه ذوب زیاد Ca نسبت به Mg در روند جدول تناوبی یک بی‌نظمی است.

سخت-

۲۳۳. گزینه ۴ اگر بخواهیم با این ترازو تغییر وزن الکترون‌ها را محاسبه کنیم، حداقل باید 0.1 میلی‌گرم $(1 \times 10^{-4} g)$ وزن داشته باشد.

$$\text{تعداد الکترون} = \frac{10^{-4} g}{9 \times 10^{-28} g} = 1,11 \times 10^{23}$$

بار هر الکترون \times تعداد الکترون = کولن \rightarrow مقدار بار الکترون‌ها

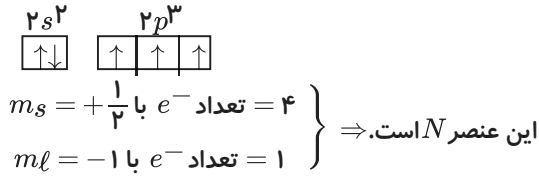
$$\Rightarrow 1,11 \times 10^{23} \times 1,6 \times 10^{-19} \approx 1,78 \times 10^4 \text{ کولن}$$

سخت-

۲۳۴. گزینه ۱ باتوجه به مشخصات ارائه شده، آرایش لایه‌ی ظرفیت آن به صورت روبه‌رو است:



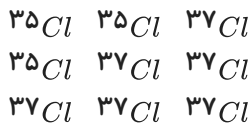
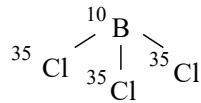
استاد علیرضا افشار
"همایش‌ها"
@hamayesh_dr_afshar



و بر این اساس، گزینه ی ۱ درست و سایر گزینه ها نادرست هستند. نیتروژن اکسیدهایی با فرمول NO و NO_2 تشکیل می دهد. انرژی یونش نیتروژن از عنصر قبل و بعد از آن بیش تر است. از چپ به راست بار مؤثر هسته افزایش می یابد بنابراین بار مؤثر هسته در نیتروژن از عنصر گروه هفدهم هم دوره با آن کم تر است.

-سخت-

۲۳۵. گزینه ۱ تنها جمله ی چهارم درست است. اتم کلر دارای دو ایزوتوپ $^{35}_{17}Cl$ و $^{37}_{17}Cl$ است که چهار نوع مولکول BCl_3 با اتم مرکزی B و چهار نوع مولکول نیز با اتم مرکزی B و در مجموع ۸ نوع مولکول BCl_3 وجود خواهد داشت.



بررسی سایر موارد:

- تخلیه ی الکتریکی، هنگامی رخ می دهد که بدون اتصال مستقیم بین دو جسم، الکترون ها از یکی به دیگری منتقل شود.
- رابرت بویل در کتاب شیمی دان شکاک مفهوم تازه ای از عنصر ارائه کرد.
- چهار خط طیفی نشری خطی هیدروژن توسط آنگستروم کشف شد و خود ایشان نه سال بعد موفق به اندازه گیری طول موج آنها شد.
- تامسون با تغییر جنس کاتد و مطالعه ی پرتو کاتدی متوجه شد که الکترون در ساختار همه ی مواد وجود دارد.

-سخت-

۲۳۶. گزینه ۲ بور از وجود زیرلایه ها و اوربیتال ها در اتم خبر نداشت پس پر شدن زیرلایه ها طبق قاعده ی هوند یا جهت گیری اوربیتال های p در سه بعد x, y, z را نمی توان با مدل اتمی بور توجیه کرد.

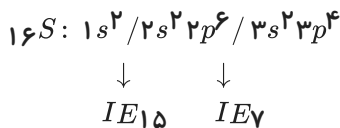
-آسان-

۲۳۷. گزینه ۴ همه عبارت ها درست است.

عبارت (ب)، در واکنش های هسته ای، اتم عنصر پرتوزا از بین رفته و به اتم دیگری تبدیل می شود پس این بند از نظریه اتمی دالتون با دانش امروزی مطابقت ندارد.

-متوسط-

۲۳۸. گزینه ۳

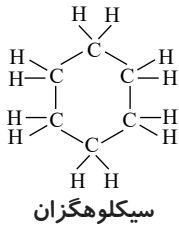


دومین جهش بزرگ در انرژی های یونش متوالی گوگرد پس از جدا شدن ۱۴ الکترون و در انرژی یونش پانزده (IE_{15}) دیده می شود.

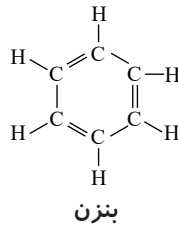
-آسان-



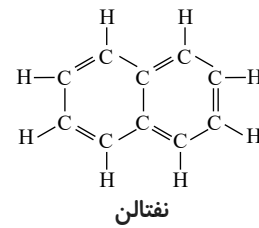
۲۳۹. گزینه ۱



(a) تعداد پیوندهای یگانه = ۱۸



(b) تعداد پیوندهای دوگانه = ۳



(c) تعداد پیوندهای C-H = ۸

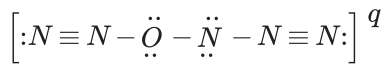
$$\frac{a}{b} = \frac{18}{3} = 6$$

$$\frac{b}{c} = \frac{3}{8}$$

$$\frac{a}{c} = \frac{9}{4}$$

متوسط

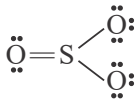
۲۴۰. گزینه ۴



کل الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی - مجموع یگان گروه اتم‌ها = q بار کل

$$q = [5(5) + 1(6)] - 15(2) = +1$$

در گزینه «۱»

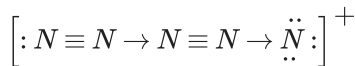


در گزینه «۲»، تعداد پیوند در ترکیب‌های آلی و سایر ترکیب‌هایی که همه اتم‌ها به آرایش گاز نجیب می‌رسند از فرمول زیر به دست می‌آید.

$$\text{تعداد پیوند} = \frac{\text{بار مجموع کوچک‌ترین ظرفیت اتم‌ها}}{2}$$

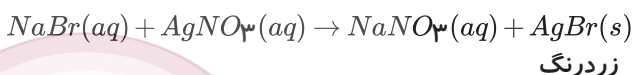
$$C_6H_{12}O_6 \Rightarrow \text{تعداد پیوند} = \frac{6(4) + 12(1) + 6(2)}{2} = 24$$

گزینه «۳»، پیوندهای یگانه داتیو هستند.



سخت

۲۴۱. گزینه ۱



$$M(AgNO_3) \cdot V(AgNO_3) = M(NaBr) \cdot V(NaBr)$$

$$0,115 \times 25 = 0,125 V(NaBr) \Rightarrow V(NaBr) = 23 mL$$

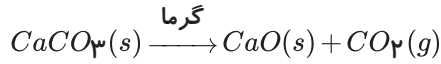
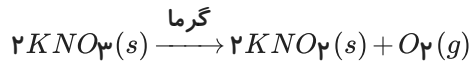
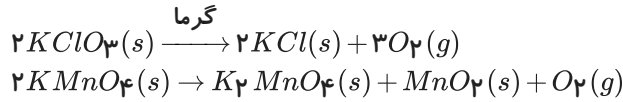
متوسط

۲۴۲. گزینه ۴ واکنش‌های تجزیه‌ی گزینه‌ها به صورت مقابل است:

استاد علیرضا افشار

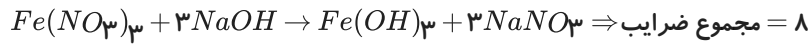
«همایش‌ها»

@hamayesh_dr_afshar



-آسان

۲۴۳. گزینه ۳ معادله‌ی واکنش از نوع جابه‌جایی دوگانه است:

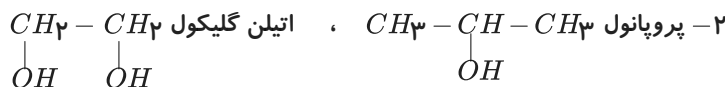


-متوسط

۲۴۴. گزینه ۳ الکل چوب همان متانول و الکل میوه اتانول می‌باشد.

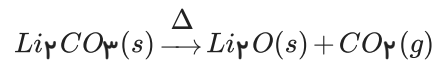
اتانول C_2H_5OH ، متانول CH_3OH

ساختار اتیلن گلیکول (۱ و ۲- اتان دی ال) دارای دو عامل OH است.



-متوسط

۲۴۵. گزینه ۴



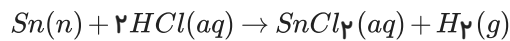
$$gLi_2CO_3? = 44,8LCO_2 \times \frac{1molCO_2}{22,4LCO_2} \times \frac{1molLi_2CO_3}{1molCO_2} \times \frac{74g}{1molLi_2CO_3} = 148gLi_2CO_3$$

روش دوم:

$$\frac{xgLi_2CO_3}{1 \times 74} = \frac{44,8LCO_2}{1 \times 22,4} \quad x = 148g$$

-آسان

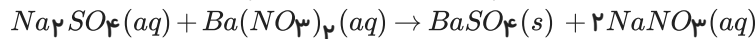
۲۴۶. گزینه ۱ گاز آزاد شده ضمن این واکنش، هیدروژن است:



$$HCl \text{ غلظت} = 2,5LH_2 \times \frac{1,2gH_2}{1LH_2} \times \frac{1molH_2}{2gH_2} \times \frac{2molHCl}{1molH_2} \times \frac{1}{2LHCl} = 1,5mol \cdot L^{-1}$$

-متوسط

۲۴۷. گزینه ۱ ابتدا محدودکننده را پیدا می‌کنیم. سپس از روی آن مقدار سدیم نیترات تولیدی را می‌یابیم:



$BaSO_4(s) \Rightarrow$ رسوب سفید

$$\frac{n_1}{a_1} = \frac{n_2}{a_2} \Rightarrow \frac{1 \times 0,1}{1} = \frac{0,5 \times 0,2}{1} \quad \text{هر دو واکنش‌دهنده به نسبت استوکیومتری هستند. پس واکنش‌دهنده‌ی اضافی نداریم.}$$

$$\Rightarrow molNaNO_3 = 0,1L \times \frac{1molNa_2SO_4}{1L} \times \frac{2molNaNO_3}{1molNa_2SO_4} = 0,2molNaNO_3$$

$$\text{غلظت} = \frac{n}{V} = \frac{0,2mol}{0,25L} = 0,8mol \cdot L^{-1}$$

-سخت

۲۴۸. گزینه ۱ روش اول: وزن اتمی معادل وزن یک مول از اتم‌های مس است.

$$1mol \times \frac{6,022 \times 10^{23}}{1mol} \text{ اتم} \times \frac{4,7 \times 10^{-23} cm^3}{4 \text{ اتم}} \times \frac{8,93g}{1cm^3} = 63,2g$$

"همایش‌ها"

@hamayesh_dr_afshar

روش دوم: با استفاده از این که ۴ اتم مس 4×10^{-23} حجم دارد می توان حجم یک مول مس را یافت:

۴ اتم	$4,7 \times 10^{-23} \text{ cm}^3$
تعداد ذرات امول مس $6,022 \times 10^{23}$ اتم	$x = ? \Rightarrow x = 7,07 \text{ cm}^3$

اکنون با استفاده از چگالی مس جرم مس موجود در یک مول را می توانیم پیدا کنیم:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow m = 8,93 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 7,07 \text{ cm}^3 = 63,2 \text{ g}$$

جرم موجود در یک مول مس معادل جرم مولکولی یا وزن اتمی مس می باشد.

-خیلی سخت

۲۴۹. گزینه ۴

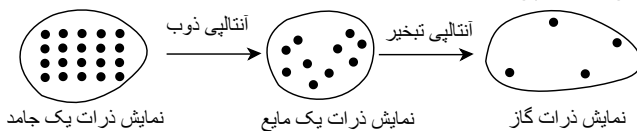
جرم اتمی عنصر $MB = B$ و جرم اتمی عنصر $MA = A$

اتم گرم = مول

$$\frac{1}{6} \text{ mol } MA = \frac{1}{8} \text{ mol } MB, \quad \frac{MA}{MB} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

-متوسط

۲۵۰. گزینه ۳ ذرات یک جامد به طور منظم در کنار یکدیگر قرار گرفته اند و برای این که این آرایش منظم را از بین ببریم و نیروهای بین ذرات جامد را سست کنیم مقداری انرژی لازم داریم. پس با دادن این انرژی (آنتالپی ذوب)، جامد، به حالت روان و مایع درمی آید. ذرات مایع نیز در کنار هم قرار گرفته اند و برای آن که بخواهیم بر نیروهای بین ذره ای در مایع به طور کامل غلبه کنیم و آن ها را به صورت گاز در آوریم، انرژی بیش تری لازم داریم. به شکل های مقابل دقت کنید.



نمایش ذرات یک جامد

نمایش ذرات یک مایع

نمایش ذرات گاز

بنابراین با توجه به این که برای ذوب، کافی است نیروهای بین ذره ای را سست کنیم ولی برای تبخیر باید بر این نیروها به طور کامل غلبه کنیم می توان گفت آنتالپی تبخیر بیش تر از آنتالپی ذوب است.

-سخت

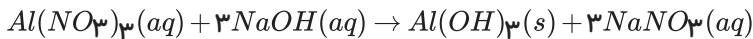
۲۵۱. گزینه ۱ آنتروپی یک سامانه ی منزوی طی یک فرایند خودبه خودی افزایش می یابد. با توجه به رابطه ی انرژی آزاد گیبس، این افزایش این گونه توجیه می شود: چون سامانه منزوی است پس هیچ گونه مبادله ی انرژی با محیط ندارد (منظور مبادله ی گرما و کار است)، لذا تغییر آنتالپی آن برابر صفر می باشد ($\Delta H = 0$). چون واکنش خودبه خودی است یعنی $\Delta G < 0$ پس خواهیم داشت:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \Rightarrow \Delta G = -T\Delta S \Rightarrow \Delta S = \frac{\Delta G}{-T} \Rightarrow \Delta S > 0$$

منفی
↑
ΔG
↓
-T
↓
همواره منفی

-آسان

۲۵۲. گزینه ۲ ابتدا معادله ی واکنش را می نویسیم:



حال چون اطلاعات مسأله در مورد دو واکنش دهنده و یک فرآورده می باشد پس با مبحث محدودکننده مواجه هستیم. پس ابتدا محدودکننده را تعیین می کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{مول مصرفی } Al(NO_3)_3 = 10,24 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times 0,568 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 1 = 5,8 \times 10^{-3} \\ \text{مول سود مصرفی} = 3,12 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times 4,16 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{1}{3} = 4,32 \times 10^{-3} \end{array} \right. \Rightarrow 5,8 \times 10^{-3} > 4,32 \times 10^{-3}$$

پس محدودکننده سود می باشد:

$$gAl(OH)_3 = 1,29 \times 10^{-2} \text{ mol سود} \times \frac{1 \text{ mol } Al(OH)_3}{3 \text{ mol سود}} \times \frac{78 \text{ g } Al(OH)_3}{1 \text{ mol } Al(OH)_3} = 0,337 \text{ g } Al(OH)_3$$

۲۵۳. گزینه ۲ سکه‌ی طلا، هوا و آب نمک با این که در حالت فیزیکی متفاوت اند همگی مخلوط‌هایی همگن (محلول) هستند.
-آسان

۲۵۴. گزینه ۳ طبق جدول زیر، استون و اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شوند. تکلیف نمک طعام هم مشخص است. پس هگزان جواب خواهد بود. البته چون هگزان ناقطبی است و آب قطبی، پس هگزان در آب حل نمی‌شوند.

CH₃ CH₂CH₂CH₂CH₂CH₃

هگزان؛ آلکانی با ۶ اتم کربن است و مولکول‌هایی ناقطبی دارد.
این ماده، حلال بسیار مناسبی برای تعداد زیادی از ترکیب‌های ناقطبی است.
هگزان مایع بی‌رنگ و فراری است که از نفت خام به دست می‌آید و به عنوان رقیق‌کننده (تینر) در رنگ‌های پوششی کاربرد دارد.

CH₃ CH₂ OH

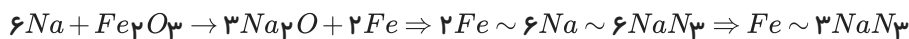
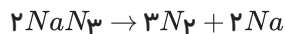
اتانول؛ پس از آب، اتانول مهم‌ترین حلال صنعتی است.
این مایع بی‌رنگ و فرار به هر میزان با آب مخلوط می‌شود.
از اتانول برای ضدعفونی کردن زخم‌ها و تولید مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی نیز استفاده می‌شود.

CH₃ C(=O) CH₃

استون؛ حلال مناسبی برای چربی‌ها، رنگ‌ها و انواع لاک‌هاست.
این مایع بی‌رنگ، فرار به هر نسبت در آب حل می‌شود و از جمله حلال‌های پرکاربرد در آزمایشگاه‌های شیمی به شمار می‌آید.

-آسان

۲۵۵. گزینه ۱



روش اول:

$$325 \text{ g } NaN_3 \times \frac{75}{100} \times \frac{1 \text{ mol}}{65 \text{ g } NaN_3} \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{3 \text{ mol } NaN_3} \times \frac{56 \text{ g}}{1 \text{ mol } Fe} = 70 \text{ g}$$

روش دوم:

$$\frac{x}{56} = \frac{325}{3 \times 65} \times \frac{75}{100} \Rightarrow x = 70 \text{ g}$$

۲۵۶. گزینه ۴ شکل ارایه شده در متن این پرسش، معادله‌ی حجمی ترکیب شدن گاز متان با گاز اکسیژن را نشان می‌دهد.

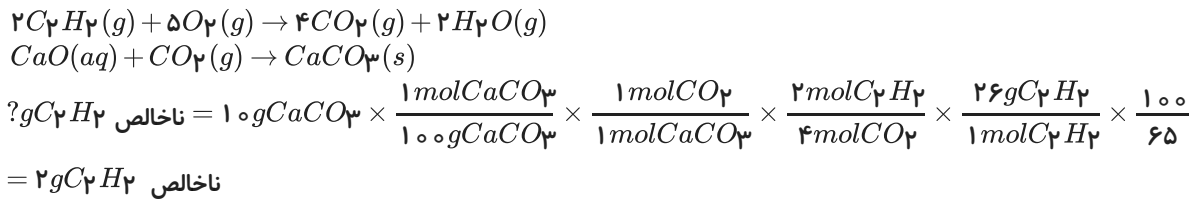


استاد علیرضا افشار

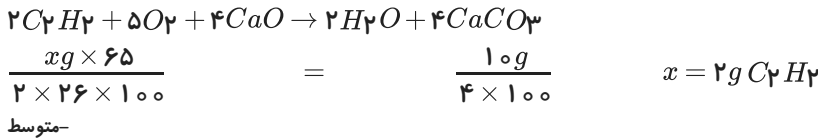
همایش‌ها

@hamayesh_dr_afshar

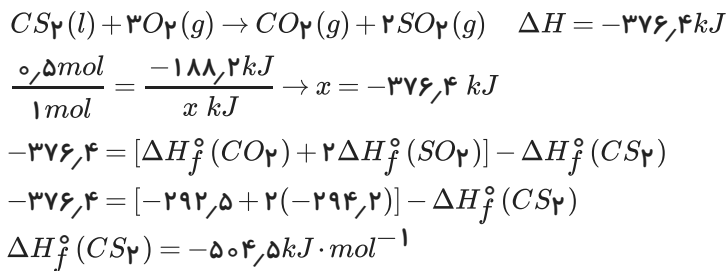
۲۵۷. گزینه ۴



روش دوم: با ضرب معادله دوم در عدد (۴) و حذف CO_2 از طرفین دو معادله به یک معادله کلی می‌رسیم.



۲۵۸. گزینه ۴



-سخت

۲۵۹. گزینه ۲ این واکنش گرماگیر است ولی افزایش بی‌نظمی دارد. ($\Delta S > 0$, $\Delta H > 0$) می‌دانیم این نوع واکنش‌ها در دمای پایین غیر خودبه‌خودی ($\Delta G > 0$) و در دمای بالا خودبه‌خودی ($\Delta G < 0$) می‌باشند.

هرچه دما بالاتر رود ΔG منفی‌تر شده و واکنش بهتر پیش می‌رود

$$\Delta G = \Delta H - T \Delta S$$

ΔH مثبت ΔS مثبت

-سخت

۲۶۰. گزینه ۲



-متوسط

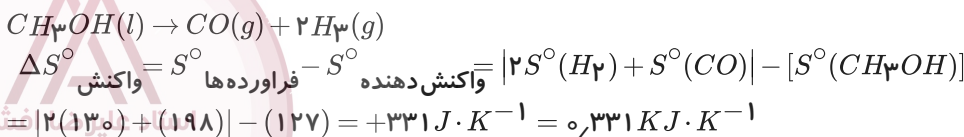
۲۶۱. گزینه ۳ بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به طور کلی هر چه واکنش دهنده‌ها به فاز گازی نزدیک‌تر باشند و هرچه فرارده‌ها به فاز جامد نزدیک‌تر باشند می‌توان نتیجه گرفت آنتالپی و کنش سوختن منفی‌تر (دارای اندازه‌ی بیش‌تر) می‌باشد. بنابراین در واکنش (ب) به دلیل گازی بودن پنتان (واکنش دهنده) و مایع بودن آب (فرآورد)، نسبت به واکنش (الف) دارای اندازه‌ی آنتالپی بیش‌تری می‌باشد. (نادرست می‌باشد).
گزینه ۲: در واکنش (ب) جرم مولی C_5H_{12} بیش‌تر و هم‌چنین آب (فرآورده) مایع بوده و در نتیجه گرمای بیش‌تری آزاد می‌کند. (نادرست می‌باشد)

گزینه ۳: در واکنش (ب) به دلیل بیش‌تر بودن جرم مولی C_5H_{12} و گازی بودن پنتان (واکنش دهنده) و مایع بودن آب (فرآورده)، نسبت به واکنش (پ) گرمای بیش‌تری آزاد می‌کند و در نتیجه منفی‌تر است. (درست می‌باشد)
گزینه ۴: در واکنش (پ) گرمای کم‌تری آزاد می‌شود و دمای شعله بالاتر نیست.

-متوسط

۲۶۲. گزینه ۲ واکنش تجزیه‌ی متانول به صورت زیر است:



در ادامه می‌توان نوشت:

"همایش‌ها"

@hamayesh_dr_afshar

$$\Delta H^\circ \text{ واکنش} = \left[\Delta H^\circ \text{ تشکیل}(CO) + 2\Delta H^\circ \text{ تشکیل}(H_2) \right] - \left[\Delta H^\circ \text{ تشکیل}(CH_3OH) \right]$$

$$= [(-110) + 2(0)] - [-238] = +128 \text{ KJ}$$

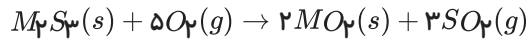
برای این که واکنش خودبه خود می باشد باید $\Delta G < 0$ باشد:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S < 0 \Rightarrow 128 - T(0,331) < 0 \Rightarrow T > \frac{128}{0,331} \approx 386,7 \text{ K}$$

پس برای آن که واکنش خودبه خودی باشد، باید دمای بالاتر از 387 K یا 114° C باشد. $387 - 273 = 114$

-سخت

۲۶۳. گزینه ۲ واکنش انجام شده به صورت زیر است:



فرض کنیم در ظرف واکنش، در ابتدا یک مول $M_2S_3(s)$ داریم و در پایان، ۲ مول $MO_2(s)$ در ظرف واکنش وجود دارد که تفاوت جرم این دو، کاهش جرم را مشخص می کند:

$$= M_2S_3(s) \text{ جرم یک مول} - MO_2(s) \text{ جرم ۲ مول} = 2M + 3(32) - 2(M + 2(16)) = 2M + 96 - 2M - 64 = 32 \text{ g}$$

کاهش جرم

$$\text{جرم } M_2S_3 \text{ خالص} = 12 \times \frac{70}{100} = 8,4 \text{ g}$$

در ادامه می توان نوشت:

جرم (M_2S_3) $2M + 96$	جرم کاهش جرم 32	$\Rightarrow 2M + 96 = \frac{32 \times 8,4}{0,6} = 448 \Rightarrow M = \frac{448 - 96}{2} = 176 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
$8,4$	$0,6$	

روش دوم:

$$12 \text{ g } M_2S_3 \times \frac{70}{100} \times \frac{1 \text{ mol}}{2M + 96 \text{ g}} \times \frac{\text{کاهش جرم } 32 \text{ g}}{1 \text{ mol } M_2S_3} = 0,6 \Rightarrow 2M + 96 = 14 \times 32$$

$$M = 176$$

-خیلی سخت

۲۶۴. گزینه ۱

$$2Al + 6HCl + 3H_2$$

$$\frac{10}{2 \times 27} \times \frac{90}{100} = \frac{x}{3} \Rightarrow x = 0,5$$

$$2H_2 + CO \rightarrow CH_3OH$$

$$\frac{0,5}{2} \times \frac{80}{100} = \frac{x \times 0,8}{32} \Rightarrow x = 8 \text{ mL}$$

روش اول:

$$10 \text{ g } Al \times \frac{90}{100} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol}}{27 \text{ g } Al} \times \frac{3 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } Al} \times \frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{2 \text{ mol } H_2} \times \frac{32 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mL}}{0,8 \text{ g}} = 8 \text{ mL}$$

-سخت

۲۶۵. گزینه ۱ یون Fe^{3+} با یون OH^- رسوب قرمز مایل به قهوه ای (آجری) تشکیل میدهد.

تشریح سایر گزینه ها:

گزینه ۲: از پلی پروپن، برای تولید ریسمان استفاده می شود.

گزینه ۳: برای شناسایی یون سرب از محلول حاوی یون یدید یا یون کرومات استفاده می شود.

گزینه ۴: در ماده ای آلی معطر و خوش طعم موجود در آناناس (اتیل بوتانوات $C_6H_{12}O_2$) نوع عنصر کربن، هیدروژن و

اکسیژن وجود دارد.



۲۶۶. گزینه ۴ هیدروژن کلرید الکترولیت قوی است و هنگام حل شدن در آب به طور کامل یونش می یابد. ۱- هگزانول غیر الکترولیت بوده و به صورت مولکولی در آب حل می شود و محلول آن نارسانا است. ترکیبان یونی هر مقداری که در آب حل شوند، تفکیک می شوند. بنابراین کلسیم سولفات به علت انحلال پذیری بیش تر نسبت به باریوم سولفات، دارای محلول رساناتری می باشد.

-آسان

۲۶۷. گزینه ۱ فقط عبارت سوم صحیح است.

در واکنش (۱) هر دو عامل آنتالپی و آنتروپی مساعدند و در هر دما خودبه خودی است. در واکنش (۲) هر دو عامل نامساعدند و هرگز خودبه خودی نمی شود.

-آسان

۲۶۸. گزینه ۳ نسبت مولی سوخت به اکسیژن در موتور خودرویی که با سرعت معمولی حرکت می کند، به جای نسبت استوکیومتری ۱ به ۱۲٫۵ در نسبت ۱ به ۱۶ نگه داری می شود. در هنگام روشن کردن موتور این نسبت، ۱ به ۱۲ و در هنگام در جا کار کردن موتور این نسبت، ۱ به ۹ است. پس طبق متن بالا فقط ۲ مورد درست است.

-متوسط

۲۶۹. گزینه ۳

عامل نامساعد $\Delta H > 0 \rightarrow$

عامل نامساعد $\Delta S < 0 \rightarrow -T\Delta S > 0$

هر دو عامل نامساعد می باشد، پس $\Delta G > 0$ بوده و واکنش در هیچ شرایطی خودبه خودی نمی باشد.

-آسان

۲۷۰. گزینه ۴ بررسی موارد:

(آ) نادرست. ظرفیت گرمایی ویژه یک کمیت شدتی است، پس به مقدار ماده بستگی ندارد.
(ب) نادرست. یک کالری مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم آب خالص به اندازه یک درجه سلسیوس است.
(پ) نادرست. ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده به حالت فیزیکی آن بستگی دارد. مثلاً:

$$\text{ظرفیت گرمایی ویژه یخ} = ۲,۰۷۶ \frac{J}{g^{\circ}C}$$

$$\text{ظرفیت گرمایی ویژه بخار آب} = ۲,۰۴۳ \frac{J}{g^{\circ}C}$$

(ت) نادرست. ممکن است جرم مولی ماده B به حدی بیش تر از جرم مولی ماده A باشد که ظرفیت گرمایی مولی B بیش تر از ظرفیت گرمایی مولی A شود.

-متوسط

