



# آزمون مدارک برتر ایران



به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



## آزمون

### دوم دبیرستان دفترچه عمومی و اختصاصی

۲۰ آبان ۱۳۹۰

## رشته تجربی

ردیف	نام درس	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)
۱	ادبیات	مرتضی قشمی - افشین محی الدین
۲	عربی	مصطفی خاکبازان - مهدی عباسی
۳	دین و زندگی	جواد عباس زاده - محمدحسن فضلعلی
۴	زبان انگلیسی	ماژلان حاج ملکی
۵	ریاضی	علیرضا رفیعی
۶	هندسه	شروین سیاح نیا - یوسف قائمی
۷	زیست شناسی	کورش صدقی
۸	فیزیک	مجید طباحیان - محسن مؤنث
۹	شیمی	مسعود جعفری - شهرام شاه پرویزی

گروه ویراستاری علمی (به ترتیب حروف الفبا)
سجاد احمدی - مهدی اخباری - محمد امین توکلی - سید سعید مؤذنی
گروه تایپ، ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
آزاده احدی - محمد حسن امیرگانی - مهشید محمودی

## ادبیات

## ۱- گزینه ۱ صحیح است.

سوفار : دهانه ی تیر ، جایی از تیر که چله ی کمان را در آن بند کنند. آزرگار: زمانی دراز ، به طور مداوم ، به طور کامل گبر: نوعی جامه ی جنگی ، خفتان

## ۲- گزینه ۱ صحیح است.

ترگ کلاه خود است نه فرق سر.

## ۳- گزینه ۲ صحیح است.

در گزینه (۱) مات و مبحوت ← مات و مبهوت

در گزینه (۳) مضیح ← مزیح

در گزینه (۴) سابع ← ساطع

## ۴- گزینه ۳ صحیح است.

املائی محضوظ ، معلوف ، قحطی زده‌گان و سپاس‌گذاری نادرست می‌باشد که صحیح آن‌ها عبارتند است محضوظ ، مألوف ، قحطی زدگان و سپاس‌گزاری است.

## ۵- گزینه ۴ صحیح است.

خاوران نامه اثر ابن حسام خوشفی است. روزگار سیاه اثر عباس خلیلی است تهران مخوف نوشته ی مشفق کاظمی و شور آباد به قلم جمال زاده می‌باشد.

## ۶- گزینه ۱ صحیح است.

در گزینه (۱) تلمیح وجود ندارد .

در گزینه (۲) رنگ باختن فلک تشخیص و کنایه است و شیر و پلنگ مصراع دوم نیز استعاره از پهلوانان بزرگ است

در گزینه (۳) آهنین کوه استعاره از عمروبن عبدود است و رزمگه به کوه فولاد تشبیه شده است و مبالغه نیز دارد.

در گزینه (۴) بین خود و گبر مراعات نظیر وجود دارد. گرد برآمدن کنایه است و گرد به ابر رسیدن مبالغه.

## ۷- گزینه ۴ صحیح است.

گزینه (۱) ← چشم ما را ضیای خود ده.

گزینه (۲) ← ای صمدی که از ادراک خلق جدایی.

گزینه (۳) ← مگذار ما را به که و مه.

در گزینه (۴) شاعر از خداوند خواسته است که او را چنان گرداند که در همه حال خداوند از او راضی باشد که این با متن ارتباط معنایی ندارد.

## ۸- گزینه ۲ صحیح است.

در گزینه‌های ۱ و ۳ و ۴ رستم، اشکیوس را به مرگ تهدید می‌کند. در حالی که گزینه «۲» اشکیوس را از رفتن باز می‌دارد و او را به نبرد فرا می‌خواند.

## ۹- گزینه ۴ صحیح است.

مفهوم بیت سوال این است که ای صبا اگر به سمت یار من رفتی ، ارادتمندی و نیاز ما را به حضور یا عرضه کن که این مفهوم در گزینه (۴) دیده می‌شود.

در گزینه (۱) شاعر چشم انتظار این است که نسیم سحر خاک کوی یارش را بعنوان توتیا برای چشم خون بارش بیاورد در گزینه (۲) نیز شاعر تا صبح چشم انتظار پیامی از یارش است که با مفهوم بیت سوال اندکی تفاوت دارند ، زیرا که در این دو بیت شاعر چشم انتظار خبری از یارش است اما در گزینه (۴) و بیت سوال شاعر پیام خود را به صبا سپرده است. در گزینه (۳) نیز سخن از درد دل گفتن در سیاهی شب با یار است و خبری از صبا نیست.

## ۱۰- گزینه ۲ صحیح است.

معنی جمله ی عمرولیث این است که صبح امیر بودم و شب هنگام اسیرشدم و مفهوم آن بی اعتباری مقامات دنیایی و در معرض خطر بودن امارت و پادشاهی است. در گزینه (۱) (۳) (۴) به همین مفهوم اشاره شده است ولی مفهوم گزینه (۲) این است که اگر خداوند خیر قومی را بخواهد پادشاهی عادل و نیک اندیش برایشان مقدر می‌کند.

## ۱۱- گزینه ۴ صحیح است.

خط و نوشتار هیچ بخشی از بخش های اصلی زبان و گفتار را تشکیل نمی‌دهد. (مراجعه شود به صفحه ی ۳۰ کتاب زبان فارسی)

## ۱۲- گزینه ۱ صحیح است.

واژه های گله ، رمه ، کاروان و قافله در صورتی که نهاد واقع شوند ، فعل مفرد می‌گیرند( پاورقی صفحه ۹).

گزینه (۲) برای برخی اسم های مبهم مثل هیچ یک ، هیچ کدام ، هر یک می‌توان شناسه ی جمع یا مفرد آورد.

گزینه (۳) برای نهاد غیر جاندار اگر جمع باشد شناسه ی جمع یا مفرد هر دو صحیح است.

گزینه (۴) برای احترام می‌توان برای نهاد مفرد شناسه ی جمع به کار برد.

## ۱۳- گزینه ۳ صحیح است.

گزینه (۱) در جمله ای که نهاد وجود داشته باشد نباید از فعل مجهول استفاده کنیم.

گزینه (۲) حذف فعل به درستی انجام نشده است ، زمانی می‌توان یک فعل را به قرینه ی لفظی حذف کرد که دقیقاً همان فعل در جمله ی قبل یا بعد وجود داشته باشد.

گزینه (۴) صفت برخوردار مخصوص امور نیک و پسندیده است.

## ۱۴- گزینه ۴ صحیح است.

در جمله ی سوال ، شاعران بزرگی چون دقیقی ، فردوسی ، فرّخی و عنصری گروه نهادی است.

رودکی مفعول است و استاد شاعران مسند می‌باشد پس جمله چهار جزئی گذرا به مفعول و مسند است.

گزینه (۱) چهار جزئی گذرا به متمم (شهید بلخی) و مسند (شاعر) است.

گزینه (۲) چهار جزئی گذرا به مفعول ( درس های بزرگی) و متمم ( او ) می‌باشد.

گزینه (۳) سه جزئی گذرا به مسند می‌باشد.

گزینه (۴) چهار جزئی گذرا به مفعول ( رودکی ) و مسند ( نا بینای مادر زاد ) می‌باشد.

## ۱۵- گزینه ۱ صحیح است.

نوشته ها به اعتبار طرز بیان به طنز و جد تقسیم می‌شوند و به اعتبار گونه های زبان به علمی ، ادبی ، اداری.....

## عربی

## ۱۶- گزینه ۴ صحیح است .

هؤلاءُ طلباءٌ : اینها ( اینها ) دانش آموزانی هستند . / یُکرمون : گرامی می‌دارند. / الأئمة : زیرا او / یُبعِدُ : دور می‌کند ، دور می‌سازد.

## ۱۷- گزینه ۲ صحیح است .

أنا أقدرُ : من توانا ترم - من قادرترم ( أقدرُ ، اسم تفضیل نه فعل مضارع. ضمناً فعل مضارع آن می‌شود : أقدرُ : قادرتر- توانا تر ) تهیته : تهیه کردن . سَجَرُ : روشن کردن ، برافروختن . فَأَلْعَبُ : پس بازی کن.

## ۱۸- گزینه ۳ صحیح است .

شکل صحیح ترجمه ی سایر گزینه ها : گزینه (۱) زنگی را به گردن گربه بیاویز ( علقُ ، امر است ) ، / گزینه (۲) از دو موش پرسید ( الفأرتین ، مفعول است نه فاعل ) ، / گزینه (۴) نیازمندان و تهیدستان او را نشناختند مگر بعد از وفات او ( کلمه ی "إِلا" در ترجمه نیامده است )

## ۱۹- گزینه ۳ صحیح است .

باز شکاری به بلبل گفت : قَالَ الصَّقْرُ لِبَلْبِلٍ ( الصَّقْرُ والبَلْبِلُ هر دو به صورت معرفه می‌آیند ) / این امر واضحی است : هذا أمرٌ واضحٌ ( أمرٌ واضحٌ هر دو به صورت تکره می‌آیند ) / شکار می‌کنم : أصیدُ ، / آواز می‌خوانی : تُفردُ

## ۲۰- گزینه ۴ صحیح است .

با توجه به ترجمه ی عبارت عربی که می‌گوید : " عذر خواهی نزد مردم بزرگوار پذیرفتنی است . " برداشت می‌کنیم که «مردم بزرگوار عذرخواهی را می‌پذیرند»

## ۲۱- گزینه ۳ صحیح است .

## ۲۲- گزینه ۲ صحیح است .

## ۲۳- گزینه ۱ صحیح است .

حرکت گذاری صحیح به صورت «مَعِ مَرورِ الاِیامِ تَعَلَّبَ عَلَیْهِمُ الطَّمَعُ وَ اتَّبَعُوا اِهْواءَهُمْ وَ تَرَكُوا عِبادةَ اللهِ» است.

صفحه‌ی ۱۴ درس اول.

۴۱- گزینه صحیح است.

صفحات ۴۴ و ۴۶ کتاب درسی.

۴۲- گزینه ۴ صحیح است.

مطابق آیه‌ی شریفه‌ی مورد نظر، ابتدا به بعد جسمانی انسان شکل‌گیری می‌گیرد و سپس روح در آن دمیده می‌شود.

۴۳- گزینه ۲ صحیح است.

اندیشه و تحقیق درس ۳.

۴۴- گزینه ۳ صحیح است.

۴۵- گزینه ۳ صحیح است.

وجود "من" ثابت در انسان دلیلی بر غیر مادی بودن روح انسان است.

## زبان انگلیسی

۴۶- گزینه ۴ صحیح است.

کاربرد ماضی بعید (گذشته کامل)

گذشته ساده + Before + گذشته کامل

۴۷- گزینه ۲ صحیح است.

کاربرد any در جملات سوالی و no در جملات منفی

۴۸- گزینه ۴ صحیح است.

هر گاه بعد از اسم شخص از S استفاده شود هم می‌تواند نقش صفت ملکی را داشته باشد و هم نقش ضمیر ملکی و در سوال مذکور نیاز به ضمیر ملکی می‌باشد که با توجه به معنی جمله گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۴۹- گزینه ۲ صحیح است.

معنی جمله: همه آن چیزی که من از شما درخواست می‌کنم این است که باید زود باشید.

۵۰- گزینه ۴ صحیح است.

معنی جمله: خیلی متأسفم چتر شما را اشتباهاً برداشتم و آن را به پیترو دادم.

۵۱- گزینه ۲ صحیح است.

معنی جمله: این کتاب نسبتاً خیلی مشکل برای دانش‌آموزان ابتدایی و همچنین خیلی آسان برای دانش‌آموزان دبیرستان است.

۵۲- گزینه ۴ صحیح است.

معنی جمله: مرگ پدرش حفره‌ی خیلی بزرگی در تمام زندگی اش بود.

۵۳- گزینه ۳ صحیح است.

معنی جمله: معلم به ما گفت که فضای خالی برای جواب‌هایی که اضافه می‌شود بین سوالات در ورقه امتحانی قرار دهید.

۵۴- گزینه ۲ صحیح است.

۵۵- گزینه ۴ صحیح است.

۵۶- گزینه ۱ صحیح است.

۵۷- گزینه ۳ صحیح است.

## معنی Reading

عکس گرفتن یک لذت است. و عکس‌های خوب گرفتن آسان است اگر چند تا قانون و قاعده ساده را دنبال کنید. قبل از اینکه عکس بگیرید، در مورد آن فکر کنید. مطمئن باشید به اندازه کافی به موضوع تان نزدیک شدید. یک صورت زیبا در برابر یک پشت صحنه دشت، برای مثال، عکس خوبی درست می‌کند. اما یک شکل دور که در میان درختان و ابرها گم شده فاقد علاقه می‌باشد. در یک صحنه منظره، سعی کنید حداقل  $\frac{2}{3}$  عکس بررسی خطی باشد که زمین به آسمان می‌رسد. برای آسمان، حداقل  $\frac{1}{3}$  عکس بررسی آن خط باشد. مطالعه کنید و ببینید تصاویر را در روزنامه‌ها و کتاب‌ها. سعی کنید بفهمید چرا بعضی‌ها بهتر از دیگران است. استفاده کنید آنچه را که یاد بگیرید تا عکس‌هایتان را بهبود ببخشید.

۵۸- گزینه ۴ صحیح است.

متن نصیحت‌هایی را ارائه می‌کند برای گرفتن عکس‌های خوب

۲۴- گزینه ۴ صحیح است.

موارد نادرست در سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱) معرب، خبر مقدم، گزینه (۲) من باب تفعیل، گزینه (۳) فعل مضارع، اللغابته، متعداً، زیاده حرف واحد، فاعله ضمیر «هی» المستتر.

۲۵- گزینه صحیح است.

۲۶- گزینه ۴ صحیح است.

در این گزینه، ۳ معرفه به کار رفته است (العاقل - من - الباطل) سایر گزینه‌ها صحیح هستند.

۲۷- گزینه ۴ صحیح است.

أنا (معرفه به ضمیر) مدینه (معرفه به اضافه) العلم (معرفه به ال) علی (معرفه به علم) باب (معرفه به اضافه، معرفه به ضمیر)

۲۸- گزینه ۴ صحیح است.

در گزینه‌های (۱) و (۲)، فاعل و مرفوع نیاز است و کلمه‌ی "أخو" مرفوع با "او" است. گزینه (۳)، مبتدا و مرفوع می‌خواهد که باز هم "أخو" مناسب است اما در گزینه (۴)، برای جای خالی، مفعول به و منصوب نیاز است "سَاعِدْنَا" یعنی کمک کردیم "نا" فاعل است.

۲۹- گزینه ۲ صحیح است.

"المساکین" جمع مکسر "المسکین" بوده و مفعول به و منصوب با اعراب اصلی فته است. در سایر گزینه‌ها کلمه‌های "عِلْمان، ذو، الحاضِرین" اعراب فرعی دارند.

۳۰- گزینه ۳ صحیح است.

سؤال می‌گوید: آنچه را که در آن اعراب فرعی آمده است، مشخص نماید.

کلمه‌ی "أبی" در "أبینا" از أسماء خمسسه بوده و اعراب فرعی دارد. در سایر گزینه‌ها کلمه‌ای که اعراب فرعی داشته باشد، نیامده است.

## دین و زندگی

۳۱- گزینه ۴ صحیح است.

نخستین ویژگی افراد منسوب به اولی‌الالباب در هرحال به یاد خدا بودن است.

۳۲- گزینه ۲ صحیح است.

پاسخ به سوال "ما در چگونه جهانی زندگی می‌کنیم؟" در نگاه انسان به زندگی تأثیر می‌گذارد و به برنامه‌ها و تصمیم‌های او جهت می‌دهد. هم‌چنین در مراحل تحقق هدف و غایت در یک مجموعه‌ی منظم، ابتدا اجزا به وجود می‌آیند و سپس متناسب با طرح و نقشه و برنامه‌ی معین، همکاری‌ها شکل می‌گیرند.

۳۳- گزینه ۳ صحیح است.

اتقان صنع که در آیه‌ی شریفه‌ی گزینه‌ی ۳ به کار رفته است به معنای این می‌باشد که عالم ساخته‌ی آن خدایی است که هر چیزی را در کمال استواری ساخته است.

۳۴- گزینه صحیح است.

آیات گزینه ۳ و ۴ مربوط به اندیشه و تحقیق درس ۲ کتاب درسی می‌باشند که هر یک اشاره به حکیمانه بودن نظام خلقت دارند. هم‌چنین اگر در آیه‌ی کلمه‌ی "حق" به کار رفته باشد، نشان دهنده‌ی قانون‌مند، هدف‌مند و حکیمانه بودن نظام هستی می‌باشد.

۳۵- گزینه ۴ صحیح است.

۳۶- گزینه ۲ صحیح است.

صفحه‌ی ۳۹ درس سوم.

۳۷- گزینه ۲ صحیح است.

صفحه‌ی ۳۷ کتاب درسی.

۳۸- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه در این آیه قبل از نهی از پیروی از شیطان به استفاده از روزهای حلال و طیب امر شده است، پیروی از وسوسه‌های شیطان معلول حرام خواری می‌باشد.

۳۹- گزینه ۱ صحیح است.

صفحه‌ی ۳۸ کتاب درسی.

۴۰- گزینه ۲ صحیح است.

۵۹- گزینه ۳ صحیح است.

شما می‌توانید عکس‌هایتان را بهبود ببخشید با فکر کردن در مورد آن‌ها قبل از اینکه آن‌ها را بگیریید.

۶۰- گزینه ۲ صحیح است.

نویسنده چیزی در مورد توجه به دوربین تان نگفت.

### ریاضیات

۶۱- گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا دنباله‌ی  $a_n$  را بصورت زیر ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} a_n &= 2^n(1+2+4) = 7(2^n) \\ \Rightarrow a_n &= 7168 \Rightarrow 7(2^n) = 7168 \Rightarrow 2^n = \frac{7168}{7} = 1024 \\ &\Rightarrow \boxed{n=10} \end{aligned}$$

۶۲- گزینه ۴ صحیح است.

با عدد گذاری متوجه می‌شویم که در همهی دنباله‌های (الف)، (ب) و (ج) چهار جمله‌ی اول به صورت ۶۴ و ۲۷ و ۸، ۱ می‌باشند.

۶۳- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه در این دنباله‌ی حسابی قدر نسبت برابر ۵ است بنابراین:

$$\begin{aligned} a_1 - a_2 &= a_2 - a_3 = a_3 - a_4 = \dots = a_{49} - a_{50} = 5 \\ \Rightarrow A &= 5 \left( \frac{5}{a_1 a_2} + \frac{5}{a_2 a_3} + \frac{5}{a_3 a_4} + \dots + \frac{5}{a_{49} a_{50}} \right) \\ &= 5 \left( \frac{a_3 - a_2}{a_2 a_3} + \frac{a_4 - a_3}{a_3 a_4} + \frac{a_5 - a_4}{a_4 a_5} + \dots + \frac{a_{50} - a_{49}}{a_{49} a_{50}} \right) \\ &= 5 \left( \frac{1}{a_2} - \frac{1}{a_3} + \frac{1}{a_3} - \frac{1}{a_4} + \frac{1}{a_4} - \frac{1}{a_5} + \dots + \frac{1}{a_{49}} - \frac{1}{a_{50}} \right) \\ &= 5 \left( \frac{1}{a_2} - \frac{1}{a_{50}} \right) = 5 \left( \frac{1}{6} - \frac{1}{246} \right) = \frac{100}{123} \end{aligned}$$

۶۴- گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم جمله‌ی عمومی یک دنباله‌ی حسابی، نسبت به  $n$  درجه‌ی ۱ است  $(a_n = An + B)$  در گزینه‌ها فقط گزینه‌ی (۳) نسبت به  $n$  درجه یک است:

$$a_n = 2(\sqrt{n+1})(\sqrt{n} - \sqrt{n+1}) = 2(n+1) = 2n+2$$

۶۵- گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه به ازای هر  $n$  طبیعی  $\frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{1}{3}$  بنابراین دنباله‌ی مورد نظر، یک دنباله‌ی هندسی با  $a_1 = 3$  و  $q = \frac{1}{3}$  است. بنابراین:

$$a_n = a_1 q^{n-1} = 3 \left( \frac{1}{3} \right)^{n-1} = 3(3^{1-n})$$

۶۶- گزینه ۱ صحیح است.

اگر  $a, b$  و  $c$  سه جمله‌ی متوالی یک دنباله‌ی هندسی باشند،  $b^2 = ac$  بنابراین:

$$\begin{aligned} \left( 9^{\frac{x}{3}} + 1 \right)^2 &= 27^{\frac{x}{3}+2y} \cdot 3^{x-y} \\ \Rightarrow 3^{2x+4} &= 3^{x+6y+x-y} \Rightarrow 4 = 5y \\ \Rightarrow y &= \frac{4}{5} \end{aligned}$$

۶۷- گزینه ۲ صحیح است.

دنباله‌ی تقریبات اعشاری عدد  $\frac{1}{3}$  بصورت زیر است:  $\frac{1}{3} = 0.33333\dots$

$$\begin{aligned} a_1 &= 0.3, a_2 = 0.33, \dots, a_n = 0.\underbrace{333\dots 3}_{n \text{ بار}}, a_{n+1} = 0.\underbrace{333\dots 3}_{n+1 \text{ بار}} \\ a_{n+1} - a_n &= 0.\underbrace{333\dots 3}_{n+1 \text{ بار}} - 0.\underbrace{333\dots 3}_{n \text{ بار}} = 0.\underbrace{000\dots 0}_{n \text{ بار}}3 = 3 \times 10^{-n-1} \end{aligned}$$

۶۸- گزینه ۲ صحیح است.

با کمی دقت متوجه می‌شویم که:

$$\begin{cases} 3 - 2\sqrt{2} = (\sqrt{2} - 1)^2 \\ 3 + 2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} = (\sqrt{2} + 1)^2 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{جواب} &= \sqrt{(\sqrt{2}-1)^2} + \sqrt{(\sqrt{2}+1)^2} = \sqrt{2}-1 + \sqrt{2}+1 \\ &= \sqrt{2} + \sqrt{2} \end{aligned}$$

۶۹- گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم در تابع مولفه‌ی اول تکراری نداریم مگر آنکه مولفه‌های دوم آنها نیز باهم برابر باشند. با توجه به اینکه در تابع  $f, f(1) = m^2 + m$  و  $f(1) = 2$  بایستی:

$$m^2 + m = 2 \Rightarrow m^2 + m - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 1 \\ m = -2 \end{cases}$$

ولی  $m = 1$  باعث ایجاد زوج مرتب  $(1, 4)$  می‌شود، که تابع بودن  $f$  را بر هم می‌زند بنابراین فقط  $m = -2$  قابل قبول است.

۷۰- گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم دو زوج مرتب  $(a, b)$  و  $(c, d)$  در صورتی برابرند که  $a = c$  و  $b = d$  بنابراین بایستی:

$$\begin{cases} 3x + y = 4 \\ 8x - y = 7 \end{cases} \xrightarrow{\text{با حل دستگاه}} x = y = 1 \Rightarrow x^2 y^3 = 1$$

۷۱- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه در تابع  $f, f(2) = -9$  داریم:

$$c^2 - 6c = -9 \Rightarrow c^2 - 6c + 9 = 0 \Rightarrow (c-3)^2 = 0 \Rightarrow c = 3$$

با توجه به اینکه  $0 \in R_f$  بنابراین بایستی:

$$a^x + b^x = 0 \Rightarrow a = b = 0 \Rightarrow a^x + b^x + \frac{c}{3} = 0 + 0 + \frac{3}{3} = 1$$

۷۲- گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا تابع  $f$  را به فرم ساده‌تر زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = \sqrt[3]{(x-2)^2} + 3\sqrt{-3(x-2)^2}$$

واضح است که برای دامنه‌ی تابع  $f$  باید هر دو شرط زیر برقرار باشد:

$$\begin{cases} (x-2)^2 \geq 0 \\ -3(x-2)^2 \geq 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} D_f = \{2\} = [2, 2]$$

۷۳- گزینه ۱ صحیح است.

اگر در تابع با ضابطه‌ی  $f\left(\frac{x-17}{x+17}\right) = 2x+3$  یک بار به جای  $x$  و بار دیگر به جای  $\frac{1}{x}$  را قراردهیم داریم:

$$x \rightarrow -x : f\left(\frac{-x-17}{-x+17}\right) = -2x+3 \Rightarrow$$

$$f\left(\frac{x+17}{x-17}\right) = -2x+3$$

$$x \rightarrow \frac{1}{x} : f\left(\frac{\frac{1}{x}-17}{\frac{1}{x}+17}\right) = \frac{2}{x}+3 \Rightarrow f\left(\frac{1-17x}{1+17x}\right) = \frac{2}{x}+3$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \frac{1}{x} f\left(\frac{x+17}{x-17}\right) + f\left(\frac{1-17x}{1+17x}\right) &= \frac{1}{x}(-2x+3) + \frac{2}{x}+3 \\ &= -2 + \frac{3}{x} + \frac{2}{x} + 3 = \frac{5}{x} + 1 \end{aligned}$$

۷۴- گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا ضابطه‌ی تابع  $f$  را بصورت زیر ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} f(x) &= \frac{(x+1)^2 - 1}{(x+1)^2 + 1} \Rightarrow f(-1 + \sqrt{2}) = \frac{(\sqrt{2})^2 - 1}{(\sqrt{2})^2 + 1} = \frac{2-1}{\sqrt{2}+1} \\ &= \frac{1}{\sqrt{2}+1} \times \frac{\sqrt{2}-\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-\sqrt{2}+1} = \frac{\sqrt{2}-\sqrt{2}+1}{5} \end{aligned}$$

۷۵- گزینه ۴ صحیح است.

گزینه‌های (۱) و (۲) در دامنه‌هایشان یک‌به‌یک هستند. برای اثبات یک‌به‌یک بودن گزینه‌ی (۳) کافایت آن را به صورت  $f(x) = (x-1)^2 + 1$  بنویسیم در گزینه‌ی (۴) با توجه به اینکه  $f(1) = f(-1) = 0$  این تابع یک‌به‌یک نیست.

۷۶- گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم رابطه‌ای از  $A$  به  $B$  یک‌به‌یک است که از هر عضو مجموعه‌ی مبدأ دقیقاً یک پیکان خارج شود و به هر عضو مجموعه‌ی مقصد نیز حداکثر یک پیکان وارد شود که این مسأله فقط در مورد (د) دیده می‌شود.

۷۷- گزینه ۳ صحیح است.

# آزمون ۱

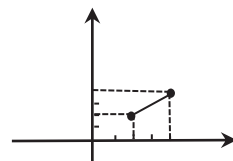
می‌دانیم که اگر تابع  $f$  معکوس‌پذیر باشد در این صورت  $R_{f^{-1}} = D_f$  و  $D_{f^{-1}} = R_f$  بنابراین با توجه به اینکه در تابع  $f$  دامنه برابر کل اعداد حقیقی است داریم:

بنابراین با توجه به اینکه در تابع  $f$  دامنه برابر کل اعداد حقیقی است داریم:

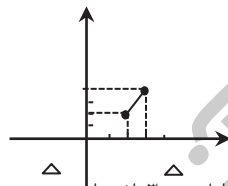
$$R_{f^{-1}} = D_f = R$$

۷۸- گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا نمودار تابع  $f$  در بازه  $[1, 4]$  به کمک نقاط  $\left(\frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$  و  $\left(\frac{4}{3}, \frac{2}{3}\right)$  رسم می‌کنیم.



واضح است که نمودار تابع  $f^{-1}$  از نقاط  $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{3}\right)$  و  $\left(\frac{2}{3}, \frac{4}{3}\right)$  می‌گذرد که نمودار آن چنین است.



۷۹- گزینه ۴ صحیح است.

اگر بازه  $(m-8, m-2)$  بخواهد شامل عدد ۳ باشد بایستی:

$$2 - m < 3 < m - 8 \Rightarrow \begin{cases} 2 - m < 3 \\ m - 8 > 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m > -1 \\ m > 11 \end{cases} \Rightarrow m > 11$$

۸۰- گزینه ۴ صحیح است.

اگر تابع خطی  $f$  را بصورت  $f(x) = ax + b$  در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{cases} f(1) = 2 \Rightarrow a + b = 2 \\ f(3) = -1 \Rightarrow 3a + b = -1 \end{cases} \xrightarrow{\text{با حل دستگاه}} \begin{cases} a = -\frac{3}{2} \\ b = \frac{7}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = -\frac{3}{2}x + \frac{7}{2} \Rightarrow f(\cdot) = \frac{7}{2}$$

## هندسه

۸۱- گزینه ۳ صحیح است.

استدلالی استنتاجی روش نتیجه‌گیری کلی بر مبنای حقایق است که تا کنون درستی آن‌ها را پذیرفته‌ایم.

۸۲- گزینه ۳ صحیح است.

دو زاویه مفروض را  $\hat{A}$  و  $\hat{B}$  در نظر می‌گیریم، بنابراین داریم:

$$\hat{A} + \hat{B} = 180^\circ \Rightarrow (90 - \hat{A}) + (90 - \hat{B}) = 180 - (\hat{A} + \hat{B}) = 180 - 180 = 0$$

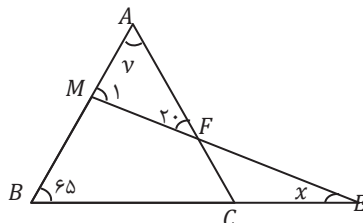
۸۳- گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به قضیه خطوط موازی و مورب، می‌دانیم که مجموع هر زاویه منفرجه و هر زاویه حاده‌ای برابر  $180^\circ$  است. بنابراین داریم:

$$6\alpha + 14 + 2\alpha + 6 = 180 \Rightarrow 8\alpha + 20 = 180 \Rightarrow 8\alpha = 160 \Rightarrow \alpha = 20^\circ$$

۸۴- گزینه ۴ صحیح است.

باتوجه به شکل داریم:



$$\hat{M}_1 = \hat{B} + \hat{E} = \hat{x} + 65$$

$$AMF : \hat{A} + \hat{M}_1 + \hat{F}_1 = 180 \xrightarrow{\hat{M}_1 = \hat{x} + 65} \hat{x} + \hat{y} + 65 + 20 = 180 \Rightarrow 180 - (\hat{x} + \hat{y}) = 185$$

۸۵- گزینه ۲ صحیح است.

$$\widehat{D}_1 = \hat{A}_1 + \hat{B} = \frac{\hat{A}}{2} + \hat{B}$$

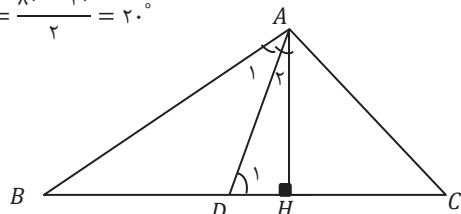
$$AHD: \hat{A}_r + \widehat{D}_1 = 90^\circ \Rightarrow \frac{\hat{A}}{2} + \hat{B} + \hat{A}_r = 90$$

$$ABC: \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \frac{\hat{A}}{2} + \frac{\hat{B}}{2} + \frac{\hat{C}}{2}$$

$$= \frac{\hat{A}}{2} + \hat{B} + \frac{\hat{C} - \hat{B}}{2} = 90$$

$$\Rightarrow \hat{A}_r = \frac{\hat{C} - \hat{B}}{2}$$

$$\Rightarrow \hat{A}_r = \frac{180 - 40}{2} = 70^\circ$$



۸۶- گزینه ۳ صحیح است.

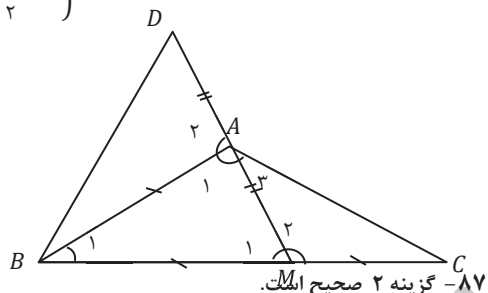
زیرا:

$$\left. \begin{array}{l} AM = AD \\ CM = AB \end{array} \right\} \text{ض ض ض} \Rightarrow AMC \cong$$

$$\hat{M}_1 = \hat{A}_1 \Rightarrow 180 - \hat{M}_1 = 180 - \hat{A}_1 \Rightarrow \hat{M}_r = \hat{A}_r$$

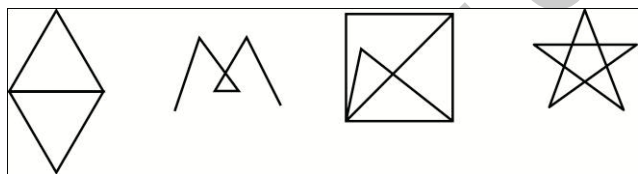
$$ABD \Rightarrow \hat{D} = \hat{A}_r$$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{C} + \hat{D} = \hat{C} + \hat{A}_r \\ \hat{M}_1 = \hat{C} + \hat{A}_r \\ \hat{M}_1 = \frac{180 - \hat{B}_1}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{C} + \hat{D} = \frac{180 - \hat{B}_1}{2} = \frac{180 - 40}{2} = 70^\circ$$



۸۷- گزینه ۲ صحیح است.

قضیه خم جردن، فقط برای خم‌های ساده بسته صادق است ولی اشکال زیرخم ساده بسته نیستند.

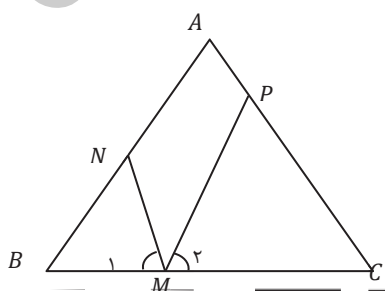


۸۸- گزینه ۳ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} MN \parallel AC \\ \text{مورب } BC \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{M}_1 = \hat{C} \xrightarrow{\hat{B} = \hat{C}} \hat{M}_1 = \hat{B} \Rightarrow BN = NM$$

$$\left. \begin{array}{l} MP \parallel AB \\ \text{مورب } BC \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{M}_r = \hat{B} \xrightarrow{\hat{B} = \hat{C}} \hat{M}_r = \hat{C} \Rightarrow PM = PC$$

$$P_{ANMP} = AN + PM + MN + AP = \frac{(AN + NB)}{AB} + \frac{(AP + PC)}{AC} = 6 + 6 = 12$$

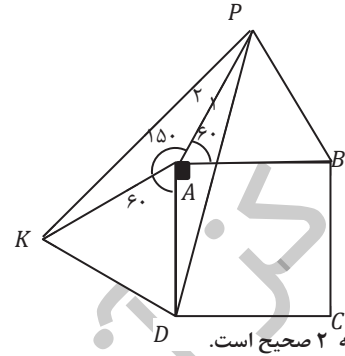


۸۹- گزینه ۲ صحیح است.

$$AP = AD \Rightarrow \hat{P}_1 = \frac{180 - \hat{P}AD}{2} = \frac{180 - 150}{2} = 15^\circ$$

$$AP = AK \Rightarrow \hat{P}_2 = \frac{180 - \hat{P}AK}{2} = \frac{180 - 150}{2} = 15^\circ$$

$$D\hat{P}K = \hat{P}_1 + \hat{P}_2 = 30^\circ$$



۹۰- گزینه ۲ صحیح است.

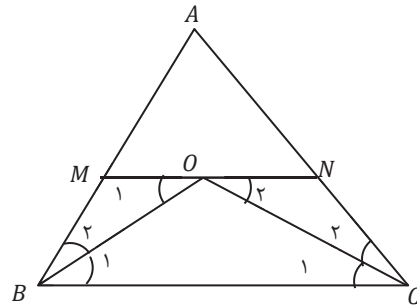
با توجه به شکل داریم:

$$\left. \begin{array}{l} MN \parallel BC \\ \text{مورب } OB \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{O}_1 \xrightarrow{\hat{B}_1 = \hat{B}_2} \hat{B}_2 = \hat{O}_1 \Rightarrow OM = MB$$

$$\left. \begin{array}{l} MN \parallel BC \\ \text{مورب } OC \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{C}_1 = \hat{O}_2 \xrightarrow{\hat{C}_1 = \hat{C}_2} \hat{C}_2 = \hat{O}_2 \Rightarrow ON = NC$$

$$\Rightarrow MN = OM + ON = BM + CN$$

$$\Rightarrow P_{MNCB} = MN + BC + BM + CN = 2MN + BC = 2(10) + 18 = 38$$



### زیست شناسی

۹۱- گزینه ۴ صحیح است.

استروئیدها ساختاری حلقوی داشته و هیچ اسید چربی در آنها وجود ندارد. در فسفو لیپیدها دو اسید چرب وجود داشته، کربن سوم گلیسرول با فسفات پیوند برقرار می کند.

۹۲- گزینه ۲ صحیح است.

لاکتوز(قندشیر) دارای دو نوع مونومر گلوکز و گالاکتوز است. در حالی که نشاسته، گلیکوژن و سلولز از یک نوع مونومر(گلوکز) تشکیل شده اند.

۹۳- گزینه ۱ صحیح است.

برای هیدرولیز تری گلسرید به ۳ مولکول آب نیاز است.

برای هیدرولیز تری پپتید به ۲ مولکول آب نیاز است.

برای هیدرولیز دی پپتید به ۱ مولکول آب نیاز است.

برای هیدرولیز مالتوز به ۱ مولکول آب نیاز است.

۹۴- گزینه ۳ صحیح است.

گلیکوژن در انسان و جانوران به عنوان پلی ساکارید ذخیره ای می باشد و بقیه جانداران، گلیکوژن ندارند.

۹۵- گزینه ۳ صحیح است.

لیزوزیم آنزیمی ضد عفونی کننده است که از سلول های غدد بزاقی ترشح شده و در ساختار بزاق وجود دارد.

کاتالاز در پراکسی زوم، DNA پلی مرز در هسته و پروتئاز لیزوزومی در لیزوزوم یعنی در درون سلول واکنش های خود را انجام می دهند ولی لیزوزیم به بیرون سلول ترشح می گردد.

۹۶- گزینه ۴ صحیح است.

انسولین هورمونی است که از پانکراس ترشح می شود پس نقش نشانه ای دارد. پادتن بر علیه میکروبها تولید می گردد و آنها را از بین می برد پس نقش دفاعی دارد.

۹۷- گزینه ۳ صحیح است.

ATP, ADP AMP هر کدام تنها یک پیوند قند - فسفات دارند. برخی پروتئینها تنها دارای یک رشته پلی پپتیدی می باشند. پیش ساز آمیلاز آمینو اسیدها و پیش ماده آن نشاسته است. آرسینک جایگاه فعال آنزیمها را مهار و قفل می کند.

۹۸- گزینه ۲ صحیح است.

شبکه آندوپلاسمی صاف به دلیل فقدان ریبوزوم در بیو سنتز پروتئینها نمی تواند نقشی داشته باشد ولی در ساخته شدن استروئیدها دخالت می کند.

۹۹- گزینه ۴ صحیح است.

سانتریولها در تمام یوکاریوتها به جز گیاهان عالی وجود دارند و در هنگام شروع تقسیم سلولی رشته هایی به نام دوک تقسیم را تشکیل می دهند. ریز لوله ها از جنس پروتئین هستند پس توسط ریبوزوم تولید می شوند.

۱۰۰- گزینه ۳ صحیح است.

اسکلت سلولی، رشته های پروتئینی هستند و از جنس غشاء نمی باشند. بقیه گزینه ها دارای غشاء فسفولیپیدی می باشند.

۱۰۱- گزینه ۴ صحیح است.

جسم گلزی پروتئین های ساخته شده توسط ریبوزوم را که توسط وزیکول انتقالی به آن می رسد، نشانه گذاری و آماده سازی کرده و در سلول توزیع و یا از سلول ترشح می کند.

۱۰۲- گزینه ۲ صحیح است.

شبکه آندوپلاسمی دارای یک غشاء می باشد ولی گزینه های دیگر دارای دو غشاء هستند.

۱۰۳- گزینه ۱ صحیح است.

بر روی غشای هسته مانند شبکه آندوپلاسمی زبر دانه های ریبوزوم قرار دارند و این دو غشاء اغلب به هم پیوسته می باشند.

۱۰۴- گزینه ۳ صحیح است.

در آغازیان آب شیرین به دلیل اختلاف فشار اسمزی آب وارد سلول می شود. واکوئل ضرباندار این آب اضافه را از سلول خارج می کند و جلوی ترکیدن آنها را می گیرد.

۱۰۵- گزینه ۳ صحیح است.

وزیکولها از جسم گلزی به اندامکهای مختلفی رفته و پروتئینها را منتقل ساخته و یا از طریق غشاء به بیرون سلول ترشح می کنند. شبکه آندوپلاسمی منشأ اولیه این وزیکولها است، نه مقصد آنها.

۱۰۶- گزینه ۴ صحیح است.

تریکودینا آغازی مژکداری است که از باکتریها تغذیه می کند.

۱۰۷- گزینه ۳ صحیح است.

لیزوزومها بوسیله آنزیمهای گوارشی خود، جسم بلعیده شده را هیدرولیز کرده و گوارش می دهند.

۱۰۸- گزینه ۱ صحیح است.

هر چه مقدار ماده حل شده در آب بیشتر باشد و محلول غلیظتر باشد، فشار اسمزی آن بیشتر بوده و تمایل بیشتری به جذب آب از خود نشان می دهد.

۱۰۹- گزینه ۴ صحیح است.

مولکولهای کانالی مواد در سطح غشاءهای سلولی از جنس پروتئین هستند.

۱۱۰- گزینه ۲ صحیح است.

# آزمون ۱

۱۲۰- گزینه ۱ صحیح است.

ثانیه دوم حرکت یعنی از  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 2s$ .

$$\begin{cases} t_1 = 1s \Rightarrow x_1 = 2 \times 1^2 - 1 + 1 = 2m \\ t_2 = 2s \Rightarrow x_2 = 2 \times 2^2 - 2 + 1 = 15m \\ \Rightarrow \Delta x = x_2 - x_1 = 13m \end{cases}$$

۱۲۱- گزینه ۱ صحیح است.

متحرک در لحظه  $t_1$  تغییر جهت داده است و در لحظه  $t_2$  از مبدأ مکان عبور کرده است.

توجه: در لحظه  $t_2$  سرعت متحرک صفر می‌شود، ولی جهت حرکت تغییر نمی‌کند.

۱۲۲- گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned} AB &= \sqrt{4^2 + 3^2} = 5m \\ BC &= \sqrt{6^2 + 8^2} = 10m \\ \text{مسافت طی شده} &= AB + BC = 15m \end{aligned}$$

۱۲۳- گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{cases} \text{اندازه جابه‌جایی بخش اول} = \frac{m}{s} \times 60s = 300m \\ \text{زمان حرکت بخش دوم} = \frac{200m}{\frac{m}{s}} = 40s \end{cases}$$

$$\text{اندازه کل جابه‌جایی} = 300m - 200m = 100m$$

$$\text{کل زمان حرکت} = 60s + 40s = 100s$$

$$\Rightarrow \bar{V} = \frac{100m}{100s} = 1 \frac{m}{s}$$

۱۲۴- گزینه ۴ صحیح است.

طول مسیر حرکت را  $D$  فرض می‌کنیم.

$$\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = \frac{D}{V_1} + \frac{D}{V_2} = \frac{D}{8} + \frac{D}{12} = \frac{5D}{24}$$

$$\Delta t = 25s \Rightarrow \frac{5D}{24} = 25 \Rightarrow D = 120m$$

$$\Delta t' = 2 \left( \frac{D}{V} \right) = 2 \times \frac{120}{10} = 2 \times 12 = 24s$$

۱۲۵- گزینه ۲ صحیح است.

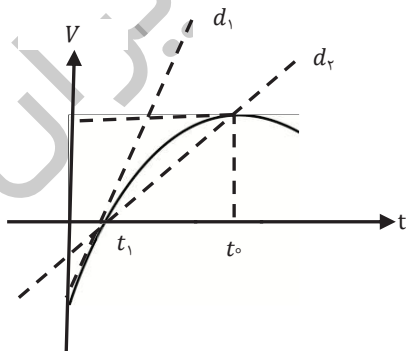
$$\begin{cases} x_1 = V_1 t + x_{10} = -2t + 8 \\ x_2 = V_2 t + x_{20} = -6t + 24 \\ x_2 - x_1 = 6 \Rightarrow -4t + 16 = 6 \Rightarrow t = 2/5s \\ x_1 - x_2 = 6 \Rightarrow 4t - 16 = 6 \Rightarrow t = 5/5s \end{cases}$$

۱۲۶- گزینه ۱ صحیح است.

سرعت در لحظه  $t_1$  صفر است  $\Leftarrow$  شیب خط  $a_1 = d_1$

شتاب در لحظه  $t_0$  صفر است  $\Leftarrow$  شیب خط  $a_2 = d_2$

بنابراین  $a_1 > a_2$



دانه‌های ریبوزوم بر روی غشای شبکه آندوپلاسمی زبر قرار دارند و درون آنها نمی‌باشند. این ریبوزوم‌ها سنتز پلی‌پپتیدها را بر عهده دارند.

## فیزیک

۱۱۱- گزینه ۴ صحیح است.

به کتاب درسی صفحه ۹ مراجعه شود.

۱۱۲- گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{حجم مکعب} = 75 \text{ cm}^3 - 48 \text{ cm}^3 = 27 \text{ cm}^3 = a^3$$

$$\Rightarrow a = 3 \text{ cm} = 30 \text{ mm}$$

۱۱۳- گزینه ۴ صحیح است.

دقت اندازه‌گیری ریزسنج یک صدم میلی‌متر یا  $10^{-5} m$

$$\text{دقت اندازه‌گیری گزینه ۱} = 0.0001 m = 10^{-4} m$$

$$\text{دقت اندازه‌گیری گزینه ۲} = 0.1 \text{ cm} = 10^{-2} m$$

$$\text{دقت اندازه‌گیری گزینه ۳} = 0.1 \text{ mm} = 10^{-4} m$$

$$\text{دقت اندازه‌گیری گزینه ۴} = 0.0001 \text{ dm} = 10^{-5} m$$

۱۱۴- گزینه ۲ صحیح است.

$$0.275 m = 0.275 \times 10^6 \times 10^{-6} m = 0.275 \times 10^6 \mu m = 275 \times 10^3 \mu m$$

۱۱۵- گزینه ۴ صحیح است.

$$2 \times 10^{-5} \text{ dam}^3 = 2 \times 10^{-5} (10^3 m)^3 = 2 \times 10^{-2} m^3$$

$$22/5 \times 10^{-19} \text{ Mmm}^3 = 22/5 \times 10^{-19} (10^6 m)^3 = 2/25 m^3$$

$$275 \times 10^{24} \text{ nm}^3 = 275 \times 10^{24} (10^{-9} m)^3 = 275 \times 10^{-1} m^3$$

$$3 \times 10^{-20} \text{ Gm}^3 = 3 \times 10^{-20} (10^9 m)^3 = 3 \times 10^{-3} m^3$$

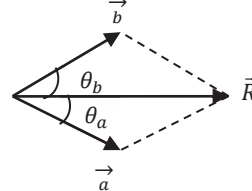
۱۱۶- گزینه ۴ صحیح است.

$$1 \text{ cm} = 10^{-2} m = 10^{-2} \times 10^{-2} \times 10^2 m = 10^{-4} \text{ hm}$$

$$\Rightarrow 1 \text{ cm}^2 = (10^{-4})^2 \text{ hm}^2 = 10^{-8} \text{ hm}^2$$

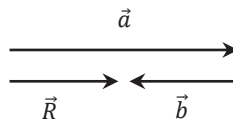
۱۱۷- گزینه ۳ صحیح است.

$$\theta = \theta_a + \theta_b \Rightarrow \theta = 37^\circ + 30^\circ = 67^\circ$$



۱۱۸- گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل مقابل در صورتی اندازه‌ی برآیند دو بردار برابر با تفاضل اندازه‌ی آن دو بردار می‌باشد که دو بردار هم راستا و غیر هم‌سو باشند.



$$\vec{R} = \vec{a} + \vec{b}$$

$$|\vec{R}| = |\vec{a}| - |\vec{b}|$$

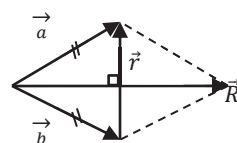
$|\vec{a}| \geq |\vec{b}|$  مقداری است مثبت بنابراین  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  به دلیل اینکه اندازه‌ی برآیند می‌باشد.

۱۱۹- گزینه ۳ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} |\vec{a}| &= |\vec{b}| \\ \vec{R} &= \vec{a} + \vec{b} \\ \vec{r} &= \vec{a} - \vec{b} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \vec{R} \perp \vec{r}$$

$$a^2 = \left( \frac{R}{2} \right)^2 + \left( \frac{r}{2} \right)^2$$

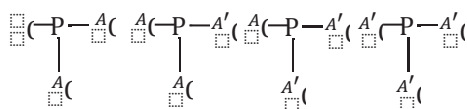
$$\Rightarrow a^2 = 1^2 + 3^2 = 10 \Rightarrow a = b = \sqrt{10}$$



در اتم‌هایی که عدد اتمی نصف عدد جرمی است، شمار هر سه ذره‌ی زیر اتمی برابر عدد اتمی است. به عنوان مثال در اتم  ${}^{23}_{11}\text{Mg}$  شمار هر سه ذره‌ی الکترون، پروتون و نوترون برابر با ۱۲ است.

۱۳۹- گزینه ۴ صحیح است.

دو ایزوتوپ اتم Cl را به شکل  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$  و  ${}^{37}_{17}\text{Cl}$  نمایش می‌دهیم.



۱۴۰- گزینه ۳ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} n - e = 45 \Rightarrow n - 80 = 45 \Rightarrow n = 125 \\ p = e + 2 \Rightarrow p = 80 + 2 = 82 \end{array} \right\} \Rightarrow A = p + n = 125 + 82 = 207$$

۱۴۱- گزینه ۲ صحیح است.

$$\bar{M} = \frac{M_1 a_1 + M_2 a_2}{a_1 + a_2} \Rightarrow \bar{M} = \frac{(4 \times 11) + (1 \times 10)}{5} = 10.8$$

۱۴۲- گزینه ۲ صحیح است.

با افزایش یا کاهش پروتون به هسته‌ی یک اتم، عدد اتمی تغییر کرده و در نتیجه به عنصر جدیدی می‌رسیم. با افزایش یک پروتون به هسته‌ی اتم  ${}^{23}_{11}\text{Ne}$ ، تعداد پروتون‌ها یا همان عدد اتمی یک واحد بیش‌تر می‌شود و در نتیجه عدد جرمی نیز یک واحد زیاد می‌شود. ولی مقدار الکترون‌ها همان ۱۰ است که از تعداد پروتون‌های هسته یک واحد کم‌تر است. پس ذره‌ی جدید به دست آمده  ${}^{24}_{11}\text{Na}^+$  است.

۱۴۳- گزینه ۲ صحیح است.

طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه‌ی مرئی از چهار خط تشکیل شده است. ولی کل طیف نشری خطی اتم هیدروژن که از ناحیه‌ی فرابنفش تا مادون سرخ را در برمی‌گیرد از تعداد زیادی خط تشکیل شده است. (رد گزینه‌ی ۱)

(رد گزینه‌ی ۳)

با افزودن مقداری کات کبود به شعله، رنگ آبی شعله به سبزی می‌گراید. (رد گزینه‌ی ۴)

۱۴۴- گزینه ۳ صحیح است.

۱۴۵- گزینه ۱ صحیح است.

انرژی انتقال الکترون از ترازهای بالاتر به  $n = 2$  در ناحیه‌ی مرئی است ولی بازگشت الکترون از ترازهای بالاتر به  $n = 1$  در ناحیه‌ی فرابنفش است. مقایسه‌ی انرژی چهار انتقال الکترونی نمایش داده شده به صورت  $d > b > c > a$  است.

۱۲۷- گزینه ۲ صحیح است.

$$\Delta x = \frac{V_2 + V_1}{2} \Delta t = \frac{50 + 40}{2} \left( \frac{1}{60} \right) = \frac{3}{4} \text{ km} = 750 \text{ m}$$

۱۲۸- گزینه ۲ صحیح است.

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + V_0 t \xrightarrow{V_0=0} \Delta x = \frac{1}{2} a t^2$$

$$\left. \begin{array}{l} t_1 = 5 \text{ s} \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{25}{2} a \\ t_2 = 10 \text{ s} \Rightarrow \Delta x_2 = \frac{100}{2} a \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta x_2 - \Delta x_1 = \frac{75}{2} a$$

$$\Delta x_2 - \Delta x_1 = 30 \Rightarrow \frac{75}{2} a = 30 \Rightarrow a = 0.8 \text{ m/s}^2$$

۱۲۹- گزینه ۴ صحیح است.

در شکل مشاهده می‌شود که ابتدا اندازه‌ی سرعت در حال کاهش، سپس اندازه‌ی سرعت در حال افزایش و در نهایت دوباره کاهش می‌یابد.

۱۳۰- گزینه ۳ صحیح است.

$$\left\{ \begin{array}{l} V_0 = 0 \text{ (شیب خط مماس بر نمودار در لحظه صفر)} \\ x_0 = 36 \text{ m} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{0 - 36}{2/4 - 0} = \frac{-36}{2/4} = -15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + V_0 t + x_0 = \frac{1}{2} a t^2 - 15t + 36$$

$$t = 4 \text{ s} \Rightarrow x = \frac{1}{2} a \times 16 - 60 + 36 = 0 \Rightarrow 8a - 24 = 0 \Rightarrow a = 3 \text{ m/s}^2$$

### شیمی

۱۳۱- گزینه ۳ صحیح است.

رادرفورد، با محاسبه‌ی مقدار بار مثبت هسته‌ی اتم هر یک از فلزها نشان داد که بین مقدار بار مثبت هسته و فرکانس پرتوهای  $x$  حاصل از این فلزها که توسط مولی اندازه‌گیری شده بود، یک رابطه مستقیم وجود دارد.

۱۳۲- گزینه ۴ صحیح است.

۱۳۳- گزینه ۴ صحیح است.

پرتوی کاتدی از کاتد یا الکتروود منفی به سمت آند یا الکتروود مثبت جریان می‌یابد.

۱۳۴- گزینه ۳ صحیح است.

حرکت الکترون‌ها در مدارهایی در اطراف هسته مربوط به مدل اتمی بور است. براساس مدل اتمی رادرفورد، الکترون‌ها در فضای خالی اتم حضور دارند. رادرفورد در مدل اتمی خود، توضیحی درباره نحوه گردش الکترون به دور هسته ارائه نکرده بود.

۱۳۵- گزینه ۲ صحیح است.

شکل مربوط به شناسایی سه نوع تابش مواد پرتوزا است که برای نخستین بار، بکرل به وجود آن‌ها پی‌برد. (رد گزینه‌ی ۱)

پرتوی B از جنس امواج الکترومغناطیس است و گاما نامیده می‌شود. (رد گزینه‌ی ۳)

پرتوی C یا آلفا جریانی از ذره‌های بارداری است که جرم آن‌ها چهار برابر جرم اتم هیدروژن است. (رد گزینه‌ی ۴)

پرتوی C یا آلفا از جنس  ${}^4_2\text{He}^{2+}$  و پرتوی A از جنس الکترون است بنابراین هم بار و هم جرم پرتوی C از بار و جرم پرتوی A بیش‌تر است.

۱۳۶- گزینه ۲ صحیح است.

رادرفورد توانست وجود پروتون را که ذره‌ای با بار مثبت است در هسته اتم به اثبات برساند. تامسون توانست وجود الکترون را که ذره‌ای با بار منفی است در اتم به اثبات برساند. میلیکان با آزمایشی هوشمندانه توانست بار الکترون را محاسبه کند.

۱۳۷- گزینه ۲ صحیح است.

چگالی  $D_2O$  از چگالی  $H_2O$  بیش‌تر است. بنابراین حجم صد گرم  $D_2O$  از حجم صد گرم  $H_2O$  کم‌تر می‌باشد.

۱۳۸- گزینه ۱ صحیح است.