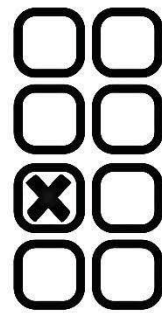


آزمون مدارک برتر ایران



به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



آزمون

۸ اردیبهشت ماه ۱۳۹۱

سوم ریاضی - فیزیک

| ردیف | نام درس | گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا) |
|------|--------------|--|
| ۱ | ادبیات | مرتضی قشمی - افشین محی الدین |
| ۲ | عربی | مصطفی خاکبازان - مهدی مهدی عباسی |
| ۳ | دین و زندگی | احمد ابراهیم - جواد عباس زاده |
| ۴ | زبان انگلیسی | ماژلان حاج ملکی |
| ۵ | حسابان | سعید پوریا - حسین شفیع زاده |
| ۶ | جبر و احتمال | رسول رستمی - مصطفی کرمی |
| ۷ | هندسه | حامد دهقان - یوسف قائمی |
| ۸ | فیزیک | فرهنگ رضائیا - مجید طباحیان |
| ۹ | شیمی | مسعود جعفری - اکبر نتاج |

| |
|---|
| گروه ویراستاری علمی (به ترتیب حروف الفبا) |
| محمد امین توکلی - نیلوفر جهرمی - سید سعید مؤذنی - امید همتیار |
| گروه تایپ، ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا) |
| آزاده احدی - بهاره احدی - زینب کمال الدین - مهشید محمودی - علی اصغر مقدس زاده |

گزینه‌ی (۱): از وقتی یارم مرا از خودش دانسته دیگران را نمی‌شناسم. که این مفهوم بر خلاف بیت سؤال است.
در گزینه‌های دیگر مانند بیت سؤال بی خبری از خود، شرط وصال و خبر داشتن از یار است.

۱۲- گزینه ۴ صحیح است.

در بیت سؤال و گزینه‌های (۱) و (۲) و (۳) رسیدن به یار و هدف، بدون تحمل رنج و سختی ممکن نیست. اما در گزینه‌ی (۴) بلبل‌ی گل زیبایی به دست دارد ولی با این همه نالان و گریان است.

۱۳- گزینه ۳ صحیح است.

در بیت سؤال، حافظ می‌فرماید انسان‌های عارف و کامل مال و مقام دنیا را بی‌ارزش می‌دانند و سر در مقابل دنیا خم نمی‌کنند که این مفهوم در مصرع دوم بیت سوم کاملاً مشهود است.

۱۴- گزینه ۱ صحیح است.

سعدی می‌فرماید: همه به من می‌گویند چه شده است که رنگ و روی تو زرد شده است و این قدر زار و ناتوان شده‌ای؟ این بدین علت است که عشق مانند کیمیایی مس وجود مرا به زر تبدیل کرده است. این مفهوم در گزینه‌ی (۱) دیده می‌شود.

۱۵- گزینه ۲ صحیح است.

شاعر می‌فرماید: ای عشق دل ما را بشکن زیرا دل مثل سازی است که اگر شکسته شود، خوش آهنگ تر می‌شود.

گزینه‌ی (۱): دلم را شکستی و بر خلاف رسم دوستی رفتی، حال آهسته برو زیرا که در راهت خرده شکسته‌ها ریخته است.

گزینه‌ی (۲): این دل شکسته‌ی من را بحر، زیرا با این که شکسته است از صد هزار درست بیشتر می‌ارزد.

گزینه‌ی (۳): یار من که برگشت و ستم کرد و من را به هیچ بفروخت، من او را به همه‌ی عالم نمی‌فروشم.

گزینه‌ی (۴): اگر دل من شکست، باکی نیست سر ساقی (یار) سلامت.

۱۶- گزینه ۳ صحیح است.

در سیاست فرآیند واجی افزایش صورت می‌گیرد ← سی یاست

در بر افتاد فرآیند واجی کاهش رخ می‌دهد ← برفتاد

در منبر فرآیند واجی ابدال صورت می‌گیرد ← ممبر

۱۷- گزینه ۴ صحیح است.

فتراک، سوفار، برگستوان امروز به کار نمی‌روند و متروک شده‌اند.

گریه، زین، دیوار، با همان معنی قدیم به حیات خود ادامه می‌دهد.

سپهر و یخچال هم معنای قدیم را حفظ کرده‌اند و هم معنای جدید گرفته‌اند.

سوگند، کثیف، مهمات و دستور معنای پیشین خود را از دست داده‌اند و معنی جدیدی گرفته‌اند.

۱۸- گزینه ۴ صحیح است.

در گزینه‌ی (۴) روز اورمزد ریزد بدل از نخستین روز خلقت است. در گزینه‌ی (۱) استاد شاخص است در گزینه‌ی (۳) نخستین فصل مسند است.

۱۹- گزینه ۳ صحیح است.

در گزینه‌ی (۱) سعدی مضاف الیه مضاف الیه است.

در گزینه‌ی (۲) خیلی قید صفت است.

در گزینه‌ی (۳) خط دار، صفت کاغذ است نه صفت سفید. پس سفید و خط دار وابسته‌ی کاغذ هستند.

در گزینه‌ی (۴) تخته مُمیز است.

۱- گزینه ۱ صحیح است.

خایب: ناامید، بی‌بهره نزه: باصفا، خوش آب هوا دها: زیرکی، هوشمندی
خَطوات: گام‌ها، قدم‌ها، ج خطوه

۲- گزینه ۳ صحیح است.

جال: دام برای پرندگان، تله امهال: مهلت دادن

رباط: کاروان‌سرا

۳- گزینه ۲ صحیح است.

مضیق نادرست و صحیح آن مضیق است.

۴- گزینه ۲ صحیح است.

املای بگذارند و احمال نادرست است و باید به صورت بگذارند و اهمال نوشته شوند.

۵- گزینه ۳ صحیح است.

املای جنه، مباحات، ثواب نادرست می‌باشد و باید به صورت جنه، مباحات، صواب نوشته شوند.

۶- گزینه ۳ صحیح است.

۷- گزینه ۲ صحیح است.

مجموعه شعر تنفس صبح سروده‌ی شادروان قیصر امین پور است و از دیگر آثار او می‌توان در کوچه‌ی آفتاب، آینه‌های ناگهان، ظهر روز دهم، مثل چشمه مثل رود و به قول پرستو را نام برد.

دری به خانه‌ی خورشید متعلق به زنده یاد، یاد سلمان هراتی است دیگر آثار او: آسمان سبز، از این ستاره تا آن ستاره، دری به خانه‌ی خورشید.

کتاب اخلاق الاشراف از عبیدزاکانی است از دیگر آثارش، رساله‌ی دلگشا، موش و گربه

۸- گزینه ۴ صحیح است.

در گزینه‌ی (۱) و (۲) تلمیح وجود دارد ولی استعاره و تضاد نیست.

در گزینه‌ی (۳) تلمیح وجود دارد (نوح و طوفان) بین نوح و روح نیز جناس وجود دارد ولی استعاره دیده نمی‌شود.

در گزینه‌ی (۴) تلمیح (اشاره به داستان هابیل و قابیل) تضاد بین هابیل و قابیل و استعاره در هابیلیان و قابیلیان دیده می‌شود. قامت شب نیز اضافه‌ی استعاره است.

۹- گزینه ۳ صحیح است.

در گزینه‌ی (۱) تضاد و جناس (سرما و گرما) وجود دارد ولی تشبیه ندارد.

در گزینه‌ی (۲) تلمیح (ناقه‌ی صالح) و تشبیه (کوه شتر جمازه شود) وجود دارد ولی استعاره ندارد.

در گزینه‌ی (۳) دام حرمان اضافه‌ی تشبیهی است، بین درد و سرد جناس وجود دارد و بازار گرم نیز حس آمیزی دارد.

در گزینه‌ی (۴) نرگس و گل و شمشاد مراعات نظیر، تشبیه نیز مشهود است ولی جناس وجود ندارد.

۱۰- گزینه ۲ صحیح است.

در بیت سؤال شاعر جهان را بی‌اعتبار و ناپایدار می‌داند که شایسته‌ی دل بستن نمی‌باشد. و این مفهوم در همه‌ی گزینه‌ها به جز گزینه‌ی (۲) دیده می‌شود در این گزینه هم شاعر می‌فرماید آن کسی که از روی غرور پا بر روی خاک نمی‌گذاشت، خودش به خاک تبدیل شد. در این گزینه نیز به نوعی به ناپایداری مقامات دنیا اشاره شده است اما از گزینه‌های دیگر دورتر است.

۱۱- گزینه ۱ صحیح است.

در بیت سؤال شاعر می‌گوید: که وقتی از جانان؛ خبردار می‌شوی که از جسم و جان خودت بی‌خبر می‌شوی.

| گزینه | ساده | مشتق | مرکب |
|-------|-----------------|-----------------------|-----------|
| ۱ | - | آویزه - صبحانه - زرین | زبان‌دان |
| ۲ | وجدان - ریحانه | سفیده - کردار | اندوه‌بار |
| ۳ | چاره - شیرین | شکرانه - شنیدار | کار‌دان |
| ۴ | ناودان - دیوانه | گردنه - گفتار | سیمتن |

عربی

۲۱- گزینه ۱ صحیح است.

تَرْبِي: تربیت شد. پرورش یافت. قَاتَلُوا: جنگیدند. أَعْدَانَهُم المَدْعُورِينَ: دشمنان وحشت زده‌ی خود. (المَدْعُورِينَ به معنای «وحشت‌زده و پریشان» صفت است.)

۲۲- گزینه ۴ صحیح است.

ترجمه‌ی صحیح سایر گزینه‌ها:

- (۱) مادرم با مهربانی مرا صدا زد. (۲) به عکس پدرم نگاه می‌کردم. (۳) کسی که بالای توست، تو را می‌اندازد.

۲۳- گزینه ۲ صحیح است.

قَدْ يُضَيِّعُ: گاهی تباه می‌سازد. («قَدْ+مضارع» برای تقلیل است). تَعَرَّفَ عَلِي: آشنا شد با. أضرار: زیان‌ها، ضررها. الخُمُول: سستی.

۲۴- گزینه ۴ صحیح است.

تَدَوَّقَ: چشید (ماضی است) مُرٌّ: تلخی. حُلُوٌّ: شیرینی. لَمْ يُعَانَ إِلَّا الكَسَالَ: رنج نبردند جز از تنبلی (فقط از تنبلی رنج بردند). المجتمع: جامعه.

۲۵- گزینه ۴ صحیح است.

ترجمه‌ی جمله عربی در عنوان سوال می‌شود: «به ندرت به آرزوهایش می‌رسد آن کس که حرص و طمع ورزد.» به ترجمه‌ی گزینه‌ها توجه فرمایید.

- (۱) به ندرت حرص می‌ورزد آن کسی که به آرزوهایش رسیده است. (غ)
(۲) هرکس آرزویی داشته باشد حریص است. (غ)
(۳) هرکس حریص باشد آرزوهایش کم است. (غ)
(۴) حریص زیاد به آرزوهایش نمی‌رسد. (ص)

۲۶- گزینه ۱ صحیح است.

گمان می‌کردم (كُنْتُ أَظُنُّ) به صورت ماضی استمراری می‌آید و صیغه‌ی «كُنْتُ» و أَظُنُّ» با هم تناسب دارد. بلند مرتبه‌ترین مردم: أَرَفَعُ النَّاسِ شَأْنًا. «شَأْنًا» تمیز و منصوب است.

۲۷- گزینه ۲ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) المَجْدِينَ به عنوان فاعل، باید مرفوع (المُجْدُونَ) باشد. (۳) در این گزینه، استثناء مفرغ است و مستثنی باید به جای فاعل، مرفوع (المُجْدُونَ) باشد. (۴) اسم بعد از «إنما» به عنوان مبتدا مرفوع باشد (المَجْدُونَ) ضمناً در این گزینه، فعل مورد تأکید قرار گرفته است.

۲۸- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به ترجمه‌ی عبارت «أحاديث سببت.....»

۲۹- گزینه ۳ صحیح است.

طبق متن، «أكثرما هو نتيجة مساعي المسلمين» علمی را که اروپائیان دارند، نتیجه‌ی تلاش‌های مسلمانان است.

۳۰- گزینه ۲ صحیح است.

این گزینه می‌گوید: «مسلمانان در علم خاصی تعصب ورزیدند»

۳۱- گزینه ۱ صحیح است.

أَكْثَرَ (اسم ان و منصوب)، مَا (مضاف الیه محلاً مجرور)، عِنْدَ (مفعول فیه و منصوب)، الأوروپيين (مضاف الیه و مجرور به «ی»، مِنْ العلوم (جار و مجرور)، نتیجه (خبر ان و مرفوع و به دلیل مضاف واقع شدن، تنوین نمی‌گیرد)، مساعي (مضاف الیه و تقدیراً مجرور)، المسلمین (مضاف الیه و مجرور به «ی»)

۳۲- گزینه ۴ صحیح است.

موارد نادرست در سایر گزینه‌ها و شکل صحیح آن‌ها:

(۱) منصرف ← ممنوعٌ مِنَ الصَّرْفِ (۲) مرفوع ← مجرور (زیرا نعت است برای «الرَّسُول» که مضاف الیه و مجرور است.)

(۳) منصرف ← ممنوعٌ مِنَ الصَّرْفِ. مضاف الیه ← نعت

۳۳- گزینه ۱ صحیح است.

موارد نادرست در سایر گزینه‌ها و شکل درست آن‌ها:

(۲) لازم ← متعدِّاً - فاعله «ت» ← فاعله «هی» المستتر.

(۳) مجرد ثلاثی ← مزید ثلاثی - معرب ← مبنی.

(۴) لازم ← متعدِّاً - سالم ← مضاعف از (س ب ب)

۳۴- گزینه ۳ صحیح است.

موارد نادرست در سایر گزینه‌ها و شکل صحیح آن‌ها به شرح زیر است:

(۱) مُبَشَّرًا ← مُبَشِّرِينَ (۲) خَاشِعُونَ ← خَاشِعِينَ

(۴) مسروراتاً ← مسرورات

۳۵- گزینه ۴ صحیح است.

فعل «امتلاً» (پر شد) دارای ابهام است و نیاز به ابهام زدایی دارد. «إيماناً» در این گزینه، تمیز است. «إيماناً» در گزینه‌ی (۱)، مفعول مطلق تأکیدی و در گزینه‌های (۲) و (۳) مفعول به است.

۳۶- گزینه ۴ صحیح است.

به شرح منادی در گزینه‌ها توجه فرمایید:

(۱) مَوْلاً: منادی مضاف تقدیراً منصوب. (۲) معلّم منادی مضاف، تقدیراً منصوب چون به ضمیر «ی» اضافه شده است. (۳) رَبٌّ که در اصل، ربّی بوده، منادی مضاف، تقدیراً منصوب. (۴) مسلم، منادی مضاف و منصوب با اعراب فرعی «ی» این کلمه، جمع مذکر سالم (مسلمین) است. ضمناً سؤال داده شده، نوع اعراب منادی را می‌خواهد نه نوع منادی.

۳۷- گزینه ۳ صحیح است.

موارد نادرست در سایر گزینه‌ها و شکل صحیح آن‌ها به شرح زیر است:

(۱) وَ هُمْ مُكَبَّرِينَ ← وَ هُمْ مُكَبَّرُونَ (مبتدا و خبر)

(۲) مُكَبَّرًا ← مُكَبَّرِينَ (باید با ذوالحال یعنی «الأبناء» که جمع است مطابقت کند)

(۴) وَ هُمْ تُكَبَّرُونَ ← وَ هُمْ يُكَبَّرُونَ (فعل باید با ضمیر تناسب داشته باشد).

۳۸- گزینه ۲ صحیح است.

در این گزینه، «مَنْ» به جای مفعول «لَا تُجَالِسُ» (هم‌نشینی نکن) منصوب است. در گزینه‌های (۴ و ۱) به جای فاعل، مرفوع است و در گزینه‌ی (۳) به جای اسم افعال ناقصه (لَمْ يَكُنْ) مرفوع است.

۳۹- گزینه ۲ صحیح است.

در این گزینه، مفعول فعل «لَا تَطْلُبُ» در جمله‌ی قبل از «إِلَّا» وجود ندارد. لذا استثناء، مرفوع است در بقیه‌ی گزینه‌ها، جمله‌ی قبل از «إِلَّا» کامل است.

۴۰- گزینه ۴ صحیح است.

در این گزینه، کلمه‌ی «عَنِّي» با حرکت فتحه آمده است که نادرست است. منادی، با حرکت فتحه نداریم مگر اینکه مضاف واقع شده باشد.

دین و زندگی

۴۱- گزینه ۲ صحیح است.

صفحه ۱۹۱ درس پانزدهم.

۴۲- گزینه ۱ صحیح است.

صفحه ۱۵۰ درس ۱۲

۴۳- گزینه ۱ صحیح است.

صفحه ۱۳۳ درس یازدهم.

۴۴- گزینه ۲ صحیح است.

درس پانزدهم، صفحات ۱۸۸ و ۱۹۵ دین و زندگی ۳

۴۵- گزینه ۲ صحیح است.

صفحه ۱۳۷ دین و زندگی ۳

۴۶- گزینه ۳ صحیح است.

درس پانزدهم، صفحه‌ی ۱۹۱ دین و زندگی ۳

۴۷- گزینه ۲ صحیح است.

درس ۱۴، صفحه‌ی ۱۷۷ دین و زندگی ۳

۴۸- گزینه ۱ صحیح است.

۴۹- گزینه ۱ صحیح است.

درس ۱۴، صفحات ۱۸۲ و ۱۸۴ دین و زندگی ۳

۵۰- گزینه ۲ صحیح است.

درس ۱۳، صفحات ۱۶۰ و ۱۶۳ کتاب دین و زندگی ۳

۵۱- گزینه ۳ صحیح است.

درس ۱۳، صفحه‌ی ۱۶۲ دین و زندگی ۳

۵۲- گزینه ۳ صحیح است.

صفحه‌ی ۱۱۴ کتاب دین و زندگی ۳

۵۳- گزینه ۳ صحیح است.

۵۴- گزینه ۱ صحیح است.

درس ۱۲، صفحه‌ی ۱۴۸ دین و زندگی ۳

۵۵- گزینه ۱ صحیح است.

درس ۱۱، صفحه‌ی ۱۳۷ دین و زندگی سوم

۵۶- گزینه ۳ صحیح است.

۵۷- گزینه ۳ صحیح است.

درس ۱۰، صفحه‌ی ۱۲۲، کتاب دین و زندگی ۳

۵۸- گزینه ۲ صحیح است.

درس ۱۰، صفحات ۱۲۳ و ۱۲۴ و ۱۲۵ کتاب دین و زندگی ۳

۵۹- گزینه ۴ صحیح است.

درس ۹، صفحات ۱۱۰ و ۱۱۱ کتاب دین و زندگی ۳

۶۰- گزینه ۱ صحیح است.

درس ۹، صفحه‌ی ۱۱۲ دین و زندگی ۳

زبان انگلیسی

۶۱- گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه جمله نقل قول غیر مستقیم امری می‌باشد. بعد از فعل ask از مفعول I me و مصدر منفی not to استفاده می‌شود.

۶۲- گزینه ۴ صحیح است.

کاربرد صفت ing دار برای غیر اشخاص و صفت ed دار برای اشخاص

۶۳- گزینه ۲ صحیح است.

معنی جمله: او قبل از اینکه به عنوان معلم در آموزشگاه زبان پذیرفته شود، برای یک دوره آموزشی یک ماهه برده شد.

نکته مهم: بعد از حرف اضافه by فعل با ing می‌آید و در ضمن با توجه به معنی جمله در وجه مجهول می‌باشد.

۶۴- گزینه ۳ صحیح است.

معنی جمله: عمه او می‌تواند با نگاه کردن به خطوط دست‌هایتان فال شما را بگوید.

بخت - اقبال - فال - شانس = fortune

۶۵- گزینه ۴ صحیح است.

معنی جمله: یک معلم نمی‌تواند به تک تک دانش‌آموزانش توجه کند اگر کلاسش خیلی بزرگ باشد.

۶۶- گزینه ۲ صحیح است.

معنی جمله: خانم هیل یک زن خیلی مدیری است، کسی است که دوست دارد دیگران را کنترل کند.

۶۷- گزینه ۳ صحیح است.

معنی جمله: علاوه بر کمک کردن به ما برای اینکه بهتر کار کنیم، کامپیوترها زمینه‌های جدیدی از تلاش را می‌گشایند.

بعلاوه - علاوه بر = in addition to

In addition to = furthermore = besides

نکته مهم: بعد از in addition to فعل به همراه ing می‌آید.

۶۸- گزینه ۴ صحیح است.

معنی جمله: او در مدرسه به صورت تمام وقت شروع به کار کرد، اما هنگامی که اولین فرزندش متولد شد، آن را به نیمه وقت تغییر داد.

۶۹- گزینه ۳ صحیح است.

معنی جمله: معلم از دانش‌آموزان پرسید، « آیا می‌دانستید که بدن همه حیوانات از سلول تشکیل شده است؟ »

شکل گرفتن - تشکیل شدن = from/ make up of

شامل بودن = consist of = include

۷۰- گزینه ۲ صحیح است.

۷۱- گزینه ۳ صحیح است.

۷۲- گزینه ۱ صحیح است.

۷۳- گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه $\frac{\pi}{11} < \frac{\pi}{12} < \frac{\pi}{13}$ مقدار اخیر برابر است با: $-\frac{\pi}{11}$

۸۷- گزینه ۴ صحیح است.

قرار می‌دهیم: $\alpha = \tan^{-1} x$

خواهیم داشت: $\tan \alpha = x$ و می‌خواهیم $\cos \alpha$ را به دست آوریم.

می‌دانیم: $\cos^2 \alpha = \frac{1}{1 + \tan^2 \alpha}$ پس:

$$\cos^2 \alpha = \frac{1}{1 + x^2} \quad \frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{\pi}{2} \rightarrow \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{1 + x^2}}$$

۸۸- گزینه ۴ صحیح است.

با میل کردن x به ± 1 مخرج کسر به صفر میل می‌کند و قدرمطلق $f(x)$ افزایش می‌یابد. (به $+\infty$ میل می‌کند). پس این تابع وقتی $x \rightarrow \pm 1$ به عدد خاصی نزدیک نمی‌شود. یعنی در این نقطه‌ها حد ندارد.

۸۹- گزینه ۱ صحیح است.

داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 5^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 5^-} (2x + 1) = 11$$

و

$$\lim_{x \rightarrow 5^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 5^+} (2x - 1) = 9$$

پس جواب مسأله است با: $11 - 9 = 2$

۹۰- گزینه ۲ صحیح است.

وقتی $x \rightarrow 5^+$ داریم: $x < 5 + \delta$ که از آنجا نتیجه می‌شود: $[x] = [x] - 5 = 0$

$$\Rightarrow [x - 5] = [x] - 5 = 0$$

یعنی صورت کسر $\frac{[x]-5}{x-5}$ خود صفر است در حالی که مخرج عددی مثبت و نزدیک به صفر. پس این حد برابر صفر است.

۹۱- گزینه ۲ صحیح است.

بازه‌ی (α, β) یک همسایگی به مرکز $x_0 = \frac{\alpha + \beta}{2}$ و شعاع $r = \frac{\beta - \alpha}{2}$ است. پس:

$$\begin{cases} x_0 = \frac{\alpha + \beta}{2} = a + b \\ r = \frac{\beta - \alpha}{2} = b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b = \frac{1}{2} \rightarrow a = -\frac{5}{2} \\ b = 3 \end{cases}$$

$$\rightarrow (a, b) = \left(-\frac{5}{2}, 3\right)$$

۹۲- گزینه ۱ صحیح است.

طبق قضیه‌ی حد تفاضل دو تابع داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} (2^{x+2} - 3^{2x}) = \lim_{x \rightarrow 1} 2^{x+2} - \lim_{x \rightarrow 1} 3^{2x} = 2^3 - 3^2 = 8 - 27 = -19$$

۹۳- گزینه ۴ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 9} \frac{2x - 18}{\sqrt{x} - 3} = \lim_{x \rightarrow 9} \frac{2(x - 9)}{\sqrt{x} - 3} = \lim_{x \rightarrow 9} \frac{2(\sqrt{x} - 3)(\sqrt{x} + 3)}{(\sqrt{x} - 3)} = \lim_{x \rightarrow 9} 2(\sqrt{x} + 3) = 12$$

۹۴- گزینه ۲ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + \sin^2 3x}{6x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2}{6x^2} + \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{6x^2} = \frac{1}{2} + \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{9x^2} \times \frac{9}{6} = \frac{1}{2} + \frac{3}{2} = 2$$

۹۵- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به رابطه‌ی $\sin x - \cos x = \sqrt{2} \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$ داریم:

۷۴- گزینه ۴ صحیح است.

۷۵- گزینه ۴ صحیح است.

۷۶- گزینه ۳ صحیح است.

۷۷- گزینه ۳ صحیح است.

۷۸- گزینه ۲ صحیح است.

۷۹- گزینه ۴ صحیح است.

۸۰- گزینه ۳ صحیح است.

حسابان

۸۱- گزینه ۳ صحیح است.

توابع f, g, k و h زوج است.

۸۲- گزینه ۲ صحیح است.

$$\sin x - \cos x = \frac{2}{3} \xrightarrow{\text{به توان ۲ می‌رسانیم}} 1 - \sin 2x = \frac{4}{9} \Rightarrow \sin 2x = \frac{5}{9}$$

طبق اتحاد $\tan x + \cot x = \frac{2}{\sin 2x}$ خواهیم داشت:

$$\tan x + \cot x = 2 \times \frac{9}{5} = \frac{18}{5} = 3 \frac{3}{5}$$

۸۳- گزینه ۳ صحیح است.

با تبدیل صورت و مخرج کسر y به ضرب خواهیم داشت:

$$y = \frac{2 \sin \frac{3x}{2} \cos \frac{3x}{2}}{2 \cos \frac{3x}{2} \cos \frac{3x}{2}} = \tan \frac{3x}{2}$$

که به ازای $x = \frac{\pi}{9}$ برابر است با:

$$\tan \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow y^2 = \frac{1}{3}$$

۸۴- گزینه ۱ صحیح است.

داریم:

$$\begin{aligned} 2 \sin \Delta x \sin \gamma x &= \cos 2x - \cos 12x \\ \Rightarrow \cos 2x - \cos 12x &= \cos 2x \rightarrow \cos 12x = 0 \\ \Rightarrow 12x &= k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{k\pi}{12} + \frac{\pi}{24} \end{aligned}$$

به ازای $k \in \{0, 1, \dots, 23\}$ جوابها در بازه‌ی $[0, 2\pi]$ هستند که ۲۴ تا است.

۸۵- گزینه ۲ صحیح است.

با تقسیم دو طرف معادله بر ۱۰ داریم:

$$\frac{3}{5} \sin x + \frac{4}{5} \cos x = \frac{1}{2} \xrightarrow{\sin x = \frac{4}{5} \cos x} \sin x \cos \alpha + \cos x \sin \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin(x + \alpha) = \sin \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x + \alpha = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ x + \alpha = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \left(\frac{\pi}{6} - \alpha\right) \quad (I) \\ x = 2k\pi + \left(\frac{5\pi}{6} - \alpha\right) \quad (II) \end{cases}$$

با توجه به اینکه $\alpha > \frac{\pi}{6}$ تنها جواب در بازه‌ی $(\pi, 2\pi)$ به ازای $k = 1$ است دست می‌آید. (دسته جواب I)

۸۶- گزینه ۳ صحیح است.

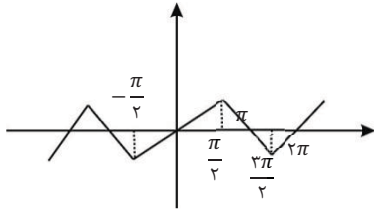
$$\cos \frac{7\pi}{12} = \cos \left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{12}\right) = -\sin \frac{\pi}{12}$$

از طرفی تابع $f(x) = \sin^{-1} x$ فرد است و پس:

$$\sin^{-1} \left(\cos \frac{7\pi}{12}\right) = \sin^{-1} \left(-\sin \frac{\pi}{12}\right) = -\sin^{-1} \left(\sin \frac{\pi}{12}\right)$$

۱۰۴- گزینه ۲ صحیح است.

از نمودار تابع روشن است که در این بازه نقاط مشتق ناپذیری عبارتند از: $\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}$



۱۰۵- گزینه ۱ صحیح است.

طبق قضیه ی کسینوس ها در مثلث داریم:

$$l = \sqrt{2^2 + 4^2 - 2 \times 2 \times 4 \cos \alpha} = \sqrt{20 - 16 \cos \alpha}$$

$$= 2\sqrt{5 - 4 \cos \alpha}$$

$$\Rightarrow \frac{dl}{d\alpha} = \frac{4 \sin \alpha}{\sqrt{5 - 4 \cos \alpha}} \Big|_{\alpha = \frac{\pi}{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 2$$

جبر و احتمال

۱۰۶- گزینه ۲ صحیح است.

پیشامد A شامل a و b و c و d و e است پس تعداد این پیشامد برابر است با:

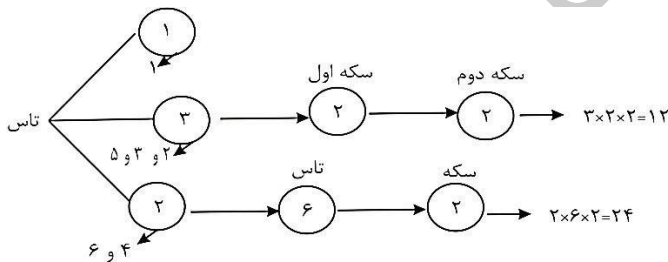
$$\binom{9}{4} = \frac{9!}{4!5!} = 126$$

تذکر: تعداد زیر مجموعه های k عضوی مجموعه n عضوی که شامل ا عضو خاص و فاقد j عضو خاص باشند برابر است با:

$$\binom{n-i-j}{k-i}$$

۱۰۷- گزینه ۱ صحیح است.

با استفاده از نمودار درختی می توان به عدد ۳۷ دست یافت. همچنین با استفاده از اصل ضرب می توان تعداد اعضای فضای نمونه را به صورت زیر شمرد.



۱۰۸- گزینه ۳ صحیح است.

$$A \text{ تعداد اعضای فضای نمونه } = \binom{6}{2} \binom{7}{2} = 15 \times 21 = 315$$

$$B \text{ تعداد اعضای فضای نمونه } = \binom{6}{4} + \binom{6}{3} \binom{5}{1} + \binom{6}{2} \binom{5}{2}$$

$$= 15 + 100 + 150 = 265$$

$$|A| - |B| = 315 - 265 = 50$$

۱۰۹- گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta \geq 0 \rightarrow (b-2)^2 - 4(a-1)(2) \geq 0$$

$$\rightarrow (b-2)^2 \geq 8(a-1)$$

زوج مرتب های مورد قبول برای (a, b) به شرح زیرند.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{\sin(x - \frac{\pi}{4})} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\cos x + \sin x)(\cos x - \sin x)}{-\frac{1}{\sqrt{2}}(\cos x - \sin x)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} -\sqrt{2}(\cos x + \sin x)$$

$$= -\sqrt{2} \times \sqrt{2} = -2$$

۹۶- گزینه ۱ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 0^+} (x^x + 2x) = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 0^-} (x^x - 2x) = 0 \\ f(0) &= 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow x \text{ پیوسته است}$$

$$= 0 \text{ در } f$$

۹۷- گزینه ۲ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan ax}{\sin 2x} = \frac{a}{2}$$

و $f^0 = a^x$ پس:

$$\frac{a}{2} = a^x \Rightarrow a \left(a - \frac{1}{2}\right) = 0 \Rightarrow a = 0, a = \frac{1}{2}$$

۹۸- گزینه ۱ صحیح است.

داریم:

$$f'(1) = \frac{-4x}{(x^2 + 1)^2} \Big|_{x=1} = \frac{-4}{4} = -1$$

$$\frac{A(1,1)}{2} \rightarrow y = -1 = -(x-1) \Rightarrow y-1 = -x+1 \Rightarrow x+y = 2$$

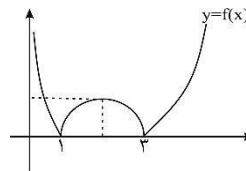
۹۹- گزینه ۳ صحیح است.

$$f'_t(0) = -2x - 2 \Big|_{x=0} = -2$$

$$f'_t(0) = -2x + 2 \Big|_{x=0} = 2$$

۱۰۰- گزینه ۴ صحیح است.

همانطور که در نمودار f دیده می شود تابع در نقاط $x_0 = 1$ و $x_1 = 3$ مشتق ناپذیر است.



۱۰۱- گزینه ۲ صحیح است.

$$f'(x) = \frac{2x(x-1) - x^2}{(x-1)^2} = \frac{x^2 - 2x}{(x-1)^2} \Rightarrow f'(2) = \frac{3}{4}$$

۱۰۲- گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا ضابطه ی تابع را کمی ساده می کنیم. با توجه به فرمول $\cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta = \cos(\alpha + \beta)$

داریم:

$$f(x) = -\cos\left(2x + \frac{\pi}{3} + x - \frac{\pi}{6}\right) = -\cos\left(3x + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$f'(x) = 3 \sin\left(3x + \frac{\pi}{6}\right) \Big|_{x=\frac{\pi}{6}} = 3 \sin \frac{\pi}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

۱۰۳- گزینه ۳ صحیح است.

داریم:

$$x'(t) = -2 \times 2 \sin t \cos t = -2 \sin 2t$$

$$\Rightarrow -2 \sin 2t = 0 \Rightarrow \sin 2t = 0 \rightarrow t = \frac{k\pi}{2}$$

که در آن $K \in \mathbb{Z}$ با فرض $K \in \{1, 2, 3\}$ جواب در بازه $t \in \left(0, \frac{\pi}{4}\right)$ قرار می گیرد.

آزمون ۴

باید تعداد تاسهایی که عدد فرد در آن‌ها ظاهر می‌شود ۱ یا ۳ باشد. تعداد این حالت‌ها برابر است با:

$$\left. \begin{aligned} ۱ \times ۲ \times ۳ &= ۶ \rightarrow \text{ف ف ف} \\ ۲ \times ۳ \times ۳ &= ۱۸ \rightarrow \text{ز ز ف} \\ ۳ \times ۳ \times ۲ &= ۱۸ \rightarrow \text{ز ف ز} \\ ۳ \times ۲ \times ۳ &= ۱۸ \rightarrow \text{ز ز ز} \end{aligned} \right\} \rightarrow ۶۰ \text{ مجموع}$$

$$p(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{۶۰}{۶^3} = \frac{۱۰}{۳۶} = \frac{۵}{۱۸}$$

۱۱۷- گزینه ۲ صحیح است.

$$\binom{۶}{۲} \times \binom{۴}{۳}$$

انتخاب ۳ زوج برای اینکه از هر کدام یک نفر انتخاب شود
انتخاب ۲ زوج
انتخاب یک نفر از هر کدام از ۳ زوج انتخاب شده

$$= ۱۵ \times ۴ \times ۸ = ۴۸۰$$

۱۱۸- گزینه ۴ صحیح است.

$$|S| = 2^{|A||B|} = 2^{۳ \times ۵} = ۲^{۱۵}$$

$$|E| = A \text{ با دامنه } A \text{ تعداد توابع غیر یک به یک با دامنه } A = \text{تعداد توابع با دامنه } A = ۵^۳ = ۱۲۵$$

$$- \text{تعداد توابع یک به یک با دامنه } A = ۵! = ۱۲۰$$

$$= ۱۲۵ - ۱۲۰ = ۵$$

$$|F| = B \text{ به } A \text{ از ۳ عضو } = \binom{۱۵}{۳} = ۴۵۵$$

$$p(E) = \frac{|E|}{|S|} = \frac{۵}{۲^{۱۵}} = \frac{۵}{۴۵۵} = \frac{۱}{۹۱} = \frac{۱}{۷}$$

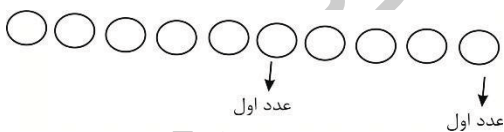
۱۱۹- گزینه ۲ صحیح است.

$$S = \{\text{غیراول, اول}\}$$

از ۵ آزمایش اول باید ۲ تا عدد اول و از آزمایش‌های هفتم و هشتم و نهم تنها یکی باید عدد اول بیاید پس داریم:

$$p = \frac{\binom{۵}{۲}}{۲^۵} \times \frac{۱}{۲} \times \frac{\binom{۲}{۱}}{۲} \times \frac{۱}{۲} = \frac{۳۰}{۳۲} = \frac{۱۵}{۱۶}$$

پرتاب دهم ۳ پرتاب ۷ و ۸ و ۹ پرتاب ششم ۵ پرتاب اول



۱۲۰- گزینه ۳ صحیح است.

$$p(\text{حداقل دو تا از کالاهای خریداری شده معیوب باشد}) = 1 - p(\text{هیچ کالایی معیوب نباشد}) - p(\text{یکی معیوب باشد})$$

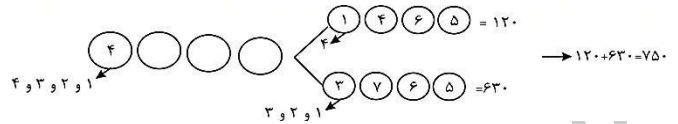
$$= 1 - \frac{\binom{n}{0}}{۲^n} - \frac{\binom{n}{1}}{۲^n}$$

$$= 1 - \frac{1}{۲^n} - \frac{n}{۲^n}$$

$$\left\{ \begin{aligned} (۱, ۲), (۱, ۳), (۱, ۴), (۱, ۵), (۱, ۶) \\ (۲, ۵), (۲, ۶) \\ (۳, ۶), (۱, ۱) \end{aligned} \right.$$

تعداد آن‌ها برابر نه تا است.

۱۱۰- گزینه ۴ صحیح است.



۱۱۱- گزینه ۲ صحیح است.

R : درون شهر D : روز

$$p(R) = ۰/۲۷$$

$$p(D) = ۰/۱۹$$

$$p(D' \cap R) = ۰/۱۳$$

$$p(D \cap R') + p(R \cap D') = ?$$

$$p(D' \cap R) = p(R) - p(R \cap D) \Rightarrow ۰/۱۳$$

$$= ۰/۲۷ - p(R \cap D)$$

$$p(R \cap D) = ۰/۱۴$$

$$p(D \cap R') + p(R \cap D') = p(D) - p(D \cap R) + p(R)$$

$$- p(R \cap D)$$

$$= p(D) + p(R) - 2p(R \cap D)$$

$$= ۰/۱۹ + ۰/۲۷ - 2 \times ۰/۱۴ = ۰/۱۸$$

۱۱۲- گزینه ۳ صحیح است.

$$p(\text{هیچ ۲ نفری در یک ماه به دنیا نیامده باشند}) = 1 - p(\text{حداقل ۲ نفر در یک ماه})$$

$$= 1 - \frac{۱۲ \times ۱۱ \times ۱۰ \times ۹}{۱۲^۴}$$

$$= 1 - \frac{۵۵}{۹۶} = \frac{۴۱}{۹۶}$$

۱۱۳- گزینه ۳ صحیح است

طریق امکان پذیر ۵! را می‌چینیم که این کار به A ابتدا همه حروف غیر از است. حال باید از ۶ مکان مشخص شده بصورت فلش ۳ مکان را برای ۳ حرف

طریق این کار ممکن است. $\binom{۶}{۳}$ نظر بگیریم که به A در

$$۵! \times \binom{۶}{۳} = ۱۲۰ \times ۲۰ = ۲۴۰۰$$

۱۱۴- گزینه ۱ صحیح است.

$$p(A) = \frac{|A|}{|S|} = \frac{\overbrace{۵ \times ۴}^{\text{دخترها}} + \overbrace{۴ \times ۳ \times ۲}^{\text{پسرها}}}{\underbrace{۵^۲}_{\text{دخترها}} \times \underbrace{۴^۳}_{\text{پسرها}}} = \frac{۲۰ + ۲۴}{۲۵ \times ۶۴} = \frac{۱۱}{۴۰۰}$$

۱۱۵- گزینه ۳ صحیح است.

$$p(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{۱ + ۱ + ۲(n-۲)}{n^۲} = \frac{۲n-۲}{n^۲} = \frac{۲}{n} - \frac{۲}{n^۲}$$

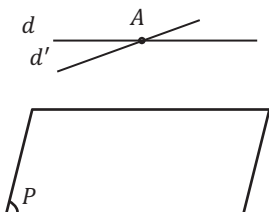
(اگر در انتخاب اول کارت شماره ۱ یا n انتخاب شود انتخاب بعدی یک حالت

و اگر در انتخاب اول کارت‌های شماره ۲ تا $n-۱$ انتخاب شود کارت بعدی

۲ حالت خواهد داشت پس: $n(A) = ۱ + ۱ + ۲(n-۲) = ۲n-۲$

۱۱۶- گزینه ۱ صحیح است.

اگر از نقطه A روی خط d خط d' را موازی با P رسم کنیم دو خط متقاطع d و d' صفحه P' را تشکیل می دهند که $P' \parallel P$ و تنها صفحه شامل d است که با P موازی است.

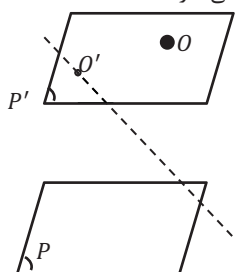


۱۲۸- گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{5!}{3!(5-3)!} = 10$$

۱۲۹- گزینه ۳ صحیح است.

همه خطهایی که از نقطه O موازی با صفحه P رسم می شوند در صفحه ای موازی با صفحه P قرار دارند این صفحه را P' می نامیم P' خط d را در نقطه ای مانند O' قطع می کند، خط OO' منحصر به فردی است که d را قطع می کند و با P موازی است و از O می گذرد.



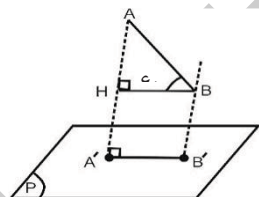
۱۳۰- گزینه ۱ صحیح است.

مثلت های ABC و $A'B'C'$ متشابه اند و داریم $\frac{S_{A'B'C'}}{S_{ABC}} = \left(\frac{A'B'}{AB}\right)^2$ از طرفی چون $A'B' \parallel AB$ پس $\frac{SA'}{SA} = \frac{A'B'}{AB} = \frac{1}{5}$ در نتیجه:

$$\frac{S_{A'B'C'}}{S_{ABC}} = \left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{1}{25}$$

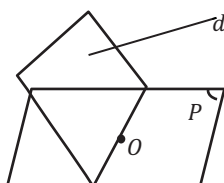
۱۳۱- گزینه ۴ صحیح است.

$$A'B' = AB \cos \alpha = BH \Rightarrow A'B' = AB \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{1}{2}$$



۱۳۲- گزینه ۱ صحیح است.

صفحه P' شامل O و عمود بر d با صفحه P فصل مشترک Δ را دارد. زاویه Δ با d قائمه است و Δ تنها خطی است از صفحه P که از O می گذرد و بر d عمود است.



$$1 - \frac{1}{3^n} - \frac{n}{3^n} > 0.95 \rightarrow \frac{n+1}{3^n} < 0.05 \rightarrow \frac{2^n}{n+1} > 20 \rightarrow n \geq 8$$

هندسه

۱۲۱- گزینه ۳ صحیح است.

چهارضلعی TIME یک متوازی الاضلاع است زیرا:

$$x_T + x_M = x_I + x_E, y_T + y_M = y_I + y_E$$

نگاشت $T(x, y) = (y, x - 1)$ ترکیب یک بازتاب نسبت به نیمساز ربع دوم و چهارم و یک انتقال با بردار $(0, -1)$ است که هر دو ایزومتري هستند. پس شکل تصویر نیز یک متوازی الاضلاع خواهد بود.

۱۲۲- گزینه ۱ صحیح است.

بافرض $b' - b = a$ نتیجه می گیریم $\vec{V}(a, 1 - a)$ همه بردارهای انتقال را مشخص می کند.

۱۲۳- گزینه ۱ صحیح است.

$$K = \frac{MA'}{MA}$$

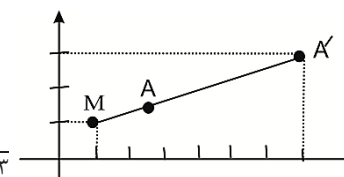
$$MA' = \sqrt{(1-2)^2 + (1-3)^2} = 2\sqrt{2}$$

$$MA = \sqrt{\left(1-\frac{5}{2}\right)^2 + \left(1-\frac{3}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{10}}{2} \Rightarrow K = 4$$

$$\frac{S_{A'B'C'}}{S_{ABC}} = K^2 = 16$$

$$S_{ABC} = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 9$$

$$S_{A'B'C'} = 16 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 9 = 36\sqrt{3}$$



۱۲۴- گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{cases} T(x, y) = (y, x) \\ T'(x, y) = (-y, x) \end{cases} \Rightarrow T'OT(x, y) = T'(y, x) = (-x, y)$$

$$d: 2x - y - 2 = 0$$

$$T'OT(x, y) = (-x, y) \Rightarrow d': -2x - y - 2 = 0$$

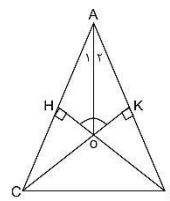
$$d': 2x + y + 2 = 0$$

۱۲۵- گزینه ۴ صحیح است.

$R_o(B) = A$
 $R_o(A) = C \Rightarrow R_o(BA) = AC$
نقطه O از B, A و همین طور از C, A به یک فاصله است. پس محل برخورد عمود منصف ها است و $H\hat{O}K$ و طبق فرض $AB = AC$:

$$2\hat{A}_1 = 180 - 140 \Rightarrow \hat{A}_1 = 20 = \hat{C}_1$$

$$A\hat{C}B = 70 \Rightarrow O\hat{C}B = O\hat{B}C = 50$$



۱۲۶- گزینه ۳ صحیح است.

۱۲۷- گزینه ۲ صحیح است.

۱۳۸- گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} 900 = R_T \cdot (1 + \alpha(10 \cdot 20 - 20)) \\ 1500 = R_T \cdot (1 + \alpha(20 \cdot 20 - 20)) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{900}{1500} = \frac{1 + 1000\alpha}{1 + 2000\alpha} \Rightarrow 5 + 5000\alpha = 3 + 6000\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{1}{500} k^{-1}$$

۱۳۹- گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{cases} \gamma = \frac{\varepsilon}{\rho + r} \\ 1/\gamma\delta = \frac{\varepsilon}{\gamma + r} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \varepsilon = 12 + 2r \\ \varepsilon = 1/\gamma\delta \times \gamma + 1/\gamma\delta r \end{cases}$$

$$\Rightarrow -12 + 1/\gamma\delta \times \gamma = 0/\gamma\delta r$$

$$\Rightarrow r = 1\Omega$$

$$\Rightarrow \varepsilon = 14V$$

۱۴۰- گزینه ۳ صحیح است.

$$V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n = 240V$$

$$\Rightarrow nV_1 = 240 \Rightarrow n \times 6 = 240 \Rightarrow n = 40$$

۱۴۱- گزینه ۲ صحیح است.

$$V_B - 10 + 3(2) + 1(2) + 15 + 1(4) = V_A$$

$$\Rightarrow V_B + 17 = V_A \Rightarrow V_B - V_A = -17V$$

۱۴۲- گزینه ۴ صحیح است.

$$R_t = \left(\frac{\rho R}{\rho + R} \right) + 9$$

$$IR_t = 12 \Rightarrow 1 \left(\frac{\rho R}{\rho + R} \right) + 9 = 12 \Rightarrow R = 6\Omega$$

۱۴۳- گزینه ۲ صحیح است.

پس از بسته شدن کلید K، مقاومت معادل مجموعه کاهش یافته و جریان مدار افزایش می‌یابد. توان مصرفی مجموعه‌ی مقاومت‌ها که برابر است با توان تولیدی باتری (EI) به دلیل افزایش جریان، افزایش می‌یابد و عدد ولت‌سنج نیز که برابر است با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_۳، به دلیل افزایش جریان مدار، افزایش می‌یابد.

۱۴۴- گزینه ۳ صحیح است.

$$RI^2 = 18 \Rightarrow I_T = I_F = 2A \Rightarrow V_A = IR = 3 \times 8 = 24V$$

$$I_{12} = \frac{24}{12} = 2A \Rightarrow I_T = I_{12} + I_T = 5A \Rightarrow V_F = IR = 20V$$

$$V_{AB} = 20 + 24 = 44V$$

۱۴۵- گزینه ۳ صحیح است.

از مقاومت‌های R_۱ و R_۲ به علت سری بودن با خازن C_۱ جریانی عبور نمی‌کند و تمام جریان از مقاومت R_۳ می‌گذرد.

$$I = \frac{24}{6+2} = 3A \Rightarrow V = IR_3 = 3(6) = 18V$$

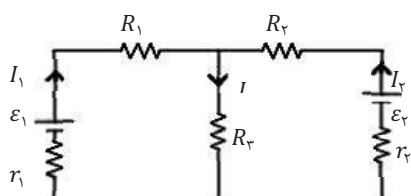
اختلاف پتانسیل دو سر خازن‌های C_۱ و C_۲ نیز ۱۸ ولت است. پس:

$$q_1 = C_1 V = 4(18) = 72 \mu C$$

۱۴۶- گزینه ۲ صحیح است.

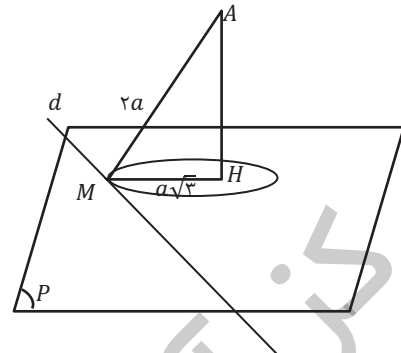
$$\begin{cases} -15I_1 - 15(I_1 + I_2) - I_1 + 9 = 0 \\ -15I_2 - 15(I_1 + I_2) - I_2 + 9 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -31I_1 - 15I_2 = -9 \Rightarrow I_1 = I_2 = \frac{9}{46} A \\ -15I_1 - 31I_2 = -9 \Rightarrow I_1 + I_2 = \frac{9}{23} A \end{cases}$$



۱۳۳- گزینه ۳ صحیح است.

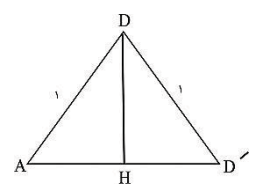
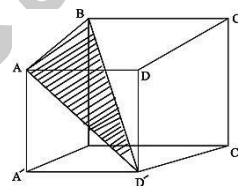
فاصله‌ی A از صفحه P یعنی AH معین است. و چون AM = 2AH پس AM هم مقداری معین است. بنابراین فصل مشترک کره به مرکز A و شعاع 2AH که دایره‌ای به مرکز H در صفحه P است با خط d حداکثر دو نقطه مشترک دارد.



۱۳۴- گزینه ۳ صحیح است.

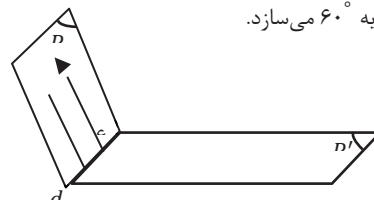
فاصله‌ی دو خط متناظر، برابر فاصله‌ی نقطه‌ی از خط اول از صفحه گذرنده از خط دوم و موازی خط اول است. در شکل داده شده، فاصله‌ی یال CD از قطر BD' برابر فاصله‌ی نقطه‌ی D از صفحه ABD' می‌باشد. که این فاصله برابر فاصله‌ی D از خط AD' است:

$$DH = \frac{1}{2} AD' = \frac{1}{2} \sqrt{1+1} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$



۱۳۵- گزینه ۴ صحیح است.

فصل مشترک را d می‌نامیم، تصویر هر خط از صفحه‌ی P روی فصل مشترک d قرار می‌گیرد و زاویه هر خط از صفحه‌ی P با صفحه‌ی P' زاویه آن خط با d است بنابراین اگر روی P و (d, Δ) = 60° باشد هر خط موازی با Δ که روی P باشد با d زاویه 60° می‌سازد. پس بی‌شمار خط از صفحه‌ی P با صفحه‌ی P' زاویه 60° می‌سازد.



فیزیک

۱۳۶- گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{cases} V = 2R \\ (V + 10) = (2 + 0/\delta)R \end{cases} \Rightarrow R = 20\Omega$$

۱۳۷- گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho \frac{L_2}{A_2}}{\rho \frac{L_1}{A_1}} \Rightarrow \frac{2/\delta}{160} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

حجم سیم مقداری ثابت است: L_۲A_۲ = L_۱A_۱ از طرفی

$$\Rightarrow \frac{2/\delta}{160} = \frac{L_2}{40} \cdot \frac{A_1}{\left(\frac{L_1 A_1}{L_2}\right)} \Rightarrow \frac{2/\delta}{160} = \frac{L_2}{40 \cdot 2} \Rightarrow L_2 = 5cm$$

۱۴۷- گزینه ۴ صحیح است.

قطب N زمین در حوالی قطب جنوب و قطب S در حوالی قطب شمال است. پس میدان مغناطیسی زمین از قطب جنوب جغرافیایی به سوی قطب شمال جغرافیایی است.

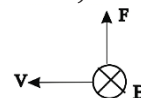
۱۴۸- گزینه ۲ صحیح است.

$$F_{min} = LIB \sin 30^\circ = (2)(.0/5)(.0/4) \left(\frac{1}{2}\right) = .0/2 N$$

$$F_{max} = LIB \sin 90^\circ = (2)(.0/5)(.0/4)(1) = .0/4 N$$

۱۴۹- گزینه ۳ صحیح است.

$$F = qVB \sin \alpha = (2.0 \times 10^{-6})(5 \times 10^{-4})(4 \times 10^{-2}) = 4 \times 10^{-2} N$$



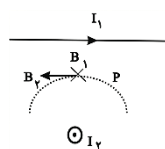
۱۵۰- گزینه ۴ صحیح است.

$$B_1 = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I_1}{r_1} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{1}{1} = 2 \times 10^{-7} T$$

$$B_2 = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I_2}{r_2} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{2}{2} = 2 \times 10^{-7} T$$

(میدانهای B_1 و B_2 بر هم عمود هستند.)

$$\Rightarrow B_T = 2\sqrt{2} \times 10^{-7} T = 2\sqrt{2} \times 10^{-7} G$$



۱۵۱- گزینه ۳ صحیح است.

$$B = 100 \pi G = 10^{-2} \pi (T)$$

$$n = \frac{N}{L} = \frac{2500}{.0/5} = 5000$$

$$B = \mu_0 n I \Rightarrow 10^{-2} \pi = 4\pi \times 10^{-7} \times 5 \times 10^3 I \Rightarrow I = \frac{10^{-2}}{2 \times 10^{-2}} = 5 A = 5 \times 10^3 mA$$

۱۵۲- گزینه ۳ صحیح است.

$$F = \frac{\mu_0}{2\pi r} \cdot LI_1 I_2 = \frac{2 \times 10^{-7}}{\frac{1}{4}} \left(\frac{1}{2}\right) (2)(.0/25) = 2 \times 10^{-7} N$$

۱۵۳- گزینه ۱ صحیح است.

$$B_1 = B_2 \Rightarrow \frac{\mu_0}{r} \times \frac{I_1}{2} = \frac{\mu_0}{r} \times \frac{I_2}{1} \Rightarrow \frac{I_1}{2} = I_2$$

جهت جریان دو حلقه باید در خلاف یکدیگر باشد تا برآیند میدان در مرکز حلقه صفر شود.

۱۵۴- گزینه ۲ صحیح است.

$$R_t = \frac{3 \times 6}{3 + 6} + 2 = 4 \Omega \Rightarrow I_t = \frac{48}{4} = 12 A \Rightarrow \begin{cases} I_1 = 4 A \\ I_2 = 8 A \end{cases}$$

$$B_t = B_2 - B_1 = \frac{\mu_0}{r} \left(\frac{N_2 I_2}{R_2} - \frac{N_1 I_1}{R_1} \right) = \frac{\mu_0}{2R} (\lambda - 4)$$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7}}{4R} \times 4 = 2 \times 10^{-7} \Rightarrow 2R = 1/2 cm$$

۱۵۵- گزینه ۲ صحیح است.

۱۵۶- گزینه ۲ صحیح است.

$$\alpha = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

$$\varphi = AB \cos \alpha = (16 \times 10^{-2})(5 \times 10^{-1}) \left(\frac{1}{2}\right) = 4 \times 10^{-2} wb$$

۱۵۷- گزینه ۳ صحیح است.

$$\varphi_0 = 1wb$$

$$\varphi_t = 2(2)^t + 2 + 1 = 11wb \Rightarrow \Delta\varphi = 10wb$$

$$\Rightarrow \bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = -(1) \frac{10}{2} = -5V$$

$$\Rightarrow \bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} = -\frac{5}{100} A$$

$$\varepsilon = -N \frac{d\varphi}{dt} = -4t - 1 \Rightarrow \varepsilon_t = -9wb$$

$$I_t = \frac{\varepsilon_t}{R} = -\frac{9}{100} \Rightarrow \frac{\bar{I}}{I_t} = \frac{5}{9}$$

۱۵۸- گزینه ۱ صحیح است.

$$I = \frac{\varepsilon}{R}$$

$$.0/1 = \frac{\varepsilon}{10} \Rightarrow \varepsilon = .0/1 V$$

$$|\varepsilon| = \left| -N \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \right| = N \frac{|A\Delta B|}{|\Delta t|}$$

$$.0/1 = 40 \times 10 \times 10^{-4} \times \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

$$\Rightarrow \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \frac{1 \times 10^{-1}}{4 \times 10^{-2}} = 2.5 \frac{T}{s}$$

۱۵۹- گزینه ۳ صحیح است.

۱۶۰- گزینه ۱ صحیح است.

$$\varepsilon = -N \frac{d\varphi}{dt} = -100 \frac{d\varphi}{dt}$$

در هر بازه شیب خط $\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)$ را حساب می‌کنیم و نمودار $\varepsilon - t$ را رسم می‌کنیم.

شیمی

۱۶۱- گزینه ۱ صحیح است.

P_4 دارای ۶ پیوند یکسان است که باید یک مول پیوند آن بشکند.

۱۶۲- گزینه ۳ صحیح است.



$$III = I + \frac{1}{2}II \Rightarrow \Delta H_f = a + \frac{b}{2} = \frac{2a + b}{2}$$

۱۶۳- گزینه ۴ صحیح است.

۱۶۴- گزینه ۱ صحیح است.

$$-76 \Delta kJ = [-395 + 2\Delta H_f^\circ H_2O] - [-200]$$

$$\Delta H_f^\circ H_2O(l) = -285 \frac{kJ}{mol}$$

$$.0/9 g H_2O \times \frac{1 mol H_2O}{18 g H_2O} \times \frac{-285 kJ}{1 mol} = -14/25 kJ$$

۱۶۵- گزینه ۱ صحیح است.

$$-204 = [4\Delta H_{O-H} + 2\Delta H_{O-O}] - [4\Delta H_{O-H} + 496]$$

$$\Rightarrow \Delta H_{O-O} = 146 \frac{kJ}{mol}$$

۱۶۶- گزینه ۴ صحیح است.

باید ΔH و ΔS هر دو مثبت باشند.

۱۶۷- گزینه ۱ صحیح است.

مقدار آنتروپی یک سامانه در صفر مطلق (۰K) برابر صفر در نظر گرفته می‌شود.

۱۶۸- گزینه ۳ صحیح است.

برای یک ماده‌ی خالص مانند اتانول (C_2H_5OH)، دو واژه‌ی حالت فیزیکی و فاز هم معنی هستند.

۱۶۹- گزینه ۱ صحیح است.

نفتالن و تولوئن هر دو نا قطبی اند و در هم حل می‌شوند.

۱۷۰- گزینه ۱ صحیح است.

یک مخلوط ناهمگن دو فازی، فقط یک فصل مشترک دارد. مخلوط آب، اتانول، تولوئن و لیتیم کلرید، یک مخلوط دو فازی است، بخشی از یک سامانه که خواص شدتی در همه جای آن یکسان است، فاز نامیده می‌شود.

۱۷۱- گزینه ۳ صحیح است.

ید و تولوئن هر دو نا قطبی اند، پس نیروی بین ذره ای بین آن دو از نوع لاندون (دوقطبی القایی - دوقطبی القایی) است.

۱۷۲- گزینه ۴ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ویتامین A (رتینول) قسمت‌های قطبی مولکول کم هستند و بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد.

گزینه ۲: ویتامین C (آسکوربیک اسید)، یک مولکول قطبی است، چون دارای گروه‌های قطبی زیادی است.

گزینه ۳: هگزان یک حلال ناقطبی است و در آب حل نمی‌شود.

۱۷۳- گزینه ۳ صحیح است.

$$\text{انحلال } \frac{110 \text{ g } AB_2}{1 \text{ mol } AB_2} \times \frac{-5/5 \text{ kJ}}{27/5 \text{ g } AB_2} = -22 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = \Delta H$$

$$\Delta H_{\text{انحلال}} = \Delta H_{\text{شکله}} + \Delta H_{\text{آب پوشی}} \Rightarrow -22$$

$$= +650 + \Delta H_{\text{آب پوشی}}(A^{2+})$$

$$+ 2\Delta H_{\text{آب پوشی}}(B^-)$$

$$\Rightarrow -22 = 650 - 350 + 2\Delta H_{\text{آب پوشی}}(B^-)$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{آب پوشی}}(B^-) = -161 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۱۷۴- گزینه ۱ صحیح است.

طبق قانون هنری، در دمای ثابت، رابطه‌ی فشار گاز با انحلال‌پذیری آن در آب، رابطه مستقیم خطی است.

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{S_2}{S_1} \Rightarrow 5 = \frac{S_2}{0.145 \text{ g}} \Rightarrow S_2$$

$$= 0.725 \text{ g (در } 100 \text{ گرم آب)}$$

$$\text{ppm} = \frac{0.725 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 10^6 = 725$$

۱۷۵- گزینه ۴ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: $HgCl_2$ محلول و Hg_2Cl_2 نامحلول است.

گزینه ۲: هگزانول یک ماده‌ی کم محلول در آب است.

گزینه ۳: هگزان، مایع بی‌رنگ و فراری است که از نفت خام به دست می‌آید.

۱۷۶- گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{20 \text{ g الکل}}{20 \text{ g الکل} + 80 \text{ g آب}} \rightarrow 20 \text{ درصد جرمی}$$

$$\text{درصد حجمی} = \frac{20 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL}}{0.78 \text{ g}}}{20 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL}}{0.78 \text{ g}} + 80 \text{ mL}} \times 100 = 23.8\%$$

۱۷۷- گزینه ۴ صحیح است.

$$2m = \frac{2 \text{ mol } NaOH}{1000 \text{ g } H_2O} \Rightarrow \frac{80 \text{ g } NaOH}{1080 \text{ g محلول}}$$

$$270 \text{ g محلول} \times \frac{80 \text{ g } NaOH}{1080 \text{ g محلول}} = 20 \text{ g } NaOH$$

$$\Rightarrow \text{جرم } H_2O = 270 - 20 = 250 \text{ g}$$

$$150 \text{ g محلول} \times \frac{10 \text{ g } NaOH}{100 \text{ g محلول}} = 15 \text{ g } NaOH$$

$$\Rightarrow \text{جرم } H_2O = 150 - 15 = 135 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{جرم } NaOH \text{ نهایی} = 20 + 15 = 35 \\ \text{جرم } H_2O \text{ نهایی} = 250 + 135 = 385 \text{ g} \end{cases}$$

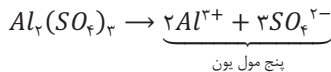
$$\frac{1000 \text{ g } H_2O}{1 \text{ kg } H_2O} \times \frac{35 \text{ g } NaOH}{385 \text{ g } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } NaOH}{40 \text{ g } NaOH} = 2/27 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1} = 2/27 \text{ m}$$

۱۷۸- گزینه ۳ صحیح است.

برای تهیه‌ی یک محلول یک مولار (۱M)، باید یک مول KCl را در بالون حجمی وارد کرده و با افزودن آب مقطر، حجم آن را به ۱۰۰۰ میلی‌لیتر برسانیم، اما در هنگام تهیه‌ی یک محلول یک مولار (۱m) باید یک مول از KCl را در ۱۰۰۰ گرم آب حل کنیم. از آنجا که چگالی آب $1 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$ است و یک مول KCl هم به هر حال دارای حجم است و به حجم ۱۰۰۰ میلی‌لیتر آب اضافه خواهد شد، بنابراین حجم نهایی محلول، بیش‌تر از ۱۰۰۰ میلی‌لیتر خواهد شد. پس محلول یک مولار از محلول یک مولار، غلیظ‌تر است، چون در محلول یک مولار، در هر ۱۰۰۰ میلی‌لیتر، یک مول KCl وجود دارد، در حالی‌که در محلول ۱ مولار در حجمی بیش از ۱۰۰۰ میلی‌لیتر، یک مول KCl داریم، بنابراین در حجم‌های برابر از آن‌ها، (برای مثال ۲۰۰ میلی‌لیتر)، حجم حلال در محلول یک مولار کم‌تر و جرم حل‌شونده در آن بیش‌تر است.

۱۷۹- گزینه ۳ صحیح است.

زیرا غلظت یون‌هایی که در آب آزاد می‌کند بیشتر از دیگر مواد است.



۱۸۰- گزینه ۴ صحیح است.

تعداد کل مول‌های اولیه‌ی HF 0.1 mol است.



$$\text{تعداد کل ذرات} = \left(0.1 - \frac{\lambda}{100} \times 0.1\right) + \left(\frac{\lambda}{100} \times 0.1\right)$$

$$+ \left(\frac{\lambda}{100} \times 0.1\right) = 0.1216$$