

۶. گزینه‌ی «۱» صحیح است.

واژه‌های گزینه‌ی «۱» برای پرکردن متن صورت سوال مناسب هستند.
رجوع لغتی به صفحه‌ی ۱۷۲ ادبیات فارسی ۲

۷. گزینه‌ی «۲» صحیح است.

هر سه اثر مطرح شده در گزینه‌ی «۱» از آثار میان امیر نجف هستند.
«نقش قبیح» و «آینه‌های ناگران» در گزینه‌های ۲ و ۳ از آثار قصرا مین پرداختند و
«سفر سوختن» در گزینه‌ی «۴» از آثار فاطمه رانی است.

۸. گزینه‌ی «۲» صحیح است.

آثاری که پدید آورند گان آن‌ها نادرست بیان شده است و نام درست پدید آورند گان
آن‌ها عبارت اند از: ۱- در حیاط کوچک یا پیز: می‌اخوان نایت

۹. گزینه‌ی «۳» صحیح است.

۱- مستعاره و تُنیصن: زمین گیر بدن دانه‌ی امید و دست کرم (اعمامی استعاری)
تبیه: دانه‌ی امید / جناس: «دست» و «است»

۱۰. گزینه‌ی «۴» صحیح است.

۱- صرخ دل ۲- دام زلف ۳- دانه‌ی خال ۴- طایراندیشه ۵- دام هرس
تبیه‌های گزینه‌های دیگر عبارت اند از: گزینه‌ی «۱»: خار بلا / ساقی مل چهره
گزینه‌ی «۲»: سیل اشک از خاک وجود گزینه‌ی «۳»: قاصد حاشه سرور رعارض مانده ماها

۱۱. گزینه‌ی «۳» صحیح است.

محاز؛ بیت «۱»: کف محاز از دست

الف: کنایه: بیت «الف»: «روگران سدن دولت» و «تعلیل در آسن بردن»
متا قصنهای: بیت «ه»: سر برآوردن از خاک با وجود افتادگی

حسن تعلیل: بیت «ج»: صراحی دوم، دلیل اربی و سایر اندیه‌های توجیه مصرح اهل است.

اسلوب معادله: بیت «ب»: مصراحت دوم در حکایت مسلمه بنده ایج اهل است.

112

۱۲. گزینه‌ی « صحیح است.

«را» در گزینه‌ی «۱» نشای مبدل است اما در گزینه‌ی های دیگر نشانی نکش اضافه است و موجب حابه‌جای مضاف و مضاف الی نمود است.

است و موجب جانبی مخفف وصف ایشان است.

۱۳ **گزینه‌ها**

نقشهای تشعی عمارت اندازه:

گزینه‌ی «۱۴»: «خود»؛ بدل گزینه‌ی «۳»؛ سب و رفز (معطوف)
گزینه‌ی «۳»؛ راه و رسم: معطوف

۲۳۶

گزینه‌ی « صحیح است.

گشته عدها ای: صفاتی می باشد از جمله:

کنزیه ک ۴۲۰: صامت «ی» در واژه‌های «زاپد» و «ب

۱۵ «می» صحیح است.

جملہ اول: نہاد بدرم لیسانٹ ر مفسر ب دیوار کج فرو زینتہ ا تاھان آوخت۔

جملہ ی سعیم: نہاں! فعل ناگزیر ((وجزین))

جملہ می خارم: تھا یعنی مرا: مفعول

۱۶. گزینه‌ی «^۲» صحیح است.

وامره های تک تک اعماقی (ساده) میارست اند از:

۱- مختار ۲- آوا ۳- فرایند ۴- سلطان

۱۸ **گلستان** ««
است **میرزا** ««
۱۴۰۰

مقام ایات «ب»، «ج»، «ه» و «و» بر جای از هم صفت بود و
همین نامناسب تا لیدارند.

۱۸. گزینه‌ی «۳» صحیح است.

بیت صورت سوال و گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ به این معنی اشاره دارند که هیچ‌کس از دست قضا و سرزنش در امان نمی‌ماند در زیارت مرگ، همه را به کام خود می‌لستد اما در گزینه‌ی «۲» ساعده به توصیف زیایی‌های خود پرداخته است.

۱۹. گزینه‌ی «۴» صحیح است.

در عبارت صورت سوال و گزینه‌ی «۴» به نایابی برای تمام و تبرت دنیا اشاره شده است.

۲۰. گزینه‌ی «۱» صحیح است.

من در مسیر گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴» بی‌تعلقی و عدم واپسگی به تعلقات دنیا است (اما در گزینه‌ی «۱» برخلاف گزینه‌های دیگر صفرم دل بستگی به جهان وجود ندارد).

۲۱. گزینه‌ی «۳» صحیح است.

مفهوم مترک گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳»؛ بی‌وفایی دنیا و فلک مفهوم گزینه‌ی «۴»؛ اسیر صورت و ظاهر سدن و بن جهان از لذت معانی

۲۲. گزینه‌ی «۳» صحیح است.

مفهوم مترک عبارت صورت سوال و گزینه‌ی «۳»؛ صرط رسیدن به معنویات علیه یافتن به اسرار الهی و افتخار ملب و روان راک و معنوی است.

۲۳. گزینه‌ی «۱» صحیح است.

مفهوم مترک بیت صورت سوال و گزینه‌ی «۱»؛ نشانه‌های خداوند به صور آسمان در همیشه پدیده هایی است.

۲۴

گزینه‌ی «۲» صحیح است.

گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴» باین مفہوم اساره دارند که پنهان کردن عشق، غیرملن است و در همه گزینه‌ها، اسلک حاصل موجب آسمان رساند عشق امر سده است.

گزینه‌ی «۲» صحیح است.

در مبارات صورت سوال و گزینه‌ی «۲» به عشق حقیقی و قنایتی الله و بقاء بالله اساره سده است.

حمزه فؤادیان

۲۶- کلمه «هوی» مفرد می باشد ؛ ولی در گزینه های ۱ و ۳ ، آن را به اشتباه بصورت جمع معنی کرده اند . کلمه «ضرر» نیز مفرد است ، ولی در صیغه ۴ ف آن را بصورت جمع ترجمه نموده اند و لذا غلط است .

۲۷- پاسخ : گزینه ۱

فعل مضارع (آشاهد) در گزینه ۳ و ۴ بصورت التزامی (بیینم) ترجمه شده و لذا غلط است . در گزینه ۳ نیز آن را بصورت اسم (شاهد) معنی شده و لذا غلط است .

۲۸- پاسخ : گزینه ۳

فعل «سنذهب» باید بصورت آینده معنی شود ؛ ولی در گزینه ۱ و ۴ آن را به غلط بصورت مضارع (رهسپار می شویم ، می رویم) ترجمه نموده اند .

فعل «لن نترک» باید بصورت اینده منفی ترجمه شود ؛ ولی در گزینه ۲ ، آن را به اشتباه بصورت مضارع نفی (رها نمی کنیم) ترجمه نموده اند .

۲۹- پاسخ : گزینه ۲

در گزینه ۱ ، «تفتح» فعل مضارع است ولی آن را به صورت ماضی (باز شده) ترجمه نموده اند .

در گزینه ۳ و ۴ فعل (یدق الجرس) که به معنای (زنگ می خورد) است ، معنی نشده است . و آن را بصورت «بعد از زنگ» و «موقع زنگ» ترجمه نموده اند که هر دو غلط است .

۳۰- پاسخ : گزینه ۲

در گزینه ۲ فعل «رعیت» ماضی است ؛ ولی در جواب آن را بصورت مضارع ترجمه نموده اند .

۳۱- پاسخ : گزینه ۲

معنی عبارت داده شده (هر کس قبل از سخن اندیشه و تدبیر کند ، از اشتباه مصون می ماند) .

۳۲- پاسخ گزینه ۱

عبارت «دارند» فقط در گزینه ۱ بصورت (لهم) ترجمه شده و در سایر صیغه‌ها ذکر نشده است.

در گزینه ۲ و ۳ نیز کلمه «فکر که به همراه ضمیر اضافی (فکرهم) آمده است و لذا غلط است. کلمه «دهان» نیز در گزینه های ۲ و ۳ به اشتباه بصورت (لسان: زبان) ترجمه شده است.

۳۳- پاسخ: گزینه ۲

در گزینه ۱، کلمه این (هذه) معنی نشده است و مقاله علمی ترکیب وصفی و معرفه است و لذا هر دو باید به همراه «ال» بیانند. مقالة العلمية ← المقالة العلمية

در گزینه ۳ و ۴، فعل «نوشته است» را به اشتباه به صورت «مجھول» ترجمه نموده اند. کلمه « بواسطه» در هر دو گزینه ۳ و ۴ اضافی است.

۳۴- پاسخ گزینه ۲

انسان باید در حالت سختی و آسانی ثابت باشد به دلیل

« زندگی از هر دو آنها تشکیل یافته ، پس هر کدام از آنها که باید ، توقع رفتنش را نیز داریم»

۳۵- پاسخ: گزینه ۳

پاکی و تمیزی هوا بر این دلالت دارد که حتماً بعد از آلودگی بوجود آمده است . پس با هر چیزی باید حالت مخالف آن نیز دیده شود .

۳۶- پاسخ: گزینه ۱

متن از ما می خواهد که

« به حال حاضر اشیاء ننگریم ؛ بلکه گذشته و آینده آن ها را مدنظر قرار دهیم»

۳۷- پاسخ گزینه ۳

مفهوم متن اینست که

« سختی و آسانی هر دو مدرسه ای هستند که انسان را تربیت می کنند »

۳۸- پاسخ : گزینه ۴

در گزینه ۱ فعل «خرجت» بی دلیل مجھول شده است . چراکه انجام دهنده کار «بذرۀ» قبل از آن ذکر شده است .

خرجت ← خرجت

در گزینه ۲ کلمه «الأعين» چون پس از حرف جر (عن) آمده لذا مجرور است . الأعين ← الأعين

در گزینه ۳ ، کلمه «بذرۀ» خبر کان و منصوب است . بذرۀ ← بذرۀ

۳۹- پاسخ : گزینه ۴

در گزینه ۱ ، «الربع» مبتدا است و لذا باید مرفوع باشد . الربع ← الربع

در گزینه ۲ ، «برودة» بعلت اینکه پس از آن صفت (شدیده) آمده باید تنوین بگیرد . برودة ← برودة

در گزینه ۳ ، «أوراق» مبتدا است و لذا باید مرفوع باشد . أوراق ← أوراق

۴۰- پاسخ : گزینه ۳

در گزینه ۱ ، «أجوف» غلط است . چراکه سه حرف اصلی آن «رأى» است و لذا ناقص می باشد .

در گزینه ۲ ، ثلاثی مزید غلط است . چراکه ثلاثی مجرد است .

در گزینه ۴ ، در قسمت إعراب ، فاعل آن ضمیر «ت» بارز است ولی در این قسمت ، ضمیر مستتر «هیم» ذکر شده است .

۴۱- پاسخ : گزینه ۱

در گزینه ۲ ، «للمخاطب» غلط است . چراکه صيغه ۴ و «للغائب» است .

در گزینه ۳ ، در قسمت اعراب ، علامه جزم «حذف حرف عله» ذکر شده ، در صورتیکه علامت جزم آن ، «ساکن» می باشد .

در گزینه ۴ ، در قسمت اعراب ، اسم آن ضمیر مستتر «هي» ذکر شده ، در حالیکه اسم آن «هذه» می باشد .

۴۲- پاسخ : گزینه ۳

در گزینه ۱ ، «معرف بالإضافة» غلط است . چراکه این کلمه نکره می باشد .

در گزینه ۲ ، اعراب آن بصورت «م.الیه» ذکر شده ، در صورتیکه «صفت» می باشد .

در گزینه ۴ ، «جامد» غلط است . چراکه مشتق و از نوع صفت مشبه است .

در گزینه ۴ »

۴۳- پاسخ : گزینه ۴

در گزینه ۱ ، فعل مضارع «يتعلمون» دارای اعراب فرعی است .

در گزینه ۲ ، کلمه «صدیقتاک» اسم مثنی بوده است و لذا دارای اعراب فرعی است . اصل آن : صدیقتاک ← صدیقتان + ک

در گزینه ۳ ، «المجاهدين» جمع مذکرو دارای اعراب فرعی است .

ولی در گزینه ۴ ف اعراب فرعی نیامده است .

۴۴- پاسخ : گزینه ۳

در این گزینه فعل معتل و اجوف (تبعی) در صیغه ۱۰ بکار رفته است ، که در این صیغه حرف عله حذف نمی شود . ولی

در این گزینه به غلط حرف عله آن را حذف نموده اند . صحیح آن : لا تبعی ← لاتبیعی

۴۵- پاسخ گزینه ۴

قبل از نقطه چین ، حرف شرط (إن) آمده و لذا در نقطه چین اولی فعل شرط و در فعل دومی ، جواب شرط باید بیاید .

که هر دو آنها باید مجزوم باشند .

در گزینه ۱ ، چون هر دو فعل ذکر شده ، جمع مؤنث (صیغه ۶) می باشند ، در هر دو فعل «ن» حذف نمی شود .

ولی در گزینه های ۲ ، هر دو فعل به صورت مثنی و در گزینه ۳ هر دو فعل بصورت جمع آمده اند و لذا «ن» آخر آنها حذف شده است .

ولی در گزینه ۴ ، با اینکه هر دو فعل مثنی می باشند ولی «ن» آخر آنها حذف نشده و لذا هر دو غلط می باشند .

در گزینه ۲ ، «أُرسلت» فعل مجهول و ضمیر بارز «ت» که به همراه آن آمده ، نائب فاعل آن می باشد .

در گزینه ۳ ، «لن تؤيد» فعل مجهول و اسم ظاهر «آراء» که پس از آن آمده ، نائب فاعل آن می باشد .

در گزینه ۴ ، «مُنعوا» فعل مجهول و ضمیر بارز «نا» که به همراه آن آمده ، نائب فاعل آن می باشد .

ولی در گزینه ۱ ، پس از فعل مجهول (غُلت) ، ضمیر بارز یا اسم ظاهر نیامده و لذا نائب فاعل آن ضمیر مستتر می باشد .

در گزینه ۲ ؛ کلمه «إذا» به معنای هنگامیکه ، ظرف زمان می باشد .

ولی در گزینه ۳ ، کلمه «متى» به علت آمدن حرف جر (إلى) قبل از آن دیگر مفعول فیه به شمار نمی رود .

در گزینه ۴ نیز ، کلمه «اليوم» به علت آمدن حرف جر (في) قبل از آن ، دیگر مفعول فیه به شمار نمی رود .

در گزینه ۱ ، کلمه «الذهبية» صفت مفرد برای «أشعة» است و کلمه «المترفة» صفت مفرد برای «الجبال» می باشد .

در گزینه ۲ ، کلمه «المرأة» صفت مفرد برای «حوادث» می باشد .

در گزینه ۳ ، کلمه «العظيمة» صفت مفرد برای «تراث» می باشد .

ولی در گزینه ۴ ، فعل «أنتظراها» پس از اسم نکره «لحظة» آمده و آن را وصف می کند . بنابراین جمله وصفیه برای آن می باشد . حال آنکه در سایر گزینه ها ، صفت بصورت مفرد بکار رفته است .

در گزینه ۳ کلمه «مبادرة» مصدری است که از ریشه فعل «ابادر» می باشد و لذا مفعول مطلق است .

دقت نمایید که در گزینه ۴ کلمه «صبراً» مفعول به است و لذا باید آن را به اشتباه به عنوان مفعول مطلق در نظر بگیرید .

در گزینه ۲ ، مستثنی منه ذکر نشده و جمله قبل از إلّا ناقص است .

در گزینه ۱ مستثنی منه ← جمیع

در گزینه ۴ مستثنی منه ← اعمال

در گزینه ۳ مستثنی منه ← أغلب

سالام حضور دا و طلب گرامي

۱- معارف (رس) تأسیس به ای است و طراح هر یه گفت یه‌باب صحیح است یوون او طراح است!! و حقیقتش هم سال مثل امسال هند سوال (لایم

که تو هواب داری و بعترین هواب، ا فقط طراح می‌دانی!!

۱۳. امسال هم برای هال کساز، که اندشه و تدقیق، اتفاقاً نزد پو

دانشگاه

١٦١

۱۰۴

۱۸۳ (البته قسمت سوم دخا مشکا است زا تعب کننده، ویاء، کددک، حضرت یوسف خمدش نباشد بلکه بد ایشان حضرت یعقوب بودند).

۳۰۴

۷۰۰

۲۰۶

^{۵۷} انتخاب بین گزینه های یک و سه کمی دشوار به نظر می سد اما ما به دلیل (حيث نشا: هر جا که می خواهیم) گزینه ۳ را انتخاب نمودیم

10人

1(ω)

1 (6)

1(8)

۴۶۲

۱۶۳

۱۶۴

٣٦٥

٢٦٦

۲۷

۲۱۶۸

۳۱۶۹

14

10

1

6/11

11/11/2022

پاسخنامه تشریحی کنکور سراسری ۹۳ رشته‌ی ریاضی

نویسنده: میرحسین زاهدی

۷۶- گزینه‌ی ۲ معنی جمله: به دوستت چه گفتی و قتیکه او از تو پرسید که تعطیلات پایان هفته تان کجا گذرانده اید.
بعد از کلمه پرسشی در وسط جمله ترتیب کلمات خبری است.

۷۷- گزینه‌ی ۱ معنی جمله: مرد آنقدر سریع صحبت می‌کرد که من یک کلمه از آنچه که گفت نتوانستم بفهمم.
در این تست ساختار زیر بکار رفته است:

جمله کامل + قید یا صفت + so + فعل + فاعل

۷۸- گزینه‌ی ۳ معنی جمله: شما باید به همه سوالات پاسخ دهید چه آسان باشند چه نه.
نشانه خوبی برای انتخاب **whether** می‌باشد.

۷۹- گزینه‌ی ۲ معنی جمله: والدین ما باید در جلسه مدرسه حاضر می‌شوند اما این کار نکردند.

در آخر جمله عبارت **they didn't** نشان می‌دهد که باید در گذشته کار انجام می‌شد که نشده است.

۸۰- گزینه‌ی ۳ معنی جمله: دانشمندان هنوز نمی‌دانند آیا یک جای بیرون از منظومه شمسی حیات از هر نوع اش وجود دارد. این برای ما مدت زمان طولانی است یک راز بوده و به احتمال زیاد سال‌های زیادی طول خواهد کشید که این راز باقی بماند..

۱. اکتشاف ۲. انتظارات، آرزوها ۳. راز ۴. تماس، ارتباط

۸۱- گزینه‌ی ۴ معنی جمله: هیچ کس در کلاس نمی‌خواهد که تدبیع گروهشان بشود زیرا که او تقریباً همیشه از انجام دادن وظایفی که به او محول می‌شود اجتناب می‌کند.

۱. ورزش کردن ۲. لحاظ کردن ۳. تشویق کردن ۴. انجام دادن

۸۲- گزینه‌ی ۴ معنی جمله: ما در انجام دادن آزمایش مشکل داشتیم. آن واقعاً خیلی پیچیده بود.

۱. نگران ۲. ذهنی، روانی ۳. نگران ۴. پیچیده

۸۳- گزینه‌ی ۲ معنی جمله: سرانجام مرگ به درد و رنج او پایان داد. او دیگر هیچ دردی ندارد.

۱. هشدار ۲. درد و رنج ۳. افسانه ۴. بی خیالی

۸۴- گزینه‌ی ۲ معنی جمله: ویتامین‌ها توسط بدنمان نمی‌تواند تولید شوند؛ آن‌ها را ما از آنچه که می‌خوریم و می‌نوشیم بدست می‌آوریم.

۱. درگیر شده، شمامل شده ۲. تولید شده، ساخته شده ۳. متمرکز شده ۴. پذیرفته شده

۸۵- گزینه‌ی ۱ معنی جمله: آیا شما تا کنون متوجه شده اید که درختان همسایه به طور چشمگیر رشد کرده‌اند.

۱. به طور چشمگیر ۲. براحتی ۳. بطور قوی ۴. به طور فعال

۸۶- گزینه‌ی ۳ معنی جمله: مقدمات عمومی قسمت‌های مختلف یک چیزی که ساخته می‌شود مانند ساختمان، کتاب، ماشین و غیره طراحی نامیده می‌شود.

۱. اساس، پایه ۲. پروژه ۳. طرح، طراحی ۴. کاتالوگ

۸۷- گزینه‌ی ۴ معنی جمله: رئیس جمهور بطور کامل از پیشرفت‌های اخیر اطلاع رسانی شد.

۱. مقایسه شده با ۲. بسطداده شده به

۳. اطلاع داده شده ۴. آزاد شده، در اختیار قرارداده شده

Cloze passage

غذا و لباس مشکلات سختی را ارایه می دادند. بیشتر از اسکیموها آموخته می شد، مرمانی از گرینلند و کانادای شمالی که خودشان را به زندگی در شرایطی با سرمای شدید عادت داده اند. نبود غذای تازه مخصوصاً میوه و سبزیجات به این معنی بود که مسافران قطبی بوسیله بیماری کمبود ویتامین C تهدید می شدند که پیشگیرش فقط در ۱۰۰ سال گذشته بطور صحیح درک شد. پناهگاه و سوخت برای آتش مشکلات دیگری بودند که کم کم تا اندازه ای غلبه شدند.

۸۸- گزینه‌ی ۴

۱) یاد داده شده	۲. کمک شده	۳. بهبود یافته	۴. آموخته شده
۱. بینهایت	۲. غول پیکر	۳. ضروری	۴. موثر
۲- گزینه‌ی ۱	۳- گزینه‌ی ۲	۴- گزینه‌ی ۳	۵- گزینه‌ی ۴
۱. قطعاً	۲. مستقیماً	۳. مخصوصاً	۴. بطور پیوسته
۶- گزینه‌ی ۲	۷. پیشگیری	۸. بیان، اصطلاح	۹. ارتقاء
۸. تاثیر	۹. آشغال	۱۰. موضوع	۱۱. گزینه‌ی ۴
۱۱. موضع	۱۲. آشغال	۱۳. وسیله	۱۴. سوخت

Reading Passage 1

پیش بینی هوا استفاده از علم و تکنولوژی برای پیشگویی حالت و چگونگی جو زمین براي مکان مشخص شده است. انسان ها تلاش کرده اند که سالیان سال بطور غیر رسمی و بطور رسمی از قرن نوزدهم هوا را پیشگویی کنند. پیش بینی هوا با جمع آوری داده های کمی در مورد وضعیت جاری جozمین بر روی یک مکان مشخص انجام می شود و با استفاده از درک علمی فراینده های جوی برای پیشگویی کردن این که جو در آن مکان چگونه خواهد بود، زمانیکه تمام تلاش انسانی عمدتاً بر اساس تغییرات در فشار میله ای، شرایط جاری هوا، و وضعیت آسمان استوار بود، پیش بینی کردن هوا اکنون تکیه بر مدل های استوار بر کامپیوتوری دارد که فاکتور های جوی را در نظر می گیرد. ورودی(دانش) بشری هنوز مورد نیاز است برای انتخاب بهترین مدل پیش بینی ممکن تا پیش بینی را بر اسان بنا نهند، که شامل مهارت های شناخت الگو، ارتباطات مخابراتی، دانش اجرای مدل، و آگاهی از تمایلات الگویی. طبیعت پیوسته در حال تغییر جو، نیازمند توان محاسباتی زیاد برای حل معادلاتی که جو زمین را توصیف می کند، خطایی که در اندازه گیری شرایط اولیه شامل شده، و درک ناقص فرایندهای جوی به این معنی است که پیش بینی ها کمتر دقیق می شوند همانطوریکه تفاوت بین زمان جاری و زمانی که پیش بینی برای آن انجام می شود افزایش می یابد.

۹۳- گزینه‌ی ۲ : معنی جمله: "براساس متن، پیش بینی هوا تاریخچه‌ی طولانی دارد."

۹۴- گزینه‌ی ۳ : معنی جمله: "متن عمدتاً در مورد تعریف پیش بینی کردن هوا و روشه که آن انجام می شود است."

۹۵- گزینه‌ی ۱: معنی جمله: "متن در مورد نقش انسان ها در پیش بینی کردن مدرن هوا چه چیزی را بیان می کند؟"

"کار انسان یک ضرورت است."

۹۶- گزینه‌ی ۴: معنی جمله: "کلمه‌ی "which" در نزدیک به انتهای پاراگراف ۲ اشاره می کند به "زمان"."

Reading Passage 2

مقامات باغ وحش می گویند که آن ها نگران حیوانات هستند. با وجود این ، اکثر باغ وحش ها کلسیونی از اقلام جالب باقی می مانند تا ساکنین حفاظت شده. باغ وحش ها به مردم یاد می دهند که نگهداری حیوانات در اسارت قابل قبول است. اما، حیوانات در باغ وحش ها خسته، محدود، تنها می شوند و از خانه های طبیعی شان دور هستند.

باغ وحش ها ادعا می کنند که به مردم آموزش می دهند، اما در حقیقت بازدید کنندگان هیچ چیز معنی دار در باره رفتار طبیعی ، هوش، زیبایی حیوانات یاد نمی گیرند. اکثر مناطق باغ وحش کاملاً کوچک هستند، و بازدید کنندگان به ندرت می توانند رفتار طبیعی حیوانات را در فضاهای غیر طبیعی شان مشاهده کنند. آن ها از برچسب های روی قفس ها که نام گونه ها ، رژیم غذایی، و جایی که بطور عادی زندگی می کنند چیز خیلی زیادی نمی توانند یاد بگیرند.

حیوانات در فضاهای کوچک با هم دیگر نگهداری می شوند، بدون هیچ حریم شخصی و فرصت کمی برای تحریکات ذهنی یا فعالیت جسمانی. این منتهی می شود به رفتار غیر عادی و خود ویرانگر که (zoochosis) نامیده می شود. در یک مطالعه ی گسترده ی باغ وحش ها، بنیاد تولد آزاد یافت که (zoochosis) در بین حیوانات در فضا ها و قفس های کوچک رایج است. مطالعه ای دیگر نشان داد که فیل ها ۲۲ درصد از وقت خودشان را در گیر رفتار های غیر عادی صرف می کنند، از قبیل تکان های مکر سر یا کوبیدن به میله های قفس. خرس ها ۳۰ درصد وقت خود را به جلو و عقب راه رفتن صرف می کنند. این ها همه نشانه های بیقراری هستند.

باغ وحش ها همچنین ادعای نجات حیوانات از انقراض می کنند. اما باغ وحش ها که تربیت می کنند حیواناتی که در خطر انقراض هستند ، از قبیل گربه های بزرگ و فیل های آسیایی، اغلب آن ها در دنیای وحش آزاد نمی کنند. باغ وحش ها خیلی در باره ی برنامه های تربیت شان صحبت می کنند. یک دلیل این است که نگرانی مردم را در مورد گونه های در معرض خطر را کاهش دهنده. دلیل بعدی این است که مشتری های زیادی که از دیدن بچه (توله) ی حیوانات لذت می برند را جذب کنند. چند مسابقه برای نام گذاری بچه حیوانات دیده ایم؟

نهایتاً ما گونه های در معرض خطر را نجات می دهیم تنها اگر زیست گاه شان را نجات دهیم. ما همچنین لازم است که مانع افرادی شویم که آن هارا می کشنند. به جای حمایت از باغ وحش ها، باید از گروه هایی حمایت کنیم که برای حفاظت حیوانات و حفظ خانه هایشان در دنیای وحش کار می کنند.

۹۷ - گزینه ی ۱: معنی جمله: "نویسنده متن پیشنهاد می کند که باغ وحش ها تاثیرات منفی روی حیواناتی که به آن ها پناه داده اند می گذارد."

۹۸ - گزینه ی ۴: معنی جمله: "براساس متن ، اطلاعاتی که بازدید کنندگان در باره ی حیوانات از بازدیدشان در باغ وحش به دست م آورند ناقص و محدود است ."

۹۹ - گزینه ی ۴: معنی جمله: "تمامی موارد زیر در باره ی حیوانات نگه داشته شده در باغ وحش در متن ذکر شده است به جز اینکه چنین حیوانات غالباً مورد استفاده قرار می گیرند به عنوان آنچه که محققان برای انجام دادن آزمایشاتشان لازم دارند."

۱۰۰ - گزینه ی ۳: معنی جمله: "آخرین پاراگراف متن شامل تعدادی از پیشنهادات است."

با آرزوی پیروزی تک تک عزیزان



پاسخ تشریحی آزمون سراسری سال ۹۳

درس ریاضی، رشته ریاضی و فیزیک

نگارش:

ابوالفضل معدنی پور



فارغ‌التحصیل مهندسی مکانیک از دانشگاه صنعتی شریف

مدرس ریاضی و فیزیک کنکور در استان‌های تهران و البرز

تلفن: 09356061745

ایمیل: abolfazl.madanipour@gmail.com

۱۰۱ - حاصل عبارت $\frac{(\sqrt{2-\sqrt{3}}+\sqrt{2+\sqrt{3}})\cdot\sqrt{2\sqrt{2}}}{1+\sqrt{3}(3)}$ کدام است؟

۲۴۷(۴)

۲۰۲

۲۳۱

اگر عبارت را x فرض کنیم:

$$x = \left(\sqrt{2-\sqrt{3}} + \sqrt{2+\sqrt{3}} \right) \cdot \sqrt[4]{2\sqrt{2}} \Rightarrow x^4 = \left[(\sqrt{2-\sqrt{3}})^4 + (\sqrt{2+\sqrt{3}})^4 + 2\sqrt{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} \right] \cdot \sqrt[4]{(2\sqrt{2})^4}$$

$$= [(2-\sqrt{3})^2 + (2+\sqrt{3})^2 + 2\sqrt{4-3}]^{\sqrt{4}} = 6 \times 2 = 12 \Rightarrow x = \sqrt[4]{12} = 2\sqrt{3}$$

گزینه ۴

۱۰۲ - دو تابع با ضابطه های $f(x) = 2x - 5$ و $g = \{(2,5), (3,4), (1,6), (4,7), (8,1)\}$ باشد، a کدام است؟

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

$$f^{-1}(g(a)) = 6 \Rightarrow f(6) = g(a) = 2 \times 6 - 5 \Rightarrow g(a) = 7 \Rightarrow a = 4$$

گزینه ۴

۱۰۳ - اگر $y = \sqrt{x}f(x) = 1 - (\frac{1}{7})^x$ باشد، دامنه تابع $f(x) = 1 - (\frac{1}{7})^x$ کدام بازه است؟

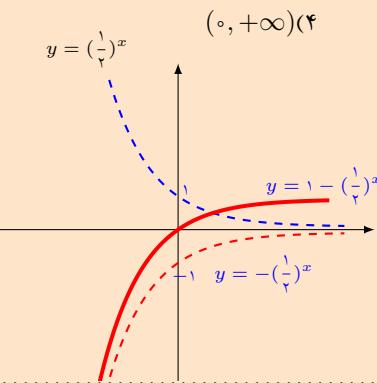
(-∞, +∞)(۳)

[-∞, ∞)(۲)

[-1, 1](۱)

ابتدا نمودار تابع را رسم می کنیم:

باید زیر رادیکال نامنفی باشد، یعنی: $x \geq 0$ پس در واقع هر جا که x و $f(x)$ هم علامت باشند یا یکی از آن دو صفر باشد جواب مسئله خواهد بود، که در اینجا تمام نمودار این شرایط را دارد، بنابراین دامنه تمام اعداد حقیقی خواهد شد



۱۴۷(۴)

۱۲۷(۵)۳

۱۰۴ - مساحت مثلثی به اضلاع ۷، ۹، ۱۲ واحد، کدام است؟

۱۴۷(۳)۲

۱۵۷(۲)۱

روش اول:

قضیه کسینوس‌ها: $12^2 = 9^2 + 7^2 - 2(9)(7)\cos\theta$

$$\cos\theta = \frac{81 + 49 - 144}{2 \times 9 \times 7} = \frac{-14}{14 \times 9} = -\frac{1}{9}$$

$$S = \frac{1}{2}(9)(7)\sin\theta = \frac{1}{2}(9)(7)\sqrt{1 - \cos^2\theta}$$

$$\frac{1}{2}(9)(7)\sqrt{\frac{80}{81}} = \frac{1}{2}(9)(7)\frac{4\sqrt{5}}{9} = 14\sqrt{5}$$

گزینه ۴

روش دوم: قضیه هرون: $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ که p برابر نصف محیط است:
 $p = \frac{28}{2} = 14 \Rightarrow S = \sqrt{14(14-7)(14-9)(14-12)} = \sqrt{14(7)(5)(2)} = \sqrt{14 \times 14 \times 5} = 14\sqrt{5}$

$$p(۴)$$

۱۰۵ - حاصل عبارت $t = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$ کدام است؟ $t = \frac{t^{11} + t^{10} + t^9 + \dots + t + 1}{t^9 + t^8 + t^7 + 1}$ به ازای

۴(۳)

۲(۲)

۲(۱)

$$\frac{t^{11} + t^{10} + t^9 + \dots + t + 1}{t^9 + t^8 + t^7 + 1} = \frac{\frac{t^{12}-1}{t-1}}{t^8(t^r+1)+t^r+1} = \frac{t^{12}-1}{(t-1)(t^r+1)(t^8+1)} = \frac{t^8-1}{(t-1)(t^r+1)}$$

$$= \frac{t^r-1}{t-1} = t^r + t + 1 = (t + \frac{1}{7})^r + \frac{3}{4} = (\frac{-1 + \sqrt{5}}{2} + \frac{1}{7})^r + \frac{3}{4} = (\frac{\sqrt{5}}{2})^r + \frac{3}{4} = \frac{5}{4} + \frac{3}{4} = 2$$

گزینه ۱

۱۰۶ - نقطه‌ای با کدام طول روی محور x ها انتخاب شود، به طوری که تفاضل فواصل آن، از دو نقطه‌ی $A(1, 5)$ و $B(7, -2)$ بیشترین مقدار را داشته باشد؟

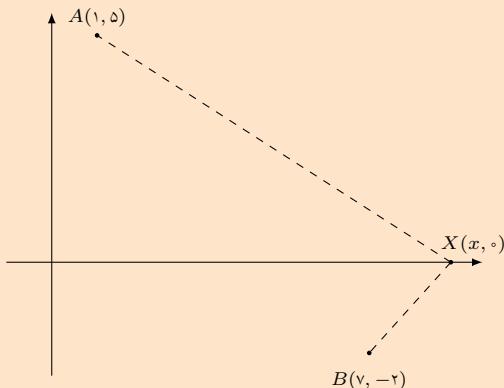
۱۱۷(۴)

۱۰۷(۳)

۹(۲)

۸(۱)

$$\begin{aligned}
 s &= |XA| - |XB| = \sqrt{(x-1)^2 + (0-5)^2} - \sqrt{(x-5)^2 + (0+2)^2} = \\
 \xrightarrow{x-1=t} s &= \sqrt{t^2 + 25} - \sqrt{(t-5)^2 + 4} \Rightarrow s'_t = 0 \\
 \frac{2t}{2\sqrt{t^2 + 25}} - \frac{2(t-5)}{2\sqrt{(t-5)^2 + 4}} &= 0 \Rightarrow \frac{t}{\sqrt{t^2 + 25}} = \frac{(t-5)}{\sqrt{(t-5)^2 + 4}} \Rightarrow \\
 \frac{t^2}{t^2 + 25} &= \frac{(t-5)^2}{(t-5)^2 + 4} \Rightarrow t^2(t-5)^2 + 4t^2 = t^2(t-5)^2 + 25(t-5)^2 \\
 4t^2 - 25(t-5)^2 &= 0 \Rightarrow (2t-5(t-5))(2t+5(t-5)) = 0 \Rightarrow \\
 (-3t+30)(5t-30) &= 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} t = 10 \Rightarrow x = 11\checkmark \\ t = \frac{30}{5} \Rightarrow x + \frac{30}{5} \end{array} \right. \quad \boxed{\text{گزینه}}
 \end{aligned}$$



۱۰۷ - در کدام بازه از مقادیر x نمودار تابع $y = \sqrt{5 + 4x - x^2}$ در بالای نمودار تابع $y = |x - 3| + 2$ قرار دارد؟

$$(\gamma, \gamma + \sqrt{15})(\delta) \quad (\gamma, \frac{\gamma + \sqrt{15}}{\gamma})(\delta) \quad (\gamma, \frac{\gamma + \sqrt{15}}{\gamma})(\gamma) \quad (\frac{\gamma - \sqrt{15}}{\gamma}, \delta)(\gamma)$$

ابتدا دامنه رادیکال:

$$\sqrt{5+4x-x^2} > |x-1| + 1 \Rightarrow x \geq 1 \Rightarrow \sqrt{5+4x-x^2} > x-1 \Rightarrow 5+4x-x^2 > x^2 - 2x + 1 \Rightarrow 6x > 6 \Rightarrow x > 1.$$

$$x^2 - 3x - 2 < 0, \Delta = 17, x = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{2} \Rightarrow \frac{3 - \sqrt{17}}{2} < x < \frac{3 + \sqrt{17}}{2} \Rightarrow x \geq 3 \leq x < \frac{3 + \sqrt{17}}{2}$$

$$x < r \Rightarrow \sqrt{a + x - x^2} > -x + a \Rightarrow a + x - x^2 > x^2 - 10x + 2a \Rightarrow 2x^2 - 11x + 2a < 0 \Rightarrow x^2 - 5.5x + a < 0.$$

$$\Rightarrow (x - 2)(x - 5) < 0 \Rightarrow 2 < x < 5 \Rightarrow x < 3 \Rightarrow \text{اشتراك با دامنه و جواب} \Rightarrow (2, 3) \cup \left[3, \frac{3 + \sqrt{17}}{2}\right) = (2, \frac{3 + \sqrt{17}}{2})$$

گزینه ۲

$$f(x) = x^2 + 2x + 1 \quad g(x) = x^2 - 2x + 1 \quad f(g(x)) = (x^2 + 2x + 1)^2 - 2(x^2 + 2x + 1) + 1 = x^4 + 4x^3 + 6x^2 + 4x + 1 - 2x^2 - 4x - 2 + 1 = x^4 + 4x^3 + 4x^2 + 4x$$

$$f(x) = 2x - 3 \quad \text{و} \quad g(x) = x^2 - 4x + 5 \quad \text{کدام است؟}$$

$$x^4 - 4x + 2 \quad (4) \qquad x^4 - 4x + 5 \quad (3) \qquad x^4 - 4x + 5 \quad (2) \qquad x^4 - 4x + 2 \quad (1)$$

$$g(x) = \gamma x - \gamma \Rightarrow x = \frac{g + \gamma}{\gamma}, (fog)(x) = \gamma(x^\gamma - \gamma x + \delta) = \gamma[(x - \gamma)^\gamma + 1] =$$

$$= \gamma \left[\left(\frac{g + \gamma}{\gamma} - \gamma \right)^\gamma + 1 \right] = \gamma \left[\left(\frac{g - 1}{\gamma} \right)^\gamma + 1 \right] = \gamma \left[\frac{(g - 1)^\gamma}{\gamma} + 1 \right] = (g - 1)^\gamma + \gamma = g^\gamma - \gamma g + \delta \Rightarrow f(x) = x^\gamma - \gamma x + \delta$$

۱۰۹- جواب کلی معادله مثلثاتی x کدام است؟

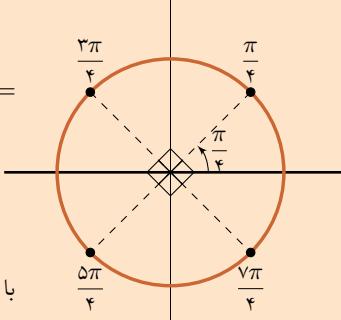
$$k\pi + \frac{\pi}{\mathfrak{r}}(\mathfrak{k}) \quad k\pi - \frac{\pi}{\mathfrak{r}}(\mathfrak{k}) \quad \frac{k\pi}{\mathfrak{r}} + \frac{\pi}{\mathfrak{r}}(\mathfrak{k}) \quad \frac{k\pi}{\mathfrak{r}}(\mathfrak{k})$$

$$\Rightarrow \frac{r \sin \theta - r \sin^r \theta}{\sin \theta} = r(1 - \sin^r \theta) \Rightarrow \frac{\sin \theta(r - r \sin^r \theta)}{\sin \theta} =$$

$$\Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{\sqrt{r}} \Rightarrow \sin \theta = \pm \frac{\sqrt{r}}{r} \begin{cases} \theta_0 = \frac{\pi}{r}, \theta = \frac{r\pi}{r} \\ \theta'_0 = \frac{\Delta\pi}{r}, \theta = \frac{v\pi}{r} \end{cases}$$

با توجه به دایرہ مثلثاتی مشخص می شود کہ اگر $\frac{\pi}{\text{مضرب های صحیح}} \approx \frac{\pi}{\text{را اضافه}}$

کنیم همهٔ جواب‌ها بدست می‌آید. پس:



فی مولهای مثلثاتی

$$\cos \gamma \theta = \gamma \cos \theta - \gamma \cos \theta$$

$$\sin \gamma\theta = \gamma \sin \theta - \gamma \sin^3 \theta$$

۲ گزینه

١١٠ - حاصل $\cos(3 \sin^{-1} \frac{2\sqrt{2}}{3})$ کدام است؟

$$-\frac{4}{9}(4) \quad -\frac{5}{9}(3) \quad -\frac{19}{27}(2) \quad -\frac{23}{27}(1)$$

$$\theta = \sin^{-1} \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{2} \xrightarrow{\text{در ربع اول}} \cos \theta = \sqrt{1 - \sin^2 \theta} = \sqrt{1 - \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2} = \sqrt{1 - \frac{3}{4}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$

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

۱۱۱ - حاصل $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos^r x - \sqrt{\cos x}}{x^r}$ کدام است؟

$\frac{3}{2}(4)$

$-\frac{1}{4}(3)$

$-\frac{3}{4}(2)$

$-\frac{3}{2}(1)$

همارزی: $\sqrt[n]{1+u} \sim \frac{u}{n}$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos^r x - \sqrt{\cos x}}{x^r} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - \sin^r x - \sqrt{1 - \frac{x^r}{r}}}{x^r} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - x^r - (1 - \frac{x^r}{r})}{x^r} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-\frac{3}{4}x^r}{x^r} = -\frac{3}{4}$$

گزینه ۲

۱۱۲ - مشتق تابع $y = \cos^r(\tan^{-1} x)$ به ازای $x = 1$ کدام است؟

$1(4)$

$\frac{1}{4}(3)$

$-\frac{1}{4}(2)$

$-\frac{1}{2}(1)$

$$y = \cos^r u \Rightarrow y' = -u' \cos u \sin u = -u' \sin 2u = -\left(\frac{1}{1+x^2}\right) \sin(2 \tan^{-1} x) \Big|_{x=1} = -\frac{1}{2} \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) = -\frac{1}{2}$$

گزینه ۱

۱۱۳ - به ازای مقادیر $n \geq n_0$ ، اگر فاصله نقاط نظیر دنباله $\left\{ \frac{4n+1}{3n-2} \right\}$ از نقطه همگرای خود، کمتر از 0.02 باشد، کوچکترین مقدار n کدام است؟

$64(4)$

$63(3)$

$62(2)$

$61(1)$

$$|a_n - L| < 0.02 \Rightarrow \left| \frac{4n+1}{3n-2} - \frac{4}{3} \right| < \frac{2}{100} \Rightarrow \left| \frac{12n+3 - 12n+8}{(3n-2)(3)} \right| < \frac{2}{100} \Rightarrow \left| \frac{11}{(3n-2)(3)} \right| < \frac{2}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{(3n-2)(3)}{11} > \frac{100}{2} = 50 \Rightarrow (3n-2)(3) > 500 \Rightarrow 9n-6 > 500 \Rightarrow 9n > 506 \Rightarrow n > \frac{506}{9} = 56, \dots \Rightarrow n \geq 56$$

گزینه ۲

$x \rightarrow +\infty(4)$

$x \rightarrow -\infty(3)$

$x \rightarrow 0^+(2)$

$x \rightarrow 0^-(1)$



نکته

در بینهایت می‌توان جزء صحیح را برداشت:

$$[u] \underset{u \rightarrow \pm\infty}{\sim} u$$

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} x \left[\frac{1}{x} \right] = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} x \times \frac{1}{x} = 1 \Rightarrow \text{متناهی}$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} x \left[\frac{1}{x} \right] = \lim_{x \rightarrow -\infty} x [0^-] = \lim_{x \rightarrow -\infty} x \times (-1) = +\infty \Rightarrow \text{نامتناهی}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} x \left[\frac{1}{x} \right] = \lim_{x \rightarrow +\infty} x [0^+] = \lim_{x \rightarrow +\infty} x \times (0) = 0 \Rightarrow \text{متناهی}$$

گزینه ۳

۱۱۵ - تابع با ضابطه $f(x) = (-1)^{[x]} \sin \frac{\pi}{2} x$ در نقاط Z از نظر پیوستگی، چگونه است؟

۴) همواره پیوسته

۳) همواره ناپیوسته

۲) فقط در اعداد زوج پیوسته

۱) فقط در اعداد زوج پیوسته



تابع اصلی، از حاصل ضرب دو تابع تشکیل شده است: $h(x) = \sin \frac{\pi}{2} x$, $g(x) = (-1)^{[x]}$ ، تابع g در همه نقاط صحیح ناپیوسته، و تابع h در همه نقاط صحیح پیوسته است. پس ضرب آنها در نقاط صحیح ناپیوسته خواهد بود، به جز در نقاطی حد یکی از توابع و مقدار آن برابر صفر باشد و تابع دیگر در همسایگی آن نقطه کراندار باشد، که در این صورت حد و مقدار تابع اصلی هم صفر خواهد شد و پیوسته می‌شود. در x های زوج این حالت وجود دارد، زیرا در این نقاط حد تابع $\sin \frac{\pi}{2} x$ و مقدار آن برابر صفر است و $(-1)^{[x]}$ هم کراندار است. اما در نقاط فرد این گونه نیست. پس تنها در x های زوج پیوسته می‌باشد.

گزینه ۱

۱۱۶ - اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - 4}{2x^2 + ax + b}$ باشد، $a + b$ کدام است؟

$12(4)$

$6(3)$

$3(2)$

$-3(1)$



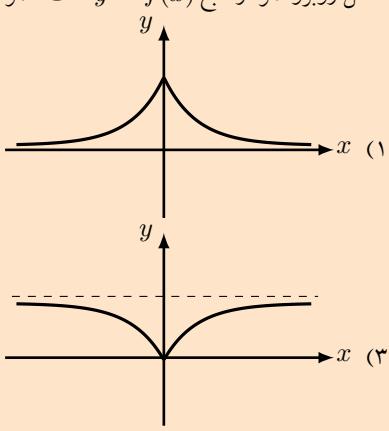
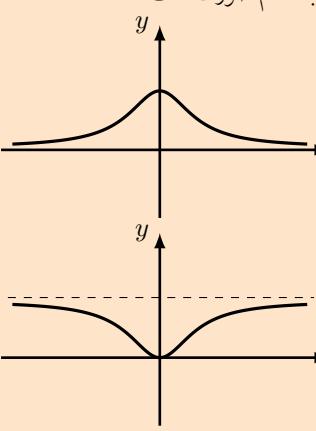
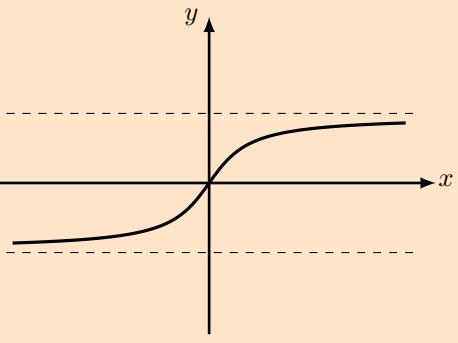
$x = 3$ باید ریشه مخرج باشد تا حد بینهایت شود. اما اگر ریشه ساده باشد قبل و بعد از $x = 3$ مخرج تغییر علامت می‌دهد، و حد به صورت $\pm\infty$ می‌شود. پس باید ریشه مضاعف باشد. بنابراین $x = 3$ ریشه مخرج و ریشه مشتق آن است.

$$18 + 3a + b = 0 \Rightarrow 3a + b = -18$$

$$4x + a = 0 \Rightarrow x = \frac{-a}{4} = 3 \Rightarrow a = -12, b = -18 - 3a = -18 + 36 = 18 \Rightarrow a + b = -12 + 18 = 6$$

گزینه ۲

شکل روی نمودار تابع $y = f(x)$ است. نمودار $y = f'(x)$ به کدام صورت است؟



تابع در مبدأ مماس مایل دارد، پس $f'(0) \neq 0$ (پس گزینه ۳ و ۴ حذف می‌شوند). همچنین تابع در مبدأ نقطه عطف دارد، یعنی در مبدأ، مماس پذیر است و مشتق دوم (یعنی مشتق اول مشتق) تغییر علامت می‌دهد، پس f' قبل از صفر صعودی و بعد از آن نزولی است. اگر مشتق دوم در $x = 0$ وجود داشته باشد برابر صفر است، مانند تابع $y = \tan^{-1} x$ که در این صورت، جواب گزینه ۲ است، و اگر ناموجود باشد مانند تابع $y = \sin\left(\frac{x}{1+|x|}\right)$ که در صفر موجود باشد)

۱۱۸ - از نقطه $(-1, 2)$ دو خط مماس بر منحنی $y = x^{\frac{1}{2}} - x$ رسم شده است، زاویه بین دو خط مماس کدام است؟

$$\tan^{-1}(2) - \tan^{-1}(3)$$

$$y = \frac{1}{2}x^{\frac{1}{2}} - x \Rightarrow 2y = x^{\frac{1}{2}} - 2x \Rightarrow 2y + 1 = (x - 1)^{\frac{1}{2}} \Rightarrow (x - 1)^{\frac{1}{2}} = 2(y + \frac{1}{2}) \quad \text{سهمی قائم را به پلا}$$

دو مماس بر هم عمودند... \Rightarrow روی خط هادی است \Rightarrow خط هادی

از روی خط هادی سهمی همیشه دو مماس عمود برهم، بر سهمی رسم می‌شود.

گزینه ۳

۱۱۹ - مشتق راست تابع با ضابطه $f(x) = ([x] - |x|)\sqrt[9]{9x}$ در نقطه $x = -3$ کدام است؟

$$\frac{1}{3}(4) \quad -4(3) \quad -5(2) \quad -\frac{16}{3}(1)$$

$$x \rightarrow (-3)^+ \Rightarrow f(x) = (-3 - (-x))\sqrt[9]{9x} = (-3 + x)\sqrt[9]{9x} \Rightarrow f'_+(x) = \sqrt[9]{9x} + \frac{9}{3\sqrt[9]{(9x)^2}}(-3 + x)$$

$$f'_+(-3) = \sqrt[9]{-27} + \frac{9}{3\sqrt[9]{(-27)^2}} = -3 + \frac{9}{3(9)}(-6) = -3 - 2 = -5$$

گزینه ۲

۱۲۰ - خط مماس بر منحنی f در نقطه‌ای به طول ۳ واقع بر آن، به معادله $2y + x = 7$ می‌باشد. اگر $(2, g(2))$ کدام است؟

$$\frac{1}{4}(4) \quad -\frac{3}{4}(3) \quad -\frac{5}{4}(2) \quad -\frac{7}{4}(1)$$

$$-\frac{1}{2} = f'(3), f(3) = \frac{7-3}{2} = 2 \Rightarrow (3, 2) \in f, (2, 3) \in f^{-1}$$

$$g'(x) = -\frac{1}{x^2}f^{-1}(x) + \frac{1}{x}f'^{-1}(x) \Rightarrow g'(2) = -\frac{1}{2^2}f^{-1}(2) + \frac{1}{2}f'^{-1}(2) = -\frac{1}{4}(3) + \frac{1}{2} \times \frac{1}{f'(3)} = -\frac{3}{4} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{-1} = -\frac{3}{4} - 1 = -\frac{7}{4}$$

$$(a, b) \in f \Rightarrow f^{-1}(b) = \frac{1}{f'(a)}$$

گزینه ۱

۱۲۱ - در کدام بازه، تابع با ضابطه $f(x) = x^r e^{-x}$ صعودی و تقریباً نمودار آن رو به بالا است؟

$$(3 + \sqrt{3}, +\infty)(4) \quad (3, 3 + \sqrt{3})(3) \quad (3 - \sqrt{3}, 3)(2) \quad (0, 3 - \sqrt{3})(1)$$

$$f'(x) = rx^r e^{-x} - x^r e^{-x} = (rx^r - x^r)e^{-x} = x^r(r - 1)e^{-x} \geq 0 \Rightarrow x < 3 \quad e^{-x}, x^r$$

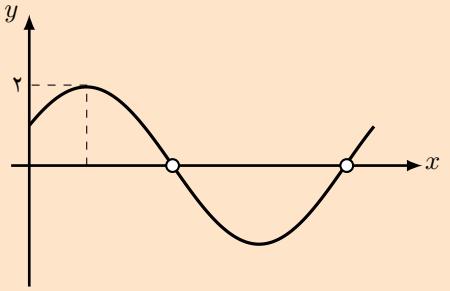
$$f''(x) = (rx^r - x^r)e^{-x} - (rx^r - x^r)e^{-x} = (x^r - rx^r + rx^r)e^{-x} = x(x^r - rx^r + rx^r)e^{-x} > 0$$

$$x(x^r - rx^r + rx^r) = 0 \Rightarrow x = 0, \frac{r \pm \sqrt{12}}{r} = 3 \pm \sqrt{3}$$

با توجه به جدول تعیین علامت f'' و اشتراک آن با $x < 3$
جواب مسئله $(3 - \sqrt{3}, 3)$ خواهد بود.

گزینه ۱

x	۰	$3 - \sqrt{3}$	$3 + \sqrt{3}$	
x	-	+	+	+
$x^r - rx^r + rx^r$	+	+	0	-
P	-	0	+	-



۱۲۲ - شکل مقابل نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \frac{a \sin 2x + b}{\sin x + \cos x}$ در یک دوره تناوب است، a کدام است؟

۲۴(۴)

$\sqrt{2}$ (۳)

۱۲(۲)

-۱(۱)

تابع در دو نقطه تعریف نشده که با توجه به ضابطه، این دو نقطه باید ریشه‌های مخرج باشند:

$$\sin x + \cos x = 0 \Rightarrow \sin x = -\cos x \Rightarrow x = \frac{3\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}$$

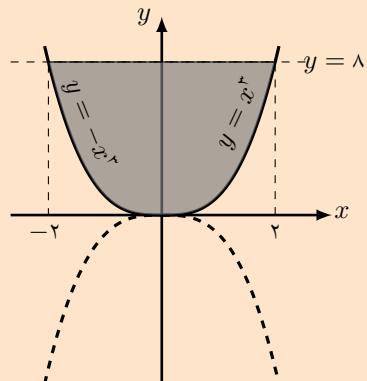
تابع در این دو نقطه حد دارد و چون حد مخرج کسر صفر شده حتما باید حد صورت هم صفر شود، زیرا در غیر این صورت حد کل کسر بینهایت خواهد شد. پس:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} (a \sin 2x + b) = 0 \Rightarrow a \sin 2 \times \frac{\pi}{4} = -b \Rightarrow a \sin \frac{\pi}{2} = -b \Rightarrow -a = -b \Rightarrow a = b \Rightarrow f(x) = \frac{a(\sin 2x + 1)}{\sin x + \cos x} =$$

$$\frac{a(2 \sin x \cos x + \sin^2 x + \cos^2 x)}{\sin x + \cos x} = \frac{a(\sin x + \cos x)^2}{\sin x + \cos x} \xrightarrow{\sin x \neq -\cos x} f(x) = a(\sin x + \cos x) = a\sqrt{2} \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$$

$$\max(f) = 2 = a(\sqrt{2}) \times \max\left(\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)\right) = a(\sqrt{2}) \times 1 \Rightarrow a(\sqrt{2}) = 2 \Rightarrow a = \sqrt{2}$$

گزینه ۳



۲۴(۴)

۱۲۳

۲۲(۳)

۱۸(۲)

-۱(۱)

و خط به معادله $y = x^2$ | x تابع مربوط به نمودار

$$S = -2 \times \int_0^1 x^2 dx = 4 \times 8 - 2 \times \frac{x^3}{3} \Big|_0^1 = 32 - 8 = 24$$

گزینه ۴

۱۲۴ - حاصل کدام است؟ ([به مفهوم جزء صحیح است)

۳۴(۴)

۳۲(۳)

۳۱(۲)

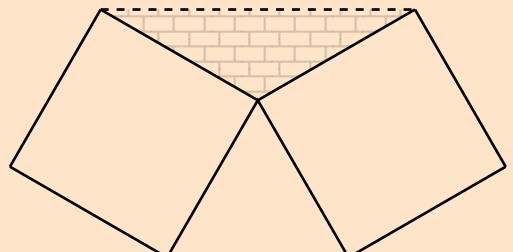
۳۰(۱)

$$\begin{cases} [1, 4] \Rightarrow 1 \leq \sqrt{x} < 2 \Rightarrow [\sqrt{x}] = 1 \\ [4, 9] \Rightarrow 2 \leq \sqrt{x} < 3 \Rightarrow [\sqrt{x}] = 2 \\ [9, 16] \Rightarrow 3 \leq \sqrt{x} < 4 \Rightarrow [\sqrt{x}] = 3 \end{cases}$$

$$\int_1^{16} [\sqrt{x}] dx = \int_1^4 (1) dx + \int_4^9 (2) dx + \int_9^{16} (3) dx = 1(4-1) + 2(9-4) + 3(16-9) = 3 + 10 + 21 = 34$$

گزینه ۴

۱۲۵ - در یک مثلث متساوی‌الاضلاع، بر روی دو ضلع آن دو مربع ساخته شده است. مساحت مثلث سایه زده چند برابر مساحت مثلث اصلی است؟



$\sqrt{3}(4)$

۱(۳)

$\frac{2\sqrt{3}}{3}(2)$

$\frac{\sqrt{3}}{2}(1)$

مثلث سایه‌زده، یک مثلث متساوی‌الاضلاع است.

$$360 - (90 + 90 + 60) = 120$$

$$S_{\text{مثلث متساوی‌الاضلاع}} = \frac{1}{2} a^2 \sin 120^\circ = \left(\frac{1}{2}\right)(a^2) \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = S_{\text{مثلث سایه‌زده}}$$

$$\frac{S_{\text{مثلث سایه‌زده}}}{S_{\text{مثلث متساوی‌الاضلاع}}} = 1$$

گزینه ۳

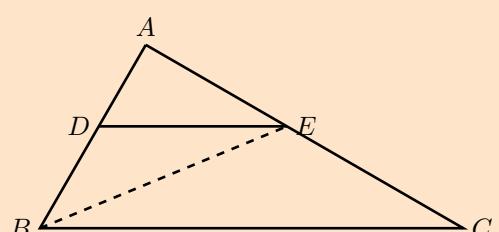
۱۲۶ - در مثلث ABC پاره خط DE موازی ضلع BC و ED است. مساحت مثلث EBC چند برابر مساحت مثلث EBD است؟

۲۷۵(۴)

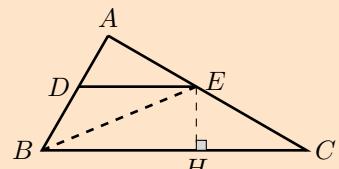
۲۵(۳)

۲۲۵(۲)

۲(۱)



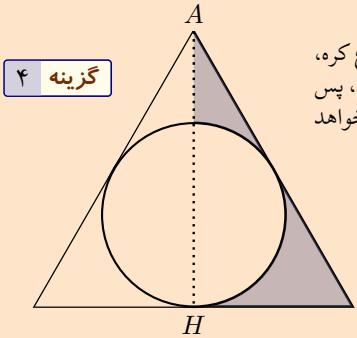
گزینه ۲



چون DE و BC موازیند (EH ارتفاع هر دو مثلث EBD و EBC است، پس :

$$\frac{S_{EBC}}{S_{EBD}} = \frac{\frac{1}{2} BC \times EH}{\frac{1}{2} DE \times EH} = \frac{BC}{DE} \xrightarrow{\text{تالیس}} \frac{AB}{AD} = \frac{AD + DB}{AD} = \frac{\frac{4}{5} DB + DB}{\frac{5}{4} DB} = \frac{\frac{9}{5} DB}{\frac{5}{4} DB} = \frac{9}{5} = 2.25$$

۱۲۷ - در مثلث متساوی الاضلاع به ضلع $\sqrt{3}$ واحد، حجم حاصل از دوران هر دو سطح سایه‌زده شده، در حول ارتفاع AH کدام است؟



$$\frac{5\pi}{3} \quad 2\pi \quad \frac{3\pi}{2} \quad \frac{4\pi}{3}$$

شعاع قاعده مخروط نصف ضلع مثلث، و ارتفاع آن، همان ارتفاع مثبت می‌باشد، برای یافتن شعاع کره، چون محل برخورد میانه‌ها و نیمسازها و ارتفاع‌های مثبت متساوی الاضلاع، همه برهم منطبق‌اند، پس مرکز دایره‌ی محاطی نیز همین نقطه‌ی می‌باشد و شعاع آن یک‌سوم میانه (که همان ارتفاع است) خواهد بود.

$$r = \sqrt{3}, h = AH = \frac{\sqrt{3}}{2}(2\sqrt{3}) = 3, R = \frac{1}{3}AH = \frac{1}{3}(3) = 1$$

$$\Rightarrow V = \frac{1}{3}\pi(\sqrt{3})^2(3) - \frac{4}{3}\pi(1)^3 = 3\pi - \frac{4}{3}\pi = \frac{5\pi}{3}$$

۱۲۸ - در یک ذوزنقه متساوی الساقین، یکی از زاویه‌ها 60° درجه و اندازه قاعده‌ها 6 و 10 واحد است. مساحت چهارضلعی حاصل از برخورد نیمسازهای داخلی این ذوزنقه

$$16(4) \quad 14(3) \quad 10(2) \quad 8(1)$$

چند برابر $\frac{\sqrt{3}}{3}$ است؟

مثلث‌های $MM'F$ و $DM'B$ و ACM متساوی الاضلاع هستند.
در مثلث AEB ارتفاع وارد بر ضلع AB برابر است با:

$$\tan 30^\circ = \frac{EH''}{AH''} \Rightarrow EH'' = AH'' \times \tan 30^\circ =$$

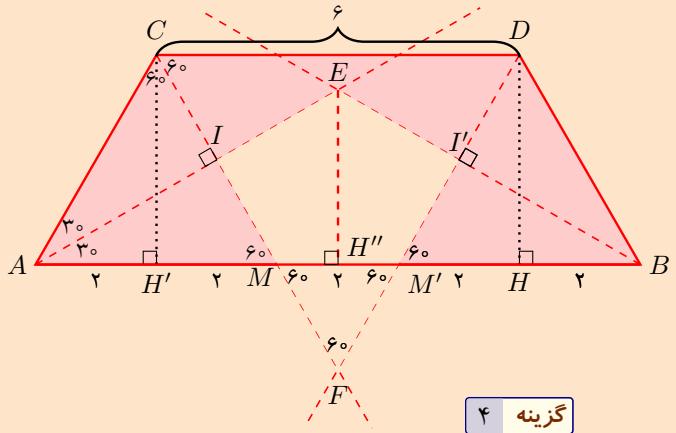
$$5 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{5\sqrt{3}}{3} \Rightarrow EH'' = \frac{5\sqrt{3}}{3} \Rightarrow$$

$$S_{IEI'F} = S_{IEI'M'M} + S_{MM'F} = S_{AEB} - 2 \times S_{AIM} + S_{MM'F}$$

$$= S_{AEB} - S_{ACM} + S_{MM'F} =$$

$$\frac{1}{2}(AB)(EH'') - \frac{\sqrt{3}}{4}(4)^2 + \frac{\sqrt{3}}{4}(2)^2$$

$$= \frac{1}{2}(10)\left(\frac{5\sqrt{3}}{3}\right) - 4\sqrt{3} + \sqrt{3} = \frac{(25 - 12 + 3)(\sqrt{3})}{3} = \frac{16\sqrt{3}}{3}$$



$$4(4) \quad 375(3) \quad 25(2) \quad 325(1)$$

نکته

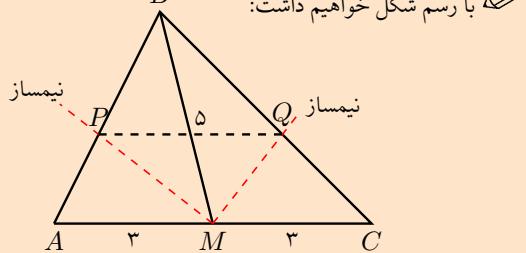
در هر مثلث، نیمساز هر زاویه داخلی، ضلع مقابل آن زاویه را به نسبت اضلاع مجاور آن، قطع می‌کند.

پس در مثلث‌های AMB و CMB خواهیم داشت:

$$\begin{cases} \frac{BP}{AP} = \frac{5}{3} \\ \frac{BQ}{QC} = \frac{5}{3} \end{cases} \Rightarrow \frac{BP}{AP} = \frac{BQ}{QC} \xrightarrow{\text{عنکبوتی}} PQ \parallel AC$$

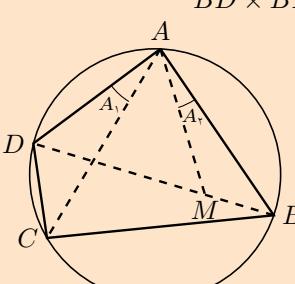
$$\Rightarrow \frac{PQ}{AC} = \frac{BP}{AB} \xrightarrow{\frac{BP}{AP} = \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{BP}{AB} = \frac{5}{5+3} = \frac{5}{8}} \frac{PQ}{6} = \frac{5}{8} \Rightarrow PQ = \frac{30}{8} = 3.75$$

۳



۱۳۰ - در شکل مقابله $AD \times BC$ حاصل $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$ برابر کدام است؟

$$BD \times BM(4) \quad AB \times CD(3) \quad BM \times AC(2) \quad DM \times AC(1)$$



در این گونه مسائل، باید دو مثلث متشابه پیدا کنیم که هریک از

$$\begin{cases} A\hat{D}M = A\hat{C}B = \frac{\widehat{AB}}{2} \\ D\hat{A}M = \hat{A}_1 + C\hat{A}M = \hat{A}_1 + C\hat{A}M = C\hat{A}B \end{cases}$$

$$\Rightarrow \triangle ADM \cong \triangle ABC \Rightarrow \frac{AD}{AC} = \frac{DM}{BC} \Rightarrow AD \times BC = DM \times AC$$

۴

۱۳۱ - تصویر خط به معادله $2x + 3y = 6$ ، تحت تبدیل $T(x, y) = (2y - 1, x + 3)$ ، از نقطه‌ای با کدام مختصات می‌گذرد؟

(۷, ۰) (۴)

(۵, ۰) (۳)

(۱, -۱) (۲)

(-۳, ۲) (۱)

معادله خط داده شده به صورت $\frac{2}{3}x - \frac{1}{3}y = 2$ است، اگر تصویر هر نقطه به صورت (X, Y) باشد:

$$(X, Y) = T(x, y) = (2y - 1, x + 3) = \left(\begin{array}{l} X = 2y - 1 \\ Y = x + 3 \end{array} \right) \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} X = 2y - 1 \\ Y = x + 3 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 2X = 4y - 2 \\ Y = x + 3 \end{array} \right. \Rightarrow 2X + 4Y = 21 \Rightarrow (7, 0)$$

گزینه ۴

۱۳۲ - دو خط متقاطع d و d' و نقطه A مفروض‌اند. می‌خواهیم از نقطه A خطی بگذرد و بر هر دو خط d و d' عمود باشد، تعداد جواب کدام است؟

(۱) فاقد جواب (۲) همواره یک جواب (۳) بیشمار جواب (۴) یک جواب

می‌دانیم که هر دو خط متقاطع دقیقاً یک عمود مشترک دارند، پس جواب مسئله باید با این خط موازی باشد، و روشن است که همواره تنها یک خط وجود دارد که با عمود مشترک موازی باشد و از نقطه A بگذرد. نکته گمراه‌کننده این سوال این است که ممکن است این اشتباه ایجاد شود که خطی که از A می‌گذرد، باید دو خط داده شده را لزوماً قطع کند. در حالی که عمود بودن دو خط یعنی این دو خط، صرفاً بردارهای هادی عمود برهم داشته باشند.

گزینه ۵

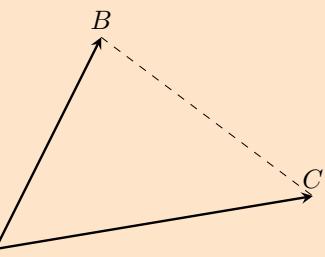
۱۳۳ - سه نقطه $A(2, 1, 0)$ و $B(3, -1, 2)$ و $C(-1, 1, 3)$ رأس‌های مثلثی هستند، کدام است؟

$$\frac{\sqrt{3}}{4} (۴) \quad \frac{\sqrt{3}}{6} (۳) \quad \frac{\sqrt{2}}{4} (۲) \quad \frac{\sqrt{2}}{6} (۱)$$

می‌توانیم از فرمول هندسی ضرب داخلی بردارها استفاده کنیم:

$$\cos A = \frac{\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}}{|\overrightarrow{AB}| |\overrightarrow{AC}|} \quad \left\{ \begin{array}{l} \overrightarrow{AB} = B - A = (1, -2, 2) \\ \overrightarrow{AC} = C - A = (-2, 0, 3) \end{array} \right. \\ \Rightarrow |\overrightarrow{AB}| = \sqrt{9} = 3, |\overrightarrow{AC}| = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}, \overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = -3 + 0 + 6 = 3 \\ \cos A = \frac{3}{3(3\sqrt{2})} = \frac{1}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{6}$$

گزینه ۱



۱۳۴ - دو بردار با تصاویر $(-2, 3, 1)$ و $(2, 1, -1)$ را a و b مفروض‌هستند. حجم متوازی‌سطوح که بر روی سه بردار a و b و $a \times b$ ساخته می‌شود کدام است؟

$$80 (۴) \quad 75 (۳) \quad 72 (۲) \quad 54 (۱)$$

$$|c \cdot (a \times b)| = |(a \times b) \cdot (a \times b)| = |a \times b|^2$$

$$\begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 1 & -2 & 3 \\ 2 & 1 & -1 \end{vmatrix} = (-1, 5, 5) \Rightarrow |a \times b|^2 = (-1)^2 + 5^2 + 5^2 = 75$$

گزینه ۳

حجم متوازی‌السطح ساخته شده روی سه بردار a و b و c برابر است با:
 $|c \cdot (a \times b)|$

۱۳۵ - طول عمود مشترک دو خط یه معادلات کدام است؟

$$2\sqrt{6} (۴) \quad 2\sqrt{3} (۳) \quad \sqrt{6} (۲) \quad \sqrt{3} (۱)$$

نکته

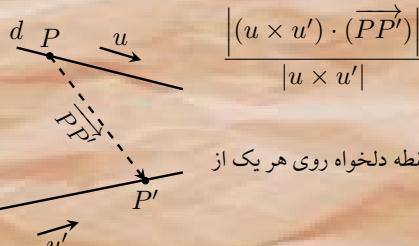
ابتدا معادله خط دوم را به صورت متقابران می‌نویسیم:

$$d': \begin{cases} x = 2y - 1 \\ z = 3y - 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = \frac{x+1}{2} \\ z = \frac{x+2}{3} \end{cases} \Rightarrow \frac{x+1}{2} = y = \frac{z+2}{3}$$

$$d: \frac{x-2}{1} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z}{-1} \Rightarrow P = (2, -2, 0), P' = (-1, 0, -2)$$

$$\overrightarrow{PP'} = P' - P = (-3, 2, -2), u = (1, -1, 3), u' = (2, 1, 3)$$

طول عمود مشترک دو خط متقاطع d و d' از رابطه زیر بدست می‌آید:



P و P' دو نقطه دلخواه روی هر یک از خط‌ها هستند.

$$u \times u' = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 1 & -1 & 3 \\ 2 & 1 & 3 \end{vmatrix} = (-6, 3, 3) \Rightarrow (u \times u') \cdot (\overrightarrow{PP'}) = (-6, 3, 3) \cdot (-3, 2, -2) = -18 + 6 - 6 = 18$$

$$|u \times u'| = \sqrt{36 + 9 + 9} = \sqrt{54} = 3\sqrt{6} \Rightarrow \text{طول عمود مشترک} = \frac{|18|}{3\sqrt{6}} = \frac{6}{\sqrt{6}} = \sqrt{6}$$

گزینه ۲

- در بیضی به معادله $5x^2 + 4y^2 + 18x - 16y = 5$ ، مجموع فواصل هر نقطه بیضی از دو کانون آن، کدام است؟

۸(۴)

$4\sqrt{3}$ (۳)

۶(۲)

$4\sqrt{2}$ (۱)



طبق تعریف، در هر بیضی مجموع فاصله‌های هر نقطه از بیضی از دو کانون آن مقداری ثابت و برابر $2a$ است که همان قطر بزرگ بیضی می‌باشد.

$$2x^2 + 4y^2 + 18x - 16y = 5 \Rightarrow 2(x^2 + 9x) + 4(y^2 - 4y) = 5 \Rightarrow 2(x + 3)^2 + 4(y - 2)^2 = 5 + 27 + 16 = 48 \Rightarrow$$

$$\frac{2(x+3)^2}{48} + \frac{4(y-2)^2}{48} = 1 \Rightarrow \frac{(x+3)^2}{24} + \frac{y-2)^2}{12} = 1 \xrightarrow{\text{بیضی افقی}} a^2 = 24 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow 2a = 8$$

۴ گزینه

- دو خط به معادلات $y = 2x + 4$ و $y = 2x - 2$ مجانب‌های یک هذلولی و $M(\frac{3}{2}, 5)$ یکی از نقاط آن است. فاصله دو کانون این هذلولی کدام است؟

$4\sqrt{5}$ (۴)

$4\sqrt{3}$ (۳)

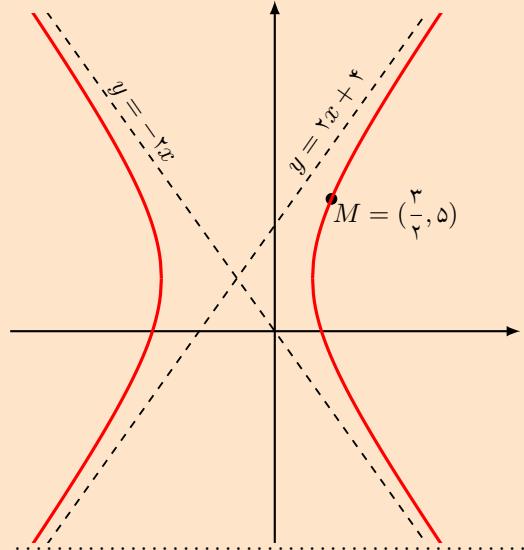
$2\sqrt{5}$ (۲)

$2\sqrt{3}$ (۱)



محل برخورد دو مجانب، مرکز هذلولی است: $\begin{cases} y = -2x \\ y = 2x + 4 \end{cases} \Rightarrow -2x = 2x + 4 \Rightarrow -4x = 4 \Rightarrow x = -1, y = 2 \Rightarrow (\alpha, \beta) = (-1, 2)$

برای اینکه بدانیم هذلولی افقی است یا قائم، کافی است بدانیم که نقطه M نسبت به دو مجانب کجا قرار می‌گیرد.



$$x = \frac{3}{2} \Rightarrow y = \begin{cases} y = -2x = -2\left(\frac{3}{2}\right) = -3 \\ y = 2x + 4 = 2\left(\frac{3}{2}\right) + 4 = 7; -3 < 5 < 7 \end{cases} \Rightarrow \text{هذلولی افقی}$$

$$\Rightarrow \frac{(x-\alpha)^2}{a^2} - \frac{(y-\beta)^2}{b^2} = 1 \Rightarrow \frac{x-\alpha}{a} = \pm \frac{y-\beta}{b} \Rightarrow \text{معادله دو مجانب}$$

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

$$4(x+1)^2 - (y-2)^2 = 4a^2 \Rightarrow \text{مختصات } M \text{ در معادله هذلولی صدق می‌کند} \Rightarrow$$

$$4\left(\frac{3}{2} + 1\right)^2 - (5-2)^2 = 4a^2 \Rightarrow 25 - 9 = 16 = 4a^2$$

$$\Rightarrow a^2 = 4 \Rightarrow a = 2, b = 2c = 2\sqrt{a^2 + b^2} = 2\sqrt{20} = 4\sqrt{5}$$

۴ گزینه

- اگر دترمینان D باشد، حاصل دترمینان کدام است؟ $\begin{vmatrix} a+b & b & ab \\ b+c & c & bc \\ a+c & a & ac \end{vmatrix} = D$

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ bc & ac & ab \\ a+c & a & ac \end{vmatrix} = D$$

۶(۲)

- D (۱)

در دترمینان اولیه از abc در سطر دوم و سطر سوم فاکتور می‌گیریم:

$$D = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ bc & ac & ab \\ ac & ab & bc \end{vmatrix} = (abc)^2 \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ \frac{1}{a} & \frac{1}{b} & \frac{1}{c} \\ \frac{1}{b} & \frac{1}{c} & \frac{1}{a} \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} a+b & b & ab \\ b+c & c & bc \\ a+c & a & ac \end{vmatrix} \xrightarrow{C_1 - C_2 \rightarrow C_1} = \begin{vmatrix} a & b & ab \\ b & c & bc \\ c & a & ac \end{vmatrix} = \frac{abc}{(a+b+c)D} = D$$

$$= (ab)(bc)(ac) \begin{vmatrix} \frac{1}{b} & \frac{1}{a} & 1 \\ \frac{1}{c} & \frac{1}{b} & 1 \\ \frac{1}{a} & \frac{1}{c} & 1 \end{vmatrix} = (abc)^2 \begin{vmatrix} \frac{1}{b} & \frac{1}{a} & 1 \\ \frac{1}{c} & \frac{1}{b} & 1 \\ \frac{1}{a} & \frac{1}{c} & 1 \end{vmatrix} \xrightarrow{\text{تبادل}} = (abc)^2 \begin{vmatrix} \frac{1}{b} & \frac{1}{c} & \frac{1}{a} \\ \frac{1}{a} & \frac{1}{b} & \frac{1}{c} \\ \frac{1}{c} & \frac{1}{a} & \frac{1}{b} \end{vmatrix} = -(abc)^2 \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ \frac{1}{a} & \frac{1}{b} & \frac{1}{c} \\ \frac{1}{b} & \frac{1}{c} & \frac{1}{a} \end{vmatrix} = -D$$

۱ گزینه

- اگر A ماتریس تبدیل $T(x, y) = (2x - y, 3x - 4y)$ باشد، و I ماتریس همانی، $\alpha A + \beta I = A^{-1}$ دو عدد حقیقی باشند به طوری که α و β مقدار کدام است؟

$\frac{4}{5}$ (۴)

$\frac{2}{5}$ (۳)

$-\frac{1}{5}$ (۲)

$-\frac{3}{5}$ (۱)

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -4 \end{bmatrix} \Rightarrow A^{-1} = -\frac{1}{5} \begin{bmatrix} -4 & 1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow \alpha \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -4 \end{bmatrix} + \beta \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = -\frac{1}{5} \begin{bmatrix} -4 & 1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\xrightarrow{\text{سطر اول را در نظر می‌گیریم}} \begin{cases} 2\alpha + \beta = -\frac{4}{5} \\ 3\alpha + 0 = \frac{3}{5} \end{cases} \Rightarrow \alpha = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{4}{5} - \frac{2}{5} = \frac{2}{5}$$

۳ گزینه

- سه صفحه با معادله ماتریسی زیر داده شده است. وضعیت فصل مشترک دو به دو صفحات نسبت به هم چگونه است؟

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 3 & -1 \\ 1 & -11 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 \\ 4 \\ 2 \end{bmatrix}$$

۲) منطبق بر هم
۴) فاقد یکی از فصل مشترکها

- (۱) موازی هم
(۳) عمود بر هم

ابتدا دترمینان ضرایب را پیدا می کنیم:

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 3 & -1 \\ 1 & -11 & 5 \end{vmatrix} = 2(15 - 11) - 1(-1 - 5) + 1(-11 - 3) = 8 + 6 - 14 = 0$$

وقتی دترمینان ضرایب صفر باشد، یعنی دستگاه جواب منحصر به فرد ندارد. همچنین، هیچ دو صفحه ای با هم موازی نیستند (بردارهای نرمال مضرب هم نیستند). پس دو حالت کلی وجود دارد:

- ۱) سه صفحه به صورت مثلثی متقارعه اند و در این صورت فصل مشترک‌ها، سه خط‌درو به دو با هم موازی هستند که هیچ جوابی نداریم.
۲) هر سه صفحه در یک خط با هم متقارعه‌اند که در این صورت بیشمار جواب خواهیم داشت.
(در هر دو مورد، اگر تنها یکی از سه دترمینان Δ_z و Δ_y و Δ_x را بررسی کنیم کافی است.)

$$\Delta_x = \begin{vmatrix} 6 & -1 & 1 \\ 4 & 3 & -1 \\ 2 & -11 & 5 \end{vmatrix} = 6(15 - 11) - 1(-2 - 20) + 1(-44 - 6) = 24 + 22 - 50 = -4 \neq 0 \Rightarrow \text{موازی}$$

گزینه ۱

- با توجه به جدول آماری دسته‌بندی شده زیر، مقدار ضریب تغییرات داده‌های x کدام است؟

$x - 44$	-۳	-۱	۱	۳	۵
فراوانی	۴	۷	۵	۳	۱

۰/۲۰۴

۰/۱۰۳

۰/۰۸۰۲

۰/۰۵۰۱

اگر y_i را برابر $44 - x_i$ فرض کنیم:

نکته

کم یا زیاد کردن داده‌ها به همان میزان میانگین را کم یا زیاد می کند، اما در واریانس و انحراف معیار بی تأثیر است.

- نمرات آزمون مهارت فنی دو کارگر A و B به صورت زیر است، دقت عمل کدام بیشتر است؟

$$A: \begin{array}{ccccccc} 15 & 14 & 15 & 16 & 17 & 19 \end{array}$$

$B(2)$

$A(1)$

$$B: \begin{array}{ccccccc} 16 & 14 & 17 & 14 & 17 & 18 \end{array}$$

(4) غیر قابل پیش‌بینی

(3) یکسان

$$\bar{x}_A = \frac{15 + 14 + 15 + 16 + 17 + 19}{6} = \frac{96}{6} = 16$$

$$\bar{y}_A = \frac{16 + 14 + 17 + 14 + 17 + 18}{6} = \frac{96}{6} = 16 \Rightarrow y_A = \bar{x}_A$$

وقتی میانگین‌ها مساوی باشند، دقت کسی که واریانس کمتری دارد بیشتر است، زیرا ضریب تغییرات کمتری خواهد داشت.

- هریک از اعداد ۱ تا ۳۰ را بروی ۳۰ گوی یکسان نوشته در کیسه‌ای قرار می‌دهیم. حداقل چند گوی بیرون آوریم تا به طور یقین دست کم دو عدد با مقسوم‌علیه مشترک بزرگتر از ۱ داشته باشیم؟

۱۳(۴)

۱۲(۳)

۱۱(۲)

۱۰(۱)

بدترین حالت وقتی اتفاق می‌افتد که همه اعداد بیرون آمده نسبت به هم اول باشند، یعنی همه اعداد اول کوچکتر از ۳۰ و همچنین عدد ۱، به عبارت بهتر مجموعه‌ی $\{1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\}$. هر عدد دیگری به جز اعضای این مجموعه انتخاب کنیم، حتماً با حداقل یکی از اعضای این مجموعه مقسوم‌علیه مشترک بزرگتر از یک دارد، پس باید حداقل $1 + 11$ یعنی ۱۲ عدد انتخاب شود.

گزینه ۳

۱۴۴ - اگر $B = \{3k - 2 | k \in \mathbb{Z}, 1 \leq k \leq 4\}$ و $A = \{x \in \mathbb{N}, 5 < x^2 < 50\}$ باشند، تعداد زیرمجموعه‌های $(A \times B) \cap (B \times A)$ کدام است؟

۲۲(۴)

۱۶(۳)

۸(۲)

۴(۱)

$$(A \times B) \cap (B \times A) = (A \cap B)^2 \Rightarrow |(A \times B) \cap (B \times A)| = |A \cap B|^2, A = \{2, 4, 5, 6, 7\}, B = \{1, 4, 7, 10\} \Rightarrow$$

$$A \cap B = \{4, 7\} \Rightarrow |A \cap B|^2 = 2^2 = 4 \Rightarrow \text{تعداد زیرمجموعه‌ها} = 2^4 = 16$$

گزینه ۳

۱۴۵ - تعداد افرادی مجموعه $\{a, b, c, d, e\}$ که شامل فقط یک مجموعه تک عضوی باشد، کدام است؟

۲۰(۴)

۱۵(۳)

۱۲(۲)

۱۰(۱)

اگر افزار ما شامل فقط یک مجموعه تک عضوی باشد، دو حالت وجود دارد:

(الف) مجموعه بعدی، ۴ عضوی است. پس باید از این ۵ عضو، دو گروه ۱ و ۴ عضوی بسازیم:

$$\binom{5}{1} \times \binom{4}{4} = 5 \times 1 = 5$$

ذکر: دلیل تقسیم بر ۲ شدن در حالت (ب) این است که وقتی دو گروه ۲ عضوی داریم، از آنجا که ترتیب قرارگیری این دو گروه اهمیت ندارد، پس هر دو حالت را، یکبار حساب می‌کنیم.

ب) چهار عضو دیگر به دو مجموعه ۲ عضوی تقسیم شده است، پس باید از این ۵ عضو، سه گروه ۱، ۲ و ۲ عضوی بسازیم:

$$\binom{5}{1} \times \frac{\binom{4}{2} \times \binom{2}{2}}{2} = 5 \times \frac{6 \times 1}{2} = 5 \times 3 = 15 \Rightarrow \text{تعداد کل} = 5 + 15 = 20$$

گزینه ۴

۱۴۶ - آیا رابطه $(a, b)R(c, d) \Leftrightarrow ad = bc$ روی مجموعه \mathbb{R}^2 هم ارزی است. در صورت هم ارزی، نمودار $[(2, 6)]$ از کدام نقطه می‌گذرد؟

(۲, ۳)(۴)

(۱, ۳)(۳)

(۱, ۲)(۲)

۱) هم ارزی نیست

$$\begin{cases} (1, 2)R(0, 0) \\ (0, 0)R(5, -3) \end{cases} \Rightarrow (1, 2)R(5, -3)$$

گزینه ۱

این رابطه هم ارزی نیست، زیرا خاصیت تعدی را ندارد:

۱۴۷ - دو تاس را با هم می‌ریزیم، با کدام احتمال جمع دو عدد رو شده، یک عدد اول است؟

$\frac{7}{12}(۴)$

$\frac{5}{9}(۳)$

$\frac{4}{9}(۲)$

$\frac{5}{12}(۱)$

باید جمع دو عدد رو شده یکی از اعداد ۲، ۵، ۳، ۷، ۰، ۱۱ باشد.

(عدد اول) =

$$\frac{6 - |7 - 2| + 6 - |7 - 3| + 6 - |7 - 5| + 6 - |7 - 7| + 6 - |7 - 11|}{36} =$$

$$\frac{30 - 5 - 4 - 2 - 0 - 4}{36} = \frac{15}{36} = \frac{5}{12}$$

گزینه ۱

نکته
در پرتاب دو تاس، تعداد حالت‌هایی را که جمع دو عدد رو شده x شود، می‌توان از رابطه زیر بدست آورد:

$$n(x) = 6 - |7 - x|$$

۱۴۸ - در معادله $5 = ax^2 + bx$ ، ضریب a به تصادف عددی در بازه $[1, 3]$ و ضریب b ، به طور تصادفی عددی در بازه $[0, -3]$ انتخاب شده است. با کدام احتمال، مجموع جواب‌های این معادله بیشتر از $\frac{2}{3}$ است؟

$\frac{7}{12}(۳)$

$\frac{5}{9}(۲)$

$\frac{4}{9}(۱)$

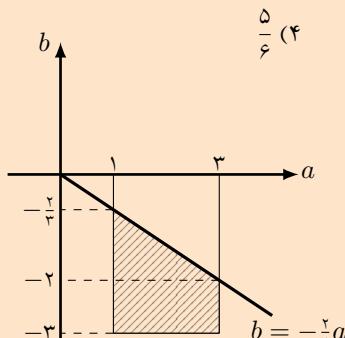
مجموع جواب‌های معادله درجه دو، از رابطه $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$ بدست می‌آید، بنابراین:

$$-\frac{b}{a} > \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{b}{a} < -\frac{2}{3} \xrightarrow{x > 0} b < -\frac{2}{3}a$$

$$\Rightarrow P = \frac{S_{\text{نوزنده}}}{S_{\text{مستطیل}}} = \frac{\frac{1}{2}(1 + \frac{v}{r}) \times 2}{2 \times 3} = \frac{\frac{1}{2}}{6} = \frac{1}{18} = \frac{5}{9}$$

۱۴۹ - درجه رأس‌های گراف ساده و همبند اعداد $c, b, a, 1, 3, 4, 5, p, q$ تعداد رأس‌های گراف و $q = \frac{3}{2}p$ باشد. اگر p تعداد یال‌های گراف و q تعداد رأس‌های گراف و $p = 6$ هستند. اگر $c, b, a, 1, 3, 4, 5$ باشد، تعداد جواب‌های مجموعه $\{a, b, c\}$ کدام است؟

بنابراین ۹ یال داریم. از آنجا که $p = 6$ ، پس بیشترین درجه ممکن، $5 = \Delta$ خواهد بود. اگر $5 = \Delta$ ، از یکی از رأس‌ها (که حتماً یکی از سه رأس با درجه a یا b یا c است، فرض می‌کنیم c باشد) به همه رأس‌های دیگر یالی وجود دارد. پس شرط همبند بودن وجود دارد، اکنون اگر این رأس را با یال‌های متصل به آن کنار بگذاریم، گراف جدیدی با ۵ رأس و ۴ یال داریم که درجه رأس‌های آن باید به صورت زیر باشد:



گزینه ۲

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

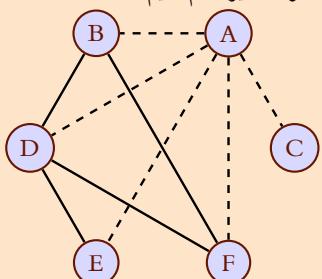
۱(۱)

این گراف ۶ رأس دارد، یعنی $p = 6$ پس:

$$q = \frac{3}{2}p \Rightarrow 2q = 3p = 18 \Rightarrow q = 9$$

$$3, 2, 0, a - 1, b - 1$$

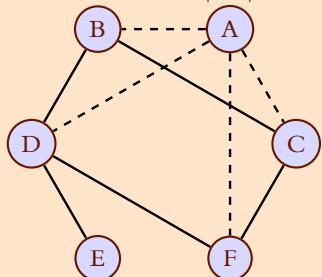
بنابراین گراف جدید باید یک رأس منفرد (ایزوله)، یک رأس با درجه ۲ و یک رأس با درجه ۳ داشته باشد، می‌توانیم این گراف را به صورت زیر رسم کنیم



$$3, 2, 2, 1, 0 \Rightarrow \begin{cases} a - 1 = 2 \Rightarrow a = 3 \\ b - 1 = 1 \Rightarrow b = 2 \end{cases} \Rightarrow \{a, b, c\} = \{3, 2, 5\}$$

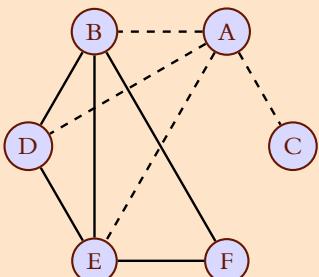
اگر بیشترین درجه $= \Delta$ باشد، در این صورت یک رأس وجود دارد که از آن رأس به ۴ رأس دیگر، یک یال وجود دارد. رأس باقیمانده هم حتماً باید به یکی از آن ۴ رأس متصل باشد. زیرا گراف همبند است. (و البته روشی است که به رأس اول نمی‌تواند متصل شود، زیرا درجه آن ۵ می‌شود، و بیشترین درجه ۵ خواهد شد). حال اگر این رأس ۴ یالی را با یال‌های متصل به آن کنار بگذاریم، ۵ رأس با پنج یالی ماند، دو حالت داریم:

الف- رأس با درجه ۱، یکی از آن ۴ رأس نیست (یعنی E است) که در این صورت چون بین این رأس و یکی از رأس‌های دیگر حتماً یک یال داریم، پس باید ۴ یال جدید را بین ۴ رأس B و D و C و F تقسیم کنیم (البته با شرایط مسئله)



$$4, 4, 3, 3, 2, 1 \Rightarrow \{a, b, c\} = \{4, 3, 3\}$$

حذف آن رأس ۴ یالی، این رأس ایزوله می‌شود و باید ۵ یال جدید را بین ۴ رأس دیگر و B و E تقسیم کنیم (البته با شرایط مسئله)



گزینه ۳

$$4, 4, 4, 3, 2, 1 \Rightarrow \{a, b, c\} = \{4, 4, 2\}$$

۱۵۰- هفت برابر عدد شش‌رقمی \overline{abcabc} . مریع کامل است. بیشترین مقدار مجموع ارقام عدد \overline{abc} کدام است؟

۱۷(۴)

۱۶(۳)

۱۵(۲)

۱۴(۱)

$$x = 7 \times \overline{abcabc} = 7 \times (\overline{abc} + 1000 \times \overline{abcabc}) = 7 \times 1001 \times \overline{abc} = 7 \times 7 \times 11 \times 13 \times \overline{abc} = 7^3 \times 11 \times 13 \times \overline{abc} = k^7$$

$\overbrace{\overline{abc}}^{\text{باید مضرب } 13 \text{ باشد}} = 11 \times 13 \times q^7 = 143q^7$

$$\Rightarrow \overline{abc} = \begin{cases} q^7 = 1 \Rightarrow \overline{abc} = 143 \Rightarrow a + b + c = 8 \\ q^7 = 4 \Rightarrow \overline{abc} = 143 \times 4 = 572 \Rightarrow a + b + c = 14 \end{cases}$$

گزینه ۱

۱۵۱- دو برابر عدد طبیعی $N = \overline{abc}$ با تغییر مبنا به صورت $(a \circ bc)$ نوشته شده است. بیشترین مقدار N ، از مریع کامل، حداقل چند واحد کمتر است؟

۴(۴)

۲(۳)

۲(۲)

۱(۱)

a و b و c رقم عدد در مبنای ۶ هستند، پس باید از ۶ کوچکتر باشد. البته باید $a \neq 0$ زیرا رقم اول است.

$$2 \times \overline{abc} = (a \circ bc), \Rightarrow 2 \times (c + 10b + 100a) = c + 6b + 6^2 \times 0 + 6^3 \times a \Rightarrow 2c + 20b + 200a = c + 6b + 216a \Rightarrow$$

$$\Rightarrow c = 16a - 14b \Rightarrow c = 2(8a - 7b) \Rightarrow \begin{cases} c = 2 = 2 \times (8 \times 1 - 7 \times 1) \\ c = 4 = 2 \times (8 \times 2 - 7 \times 2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 1, b = 1, c = 2 \\ a = 2, b = 2, c = 4 \end{cases}$$

نذیک ترین مریع کامل، ۲۲۴ است که از N ، ۱ واحد بیشتر است.

گزینه ۱

۱۵۲- به ازای چند عدد طبیعی دو رقمی n ، دو عدد به صورت‌های $2 - 5n$ و $5n + 3$ و $7n + 6$ ، نسبت به هم غیر اول‌اند؟

۶(۴)

۵(۳)

۴(۲)

۳(۱)

اگر ب.م. دو عدد را d فرض کنیم:

$$\begin{aligned} d|(5n - 2) &\Rightarrow d|7 \times (5n - 2) \Rightarrow d|(35n - 14) \\ d|(vn + 3) &\Rightarrow d|5 \times (vn + 3) \Rightarrow d|(35n + 15) \Rightarrow d|(35n + 15) - (35n - 14) = 29 \Rightarrow \begin{cases} d = 1 \\ d = 29 \end{cases} \Rightarrow d = 29 \\ 29|(5n - 2) &\Rightarrow 29|3 \times (5n - 2) = 15n - 6 \\ 29|(vn + 3) &\Rightarrow 29|2 \times (vn + 3) = 14n + 6 \Rightarrow 29|(n - 12) \Rightarrow n - 12 = 29k \Rightarrow n = 29k + 12 = 12, 41, 70, 99 \end{aligned}$$

گزینه ۲

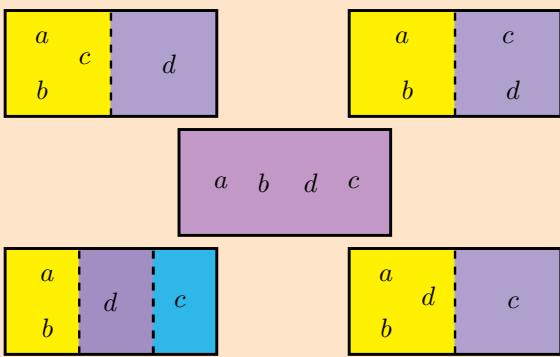
۱۵۳ - تعداد رابطه‌های هم‌ارزی، روی مجموعه $\{a, b, c, d\}$ که شامل (a, b) باشد، کدام است؟

۶(۴)

۵(۳)

۴(۲)

۳(۱)



یادآوری

وقتی در رابطه هم‌ارزی، دو عضو مجموعه با هم رابطه دارند، یعنی این دو عضو در یک کلاس هم‌ارزی هستند و این بدان معنا است که در افزایش مجموعه، این دو عضو، در یک مجموعه می‌باشند.

پس در واقع باید تعداد افزایش‌های را پیدا کنیم که در آن a و b در یک مجموعه باشند.

گزینه ۳

۱۵۴ - تعداد سه تابی‌های مرتب، با مختصاتی صحیح و غیر منفی، به طوری که مجموع هر سه مختصات برابر ۱۰ و هر مختص کمتر از ۶ باشد کدام است؟

۲۱(۴)

۲۰(۳)

۱۸(۲)

۱۷(۱)

باید تعداد جواب‌های معادله $x_1 + x_2 + x_3 = 10$ را به طوری که $x_i \geq 0$ باشد بدست آوریم. اگر A_1 مجموعه جواب‌هایی باشد که $x_1 \geq 6$ در این صورت:

$$y_1 = x_1 - 6, y_1 \geq 0 \Rightarrow y_1 + 6 + x_2 + x_3 = 10 \Rightarrow y_1 + x_2 + x_3 = 4, \text{ جواب‌های صحیح نامنفی: } \binom{4+3-1}{3-1} = \binom{6}{2} = 15$$

متشابها برای x_2 و x_3 همین فرآیند را داریم، پس $|A_1| = |A_2| = |A_3| = 15$
هیچ یک از این سه مجموعه با دیگری اشتراک ندارد، زیرا امکان ندارد هم‌زمان دو تا از x_i ها بزرگتر یا مساوی ۶ باشد.

$$\begin{aligned} & \text{تعداد کل جواب‌ها} = \left(|A_1| + |A_2| + |A_3| - \underbrace{|A_1 \cap A_2|}_{\circ} - \underbrace{|A_2 \cap A_3|}_{\circ} - \underbrace{|A_1 \cap A_3|}_{\circ} + \underbrace{|A_1 \cap A_2 \cap A_3|}_{\circ} \right) \\ & = \binom{10+3-1}{3-1} - (15+15+15) = \binom{12}{2} - (45) = 66 - 45 = 21 \end{aligned}$$

گزینه ۲

۱۵۵ - در ظرفی ۵ مهره سفید و ۳ مهره سیاه، در ظرف دیگر ۴ مهره سفید و ۲ مهره سیاه موجود است. به تصادف از هر ظرف دو مهره بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال ۴ مهره خارج شده، همنگ هستند؟

۰/۲۴(۴)

۰/۱۸(۳)

۰/۱۵(۲)

۰/۱۲(۱)

یا دو مهره انتخابی از ظرف اول و دو مهره انتخابی از ظرف دوم سفید، و یا دو مهره انتخابی از ظرف اول و دو مهره انتخابی از ظرف دوم سیاه هستند.

$$P = \frac{\binom{5}{2}}{\binom{8}{2}} \times \frac{\binom{4}{2}}{\binom{6}{2}} + \frac{\binom{3}{2}}{\binom{8}{2}} \times \frac{\binom{2}{2}}{\binom{6}{2}} = \frac{10 \times 6}{28 \times 15} + \frac{3 \times 1}{28 \times 15} = \frac{63}{28 \times 15} = \frac{3}{20} = 0/15$$

گزینه ۲

پاییل و پیروز باشید!

ابوالفضل معدنی پور

تلفن تماس: ۰۹۳۵۶۰۶۱۷۴۵

Email:

abolfazl.madanipour@gmail.com





راه دوم:

$$0,5,5 \quad \frac{3!}{2!} = 3$$

$$1,4,5 \quad 3! = 6$$

$$2,4,4 \quad \frac{3!}{2!} = 3$$

$$2,5,3 \quad 3! = 6$$

$$3,4,3 \quad \frac{3!}{2!} = 3$$

۲۱ حالت.

- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

(از دوم ۲ سیاه و از اول ۲ سیاه) یا
(۲ سفید از دوم و ۲ سفید از اول)

$$\binom{5}{2} \times \binom{4}{2} + \binom{2}{2} \times \binom{2}{2}$$

$$\frac{10}{28} \times \frac{6}{15} + \frac{3}{28} \times \frac{1}{15} = \frac{63}{15 \times 28} = \frac{3}{20} = 0.15$$

فیزیک

تحلیل درس

در مجموع می‌توان گفت آزمون فیزیک امسال، آزمون متوسطی به حساب می‌آید اگرچه باید گفت اندکی از آزمون سال قبل دشوارتر بوده است. سوالات را به طور نسبی می‌توان به ۱۲ سوال ساده، ۲۰ سوال متوسط و ۱۳ سوال دشوار تقسیم نمود. برخی تست‌ها (مانند ۱۶۷ و ۱۶۹) دارای دام آموزشی بودند که برای حل آن‌ها می‌بایست دقت کافی صورت می‌گرفت و تست‌های دیگری (مانند ۱۵۸ و ۱۶۱ و ۱۷۲ و ۱۷۴) با نکات آموزشی مربوط به خود حل می‌شوند. از نکات جالب کنکور امسال، قرار گرفتن ۲ تست از مبحث کار و انرژی (برعکس روند ۱ تست هرسال) و ۱ تست از القای مغناطیسی (برعکس روند ۲ تست هر سال) می‌باشد. سوالات مربوط به پیش‌دانشگاهی ۲ را می‌توان جزء قسمت‌های نسبتاً ساده و سوالات بخش مغناطیس و الکتروسیسته را می‌توان جزء بخش‌های دشوار کنکور سال ۹۳ در نظر گرفت.

- گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} \vec{A} &= 9\vec{i} + 12\vec{j} \\ \vec{B} &=? \\ |\vec{A}| &= \sqrt{9^2 + 12^2} = 15 \\ \text{اعداد فیثاغورثی} & \\ 9\vec{i} + 12\vec{j} + \vec{B} &= 15\vec{j} \Rightarrow \vec{B} = -9\vec{i} + 3\vec{j} \end{aligned} \rightarrow \begin{array}{l} \text{مجموع دو بردار هم اندازه با} \\ \text{و در جهت y+ بوده} \end{array}$$

$$\vec{A} - \vec{B} = (9\vec{i} + 12\vec{j}) - (-9\vec{i} + 3\vec{j})$$

$$\vec{A} - \vec{B} = 18\vec{i} - 9\vec{j}$$

$$\begin{aligned} |\vec{A} - \vec{B}| &= \sqrt{(18)^2 + (-9)^2} = \sqrt{(2 \times 9)^2 + 9^2} \\ &= 9\sqrt{2^2 + 1^2} = 9\sqrt{5} \end{aligned}$$

- گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.

$$\vec{r} = (6t)\vec{i} + (-t^2 + 8t)\vec{j}$$

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} = 6\vec{i} + (-2t + 8)\vec{j} \xrightarrow{t=1s} \vec{V} = 6\vec{i} + 6\vec{j}$$

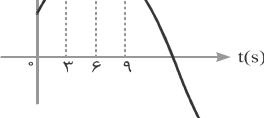
$$\tan \theta = \frac{6}{6} = 1 \Rightarrow \theta = 45^\circ \quad \text{زاویه با افق برابر است:}$$

و چون بردار \vec{V} در $t=1s$ در ربع اول می‌باشد بنابراین زاویه‌اش با جهت مثبت محور x نیز 45° درجه می‌باشد.

- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

با توجه به آن که نمودار به صورت سهمی می‌باشد، می‌توان گفت منحنی نسبت به $t=6s$ تقارن دارد. پس مکان متحرک در لحظات $t=3s$ و $t=9s$ یکسان می‌باشد و لذا

جایه‌جایی متحرک در این بازه صفر است.
* تکییک ۷۳ کتاب تکنیک‌های برتر فیزیک



- گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.

ابتدا لحظه‌ای که گلوله‌ی B به نقطه‌ی اوج اش رسید را

$$t_{\text{اوج}} = \sqrt{\frac{V_0}{g}} \rightarrow t = \sqrt{\frac{V_{OB}}{g}} = \sqrt{\frac{22}{10}} = 2\sqrt{2} \text{ s}$$

حال فاصله‌ی دو گلوله را در لحظه‌ی s می‌یابیم: (مبدأ را زمین فرض می‌کنیم و لذا مکان اولیه‌ی دو گلوله همان ارتفاع h است و همچنانی جهت مثبت را رو به بالا فرض می‌کنیم.)

$$\left. \begin{aligned} y_A &= -\frac{1}{2}gt^2 + V_{OA}t + h = -5t^2 + 32t + h \\ y_B &= -\frac{1}{2}gt^2 + V_{OB}t + h = -5t^2 + 22t + h \end{aligned} \right\} \rightarrow$$

$$|y_A - y_B| = (32 - 22)t \xrightarrow{t=2\sqrt{2}s} |y_A - y_B| = 22\text{ m}$$

- گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

ابتدا با استفاده از رابطه‌ی ارتفاع اوج در حرکت قائم V را می‌یابیم.

$$h = \frac{V^2}{2g} \rightarrow h = \frac{V^2}{2 \times 10} \rightarrow V = \sqrt{20} \text{ m/s}$$

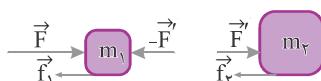
حال اگر حرکت به صورت پرتاگی باشد، برد پرتاگه از رابطه‌ی

$$R = \frac{V \sin 2\alpha}{g} \quad \text{مقابل به دست می‌آید:}$$

برای بیشینه‌ی برد $\alpha = 45^\circ$ است و لذا:

$$R_{\max} = \frac{(40) \sin(2 \times 45)}{10} = 16\text{ m}$$

- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.



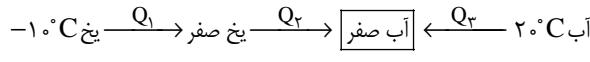
$$a_1 = a_2 = a = \frac{F - (f_1 + f_2)}{m_1 + m_2} = \frac{F' - f_2}{m_2}$$

$$\Delta A = A_1 \gamma \alpha \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = \gamma \alpha \Delta \theta$$

$$\frac{\Delta A}{A_1} = \frac{1}{100} \rightarrow 1/100 = \gamma \alpha (25^\circ C)$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{1}{100} \times \frac{1}{500} = \frac{1}{100} \times \frac{2}{1000} \Rightarrow \alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ C}$$

- گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.



چون در محیط یخ باقی مانده است پس دمای تعادل صفر است.

$$Q_1 + Q_2 = Q_3$$

$$m_1 c \Delta \theta + m' L_F = m_2 c \Delta \theta$$

↓
جرم یخ اولیه
ذوب شده

$$(m_1 + m') \times 20 + m' \times 336000 = 250 \times 4200 \times 20$$

$$m' = 50 \text{ g} \quad \text{جرم یخ ذوب شده}$$

$$\text{جرم یخ ذوب شده} + \text{جرم یخ ذوب نشده} = m_1 \quad \text{جرم یخ اولیه}$$

$$m_1 = 50 + 50 = 100 \text{ g}$$

- گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

$$W_P = -P \Delta V \xrightarrow{P \Delta V = nRAT} W_P = -nRAT$$

$$W_P = -2 \times 8 / 3(80 - 30) \Rightarrow W_P = -830 \text{ J}$$

- گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: چون $P_2 V_2$ با $P_1 V_1$ برابر نیست پس فرآیند هم دما نمی‌باشد.

گزینه‌ی ۲: در انبساط بی‌دررو داریم:

$$\Delta U = W \xrightarrow{\Delta V > 0} W < 0, \Delta T < 0$$

$$\Rightarrow P_2 V_2 < P_1 V_1$$

ولی نمودار این گونه نیست و $P_2 V_2 = 1/2 P_1 V_1$ پس این گزینه هم غلط می‌باشد و فرآیند بی‌دررو می‌باشد.

گزینه‌ی ۳: چون فرآیند بی‌دررو نیست و هم دما نیز نمی‌باشد پس $T_2 > T_1$ یعنی دما افزایش یافته است و درنهایت گاز گرمایی گیرید که درست است.

گزینه‌ی ۴: چون حجم افزایش یافته است کار انجام شده روی گاز منفی است پس این گزینه نیز نادرست است.

- گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.



$$Q_c = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

می‌شود تا به یخ $-8^\circ C$ تبدیل شود

$$Q_c = mC_{\text{آب}} \Delta \theta + mL_f + mC_{\text{یخ}} \Delta \theta$$

$$Q_c = 2 \times C_{\text{آب}} \times 10 + 2 \times 80 C_{\text{آب}} + 2 \left(\frac{1}{2} C_{\text{آب}} \right) \lambda$$

$$Q_c = C_{\text{آب}} (20 + 160 + \lambda) \Rightarrow Q_c = C_{\text{آب}} (188)$$

$$K = \frac{Q_c}{W} \Rightarrow \gamma = \frac{C_{\text{آب}} (188)}{W} \Rightarrow W = C_{\text{آب}} (47)$$

$$\frac{F}{m_1 + m_2} - \frac{\mu_k (m_1 + m_2)g}{(m_1 + m_2)} = \frac{F'}{m_2} - \frac{\mu_k m_2 g}{m_2}$$

$$\frac{F}{m_1 + m_2} - \mu_k = \frac{F'}{m_2} - \mu_k \Rightarrow \frac{F}{m_1 + m_2} = \frac{F'}{m_2}$$

بنابراین تغییر نیروی اصطکاک در اثر تغییر ضریب اصطکاک جنبشی تأثیری در اندازه‌ی نیروی بین دو جسم ندارد بنابراین نسبت F' در دو حالت برابر یک خواهد بود.

- گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

$$K = \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2} \left(\frac{m}{m} \right) m V^2$$

$$\Rightarrow K = \frac{m' V^2}{2m} \xrightarrow{mV=P} K = \frac{P^2}{2m}$$

- گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.

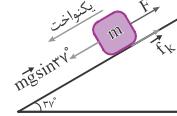
جسم تحت اثر نیروهای نشان داده شده در شکل زیر دارای حرکت یکنواخت است (شتاب صفر است). بنابراین:

$$\sum F = 0 \Rightarrow F + f_k = mg \sin 37^\circ$$

$$\Rightarrow F = mg \sin 37^\circ - \mu_k mg \cos 37^\circ$$

$$\Rightarrow F = 20 \times 10 \times 0.6 - 0.25 \times 20 \times 10 \times 0.8$$

$$\Rightarrow F = 8 \text{ N}$$

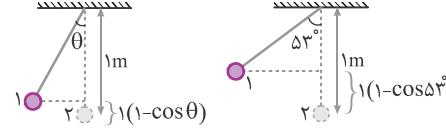


حال نیروی F را حساب می‌کنیم. (جهت حرکت مخالف با جهت نیروی F می‌باشد).

$$W = Fd \cos \alpha \xrightarrow{\alpha=180^\circ} W = -Fd = -8 \times 2 = -16 \text{ J}$$

- گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

ابتدا سرعت در پایین ترین نقطه (V) را به دست می‌آوریم:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{1}{2} m V_1^2 = mgL(1 - \cos \theta)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} V_1^2 = 10(1 - 0.6) \Rightarrow V_1 = 8$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{1}{2} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} V_2 \right)^2 + mgL(1 - \cos \theta) = \frac{1}{2} m V_2^2$$

$$\Rightarrow \frac{V_2^2}{4} + 10 - 10 \cos \theta = \frac{1}{2} V_2^2$$

$$\frac{V_2^2}{4} = 10 \Rightarrow \cos \theta = 0 / 8 \Rightarrow \theta = 37^\circ$$

- گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

حرکت آسانسور تند شونده رو به پایین است:

$$\sum F = ma \Rightarrow mg - N = ma \Rightarrow N = m(g - a)$$

$$N = 80(10 - 2) \Rightarrow N = 640 \text{ (N)}$$

- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.



$$\Delta_0 = f \left| \frac{1}{m_1} - \frac{1}{m_2} \right| \Rightarrow r_0 = f \left| \frac{1}{\frac{1}{2}} - \frac{1}{2} \right|$$

$$r_0 = f \left| 2 - \frac{1}{2} \right| \Rightarrow f = 20 \text{ cm} \Rightarrow D = \frac{1}{f} \Rightarrow D = \frac{1}{20} = 5 \text{ دیوپتر}$$

۱۰۰

۱۷۵ - گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} P_A = \frac{F_A}{A_A} \\ P_B = \frac{F_B}{A_B} \end{cases} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{F_A}{F_B} \times \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow[A=\pi r^2]{F=W}$$

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{W_A}{W_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A} \right)^2$$

وزن هر دو استوانه برابر ($W_A = W_B$) و شعاع قاعده‌ی B دو برابر A ($r_B = 2r_A$) است. پس:

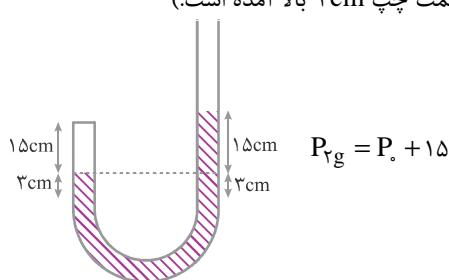
$$\frac{P_A}{P_B} = 1 \times \left(\frac{2}{1} \right)^2 = 4$$

۱۷۶ - گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

حالت اول: فشار گاز محبوس با فشار هوای محیط برابر است.

$$P_{\text{ig}} = P_0$$

حالت دوم: با توجه به شکل زیر، اختلاف ارتفاع جیوه در شاخه‌ی سمت راست برابر ۱۵ سانتی‌متر است. (زیرا سطح جیوه در شاخه‌ی سمت راست راست ۳ cm پایین رفته و در شاخه‌ی سمت چپ ۳ cm بالا آمده است).



چون دما ثابت است از قانون گازها داریم:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow P_0 \times 18 A = (P_0 + 15) \times 15 A$$

$$\Rightarrow P_0 = 75 \text{ cmHg}$$

۱۷۷ - گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

حجم الكل بیرون ریخته شده با حجم قطعه فلز برابر است.

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow[\text{الكل}]{\text{الكل}} \frac{16}{1} \Rightarrow \frac{m}{V} = \frac{16}{1} \Rightarrow V = 200 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow[\text{فلز}]{\text{فلز}} \frac{2}{1} \Rightarrow \frac{m}{V} = \frac{2}{1} \Rightarrow m = 54 \text{ g}$$

۱۷۸ - گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.

$$Q_H = Q_C + W \Rightarrow Q_H = \rho c (188 + 47)$$

$$\Rightarrow Q_H = 4200 \times 235$$

$$Q_H = 987000 \text{ J} \Rightarrow Q_H = 987 \text{ kJ}$$

۱۷۹ - گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} AA'A'' &\sim O_1O_2A \\ \Rightarrow \frac{AA''}{O_1O_2} &= \frac{x'}{p} \\ \Rightarrow \frac{x}{x'} &= \frac{x'}{5} \\ \Rightarrow x &= 7/5 x \end{aligned}$$

$$A'B'O_2 \sim ABO_2$$

$$\frac{40+x}{20} = \frac{30+x'}{30} \xrightarrow{x' = 7/5 x}$$

$$\frac{40+x}{2} = \frac{30+7/5 x}{3} \Rightarrow x = 5 \text{ cm}$$

۱۷۲ - گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

نکته: اگر در آینه‌های مقعر مکان جسم به مکان تصویر انتقال یابد، تصویر حالت ۲ دقیقاً در جای جسم حالت ۱ قرار می‌گیرد که به این نقاط، نقاط مزدوج می‌گوییم. و بزرگنمایی عکس حالت قبل می‌شود.

$$m_1 = \frac{1}{4} \Rightarrow m_2 = 4$$

۱۷۳ - گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: با رابطه‌ی زیر، ضریب شکست منشور به دست می‌آید:

$$n_1 = \frac{\sin \hat{r}}{\sin \hat{i}} \xrightarrow[n_2=1]{\sin \hat{r} = \sin 90^\circ = 1} \frac{n_1}{1} = \frac{1}{\sin 45^\circ} \Rightarrow n_1 = \sqrt{2}$$

گزینه‌ی «۳»: زاویه‌ی انحراف منشور، مطابق شکل رویه‌رو برابر ۴۵ درجه است.

(زاویه‌ی انحراف همواره زاویه‌ی بین دو انتهای دو پرتو ورودی و خروجی می‌باشد).

گزینه‌ی «۴»: زاویه‌ی حد منشور نسبت به هوا برابر 45° است.

گزینه‌ی «۴» نسبت سرعت نور در منشور به سرعت نور در هوا برابر است با:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

پس تنها گزینه‌ی نادرست، گزینه‌ی «۲» است.

۱۷۴ - گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.

$$\left. AB = 4 \atop (AB')_1 = 2 \right\} \rightarrow m_1 = \frac{(AB')_1}{AB} = \frac{1}{2}$$

$$(AB')_2 = 8 \Rightarrow m_2 = \frac{(AB')_2}{AB} = 2$$

$$= P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 = 4 \cdot R_{x^2} = 32W$$

- گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

$$\Delta R = R_2 - R_1 = 46/8 - 40 = 6/8\Omega$$

$$\Delta R = R_1 \alpha \Delta \theta$$

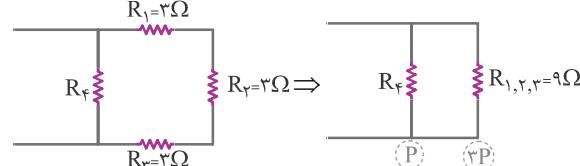
$$6/8 = 40 \times 6 \times 10^{-4} \times \Delta \theta$$

$$\Delta \theta = \frac{6 \times 10^{-4}}{4 \times 6 \times 10^{-4}} = \frac{1}{4} = 25^\circ C$$

$$\Delta \theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow 25 = \theta_2 - 20 \Rightarrow \theta_2 = 45^\circ C$$

- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

چون توان مصرفی تمام مقاومت‌ها برابر است و با توجه به برابری جریان عبوری از مقاومت‌های R_1 و R_2 و R_3 می‌توان گفت:



$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$\frac{V^2}{P} = \frac{R_f}{9} \Rightarrow R_f = 27\Omega$$

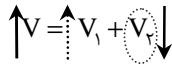
$$R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{27 \times 9}{27 + 9} = \frac{27}{4}\Omega$$

- گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.

- با افزایش مقاومت R_1 ، طبق رابطه‌ی $I = \frac{\epsilon}{r + R_T}$ ، اندازه‌ی

جریان کاهش می‌یابد و با توجه به رابطه‌ی $V = rI$ افت پتانسیل در مولد کاهش خواهد یافت.

- با توجه به رابطه‌ی $V = \epsilon - rI$ ، اختلاف پتانسیل V ، افزایش می‌یابد. مقدار $V_2 = R_2 I$ کاهش و V افزایش می‌یابد؛ بنابراین طبق رابطه‌ی $V = V_1 + V_2$ باید V_1 افزایش یابد.



- گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

$$V = V_1 + V_2$$

$$B_1 = B_2 = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I}{\sqrt{d^2 + a^2}}$$

$$B_T = 2B_1 \cos \frac{\beta}{2}$$

می‌دانیم که هرگاه دو زاویه اضلاع‌شان دو به دو عمود باشند می‌توان گفت آن دو زاویه یا با هم مساوی‌اند و یا با هم مکمل‌اند. با توجه به شکل مشخص می‌شود که $\beta, \alpha, \beta, \alpha$ مکمل‌اند و نصفشان با هم متمم است و لذا

$$\cos \frac{\beta}{2} = \sin \frac{\alpha}{2}$$

است.

$$B_T = 2B_1 \cos \frac{\beta}{2} = 2B_1 \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$\left. \begin{aligned} \sigma_A &= \frac{q_A}{A_A} \\ \sigma_B &= \frac{q_B}{A_B} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{q_A}{q_B} \times \frac{A_B}{A_A} = \frac{q_A}{q_B} \times \frac{r_B}{r_A}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{q_A}{q_B} \times \frac{r_B}{r_A} \Rightarrow q_B = \lambda q_A$$

حال حساب می‌کنیم چند درصد از بار کره‌ی B باید به کره‌ی A برود تا نسبت بارها با نسبت شعاع‌ها برابر شود.

$$\frac{q_B - xq_B}{q_A + xq_B} = \frac{r_B}{r_A} \quad \frac{\frac{r_B}{r_A} = 2}{q_B = \lambda q_A} \rightarrow \frac{\lambda q_A (1-x)}{q_A (1+\lambda x)} = 2$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{4} = 0.25$$

- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

در خازن‌های سری ولتاژ به نسبت عکس ظرفیت خازن‌ها تقسیم می‌شود، پس ولتاژ C_2 را V فرض می‌کنیم و ولتاژ خازن C_1 برابر $4V$ خواهد بود. بنابراین ولتاژ شاخه‌ی بالا خواهد شد و چون با خازن C_3 موازی است در نتیجه ولتاژ خازن C_3 نیز $5V$ می‌باشد.

$$\Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{4V}{5V} = \frac{4}{5} \quad C_1 = 15\mu F \quad C_2 = 20\mu F$$

- گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

$$Q_1 = Q_2 \rightarrow C_1 V_1 = C_2 V_2$$

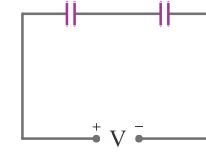
$$15V_1 = 20V_2 \rightarrow V_1 = 2V_2 \rightarrow V_{max} = V_1 = 6V$$

$$C_1 = 15\mu F \quad C_2 = 20\mu F$$

$$\Rightarrow V = V_1 + V_2 = 9V$$

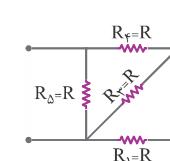
$$C_{1,2} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{30 \times 15}{30 + 15} = 10\mu F$$

$$U = \frac{1}{2} C V^2$$



$$U = \frac{1}{2} \times 10 \times (9)^2 = 450J = 40/5mJ$$

- گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.



در شکل بالا اگر جریان در مقاومت‌های R_1 و R_2 را x فرض کنیم، با توجه به آنکه جریان در شاخه‌های موازی به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود، از مقاومت R_3 جریان $2x$ و از R_5 عبور می‌کند.

$$P_5 = RI_5^2 = R(\Delta x)^2 = 25Rx^2$$

$$P_1 = P_2 = Rx^2$$

$$P_3 = R(2x)^2 = 4Rx^2 \quad \left. \begin{array}{l} \text{بیشترین توان مربوط به} \\ \text{مقادیر} R_5 \text{ است.} \end{array} \right\}$$

$$P_{max} = P_5 \Rightarrow 20 = 25Rx^2$$

$$Rx^2 = 0.8W$$



$$10\pi = A \times \frac{2\pi}{T} \quad \text{با توجه به اینکه } V_{max} = A\omega \text{ داریم:}$$

$$10\pi = A \times \frac{2\pi}{4} \Rightarrow A = 2\text{cm}$$

بنابراین برای یافتن سرعت متوسط در بازه‌ی t_1 تا t_2 داریم:

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(-\frac{\sqrt{3}}{2}A) - (+\frac{\sqrt{3}}{2}A)}{\frac{1}{2/5}} = +\frac{\sqrt{3}}{2} \times 2 \text{ cm/s}$$

- گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.

چون سطح بدون اصطکاک است پس نوسان میرا نیست و

$$\frac{A_2}{A_1} = 1 \quad \text{دامنه نوسان در کل حرکت ثابت می‌ماند:}$$

وقتی $\frac{3}{4}$ جرم وزنه کنده شود، $\frac{1}{4}$ آن باقی می‌ماند.

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow f = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{1}{4}m_1} \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = 2$$

- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

$$\text{گزینه‌ی «۱»: } \Delta x = (2n-1) \frac{\lambda}{2}$$

فاز مخالف مضرب فردی از نصف طول موج است.

$$\text{گزینه‌ی «۲»: } \Delta\phi = 2n\pi$$

$$\text{گزینه‌ی «۳»: } \Delta\phi = (2n-1)\pi$$

فاز مخالف فاز بین دو نقطه‌ی در

گزینه‌ی «۴»: نقاط A, B دو نقطه‌ی هم فاز متواالی



- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

$$f_n = \frac{nv}{\sqrt{L}} \Rightarrow f_n = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

$$f_1 = \frac{1}{2 \times \frac{40}{100}} \sqrt{\frac{30}{4 \times 10^3 \times \pi \times (\frac{1}{2})^2 \times 10^{-6}}} \Rightarrow f_1 = 125\text{Hz}$$

- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

با توجه به نمودار داده شده، دو ذره‌ی A و B در فاز مخالف

هستند (y های آن‌ها قرینه است و مختلف‌جهت می‌باشند).

بنابراین در هر لحظه بزرگی شتاب و سرعت‌های آن‌ها و

اندازه‌ی نیروی وارد بر هر یک برابر است.

$$F = -m\omega^2 y, V = \pm \omega \sqrt{A^2 - y^2}, a = -\omega^2 y$$

- گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.

فاصله‌ی دو گره‌ی متواالی برابر با نصف طول موج است.

$$\frac{\lambda}{2} = 25 \Rightarrow \lambda = 50\text{cm}$$

$$L = \frac{n\lambda}{2} \Rightarrow L = \frac{2 \times 50}{2} = 50\text{cm} = 0.5\text{m}$$

برای صوت اصلی $n=1$ است.

$$B_T = \gamma \times \frac{\mu_0}{2\pi} \times \frac{I}{\sqrt{d^2 + \frac{a^2}{4}}} \times \frac{\frac{a}{2}}{\sqrt{d^2 + \frac{a^2}{4}}} = \frac{\gamma \mu_0 I a}{\pi(4d^2 + a^2)}$$

- گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

چون انرژی جنبشی ذره‌ی پرتون و ذره‌ی آلفا برابر است
بنابراین:

$$K_p = K_\alpha \rightarrow \frac{1}{2} m_p V_p^2 = \frac{1}{2} m_\alpha V_\alpha^2 \xrightarrow{m_\alpha = 4m_p} V_p = 2V_\alpha$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱» نادرست است، زیرا $V_p = 2V_\alpha$ می‌باشد.

گزینه‌ی «۲» نادرست است، زیرا:

$$P = mV \rightarrow \frac{P_p}{P_\alpha} = \frac{m_p}{m_\alpha} \cdot \frac{V_p}{V_\alpha} \xrightarrow{m_\alpha = 4m_p} \frac{P_p}{P_\alpha} = \frac{1}{4} \times \frac{2}{1} = \frac{1}{2}$$

گزینه‌ی «۳» صحیح است، زیرا:

$$F = qVB \sin\alpha \Rightarrow F_p = q_p V_p \xrightarrow{\text{مرکز گرavitasi}} F_p = q_p V_\alpha \Rightarrow R = \frac{mV}{qB}$$

$$\frac{R_\alpha}{R_p} = \frac{m_\alpha}{m_p} \cdot \frac{V_\alpha}{V_p} \cdot \frac{q_p}{q_\alpha} \xrightarrow{V_p = 2V_\alpha, q_\alpha = 2q_p} \frac{R_\alpha}{R_p} = 4 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 1$$

گزینه‌ی «۴» نادرست است، زیرا:

$$F = qVB \sin\alpha \Rightarrow \frac{F_p}{F_\alpha} = \frac{q_p}{q_\alpha} \cdot \frac{V_p}{V_\alpha}$$

$$\xrightarrow{\frac{q_\alpha = 2q_p}{V_p = 2V_\alpha}} \frac{F_p}{F_\alpha} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{1} = 1$$

- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

با توجه به رابطه‌ی انرژی ذخیره‌شده در سیم‌لوهه داریم:

$$U_{max} = \frac{1}{2} LI_{max}^2 \Rightarrow 0 / \lambda = \frac{1}{2} L(2\sqrt{2})^2 \Rightarrow L = 0 / 2H$$

و از رابطه‌ی نیروی محرکه‌ی خودالقایی سیم‌لوهه داریم:

$$\epsilon_L = -L \frac{dI}{dt} = -(0/2) \times 300 \times 2 \times \sqrt{2} \cos(30.0t)$$

$$= 120\sqrt{2} \cos(30.0t - \pi)$$

- گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

با توجه به آنکه معادله سرعت - زمان در حرکت هماهنگ ساده بصورت $V = V_m \cos\omega t$ است داریم:

$$\cos\theta = \frac{V}{V_{max}} = \frac{-5\pi}{10\pi} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} \theta_1 = \frac{2\pi}{3} \\ \theta_2 = \frac{4\pi}{3} \end{cases}$$

θ_2 قابل قبول است. زیرا اندازه‌ی

سرعت در حال کاهش است.

$$\Delta\theta = \omega \times \Delta t$$

$$\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{T} \times \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{3}$$

از طرفی با توجه به نمودار: $\frac{T}{4} = 0/1 \Rightarrow T = 0/4s$

$$\Delta t = \frac{T}{3} = \frac{0/4}{3} = \frac{1}{12}s$$

پس:

تعداد تست از پیش ۱ و پیش ۲، برای اولین بار پس از ۸ سال، دقیقاً یکسان شده است: ۶ به ۶.

تعداد مسائل برای اولین بار به ۱۷ رسیده است، سال قبل ۱۴ مسئله داده شده بود.

حفظیات بی‌مورد، تقریباً مورد سؤال قرار نگرفته است.

سطح دشواری سؤال‌ها، روی هم رفته هم سطح سال ۹۲ و شاید، کمی سخت‌تر (از نظر وقت‌گیرتر بودن) باشد.

۲۰- گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

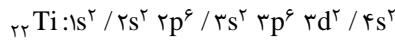
- (۱) پتانسیم متعلق به تنابوب چهارم جدول تنابوی است و دارای سه جهش بزرگ است: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6$
- (۲) بونزن و همکارانش با استفاده از طیف نشری خطي سنگ معدن لیتیم‌دار توансند دو عنصر رویدیم و سزیم را کشف کنند.
- (۳) انرژی نخستین یونش عنصرها در یک تنابوب به صورت زیر است: $1 > 2 > 3 > 4 > 5 > 6 > 7 > 8 > 9 > 10 > 11 > 12 > 13 > 14 > 15 > 16 > 17 > 18$



(۴) در طیف نشری هیدروژن، نور قرمز، کمترین انحراف را دارد.

۲۰- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

به آرایش $_{22}^{44}Ti$ دقت کنید:



همان‌طور که می‌بینید ۲ الکترون در $3d$ خود دارد که هر دو دارای $m_s = +\frac{1}{2}$ هستند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۲) نشان دهنده‌ی لایه است نه انرژی الکترون.

(۳) Zn ۳ $_z$ ۲ $_p$ ۱۵ هر دو دلایی الکترون با $m_s = +\frac{1}{2}$ هستند.

(۴) چهار خط طیف نشری اتم هیدروژن، توسط آنگستروم کشف شد.

۲۰- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

تریتیم (T) دارای یک الکترون، یک پروتون و دو نوترون است.

جرم دو نوترون + جرم یک پروتون + جرم یک الکترون: جرم تریتیم: $(0.00054 \times 1.66 \times 10^{-24}) + (1.67 \times 10^{-24}) + (1.67 \times 10^{-24}) = 4.96 \times 10^{-24}$

۲۰- گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.

با توجه به فرمول‌های شیمیایی داده شده و یونی بودن پیوند، A متعلق به گروه ۱ و X متعلق به گروه ۲ جدول تنابوی است. پس:

(۱) هم A و هم X فاقد الکترونی در زیرلایه d یا همان (I=۲) هستند.

(۲) چون انرژی نخستین یونش X از A بیشتر است، انرژی دومین یونش A از X بیشتر است.

(۳) متعلق به IA و X متعلق به II A است.

(۴) A کسیدی محلول در آب دارد.

۲۰- گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

عنصر X با 52_A هم گروه است. (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

عنصر A 52_A متعلق به تنابوب پنجم است و به $5p^4$ ختم

می‌شود. (رد گزینه‌ی ۱)

۲۰- گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

$$f_n = \frac{nV}{2L} \Rightarrow f_1 = \frac{1 \times 340}{2 \times 0.5} = 340 \text{ Hz}$$

۱۹۴ - گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} \frac{f_0}{f_s} &= \frac{V - V_o}{V - V_s} \\ \frac{f_0}{f_s} &= \frac{330 + 10}{330} \\ \Rightarrow f_0 &= 340 \text{ Hz} \end{aligned}$$

چون جهت حرکت شنونده و جهت انتشار صوت خلاف جهت یکدیگر هستند پس V_0 منفی است.

۱۹۵ - گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

طبق جدول صفحه‌ی ۱۶۹ کتاب فیزیک پیش‌دانشگاهی

۱۹۶ - گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

$$\Delta t = (2n-1) \frac{T}{2} \Rightarrow 6 \times 10^{-15} = \frac{9T}{2} \Rightarrow T = \frac{4}{3} \times 10^{-15} \text{ s}$$

$$\lambda = VT \Rightarrow \lambda = 3 \times 10^8 \times \frac{4}{3} \times 10^{-15} = 4 \times 10^{-7} \text{ m} = 400 \text{ nm}$$

۱۹۷ - گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

$$h = \frac{6/6 \times 10^{-34}}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{33}{8} \times 10^{-15} \text{ eV}$$

۱۹۸ - گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.

$$r_n = r_1 n^2 \quad \begin{cases} n=1 \\ \quad r_1=r_1 \\ \quad n=3 \\ \quad r_3=9r_1 \end{cases}$$

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \quad \begin{cases} n=1 \\ \quad E_1=-E_R \\ \quad n=3 \\ \quad E_3=-\frac{E_R}{9} \end{cases}$$

۱۹۹ - گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در اجسام نارسانا نوار بخشی پر وجود ندارد.

گزینه‌ی «۲»: در اجسام نارسانا نوار رسانش وجود ندارد.

گزینه‌ی «۳»: گاف انرژی بین آخرین نوار پُر و اولین نوار خالی زیاد و در حدود ۵ الکترون‌ولت است.

گزینه‌ی «۴»: این توضیح مربوط به جسم نیمرسانا است.

۲۰۰ - گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

$$E = mc^2 \Rightarrow E = 2 \times 10^{-6} \times (3 \times 10^8)^2 = 18 \times 10^{10} \text{ J}$$

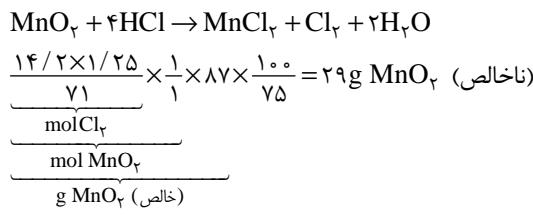
$$E = \frac{18 \times 10^{10}}{3600 \times 10^3} = 5 \times 10^4 \text{ KWh}$$



تحلیل درس

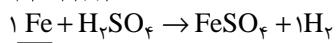
بودجه‌بندی سؤال‌ها: ۱۱ سؤال از شیمی ۲، ۱۲ سؤال از شیمی ۳ و ۱۲ سؤال از شیمی پیش ارائه شده و از این نظر، همانند سال قبل است.

اما بودجه‌بندی بخش‌ها تغییرات جالبی دارد: از بخش ۳ شیمی ۲ برای اولین بار، ۳ تست و از بخش ۱ شیمی پیش برای اولین بار، ۴ تست ارائه شده است.



۲۱۵- گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

$$\frac{9/0.33 \times 10^{22}}{6/0.22 \times 10^{23}} = 0/15 \text{ mol Fe}$$

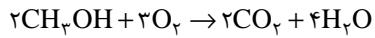


$$\frac{0/15 \times 1}{1} \times 2 \times \frac{100}{8} = 3/75 \text{ L H}_2$$

<u>mol H₂</u>	<u>g H₂</u>
--------------------------	------------------------

۲۱۶- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

$$q = 125 \times 4/2 \times (100 - 10) = 47250 \text{ J} = 47/25 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = 2 \times (-700) = -1400 \text{ kJ}$$

$$47/25 \text{ kJ} \times \frac{2 \text{ mol}}{1400 \text{ kJ}} \times \frac{32 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 2/16 \text{ g CH}_3\text{OH}$$

۲۱۷- گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.

$$\Delta H = [2(130/5) + 6(-286)] - [2(-46) + 2(-75)] = -1213 \text{ kJ}$$

$$8/5 \text{ g} \times \frac{1213 \text{ kJ}}{4 \times 17 \text{ g}} = 303/25 \text{ kJ}$$

۲۱۸- گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

ظرفیت گرمایی یک نمونه بخار آب از ظرفیت گرمایی همان مقدار آب (مایع) کمتر است.

۲۱۹- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

واکنش $\text{ClF} + \text{F}_2 \rightarrow \text{ClF}_3$ از جمع کردن «واکنش a» ضرب در $\frac{1}{2}$ و «واکنش b» ضرب در $\frac{1}{2}$ و «عکس واکنش c»

ضرب در $\frac{1}{2}$ به دست می‌آید. بنابراین ΔH آن برابر است با:

$$\Delta H = \frac{1}{2}(168) + \frac{1}{2}(-44) + \frac{1}{2}(-394) = -135 \text{ kJ}$$

۲۲۰- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

$$\frac{6 \text{ mol}}{\text{مولالیته}} = \frac{6 \text{ mol}}{[(1000 \times 1/5) - 6(98)] \times 10^{-3} \text{ kg}} \approx 6/58$$

۲۲۱- گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

۱۷-۱۵ = ۲ اختلاف جرم

جرم=۱۷- جرم=۱۵

و

جرم=۱۵- جرم=۱۷

مولی

$\text{CH}_3\text{OH}, \text{CH}_3\text{O} \Rightarrow 4-2=2$ اختلاف جرم مولی

تعداد H متانول
تعداد H متانال

۲۲۲- گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

گرمای جذب شده توسط آب

KOH گرمای جذب شده توسط آب $= [(150 \times 4/2 \times 15) + (8/4 \times 1 \times 15)] \times 10^{-3}$

KOH گرمای اتحاد $= [(150 \times 4/2 \times 15) + (8/4 \times 1 \times 15)] \times 10^{-3}$

برای مثال آنیون I^- در نظر بگیرید. هر چه کاتیون‌های مدنظر ما شعاع کوچک‌تری داشته باشند، انرژی شبکه بیشتر خواهد بود. پس A متعلق به کاتیونی است که کمترین شعاع را دارد و C دارای بیشترین شعاع است.

شعاع: $\text{Li} < \text{Na} < \text{K}$

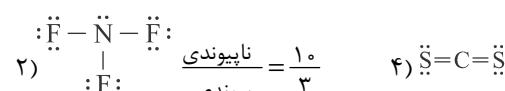
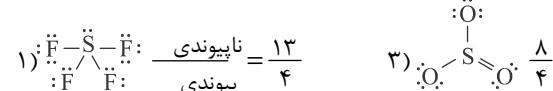
۲۰۷- گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

۲۰۸- گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

جفت الکترون ناپیوندی، مولکول را قطبی می‌کند (گزینه‌ی ۱)، زاویه‌ی پیوندی را کوچک می‌کند (گزینه‌ی ۲) شکل هندسی را تغییر می‌دهد (گزینه‌ی ۳) ولی هیچ کاری با طول پیوند ندارد.

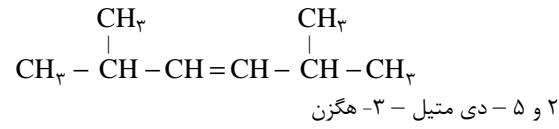
۲۰۹- گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.

به ساختار لوویس گزینه‌ها دقت کنید:



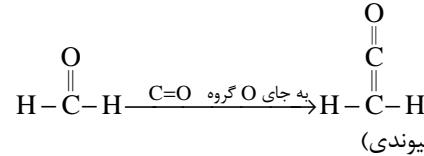
۲۱۰- گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

ترکیبی را می‌توان از هر دو سمت شماره‌گذاری کرد که متقابران باشد.

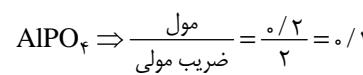
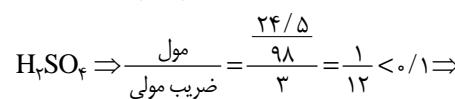
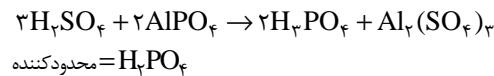


۲۱۱- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

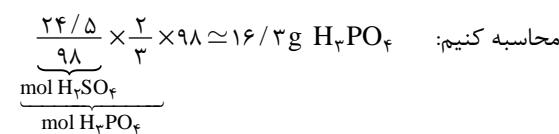
در مولکول متانال به جای اکسیژن گروه $\text{C}=\text{O}$ قرار می‌دهیم.



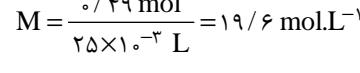
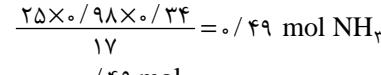
۲۱۲- گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.



پس جرم H_2PO_4 تولید شده را باید از روی مقدار H_2SO_4 محاسبه کنیم:



۲۱۳- گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.



۲۱۴- گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

شیمی ۲۰۱ - کدام گزینه نادرست است؟

صفحه ۱۶

۱) در نمودار انرژی یونش‌های بی‌دربی عنصر K_{۱۹}، سه چهش بزرگ مشاهده می‌شود.

۲) طیف‌های نشری خطی عنصرها در کشف عنصرهای روبیدیم و سریم توسط یونزن نقش داشتند.

۳) انرژی نخستین یونش عصرهای Be < C < Be < C به صورت C < Be < C افزایش می‌یابد.

۴) در طیف نشری خطی هیدروژن، نور قرمز، بیشترین انحراف را از مسیر اولیه برخورد به منشور، دارد.

(شکل غیرهای کتاب دسی)

۱) در اتم تیتانیم Ti_{۲۲}، تنها دو الکترون دارای مجموعه عده‌های کوأنتومی ۲ = ۲، n = ۲ و $\frac{1}{2}$ اند.

۲) عدد کوأنتومی اصلی n، نخستین بار توسط شودینگر برای محاسبه انرژی الکترون در اتم ارایه شد.

۳) شمار الکترون‌های با اسپین $\frac{1}{2}$ در اتم Zn_{۳۰} با شمار آن‌ها در اتم Cr_{۲۴} متفاوت است.

۴) چهار خط طیف نشری اتم هیدروژن، نخستین بار توسط هنری بوزلی کشف شد.

۲۰۲ - اگر جرم بروتون ۱۸۴۰ برابر جرم الکترون، جرم نوترون ۱۸۵۰ برابر جرم الکترون برابر ۵۴ amu در نظر گرفته شود، جرم تقریبی یک اتم ترتیبیم برابر چند گرم خواهد بود؟

$$(\text{۱ amu} = \frac{1}{166} \times 10^{-24} \text{ g})$$

$$(\text{۱ amu} = \frac{1}{166} \times 10^{-24} \text{ g})$$

۲۰۳ - با توجه به این که اتم عنصر A از دوره سوم با اتم‌های Cl و O تشکیل‌هایی یونی با فرمول A_۲O و ACl و A_۲O_۳ تشکیل می‌دهد و اتم

عنصر X هم دوره آن، با اتم‌های N و F و ترکیب‌های یونی با فرمول N_۲X_۲ و F_۲X_۲ تشکیل می‌دهد. کدام گزینه درست است؟

۱) اتم عنصر A دارای الکترون‌هایی با عدد کوأنتومی ۲ = ۱ و اتم عضو X فاقد آن هاست.

۲) انرژی دومین یونش اتم عنصر A در مقایسه با انرژی دومین یونش اتم عنصر X بیشتر است.

۳) عنصری از گروه IA عضوی از گروه IB و عضوی از گروه IIA گروه جدول تناوبی است.

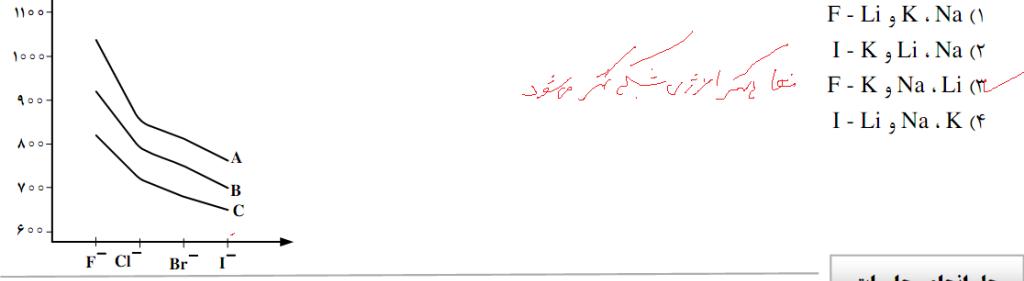
۴) اکسیدی نامحلول در آب و هیدروکسید محلول در آب تشکیل می‌دهد.

۲۰۴ - عنصر A_{۵۲} با عنصر در جدول تناوبی هم گروه است و آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن، است و یک به حساب می‌آید.

۱) X_{۴۴}, ۴p^۴, شبه فلز Y_{۲۲}, ۴p^۴, نافلز

۲۰۵ - با توجه به شکل روبرو، A، B و C نشان‌دهنده‌ی انرژی شبکه بلور هالیدهای یون‌های کدام عنصرهایند و با بزرگ‌تر شدن کاتیون

هم گروه، در راه کدام هالوژن، انرژی شبکه بیشتر تغییر می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



محل انجام محاسبات

صفحه ۱۸۰

120-C

شیمی

- ۲۱۷ ΔH واکنش: $2\text{NH}_3(\text{g}) + 2\text{CH}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCN}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

آمونیاک در واکنش شرکت کند. چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ΔH تشکیل $\text{NH}_3(\text{g})$ ، $\text{CH}_4(\text{g})$ و $\text{O}_2(\text{g})$ را به ترتیب برابر -46 ، -75 ، $+130$ و $+286$ کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.

$$(H = 1, N = 14 : \text{g.mol}^{-1}) \quad \frac{1453}{1732} \quad \frac{25}{1213} \Rightarrow \frac{20325}{1213}$$

$$1453 - [2(-46) + 2(-75) + 3(130)] = 1213$$

$$\frac{245/35}{245/35} - \frac{1213}{1213} \quad \frac{202/25}{202/25} - \frac{1213}{1213} \quad \frac{303/25}{303/25} - \frac{1213}{1213}$$

- ۲۱۸ کدام گزینه نادرست است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب و مس را به ترتیب $4/2$ و 0.9 ژول بر گرم بر درجه سلسیوس در نظر بگیرید.)

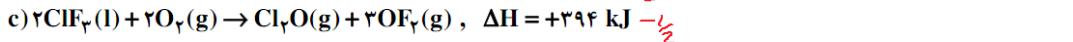
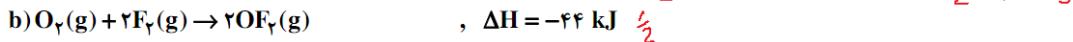
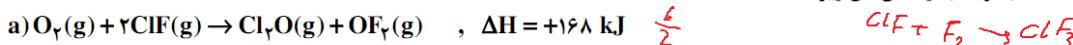
۱) ظرفیت گرمایی ویژه هر ماده بر عکس ظرفیت گرمایی آن به مقدار آن بستگی ندارد.

۲) ظرفیت گرمایی 9 گرم آب، 10 برابر ظرفیت گرمایی $9/45$ گرم مس در دمای یکسان است.

۳) ترمودینامیک، روش بررسی تبدیل شکل‌های گوناگون انرژی به یکدیگر و راههای انتقال آن هاست.

۴) ظرفیت گرمایی یک سانتی‌متر مکعب بخار آب از ظرفیت گرمایی یک میلی‌لیتر آب در دما و فشار اتفاق بیشتر است.

- ۲۱۹ با توجه به واکنش‌های زیر:



واکنش تولید $\text{ClF}_3(\text{l})$ از گازهای ClF_2 و F_2 برابر چند کیلوژول است؟ ΔH

$$+259 \quad +518 \quad -270 \quad -125 \quad (1)$$

- ۲۲۰ اگر چگالی یک نمونه محلول 6 مولار سولفوریک اسید برابر $1/5 \text{ g.mL}^{-1}$ در نظر گرفته شود، مولالیته تقریبی آن، کدام است؟

$$98.6 = 5.8 \text{ g} \quad \frac{1}{5} = 1.5 \quad 1.5 - 4.1 = 91.2 \text{ g} \quad (H = 1, O = 16, S = 32 : \text{g.mol}^{-1})$$

$$5/46 \quad 5/25 \quad 6/8 \quad 6/58 \quad (1)$$

- ۲۲۱ کدام گزینه درست است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

۱) کربنات فلزهای قلیایی خاکی مانند کربنات فلزهای قلیایی در آب حل می‌شوند.

۲) مخلوطی با جرم برابر آب، باریم سولفات و استون دارای دو فصل مشترک است.

۳) تفاوت جرم مولی فنول و تولوئن برابر تفاوت جرم مولی متانول و متانول است.

۴) انحلال پذیری اتانول در حللاهای ناقطبی از انحلال پذیری هگزانول در این حللاهای ناقطبی است.

- ۲۲۲ $8/4$ گرم پتاسیم هیدروکسید ($M = 56 \text{ g.mol}^{-1}$) به 150 g آب درون یک گرماسنج اضافه شده است. اگر دمای اولیه همه مواد برابر 25°C باشد و ظرفیت گرمایی ویژه آب و پتاسیم هیدروکسید به ترتیب $4/2$ و 0.9 ژول بر گرم بر درجه سلسیوس و دمای سامانه پس از رسیدن به تعادل، 40°C باشد، مقدار گرمای انحلال KOH ، به تقریب چند kJ.mol^{-1} است؟ (از گرمای جذب شده به وسیله بدنه گرماسنج صرفنظر شود.)

$$75 \quad 63.8 \quad 56 \quad 59.8 \quad (1)$$

$$Q = (8/3 \times 1 + 150 \times 4/2) \times 150 = 938,44 \times 150 \text{ kJ}$$

$$938,44 \times 150 \Rightarrow ? = 45,832$$

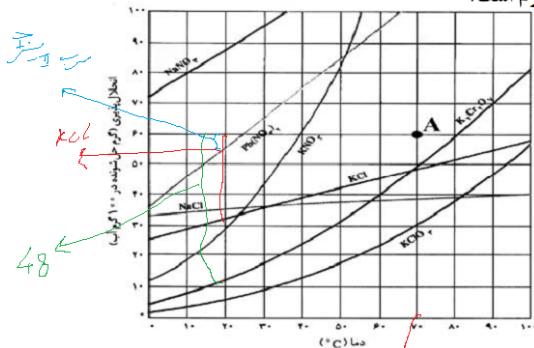
محل انجام محاسبات

صفحه ۱۹

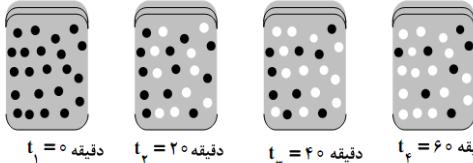
120-C

شیمی

- اگر با توجه به شکل زیر، محلولی با مشخصات A از چهار ترکیب داده شده در گزینه‌ها، در چهار طرف جداگانه، هر یک دارای ۱۰۰ g آب، در دمای 70°C تهیه شود و سپس دمای محلول تا 20°C کاهش داده شود، در ظرف محتوی کدام ماده کمترین مقدار رسوب تشکیل می‌شود و وزن رسوب تشکیل شده، به تقریب چند گرم است؟



- با توجه به شکل زیر، که به واکنش فرضی $\text{B} \rightarrow \text{A}$ در یک ظرف ۴ لیتری مربوط است، سرعت متوسط واکنش در فاصله زمانی t_2 تا t_3 چند $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ و چند برابر سرعت متوسط آن در فاصله زمانی t_1 تا t_2 است؟ (هر گویی هم ارز 10^5 مول از هر ماده است).



$$1/5, 1/1875 \times 10^{-3} \quad (2)$$

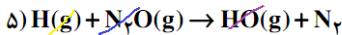
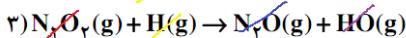
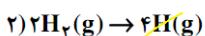
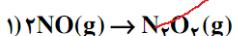
$$1/5, 7/5 \times 10^{-3} \quad (1)$$

$$3, 1/1875 \times 10^{-3} \quad (3)$$

$$\frac{R}{t_3 - t_2} = \frac{(1/5) \times 7/5}{40 - 20} = 1/1875 \times 10^{-3}$$

$$\frac{R}{t_4 - t_1} = \frac{(3) \times 1/1875 \times 10^{-3}}{60 - 0} = 1/125$$

- با توجه به سازوکار داده شده، معادله کلی واکنش مربوط، کدام است؟



- کدام گزینه نادرست است؟

۱) بلورها توانایی زیادی برای جذب سطحی مواد گازی شکل موجود در هوا دارند.

۲) در واکنش تجزیه پتانسیم کلراید در اثر گرما، منگنز دی اکسید نقش کاتالیزگر ناهمگن را دارد.

۳) در واکنش هیدروژن دار شدن کاتالیزی آلن‌ها، اندازه ذرات کاتالیزگر، نقشی در سرعت واکنش ندارد.

۴) در واکنش تجزیه N_2O در سطح کاتالیزگر طلا که از مرتبه صفر است، با دو برابر کردن غلظت NO ، سرعت واکنش ثابت می‌ماند.

- واکنش (۲۲۷) $\text{AB}_2\text{(g)} \rightarrow \text{A(g)} + 2\text{B(g)}$ ، به صورتی پیش می‌رود که در هر ساعت غلظت ماده اولیه نصف می‌شود. اگر غلظت ماده

اویله برابر $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ باشد، برای تجزیه $93/75\%$ مولکول‌های AB_2 ، چند ساعت زمان لازم است؟

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات

$$t_{\text{end}} = 1 - \frac{93/75}{100} = 10.825$$

t_{end}

۱ کم

۲ ۲۵

۳ ۱۲۵

۴ ۴۰۸۲۵

صفحه ۲۰۰

120-C

شیمی

-۲۲۸- در یک آزمایش، $0/5$ مول $N_2(g)$ و $0/25$ مول $O_2(g)$ در یک ظرف به حجم 250 mL وارد و تا

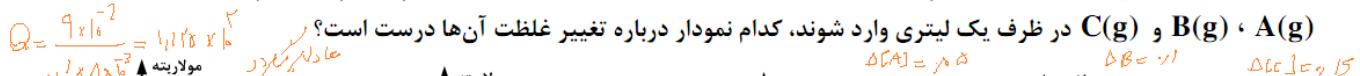
رسیدن به تعادل: $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$, $K = 4 \times 10^{-4}$ گرم شده‌اند، غلظت گاز NO هنگام تعادل، به تقریب چند

$$Q = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]} = \frac{10 \times 10^{-2}}{0/05} = 20 > K = 4 \times 10^{-4}$$

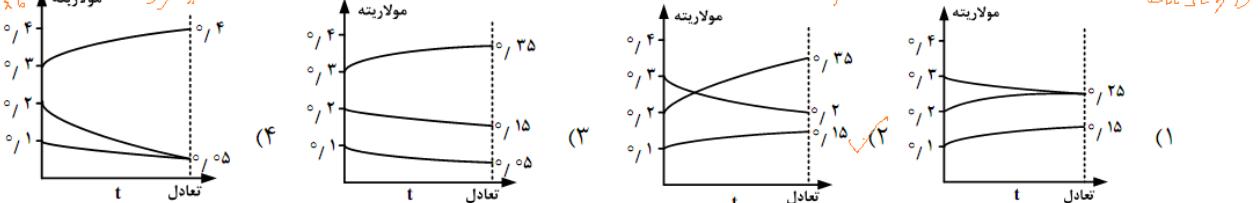
کم است؟ mol.L^{-1}

۱) $[NO] = 0/12$
۲) $[NO] = 0/05$
۳) $[NO] = 0/05$

-۲۲۹- اگر بر اساس واکنش: $A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$, $K = 6/22 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}$ در ظرف یک لیتری وارد شوند، کدام نمودار درباره تغییر غلظت آن‌ها درست است؟



$C(g)$ و $B(g)$ ، $A(g)$ در ظرف یک لیتری وارد شوند، کدام نمودار درباره تغییر غلظت آن‌ها درست است؟



-۲۳۰- استرهای، در آب بر اثر یک واکنش و به کربوکسیلیک اسیدها و تبدیل می‌شوند.

۱) برگشت پذیر - بسیار آهسته - الکلها

۲) برگشت پذیر - سریع - گلیسرین

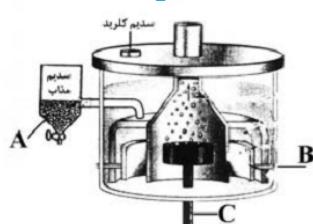
۳) برگشت ناپذیر - بسیار آهسته - الکلها

-۲۳۱- pH دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید $1/0$ مولار، با افزودن چند گرم یتانسیم هیدروکسید ($M = 56 \text{ g.mol}^{-1}$) به تقریب

$$\text{دو برابر می‌شود؟} \quad \text{از رسیدن} \quad [H^+] = 1/11 \quad \text{به} \quad [H^+] = 1/00 \quad \text{با} \quad 1/00 \quad \text{دو برابر می‌شود.}$$

-۲۳۲- به تقریب چند گرم از باز ضعیف ($M = 80 \text{ g.mol}^{-1}$) BOH(s) با درصد تفکیک 2% باید به 250 mL آب اضافه شود که

$$\text{محلولی با pH} = 11 \text{ به دست آید؟} \quad \text{از رسیدن} \quad [OH^-] = 1/100 \quad \text{به} \quad [OH^-] = 1/11 \quad \text{با} \quad 1/11 \quad \text{محلولی با pH} = 11 \text{ به دست آید.}$$



-۲۳۳- کدام گزینه درباره تهیه فلز سدیم در سلول دائز مطابق شکل رو به رو، نادرست است؟

۱) آند این سلول، از جنس گرافیت و B کاتد از جنس آهن است.

۲) به ازای تولید هر مول فلز سدیم، نیم مول گاز کلر تشکیل می‌شود.

۳) سدیم مذاب به دست آمده، در ظرف A درون آب سرد جمع‌آوری می‌شود.

۴) برای پایین آوردن دمای ذوب سدیم کلرید، مقداری کلسیم کلرید

به آن می‌افزایند.

-۲۳۴- اگر E° واکنش: $A^{2+}(aq) + B(s) \rightarrow B^{2+}(aq) + A(s)$, منفی و E° واکنش:

B^{2+}/B , مثبت باشد، کدام گزینه همواره درست است؟

۱) ترتیب کاهندگی این فلزها، به صورت: $D > A > B$ است.

۲) ترتیب اکسندگی کاتیون‌های سه فلز، به صورت: $A^{2+} > D^{2+} > B^{2+}$ است.

۳) واکنش: $A(s) + D^{2+}(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + D(s)$, در شرایط استاندارد، خودبهخودی است.

۴) اگر پتانسیل کاهشی استاندارد الکترود D , برابر $33/50$ ولت باشد، فلز A با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد.

-۲۳۵- اگر در سلول استاندارد روى - جیوه، به جای الکترود استاندارد جیوه، الکترود استاندارد آهن قرار داده شود، کدام تغییر روی خواهد

داد؟ (E° الکترودهای استاندارد روى، جیوه و آهن به ترتیب برابر $-0/76$, $-0/85$ و $+0/44$ ولت است).

۱) E° سلول به اندازه $1/29$ مانند کاهش می‌افزاید.

۲) E° سلول به اندازه $1/29$ مانند کاهش می‌افزاید.

۳) مقدار کاتیون (aq) $+ \text{دانلود از سایت: گنجینه دانش}$

www.Ganjinedanesh.ir

۴) مقدار کاتیون (aq) $+ \text{دانلود از سایت: گنجینه دانش}$