

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۵

جمعه ۱۲/۰۶/۱۴۰۰



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

آزمون عمومی

پایه دوازدهم ریاضی و تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه	تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۰

عناوین مواد امتحانی آزمون عمومی گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۲	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی ۲	۲۰	۲۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۲۰	۶۱	۸۰	۱۵ دقیقه



- ۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «هنر - فایق - تفرّج - پابمردی» اشاره شده است؟
- (۱) فضیلت - رسیدن - گشت و گذار - خواهشگری
(۲) استعداد - دارای برتری - جست و جو - شفاعت
(۳) شایستگی - مسلط - تماشا - میانجی‌گری
(۴) لیاقت - چیره - سیر و گردش - استوار
- ۲- معنی واژه «یکایک» در کدام بیت متفاوت است؟
- (۱) یکایک برآمد ز جای نشست
(۲) ز گـوودرز وز مهـتـرـان سـپـاه
(۳) چو آمد به نزدیک آن ژرف چاه
(۴) هم آن‌گه یکایک ز درگاه شاه
- ۳- فعل «سپردن» در کدام گزینه متفاوت است؟
- (۱) بسی پیل بسپرد مردم به پای
(۲) به بیژن سپردی و بگریستی
(۳) رمیدند پیلان و اسبان ز جای
(۴) گـر آیی ز جایی نگه‌دار جای
- ۴- معنی واژه «زخم» در کدام بیت متفاوت است؟
- (۱) گر این زخم را چاره دانستی
(۲) زخمی چنان نبود که مرهم توان نهاد
(۳) این چه استغناست یارب چه قادر حکمت است
(۴) اگر بر جوشن دشمن زند تیغ
- ۵- در چند بیت غلط املائی وجود ندارد؟
- (الف) می‌دهند از پرفشانی خرمن گل را به باد
(ب) فروبگرفته گیتی را به باغ و راغ و کوه و در
(ج) گوییا باور نمی‌دارند روز داوری
(د) ما ز کافر نعمتی از شکر منعم غافلیم
(ه) ز سختی‌های حرص است این که خاک ازدها طینت
(و) ما به شور از شکرستان جهان خرسندیم
- (۱) شش (۲) پنج (۳) چهار (۴) سه
- ۶- در کدام بیت غلط املائی وجود دارد؟
- (۱) زان زر و سیم که این مردم باضل بخشند
(۲) صبح وطن به شیر برون آورد مگر
(۳) از هرزه‌درایی اثر از بانگ جرس خاست
(۴) گفتم که غذا؟ گفت همین خون جگر
- بسیار چو شد زمزمه تأثیر ندارد
گفتم پرهیز؟ گفت از هر دو جهان
- نشد زآن سپه دهیکی باز جای
بـدین شـوـریختی همی زیستی
سپردند مر خیمه‌ها را به پای
وگر نه سرت بسپریم زیر پای
- طلب کردمی گـر توانستی
داروی دل چه فایده دارد که جان برفت
کاین همه زخم نهان است و مجال آه نیست
به یک زخمش کند دو نیمه جوشن
- بس که گل را خوار پیش عندلیبان کرده‌ای
نم ابر و دم باد و تف برق و غو تندر
کاین همه قلب و دغل در کار داور می‌کنند
می‌گذارد مرغ در هر دانه‌ای سر بر زمین
فروبرده است اما هضم نمود است قارون را
این نمک را به جگرهای حزین بگذارد



- ۷- در کدام بیت «زمینه ملّی» حماسه، برجسته نیست؟
- (۱) نشست از بر تخت بهرام شاه
(۲) حرام است می در جهان سر به سر
(۳) چو ببرد رستم سر دیو، پست
(۴) یکی دخمه کردش بر آیین او
- ۸- آرایه درج شده در برابر چند بیت درست است؟
- (الف) نه هرکه چهره برافروخت دلبری داند
(ب) آب از گل رخساره او عکس پذیرفت
(ج) زلف بر باد مده تا ندهی بر بادم
(د) چو غنچه بر سرم از کوی او گذشت نسیمی
(ه) گر چه از کبر سخن با من درویش نگفت
(و) مرا زین پیش در خلوت فراغت بود و جمعیت
- (۱) شش (۲) پنج (۳) چهار (۴) سه
- ۹- در همه گزینها به آرایه‌های بیت زیر اشاره شده است، به جز
- «زهی خطی به خطا برده سوی خطّه چین
گرفته چین به دو هندوی زلف چین بر چین»
- (۱) جناس تام (۲) تناسب (۳) حسن تعلیل (۴) جناس ناقص
- ۱۰- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «ایهام - استعاره - تضاد - تلمیح - تشبیه» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟
- (الف) گلگشت باغ می‌کند امروز سرو من
(ب) خانه زندان است و تنهایی ضلال
(ج) این که پیرانه سرم صحبت یوسف بناخت
(د) دردم گذشت از حد معلوم نیست تا خود
(ه) تو میندار که مهر از دل محزون نرود
- (۱) الف - ه - ب - ج - د (۲) د - ج - الف - ب - ه (۳) ب - الف - د - ج - ه (۴) الف - ب - ج - ه - د
- ۱۱- در ابیات زیر چند «ترکیب اضافی» وجود دارد؟
- «در بوم این سیاه‌دلان جغد می‌شویم
گردگنه به چشمه کوثر نمی‌بریم
دانسته‌ایم قیمت خود را چنان که هست»
- (۱) نه (۲) ده (۳) یازده (۴) دوازده
- ۱۲- در کدام گزینه واژه‌ای به کار رفته که در اثر گذر زمان هم معنای قدیم خود را حفظ کرده و هم معنای جدید پذیرفته است؟
- (۱) رشک مانع بود، ورنه تیشه من نیز داشت
(۲) سیر سیل نوبهاران بر فراز پل خوش است
(۳) پیروان از پیشرو دارند پیش رو سپر
(۴) بی سپند شوخ، مجمر چشم خواب‌آلوده‌ای است
- به سر بر نهاد آن کیانی کلاه
اگر زبردست است اگر نامور
بر آن باره پیل پیکر نشست
بدان سان که بُد فرّه دین او
- نه هرکه آینه سازد سکندری داند: تلمیح
و آتش به سر غنچه گلنار برآمد: تضاد
ناز بنیاد مکن تا نکنی بنیادم: کنایه
که پرده بر دل خونین به بوی او بدریدم: ایهام
جان فدای شکرین پسته خاموشش باد: استعاره
تو در جمع آمدی ناگاه و مجموعان پراکندی: پارادوکس
- بنگر که باز بر گل خوشبو چه می‌رود
هرکه چون سعدی گلستانیش نیست
اجر صبری ست که در کلبه احزان کردم
سامانم از که خیزد درمانم از که باشد
آتش عشق به جان افتد و بیرون نرود
- ورنه همای گوشه ویرانه خودیم
امتیدوار گریه مستانه خودیم
گنجینه‌دار گوهر یک‌دانه خودیم
- نقش‌های دل‌ریا چون کوهکن در آستین
در جهان آب و گل شور حقیقت را ببین
سینه می‌باید به تیغ افشرد در رهبر شدن
بزم را پرشور گردان از نوای آتشین



۱۳- چند مورد از واژه‌های مشخص شده هسته گروه نیستند؟

«چون رسی آن جا نه تو مانی و نه غیر تو هم
آن چه می جویی تویی و آن چه می خواهی تویی
هر که آمد هیچ آمد هر که شد هم هیچ شد
در زمین و آسمان این گنج کی یابی تو باز

پس چه ماند هیچ، کان جا هیچ غیر از یار نیست
پس ز تو تا آن چه گم کردی ره بسیار نیست
هم از این و هم از آن در این جهان آثار نیست
زان که آن جز در درون مرد معنی دار نیست»

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۴- بیت «هنر خوار شد جادویی ارجمند / نهان راستی، آشکارا گزند» با کدام گزینه تناسب مفهومی ندارد؟

(۱) از بس که روزگار دنی، سفله پرور است
(۲) عیب می چون همه گفתי هنرش نیز بگو
(۳) به پای خویش آخر تیشه خواهی زد به ناکامی
(۴) ز دهر، دانش و سامان سؤال کردم گفت

از تخم لاله، خار مغیلان برآمده
نفی حکمت مکن از بهر دل عامی چند
اگر در زور بازوی هنر چون کوهکن باشی
که از نهال هنر برگ و بر نمی آید

۱۵- کدام گزینه با بیت «گفت: من تیغ از پی حق می زنم / بنده حقم نه مأمور تنم» تناسب معنایی دارد؟

(۱) به تدبیر خرد سرپنجه نتوان با قضا کردن
(۲) ز دیوار زمین گیر قناعت سایه ای خوش کن
(۳) چو می دانی گواه از خانه دارد دست و پای تو
(۴) نکردی سجده ای ز اخلاص تا افراختی قامت

در این دریا به دست بسته می باید شنا کردن
که خواب امن نتوان در ته بال هما کردن
کمال کوتاه اندیشی است دست از پا خطا کردن
به بام کعبه عمرت رفت در کسب هوا کردن

۱۶- بیت های زیر به اقدامات چه کسی اشاره دارد؟

«پیامد از آن کینه چون پیل مست
همه هر چه دید اندر او چارپای
سبک سوی خان فریدون شتافت
به ایوان او آتش اندر فکند

مر آن گاو برمایه را کرد پست
بیفکند و ز ایشان بپرداخت جای
فراوان پژوهید و او را نیافت
ز پای اندر آورد کباخ بلند»

(۱) فرزند مرداس (۲) فرزند آبتین (۳) فرزند سیاوش (۴) فرزند گشتاسپ

۱۷- کدام گزینه با بیت «زور داری، چون نداری علم کار / لاف آن نتوان به آسانی زدن» ارتباط مفهومی دارد؟

(۱) فکندم پنجه با آن سخت بازو
(۲) وین سعادت به زور بازو نیست
(۳) به مردی و نیروی بازو مناز
(۴) هر که با عقل خویش ناهل است

که با او چرخ برناید به بازو
تا نبخشد خدای بخشنده
که نیازش به علم است و فضل و کرم
حلم او زور و علم او جهل است

۱۸- مضمون کدام بیت متفاوت است؟

(۱) هر کجا بینید زهر خشم در جام غضب
(۲) کارفرمای غضب را خشم می سوزد نخست
(۳) چشم بستن ز مکافات رکاب ظفر است
(۴) به غیر خشم که در خوردنش وبالی نیست

از من و از خلق خشم آشام من یاد آورید
بعد ازان در دیگران گرمی سرایت می کند
خصم مغلوب چو شد ترک غضب باید کرد
در این بساط دگر روزی حلالی نیست



۱۹- کدام گزینه با ابیات زیر هم مفهوم است؟

«خروشید کای پای مردان دیو

همه سوی دوزخ نهادید روی

۱) جلوه عدل است در چشم ستمگر ظلم را

۲) به مظلومان سرایت می‌کند فعل بد ظالم

۳) مکن اعانت ظالم ز ساده‌لوحی‌ها

۴) ز کار افتاد چون ظالم به اهل ظلم پیوندد

۲۰- بیت زیر با کدام بیت قرابت مفهومی دارد؟

«با تو ترسم نکند شاهد روحانی روی

۱) زبان از حرف‌پیمایی یکی یک‌چند کوه کن

۲) تو یک ساعت چو افریدون به میدان باش تا زان پس

۳) چو جان از دین قوی کردی تن از خدمت مزین کن

۴) مسی از زر بیالودی و می‌لافی چه سود این جا

بربریده دل از ترس گیجهان خدیو

سپردید دل‌ها به گفتار اوی»

آسمان از کرده‌های خود پشیمان کی شود؟

که از بیداد شیران در نیستان آتش افتاده

که تیغ سنگ فسان را سیاه‌رو سازد

که بال تیر می‌گردد پر و بال عقاب آخر

که التماس تو به جز راحت نفسانی نیست»

چو از ظاهر خمش گردی همه باطن زبان بینی

به هر جانب که رو آری درفش کاویان بینی

که اسب تازی آن بهتر که با برگستوان بینی

که آن‌گه ممتحن گردی که سنگ امتحان بینی

سایت کنکور

Konkur.in



■ عین الصحیح فی الترجمة أو التعریب أو المفردات (۲۸ - ۲۱):

۲۱- «كُنْتُ منذ طفولتي مشتاقاً إلى كلِّ ما يرتبط بعلم الأحياء و معجبة بأسراره.»:

- (۱) در هنگام کودکی ام به کل آن چه به زیست شناسی مرتبط نیست، مشتاق و به اسرارش شیفته هستم.
- (۲) از زمان کودکی به کل چیزهایی که به دانش شیمی مربوط می شود، مشتاق و از راز آن متعجب بودم.
- (۳) از هنگام کودکی ام به همه آن چه به زیست شناسی مرتبط است، مشتاق و از رازهایش متعجب می شوم.
- (۴) از هنگام کودکی ام به همه آن چه به زیست شناسی مربوط می شود، مشتاق و شیفته رازهای آن بودم.

۲۲- «كانت المعلمة تدعو التلميذات للبحث عن أسرار القرآن حتى يفهمن حقائق الدين الإسلامي.»:

- (۱) معلم دانش آموزانش را به پژوهش از اسرار قرآن دعوت می کرد تا حقیقت های دین اسلامی را بفهمند.
- (۲) معلم دانش آموزان را به پژوهشی از رازهای قرآن کریم دعوت کرده بود و آن ها حقایق دین اسلامی را فهمیدند.
- (۳) معلم دانش آموزان را به پژوهش درباره رازهای قرآن فرا می خواند تا حقیقت های دین اسلامی را بفهمند.
- (۴) معلم، دانش آموزان را به پژوهشی از راز قرآن فرا می خواند تا حقیقت دین اسلامی را بفهمند.

۲۳- «ليدرس زملائي أهم مظاهر التجديد في الشعر الفارسي المعاصر و ينشروها في مقالة علمية.»:

- (۱) همکلاسی هایم مهم ترین جلوه های نوآوری در شعر فارسی معاصر را باید بررسی کنند و آن را در مقاله ای علمی منتشر کنند!
- (۲) هم شاگردی های من جلوه های نوآوری مهم در اشعار فارسی معاصر را باید بررسی کرده تا در مقاله ای علمی منتشر شود!
- (۳) مهم ترین جلوه های نوآوری در شعر فارسی معاصر را هم شاگردی های من بررسی می کنند و آن را در مقاله ای علمی چاپ می کنند!
- (۴) مهم ترین پدیده های نوآور در شعر فارسی معاصر را دانشجویانم باید بررسی کنند و در مقاله علمی منتشر کنند!

۲۴- «إن الذنوب و المعاصي تسبب غضب الله فلنبتعد عنها في الحياة.»:

- (۱) به درستی که گناهان و نافرمانی ها سبب خشم خدا می شوند، پس باید در زندگی از آن ها دوری کنیم.
- (۲) اگر گناه و نافرمانی ها سبب غضب خداوند می شود، پس باید از آن ها در زندگی دوری کنیم.
- (۳) همانا گناهان و معصیت ها باعث خشم الهی می شوند، پس ما در زندگی مان از آن ها دوری می کنیم.
- (۴) به درستی که گناهان و نافرمانی ما باعث غضب خداوندی می شود، پس باید در زندگی خود از آن ها دوری کنیم.

۲۵- عین الخطأ:

- (۱) تُعدّ الدكتورة «شيمل» من أشهر المستشرقين،: دکتر شيمل از مشهورترین خاورشناسان به شمار می رود،
- (۲) و تعلّمت لغات كثيرة و درّست في الجامعة،: و زبان های بسیاری را فرا گرفت و در دانشگاه تدریس نمود،
- (۳) و كانت منذ طفولتها مشتاقاً إلى كلِّ ما ارتبط بالشرق،: و از کودکی اش به هر آن چه به شرق مربوط می شود، علاقه مند بود،
- (۴) و قد حصلت على شهادة الدكتوراه في التاسعة عشرة من عمرها،: و در نوزده سالگی مدرک دکترا را کسب کرده بود.

۲۶- «معلّم ماهری عربی را با راه های خوبی یاد می داد!»: عین الصحیح:

- (۱) كان معلّمٌ حاذقٌ يتعلّم العربية بطرق حسنة!
- (۲) كانت معلمة حاذقة تتعلّم العربية بطرق حسنة!
- (۳) كان المعلم الحاذق يُعلّم العربية بطرق مناسبة!
- (۴) كانت معلمة حاذقة تتعلّم العربية بطرق مناسبة!

۲۷- عین الخطأ في المترادف أو المتضاد:

- (۱) حَصَلَ علي ≠ فَقَدَ
- (۲) مَدَّ ≠ بَسَطَ
- (۳) ألقى = قَدَفَ
- (۴) أَمَنَ ≠ خَوَّفَ



۲۸- عین الصحیح للفراغ:

- (۱) هي القيم المشتركة بين جماعة من الناس في مكان معيّن. (الحضارة)
- (۲) هي الحوار بين شخصين في مجال محدّد. (المحاضرة)
- (۳) خطيب المسجد في حديثه إلى فضائل شعب مُسلم. (أشار)
- (۴) عندما نشعر بـ نبحث عن الطعام. (الوجع)

■ اقرأ النصّ التالي بدقة ثمّ أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النصّ (۳۱ - ۲۹):

كان تأسيس «بيت الحكمة» في بغداد على أيدي العباسيين حدثاً ثقافياً بالغ الأهمية في تاريخ الحضارة العربيّة الإسلاميّة و هو ما كان مجرد مكتبة و مركز ترجمة و تأليف و مناظرة بل كان أيضاً مكاناً للحوار بين حضارات الشرق و الغرب في ذلك الوقت و خاصّة: الحضارة العربيّة الإسلاميّة و الحضارات اليونانيّة و الفارسيّة و الهنديّة. و المقصود بـ «بيت الحكمة» البيت الذي أُستخدم لحفظ الكتب عامّة و كتب «الحكمة» أو «الفلسفة» خاصّة. و كان مصطلح الفلسفة يشمل في ذلك العصر علوماً متعدّدة مثل الرياضيات و الفلك و الفلسفة و المنطق و الطبّ و الطبيعة و غيرها. يُجمع المؤرّخون على أنّ الخليفة العباسي هارون الرشيد هو الذي وضع النواة الأولى لبيت الحكمة في بغداد و هذا العمل يُعرف عند البعض كنموذج لحوار الحضارات و الثقافات.

۲۹- ما هو الخطأ عن «بيت الحكمة»؟

- (۱) يمكن أن نسميّه حدثاً ثقافياً عظيماً.
- (۲) كان أساتذة العلوم المختلفة يدرّسون فيه.
- (۳) كانت الحضارات المختلفة تتحاور فيه.
- (۴) كان مكتبة عامّة يوجد فيها جميع أنواع الكتب.

۳۰- عین الصحیح علی حسب النصّ:

- (۱) كان مؤسس بيت الحكمة من اليونانيين في زمن خلافة هارون الرشيد.
- (۲) لا توجد نماذج لحوار الحضارات في تاريخ الحضارة العربيّة الإسلاميّة.
- (۳) ما اتصلت الحضارة العربيّة إلى الحضارات الأخرى في الماضي.
- (۴) للفلسفة في العصر العباسي معنى أوسع من معناها المعاصر.

۳۱- عین الصحیح عن «أستخدم» في النصّ:

- (۱) فعل ماضٍ، مصدره «استخدام»، معلوم
- (۲) فعل مضارع، له حروف زائدة، معلوم
- (۳) فعل ماضٍ، له ثلاثة أحرف زائدة، مجهول
- (۴) فعل ماضٍ، مصدره على وزن «افتعال»، معلوم

■ عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (۴۰ - ۳۲):

۳۲- عین الفعل المناسب للفراغ: «سمعت أنّ إخوتي في امتحانات نهاية السنة.»

- (۱) لم ينجحوا
- (۲) لم ينجحن
- (۳) ما نجحن
- (۴) ما نجحت

۳۳- عین ما فيه «لا» الناهية و النافية معاً:

- (۱) لا ينجح في الحياة إلا من لا يفتخر بنفسه!
- (۲) لا تتكلّم عن مشاكلك مع من لا يستمع إليك جيّداً!
- (۳) اعلم يا ولدي! لا فائدة في علم لا يُنتفع به!
- (۴) قالت المدرّسة: إنّ الدرجات العالية لا تُحصل بلا تحمّل الصعوبات!

۳۴- عین اللّام يختلف عن البقيّة:

- (۱) قال الصيدلي: ليراجع صديقك الطبيب!
- (۲) لتتقدّم في مهنتها ذهبت إلى مدينة بعيدة!
- (۳) ليحكم القاضي بين الخصمين على أساس العدل!
- (۴) لنكلّم الناس على قدر عقولهم!



۳۵- عین ما لیس فیہ فعل النهی:

- (۱) إذا غلب عليك الغضب فلا تصرخ فإن له أثراً سيئاً!
- (۲) لا ييأس المؤمن من رحمة الله لأن رحمة وسعت كل شيء!
- (۳) أولادي الأعزاء لا تتركوا اجتهادكم في طريقكم نحو التوفيق!
- (۴) عليك أن لا تحدّثي صديقاتك بكل ما سمعت به!

۳۶- عین الفعل مضارعاً في المعنى:

- (۱) «قالت الأعراب أمتاً قلّم لم تؤمنوا و لكن قولوا أسلمنا»
- (۲) كُنّا نسمع أشعار هؤلاء الشعراء حول فضيلة الشهداء!
- (۳) كانت المفردات ترتبط ببعض البضائع التي ما كانت عند العرب!
- (۴) «إن الله لا يهدي من هو كاذب كفار»

۳۷- عین «لا» ناهية:

- (۱) «يا أيها الذين آمنوا، لا يسخر قوم من قوم»
- (۲) «إن الله لا يعجز ما يقوم حتى يغيروا ما بأنفسهم»
- (۳) زميلي مُشاعِبٌ و لا أدب له!
- (۴) أخي المؤدّب لا يرفع صوته على الوالدين أبداً!

۳۸- عین حرف «ل» يختلف:

- (۱) ذهب إلى المتجر لأشتري بطارية الجوّال!
- (۲) لأنجح في دروسي قرأت الكتب الكثيرة!
- (۳) لأفهم كلام المعلم في الصفّ استمعت إلى الدرس!
- (۴) للابتعاد عن الخوف توكلت على الله!

۳۹- عین عبارة جاء فيها فعل النهي:

- (۱) عاهد الأولاد أباهم على ألا يكذبوا.
- (۲) إن لم تهرب من الواقع لا تفشل في حياتك أبداً.
- (۳) يا زميلاتي! لا تأكلن ما لا تعلمن مفيد لكن.
- (۴) هذه طالبة لا تتكاسل في أداء واجباتها.

۴۰- عین حرف «لام» يختلف عن الباقي في العبارات:

- (۱) الطالب يذهب إلى المكتبة ليقراً كتاباً!
- (۲) لأصل إلى هدفي طلبت المساعدة من الآخرين!
- (۳) الناس ليتوكلوا على الله في جميع الأوقات!
- (۴) وقفت الحافلة في الموقف لينزل منها ستة ركاب!



دین و زندگی

- ۴۱- مولای متقیان چه روزی را روز شادی فرزندان علی و پیروانش می‌داند و پیشوایی مردم در آینده تاریخ، از وعده‌های خداوند به کدام گروه است؟
- (۱) روز ظهور امام عصر (عج) - بندگان صالح خداوند
(۲) روز تشکیل حکومت جهانی امام عصر (عج) - بندگان صالح خداوند
(۳) روز تشکیل حکومت جهانی امام عصر (عج) - مستضعفین
(۴) روز ظهور امام عصر (عج) - مستضعفین
- ۴۲- امام عصر (عج)، در پاسخ یکی از یاران خود به نام اسحاق بن یعقوب که درباره «رویدادهای جدید» عصر غیبت سؤال کرد و راه چاره را پرسید، چه فرمودند؟
- (۱) «و ما كان المؤمنون لينفروا كافة فلولا نفر من كل فرقة منهم طائفة» (۲) «من مات و لم يعرف امام زمانه مات ميتة جاهلية»
(۳) «و اما الحوادث الواقعة فارجعوا فيها الى رواة حديثنا...» (۴) «انه ليس لانفسكم تمن الا الجنة فلا تبيعوها الا بها»
- ۴۳- با توجه به سخن امام علی (ع) علت عدم بهره‌مندی مستقیم مردم از محضر مبارک امام عصر (عج) و محرومیت‌شان از ولایت ظاهری آن حضرت چیست؟
- (۱) قدرناشناسی و ناسپاسی شیعیان (۲) عدم شایستگی جامعه بشری برای حضور ایشان
(۳) ستمگری انسان‌ها و زیاده‌روی‌شان در گناه (۴) در خطر بودن جان امام عصر (ع)
- ۴۴- عوامل مؤثر در معرفت و محبت به امام زمان (ع) و از بین رفتن تردیدها کدام است و سرنگونی ظالمان مربوط به کدام یک از عوامل پویایی جامعه شیعه در طول تاریخ می‌باشد؟
- (۱) شناخت جایگاه امام در پیشگاه الهی - گذشته سرخ (۲) شناخت جایگاه امام در پیشگاه الهی - آینده سبز
(۳) اعتقاد به زنده بودن آن حضرت و حضور ایشان - آینده سبز (۴) اعتقاد به زنده بودن آن حضرت و حضور ایشان - گذشته سرخ
- ۴۵- دیدگاه صحیح مردم نسبت به رهبر جامعه اسلامی چگونه است و مردم چه تکلیفی در برابر او خواهند داشت؟
- (۱) پیشوایی است که با قدم گذاشتن در مسیر کمال، سایر مردم را به پیمودن راه فرا می‌خواند. - تلاش می‌کنند با حضور فعال در نبرد حق و باطل، حق‌ستیزی را بزدایند.
(۲) پیشوایی است که با فراخواندن به مسیر کمال، بر حرکت مردم نظارت می‌کند. - تلاش می‌کنند با حضور فعال در نبرد حق و باطل، حق‌ستیزی را بزدایند.
(۳) پیشوایی است که با قدم گذاشتن در مسیر کمال، سایر مردم را به پیمودن راه فرا می‌خواند. - تلاش می‌کنند با همت و پشتکار خود به خصوص در سختی‌ها او را تنها نگذارند.
(۴) پیشوایی است که با فراخواندن به مسیر کمال، بر حرکت مردم نظارت می‌کند. - تلاش می‌کنند با همت و پشتکار خود به خصوص در سختی‌ها او را تنها نگذارند.
- ۴۶- عوامل اصلی به شهادت رساندن امامان معصوم (ع)، بودند و اگر مردم آن دوره با حاکمان ظالم، مبارزه می‌کردند،
(۱) مردم غیرمبارز - خلافت در اختیار امامان قرار می‌گرفت.
(۲) حاکمان بنی‌امیه و بنی‌عباس - خلافت در اختیار امامان قرار می‌گرفت.
(۳) حاکمان بنی‌امیه و بنی‌عباس - امامان بزرگوار، به شهادت نمی‌رسیدند. (۴) مردم غیرمبارز - امامان بزرگوار، به شهادت نمی‌رسیدند.
- ۴۷- وجود شاخص در معرفی والدین حضرت مهدی موعود (عجل‌الله تعالی فرجه الشریف) کدام فایده را به دنبال دارد؟
- (۱) بهره بردن از هدایت‌های معنوی امام زمان (عج) (۲) حاضر و ناظر بودن امام بر فداکاری‌های مؤمنان
(۳) در میان گذاشتن خواسته‌های خود با امام و درد دل کردن با ایشان (۴) فریب نخوردن از ماجراجویان فریبکار مدعی مهدویت
- ۴۸- اگر بگوییم: «ولی فقیه باید بتواند جامعه را در شرایط پیچیده جهانی رهبری کند» و «در اجرای احکام دین از کسی نترسد»، به ترتیب بر کدام یک از شرایط و ویژگی‌های ولی فقیه تأکید ورزیده‌ایم؟
- (۱) زمان‌شناسی - شجاعت و قدرت روحی (۲) مدیریت و تدبیر - شجاعت و قدرت روحی
(۳) زمان‌شناسی - عدالت (۴) مدیریت و تدبیر - عدالت



۴۹- مفاهیم «تقدیم فرزندان صالح به جامعه»، «نبودن طبقه مستکبر» و «بهتر بندگی کردن خدا» به ترتیب به کدام ویژگی و اهداف جامعه مهدوی اشاره دارد؟

- (۱) شکوفایی عقل و علم - امنیت کامل - فراهم شدن زمینه رشد و کمال
- (۲) فراهم شدن زمینه رشد و کمال - امنیت کامل - شکوفایی عقل و علم
- (۳) فراهم شدن زمینه رشد و کمال - عدالت‌گستری - فراهم شدن زمینه رشد و کمال
- (۴) شکوفایی عقل و علم - عدالت‌گستری - شکوفایی عقل و علم

۵۰- پشتیبانی از ولایت فقیه، با عمل به کدام یک از وظایف مردم در جامعه اسلامی تحقق می‌یابد و این وظیفه چه رهاورد دیگری را برای رهبر جامعه به دنبال دارد؟

- (۱) مشارکت در نظارت همگانی - موفق‌تر عمل کردن در اداره جامعه به سوی کمال
- (۲) مشارکت در نظارت همگانی - آسان‌تر شدن هدایت جامعه به سمت وظایف اسلامی
- (۳) اولویت دادن به اهداف اجتماعی - آسان‌تر شدن هدایت جامعه به سمت وظایف اسلامی
- (۴) اولویت دادن به اهداف اجتماعی - موفق‌تر عمل کردن در اداره جامعه به سوی کمال

۵۱- عبارت شریف «ما از اخبار و احوال شما آگاهییم و هیچ چیز از اوضاع شما بر ما پوشیده و مخفی نیست.» بخشی از نامه امام زمان (عج) خطاب به می‌باشد و بهره‌مندی از امام در عصر غیبت دچار چه تغییری نسبت به حالت حضور ایشان در جامعه می‌شود؟

- (۱) شیخ طوسی - ثابت می‌ماند.
- (۲) شیخ مفید - ثابت می‌ماند.
- (۳) شیخ طوسی - کاهش می‌یابد.
- (۴) شیخ مفید - کاهش می‌یابد.

۵۲- بنابر قانون اساسی، مردم، رهبر را به چه صورتی انتخاب می‌کنند و چرا امام علی (ع) به مالک اشتر توصیه می‌کند، پس از بستن پیمان با دشمن از پیمان شکنی دشمن غافل نباشد؟

- (۱) مستقیم - زیرا دشمن گاهی از این راه، مسئولین حکومت را غافل‌گیر می‌کند.
- (۲) غیرمستقیم - زیرا دشمن گاهی از این راه، مسئولین حکومت را غافل‌گیر می‌کند.
- (۳) مستقیم - زیرا دشمن گاهی از این راه به دنبال جلب خشم عمومی مردم است.
- (۴) غیرمستقیم - زیرا دشمن گاهی از این راه به دنبال جلب خشم عمومی مردم است.

۵۳- شرط لازم و کافی برای دستیابی به ویژگی‌هایی که جهت آماده شدن برای ظهور لازم است، چیست و در صورت فقدان آن‌ها، ولی معصوم چگونه مورد خطاب قرار می‌گیرد؟

- (۱) گریه و دعا برای ظهور - «تو و پروردگارت بروید و بجنگید، ما این‌جا می‌نشینیم.»
- (۲) گریه و دعا برای ظهور - «هر کس بمیرد و امام زمان خود را نشناسد، به مرگ جاهلی مرده است.»
- (۳) حضور فعال در جبهه حق در نبرد علیه باطل - «تو و پروردگارت بروید و بجنگید، ما این‌جا می‌نشینیم.»
- (۴) حضور فعال در جبهه حق در نبرد علیه باطل - «هر کس بمیرد و امام زمان خود را نشناسد، به مرگ جاهلی مرده است.»

۵۴- تلاش رهبر جامعه اسلامی برای جلوگیری از خروج مردم از مسیر قوانین الهی و دعوت مردم به استقامت و پایداری و بستن راه‌های سلطه، به ترتیب مرتبط با کدام بعد از وظایف رهبری می‌باشد؟

- (۱) تصمیم‌گیری براساس مشورت - تلاش برای اجرای احکام الهی در جامعه
- (۲) تصمیم‌گیری براساس مشورت - حفظ استقلال کشور
- (۳) تلاش برای اجرای احکام الهی در جامعه - حفظ استقلال کشور
- (۴) تلاش برای اجرای احکام الهی در جامعه - تلاش برای اجرای احکام الهی در جامعه



۵۵- توجه مردم به کدام یک از مسئولیت‌های خود، سبب تقویت کشور می‌گردد و به رهبری امکان می‌دهد که برنامه‌های اسلامی را به اجرا درآورد؟

- (۱) وحدت و همبستگی
(۲) استقامت و پایداری در برابر مشکلات
(۳) افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی
(۴) مشارکت در نظارت همگانی

۵۶- کدام آیه شریفه مؤید موضوع «موعود و منجی در ادیان» است و چرا؟

- (۱) ﴿وَلَقَدْ كَتَبْنَا فِي الزَّبُورِ مِنْ بَعْدِ الذِّكْرِ...﴾ - زیرا همه ادیان در اصل الهی بودن پایان تاریخ اتفاق نظر دارند.
(۲) ﴿وَلَقَدْ كَتَبْنَا فِي الزَّبُورِ مِنْ بَعْدِ الذِّكْرِ...﴾ - زیرا همه انسان‌ها از هدایت‌های امام و ولایت معنوی ایشان برخوردارند.
(۳) ﴿وَلَقَدْ كَتَبْنَا فِي الزَّبُورِ مِنْ بَعْدِ الذِّكْرِ...﴾ - زیرا همه انسان‌ها از هدایت‌های امام و ولایت معنوی ایشان برخوردارند.
(۴) ﴿وَلَقَدْ كَتَبْنَا فِي الزَّبُورِ مِنْ بَعْدِ الذِّكْرِ...﴾ - زیرا همه ادیان در اصل الهی بودن پایان تاریخ اتفاق نظر دارند.

۵۷- یکی از راه‌های شناخت مرجع تقلید کدام است و وجود چه خصوصیتی در او، نسبت به ولی فقیه تمایز ایجاد می‌کند؟

- (۱) یکی از فقیهان در میان اصحاب رسانه بسیار مشهور باشد. - زمان شناس بودن
(۲) یکی از فقیهان در میان اصحاب رسانه بسیار مشهور باشد. - اعلم بودن
(۳) معرفی کردن فقیه توسط دو نفر عادل و مورد اعتماد که بتوانند فقیه واجد شرایط را تشخیص دهند. - اعلم بودن
(۴) معرفی کردن فقیه توسط دو نفر عادل و مورد اعتماد که بتوانند فقیه واجد شرایط را تشخیص دهند. - زمان شناس بودن

۵۸- لازمه درک درست رهبری امام زمان (عج) در عصر غیبت، چیست؟

- (۱) آماده کردن خود و جامعه برای ظهور
(۲) درک صحیح از شرایط و ویژگی‌های غیبت امام زمان (عج)
(۳) تقویت معرفت و محبت به امام
(۴) مراجعه به عالمان دینی و مبارزه با حاکمیت طاغوت

۵۹- اداره یک جامعه و رهبری آن به سوی پیشرفت و عدالت و تعالی با بهره‌گیری از میسر است و این حقیقت ارتباط معنایی با کدام یک

از وظایف رهبری (ولی فقیه) در جامعه اسلامی دارد؟

- (۱) دعوت مردم به استقامت و پایداری - حفظ استقلال کشور و جلوگیری از نفوذ بیگانگان
(۲) دعوت مردم به استقامت و پایداری - تصمیم‌گیری براساس مشورت
(۳) اندیشه‌های اندیشمندان و متخصصان - حفظ استقلال کشور و جلوگیری از نفوذ بیگانگان
(۴) اندیشه‌های اندیشمندان و متخصصان - تصمیم‌گیری براساس مشورت

۶۰- حضرت علی (ع) در عهدنامه مالک اشتر ضمن بیان حکیمانه و عالمانه مسئولیت کارگزاران حکومت اسلامی، ایشان را به عمل در جهت رفع

مشکلات کدام گروه امر کرده و علت آن را چه بیان داشته است؟

- (۱) مردم - با وجود رضایت عمومی خشم خواص آسیبی نمی‌رساند.
(۲) محرومان - بیش از دیگران به عدالت نیازمندند.
(۳) مردم - بیش از دیگران به عدالت نیازمندند.
(۴) محرومان - با وجود رضایت عمومی خشم خواص آسیبی نمی‌رساند.



PART A: Grammar and Vocabulary

Directions: Questions 61-70 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

- 61- We every effort to make friends with our new neighbors since they arrived, but they don't seem interested in becoming friends.
 - 1) have made
 - 2) didn't make
 - 3) made
 - 4) haven't made
- 62- Scientists able to predict earthquakes with a high degree of reliability until now.
 - 1) were not
 - 2) aren't going to be
 - 3) have not been
 - 4) wouldn't be
- 63- We five months on the project so far, but we it yet.
 - 1) have spent / haven't finished
 - 2) spent / haven't finished
 - 3) have spent / didn't finish
 - 4) spent / didn't finish
- 64- You have to make sure you the lights when you're not in the room in order to save electricity.
 - 1) watch out
 - 2) keep on
 - 3) give up
 - 4) turn off
- 65- The ages of the children in the sports camp my son ranged from three to six years old.
 - 1) involved
 - 2) attended
 - 3) identified
 - 4) developed
- 66- You should take a course or find an activity or that brings you pleasure and allows you to meet people.
 - 1) hobby
 - 2) pattern
 - 3) balance
 - 4) favor
- 67- The teacher asked the kids to close their eyes and they were walking on the moon.
 - 1) remember
 - 2) prefer
 - 3) imagine
 - 4) describe
- 68- If you want to succeed, you need to set yourself some, and then make plans on how to achieve them.
 - 1) cases
 - 2) goals
 - 3) facts
 - 4) effects
- 69- Scientists say that apples are more at keeping people awake in the morning than coffee.
 - 1) effective
 - 2) physical
 - 3) affirmative
 - 4) mental
- 70- They establish connections to an Internet service provider and offer open access for their users to the Internet.
 - 1) gain
 - 2) surf
 - 3) hang
 - 4) serve

**PART B: Cloze Test**

Directions: Questions 71-75 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice, (1), (2), (3), or (4), best fits each space. Then mark your answer sheet.

We live in an age when people can fly across the Atlantic Ocean in less than three hours. Straight roads link city to city across the world. Yet 7,000 years ago, the only way that people could get from one place to another ...71... by walking. In around 5,000 BCE people began to use donkeys and oxen as pack animals, ...72... their goods on their backs or heads. Then, 1,500 years later, the first wheeled vehicles developed in Mesopotamia. From around 1500 CE, deep-sea sailing ships developed ...73... in a short period of time as Europeans began to make great ocean voyages to explore the rest of the world. During the 1700s, steam power marked another milestone in ...74... . Steam engines were soon moving ships and trains ...75... anyone could imagine. During the next century the first cars took to the road and the first flying machines took to the air.

- 71- 1) were 2) had 3) was 4) has been
 72- 1) rather than carry 2) rather of carrying 3) instead of carrying 4) instead than carry
 73- 1) powerfully 2) heavily 3) differently 4) rapidly
 74- 1) transportation 2) production 3) communication 4) experiment
 75- 1) as faster 2) faster than 3) fastest 4) the fastest of

PART C: Reading Comprehension

Directions: In this part of the test, you will read a passage. The passage is followed by five questions. Answer the questions by choosing the best choice, (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.

When most people want to see what they look like, they look in a mirror. I don't need a mirror to see myself, though. I can just look at my identical twin sister, Sarita.

Sarita and I have always worn our hair the same way – long and straight, with bangs. We have the same dark eyes and big smile, and we both have one crooked tooth on the right. We both love the color green, hate eating fish, and think mayonnaise is disgusting. We play the violin, and every year we compete with each other for the position of first violin in the school orchestra.

In some ways, however, we're totally different. Sarita always wears hats, which I think is really weird. She thinks it's strange that I like jazz music. Some people say that our biggest difference is that Sarita is in a wheelchair. She was in a car accident when she was very young, and her spine was badly injured. To me, however, the real difference between us is that Sarita has courage and determination. She has never let being in a wheelchair slow her down, and she's almost never angry or unhappy about what happened to her. So when I look in the mirror, I see myself – Celia – but I also see Sarita, a better version of me. She's the me I try to be.

- 76- What is the passage mostly about?
 1) how the twins compete 2) how Sarita was injured
 3) how the twins are similar and different 4) how Celia feels about Sarita
- 77- The word "totally" in the third paragraph means
 1) physically 2) hopefully 3) mentally 4) completely
- 78- How are Celia and Sarita similar?
 1) They both wear hats. 2) They both play violin.
 3) They both love eating fish. 4) They both love jazz music.
- 79- Which one is a difference between the twins?
 1) Sarita is more determined. 2) Celia has shorter hair.
 3) Sarita has a bigger smile. 4) Celia has darker eyes.
- 80- Celia wants to be like Sarita because she
 1) is jealous of Sarita's talents 2) thinks Sarita is prettier
 3) wants to be a better violinist 4) admires Sarita's attitude

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۵

جمعه ۱۴۰۰/۰۶/۱۲



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درسه‌را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

آزمون اختصاصی

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۱۱۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	از	تا				
۶۰ دقیقه	۸۱	۹۰	اجباری	۱۰	حسابان ۱	۱
	۹۱	۱۰۰		۱۰	هندسه ۲	
	۱۰۱	۱۱۰		۱۰	آمار و احتمال	
	۱۱۱	۱۱۵	زوج کتاب ۱	۵	حسابان ۲	
	۱۱۶	۱۲۰		۵	ریاضی ۱	
	۱۲۱	۱۲۵		۵	هندسه ۳	
	۱۲۶	۱۳۰		۵	هندسه ۱	
۳۰ دقیقه	۱۳۱	۱۴۰	اجباری	۱۰	فیزیک ۲	۲
	۱۴۱	۱۵۰	زوج کتاب	۱۰	فیزیک ۳	
	۱۵۱	۱۶۰		۱۰	فیزیک ۱	
۲۰ دقیقه	۱۶۱	۱۷۰	اجباری	۱۰	شیمی ۲	۳
	۱۷۱	۱۸۰	زوج کتاب	۱۰	شیمی ۳	
	۱۸۱	۱۹۰		۱۰	شیمی ۱	



حسابان (۱)

۸۱- در دایره‌ای به شعاع ۲، کمان بریده شده توسط زاویه 15° برابر 16π متر است. ۲ چند متر است؟

(۱) $\frac{40}{3}$ (۲) ۲۴ (۳) $\frac{32}{3}$ (۴) $19/2$

۸۲- اگر $\alpha = 10^\circ \text{rad}$ باشد، کدام عبارت زیر منفی است؟

(۱) $\tan \alpha$ (۲) $\sin \alpha \cos \alpha$ (۳) $\sin \frac{\alpha}{4}$ (۴) $-\cos \frac{\alpha}{4}$

۸۳- اگر $A = \tan \frac{122\pi}{3}$ و $B = -\sin \frac{125\pi}{6}$ باشد، حاصل $8A^2B^3$ کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) -۳

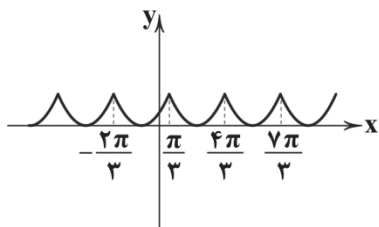
۸۴- در مثلث قائم‌الزاویه ABC، حاصل $\frac{\sin^2 \hat{C} + \sin^2 \hat{A} + \sin^2 \hat{B}}{\cos^2 \hat{A} + \cos^2 \hat{B} + \cos^2 \hat{C}}$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) غیرقابل محاسبه است.

۸۵- اگر $\sin \theta = \frac{3}{\sqrt{10}}$ و انتهای کمان θ در ناحیه دوم مثلثاتی باشد، حاصل $\sin(\frac{\pi}{4} - \theta) - \cos(\frac{\pi}{4} + \theta)$ کدام است؟

(۱) $\frac{2\sqrt{10}}{5}$ (۲) $\frac{\sqrt{10}}{5}$ (۳) $-\frac{\sqrt{10}}{5}$ (۴) $-\frac{2\sqrt{10}}{5}$

۸۶- نمودار زیر مربوط به کدام تابع است؟



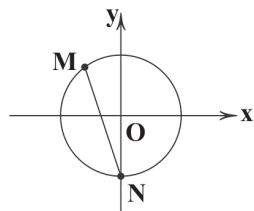
(۱) $y = 1 - \left| \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) \right|$

(۲) $y = 1 - \left| \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) \right|$

(۳) $y = 1 - \left| \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) \right|$

(۴) $y = 1 - \left| \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) \right|$

۸۷- در دایره مثلثاتی زیر، اگر شیب پاره خط MN برابر $-\sqrt{3}$ باشد، نقطه M، نقطه انتهایی کدام زاویه بر حسب رادیان است؟



(۱) $\frac{2\pi}{3}$ (۲) $\frac{\pi}{3}$

(۳) $\frac{\pi}{6}$ (۴) $\frac{5\pi}{6}$

۸۸- حاصل $\cos 2^\circ \times \sin 5^\circ \times \cos 8^\circ$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{8}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{3}{4}$

محل انجام محاسبات



۸۹- حاصل عبارت $\tan 17^\circ + \tan 43^\circ + \sqrt{3} \tan 17^\circ \tan 43^\circ$ کدام است؟

(۱) $\sqrt{3}$ (۲) ۳

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۴) اطلاعات سؤال کافی نیست.

۹۰- مقدار عددی $\tan(37^\circ 5')$ چقدر است؟

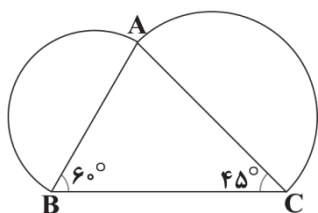
(۱) $\sqrt{3} + 2$ (۲) $\frac{1}{4}(\sqrt{3} - 1)$ (۳) $-\frac{1}{4}(\sqrt{3} - 1)$ (۴) $-\sqrt{3} - 2$

هندسه (۲)

۹۱- اندازه اضلاع مثلث غیرمساوی الساقینی اعداد اول یک‌رقمی است. بزرگ‌ترین زاویه این مثلث چند درجه است؟

(۱) ۱۳۵ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۹۰

۹۲- در شکل زیر، دو نیم‌دایره به قطرهای AB و AC رسم شده است. نسبت مساحت نیم‌دایره‌ها کدام است؟



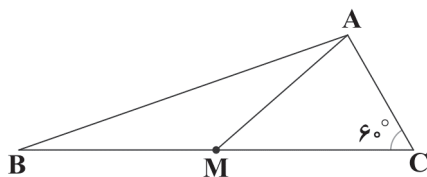
(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۴) $\frac{2}{3}$

۹۳- در شکل زیر، نقطه M وسط ضلع BC قرار دارد. اگر ضلع BC سه برابر ضلع AC باشد، طول AM کدام است؟



(۱) $\frac{\sqrt{3}}{2} AC$

(۲) $\sqrt{3} AC$

(۳) MC

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{2} MB$

۹۴- شعاع دایره محیط بر ABC با طول اضلاع ۶، $6\sqrt{3}$ و ۶ واحد کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۱۲ (۴) $6\sqrt{3}$

۹۵- در مثلث ABC ، با اضلاع $AB=6$ ، $AC=4$ و $BC=8$ واحد، نقطه D نزدیک به رأس C و روی ضلع BC ، آن را با نسبت ۱ به ۳ تقسیم

می‌کند. فاصله نقطه D از رأس A کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۹ (۴) ۶

۹۶- در مثلثی رابطه $a^2 \cos^2 B + b^2 \sin^2 A = 4$ برقرار است، اندازه ضلع a کدام است؟

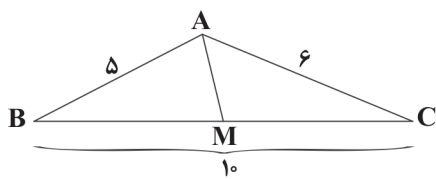
(۱) $\sqrt{2}$ (۲) ۲ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $2\sqrt{3}$

۹۷- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) اگر h_a ، h_b و h_c به ترتیب اندازه ارتفاع‌های نظیر ضلع‌های BC ، AC و AB باشند،

مقدار $\frac{1}{h_b^2} + \frac{1}{h_c^2}$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{h_a^2}$ (۲) $\frac{1}{b^2 + a^2}$ (۳) $\frac{1}{b^2 + c^2}$ (۴) $\frac{1}{a^2 + c^2}$

محل انجام محاسبات



۹۸- در مثلث زیر، طول میانه AM کدام است؟

(۱) $\sqrt{5}$

(۲) $\sqrt{\frac{11}{2}}$

(۳) $2\sqrt{5}$

(۴) $\sqrt{\frac{7}{2}}$

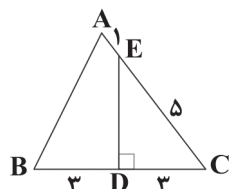
۹۹- با توجه به شکل زیر، شعاع دایره محیطی مثلث CAB چقدر است؟

(۱) $\sqrt{5}$

(۲) $\frac{3}{2}\sqrt{5}$

(۳) $\frac{2}{3}\sqrt{5}$

(۴) $\frac{1}{3}\sqrt{5}$

۱۰۰- در مثلث ABC، $\hat{A} = 2\hat{C}$ و $a = c\sqrt{3}$ است. نوع مثلث کدام است؟

(۱) متساوی الاضلاع

(۲) متساوی الساقین

(۳) قائم الزاویه غیرمتساوی الساقین

(۴) قائم الزاویه متساوی الساقین

آمار و احتمال

۱۰۱- برای استخدام در یک شرکت، ۱۰۰ نفر داوطلب شده‌اند که ۶۰ نفر از آن‌ها مرد هستند. این شرکت ۲۰ درصد از زنان داوطلب و ۳۰ درصد از مردان داوطلب را استخدام خواهد کرد. اگر فردی به تصادف انتخاب کنیم و بدانیم فرد انتخاب شده استخدام می‌شود، احتمال این‌که مرد باشد، چقدر است؟

(۴) $\frac{4}{13}$

(۳) $\frac{9}{50}$

(۲) $\frac{9}{13}$

(۱) $\frac{13}{50}$

۱۰۲- از یک جعبه که شامل ۳ مهره قرمز، ۲ مهره آبی و ۴ مهره زرد است، دو مهره به تصادف و با جای‌گذاری بیرون می‌آوریم. احتمال این‌که حداکثر ۱ مهره قرمز باشد، کدام است؟

(۴) $\frac{8}{9}$

(۳) $\frac{7}{9}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۱) $\frac{1}{3}$

۱۰۳- فضای نمونه‌ای آزمایشی $S = \{a, b, c, d\}$ است. اگر $P(\{a, b\}) = \frac{2}{5}$ ، $P(\{a, c\}) = \frac{1}{3}$ و پیشامدهای $\{a, b\}$ و $\{a, c\}$ مستقل باشند، $P(\{a, d\})$ کدام است؟

(۴) $\frac{2}{15}$

(۳) $\frac{8}{15}$

(۲) $\frac{3}{5}$

(۱) $\frac{2}{5}$

۱۰۴- سکه‌ای را ۱۰ مرتبه پرتاب می‌کنیم. احتمال این‌که تعداد «رو»های ظاهر شده از تعداد «پشت»های ظاهر شده، ۲ واحد بیشتر باشد کدام است؟

(۴) $\frac{105}{512}$

(۳) $\frac{45}{1024}$

(۲) $\frac{35}{512}$

(۱) $\frac{105}{1024}$

۱۰۵- دو پیشامد A و B مستقل‌اند، اگر $P(A \cap B') = \frac{1}{3}$ و $P(A \cap B) = \frac{1}{6}$ باشند، مقدار $P(A \cup B)$ کدام است؟

(۴) ۱

(۳) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) $\frac{5}{6}$

محل انجام محاسبات



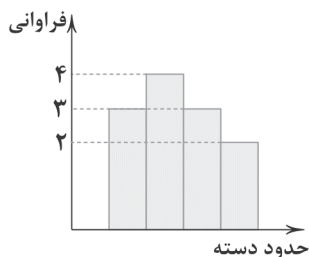
حل ویدئویی سوالات این دفترچه را در
وبسایت DriQ.com مشاهده کنید.

۱۰۶- مجموع هفت عدد متوالی برابر ۱۴۷ است، میانگین این اعداد چند واحد از میانه آنها بیشتر است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۷- نمودار بافت‌نگاشت تعدادی داده‌ی آماری دسته‌بندی‌شده، با طول دسته‌های یکسان و برابر ۲، به صورت زیر است. اگر میانگین داده‌ها برابر

۵ باشد، مرکز دسته‌ی اول کدام است؟



(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{7}{3}$

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۰۸- در داده‌های a_1, a_2, \dots, a_n ، اگر $\sum_{i=1}^n a_i = 60$ و $\sum_{i=1}^n a_i^2 = 396$ ، ضریب تغییرات تقریباً کدام است؟

- (۱) $0/31$ (۲) $0/6$ (۳) $0/33$ (۴) $0/62$

۱۰۹- در داده‌ی آماری با میانگین و واریانس به ترتیب ۳ و ۶۴، اگر ۴ داده‌ی پرت ۱، ۱۵، ۴۵ و ۵۰ را از بین داده‌ها حذف کنیم، اختلاف بین ضریب

تغییرات در دو حالت، تقریباً چقدر است؟

- (۱) $\frac{3}{15}$ (۲) $\frac{2}{15}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{1}{15}$

۱۱۰- در داده‌های آماری ۲۹، ۲۷، ۲۷، ۲۴، ۲۶، ۲۵، ۲۳، ۲۴، ۲۳، ۲۴، ۲۲، ۲۵، ۲۹، ۲۴، ۲۶، ۲۸، دامنه‌ی میان‌چارکی در نمودار جعبه‌ای کدام است؟

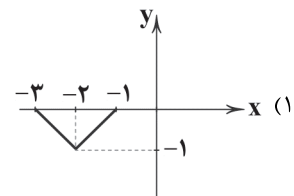
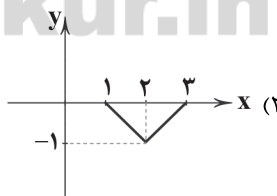
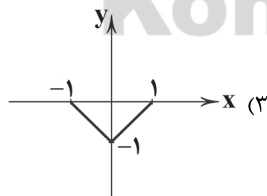
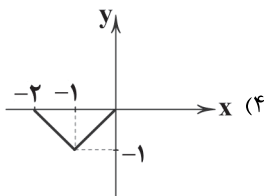
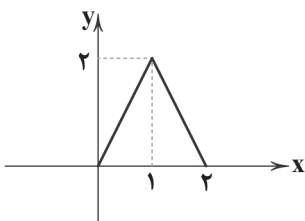
- (۱) ۲ (۲) $2/5$ (۳) ۳ (۴) ۴

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (حسابان (۲)، شماره ۱۱۱ تا ۱۱۵) و زوج درس ۲ (ریاضی (۱)، شماره ۱۱۶ تا ۱۲۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

حسابان (۲) (سؤالات ۱۱۱ تا ۱۱۵)

۱۱۱- اگر نمودار $y = -f(x-1)$ به صورت زیر باشد، نمودار تابع $y = \frac{1}{4}f(-x+2)$ کدام است؟



۱۱۲- نمودار تابع $y = -\frac{1}{4}x^3 + 3x^2 - 6x$ از کدام ناحیه نمی‌گذرد؟

- (۱) دوم و چهارم (۲) سوم و اول (۳) فقط دوم (۴) فقط چهارم

محل انجام محاسبات



۱۱۳- تابع $f(x) = (-1)^{[x]}$ در بازه‌های $[0, 1]$ و $[1, 2]$ به ترتیب چگونه هستند؟

- (۱) صعودی - ثابت (۲) نزولی - ثابت (۳) ثابت - ثابت (۴) نزولی - نزولی

۱۱۴- اگر باقی‌مانده تقسیم $p(x)$ بر $x^2 + x + 1$ برابر $x + 1$ باشد، باقی‌مانده تقسیم $x^2 p(x)$ بر $x^2 + x + 1$ کدام است؟

- (۱) $x - 1$ (۲) $x + 1$ (۳) -1 (۴) 1

۱۱۵- اگر تابع $f(x) = (2 - m)\sqrt{(m - 1)x + 1} - m$ اکیداً صعودی باشد، حدود m کدام است؟

- (۱) $(-1, 0)$ (۲) $(0, 3)$ (۳) $(1, 3)$ (۴) $(1, 2)$

زوج درس ۲

ریاضی (۱) (سوالات ۱۱۶ تا ۱۲۰)

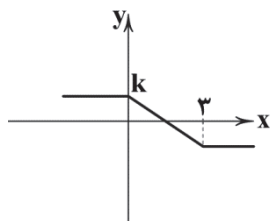
۱۱۶- اگر $A = \{m \in \mathbb{Z} : 0 < |m + 1| \leq 3\}$ و $R = \{(x, y) | x, y \in A, |x| < |y|\}$ باشد، تعداد اعضای R چندتا است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۴ (۳) ۲۲ (۴) ۱۹

۱۱۷- اگر f یک تابع باشد، مقدار $f(-2)$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -1 (۳) صفر (۴) ۳

۱۱۸- نمودار زیر مربوط به تابع $y = |x + a| - |x + b|$ می‌باشد. حاصل $a - b + k$ کدام است؟



- (۱) ۳ (۲) -3 (۳) ۶ (۴) صفر

۱۱۹- اگر محل برخورد نمودار $f(x) = 2|x - 2|$ با محور x ها را A ، محل تقاطع آن با محور y ها را B و مبدأ مختصات را نیز O بنامیم، مساحت مثلث OAB کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۸ (۴) ۱

۱۲۰- برد تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & x \geq 0 \\ x^2 - 1 & x < 0 \end{cases}$ کدام است؟

- (۱) $[0, +\infty)$ (۲) $[1, +\infty)$ (۳) $(-1, +\infty)$ (۴) $[-1, +\infty)$

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (هندسه ۳)، شماره ۱۲۱ تا ۱۲۵ و زوج درس ۲ (هندسه ۱)، شماره ۱۲۶ تا ۱۳۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

Konkur.in

هندسه (۳) (سوالات ۱۲۱ تا ۱۲۵)

۱۲۱- اگر A و B دو ماتریس مربعی هم‌مرتبه و تعویض‌پذیر باشند، آنگاه حاصل $(A + B)^T - (A - B)^T + BA$ برابر کدام ماتریس است؟

- (۱) $3AB$ (۲) $4AB$ (۳) $5AB$ (۴) $-5AB$

۱۲۲- اگر $\begin{bmatrix} 3 & a \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & a+2 \\ 3 & b \end{bmatrix} = I$ باشد، وارون ماتریس $B = \begin{bmatrix} a & a \\ 1+b & b \end{bmatrix}$ کدام است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$

محل انجام محاسبات



۱۲۳- اگر جواب دستگاه $\begin{cases} 3x - y = 3 \\ x + y = 5 \end{cases}$ و معادله ماتریسی $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x+y \\ x-y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a+1 \\ a+b \end{bmatrix}$ یکسان باشد، b کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) -۶ (۳) ۱۵ (۴) -۱۵

۱۲۴- اگر مجموع ریشه‌های معادله درجه دوم $\begin{bmatrix} x \\ mx \\ m \end{bmatrix} \times [x \ 2 \ 1] = 0$ ، برابر ۴ باشند، در این صورت حاصل ضرب ریشه‌ها کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۴ (۴) -۴

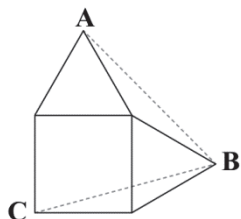
۱۲۵- اگر وارون $A = \begin{bmatrix} m^2 & m \\ 4 & m \end{bmatrix}$ وجود نداشته باشد، مجموع مقادیر m کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) صفر

زوج درس ۲

هندسه (۱) (سؤالات ۱۲۶ تا ۱۳۰)

۱۲۶- شکل زیر از یک مربع و دو مثلث متساوی‌الاضلاع ساخته شده است. اندازه $\hat{A}BC$ چند درجه است؟



(۱) ۴۵

(۲) ۵۵

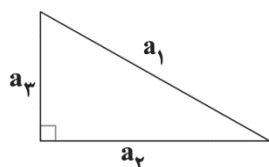
(۳) ۶۰

(۴) ۷۰

۱۲۷- در چهارضلعی ABCD قطرهای آن هم‌برابر است. اگر این چهارضلعی دارای دو ضلع موازی باشد، ABCD لزوماً چه نوع چهارضلعی می‌باشد؟

- (۱) مربع (۲) لوزی (۳) مستطیل (۴) دوزنقه‌ی متساوی‌الساقین

۱۲۸- روی هر یک از اضلاع مثلث زیر، شش‌ضلعی منتظم می‌سازیم. اگر مساحت این شش‌ضلعی‌ها به ترتیب $S_1 > S_2 > S_3$ باشد، کدام رابطه بین آن‌ها برقرار است؟



(۱) $S_1 = S_2 S_3$

(۲) $S_1 = \frac{S_2 + S_3}{2}$

(۳) $S_1 = S_2 + S_3$

(۴) $S_1^2 = S_2 S_3$

۱۲۹- در مثلثی به اضلاع $a=2$ و $b=3$ ، اگر مجموع ارتفاع‌های h_a و h_b برابر با ارتفاع وارد بر ضلع سوم باشد، محیط مثلث کدام است؟

- (۱) $6/2$ (۲) $7/2$ (۳) $35/6$ (۴) $25/6$

۱۳۰- در مثلث ABC، $AB = \sqrt{2}$ ، $AC = \sqrt{3}$ و میانه $AM = \frac{\sqrt{5}}{2}$ است. مساحت مثلث چقدر است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (۴) $\sqrt{6}$

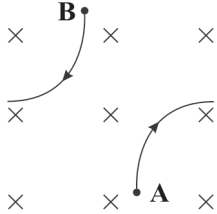
محل انجام محاسبات



DriQ.com

فیزیک

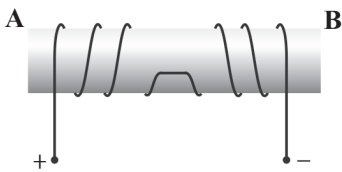
۱۳۱- دو ذره باردار هنگام عبور از یک میدان مغناطیسی یکنواخت مسیرهایی را مطابق شکل زیر طی کرده‌اند. بار ذره‌های A و B به ترتیب از



راست به چپ چگونه است؟

- (۱) منفی - منفی
- (۲) مثبت - مثبت
- (۳) مثبت - منفی
- (۴) منفی - مثبت

۱۳۲- مطابق شکل زیر، دور هسته‌ای فلزی، سیمی پیچیده شده است. به ترتیب از راست به چپ، A و B کدام قطب مغناطیسی برای این آهنربای



الکتریکی می‌باشند؟

- (۱) S - N
- (۲) S - S
- (۳) N - S
- (۴) N - N

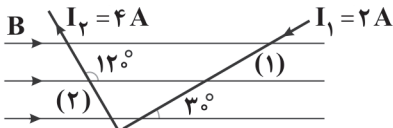
۱۳۳- ذره‌ای به جرم ۲۰ میلی‌گرم با سرعت افقی $10^3 \frac{m}{s}$ از شرق به غرب وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۵

میلی‌تسلا که جهت آن از جنوب به شمال است، می‌شود. اگر بار الکتریکی این ذره $-40 \mu C$ باشد، شتابی که تحت تأثیر میدان می‌گیرد، چند متر بر مجذور ثانیه و در چه جهتی است؟

- (۱) بالا - ۱۰ (۲) بالا - ۱۰ (۳) پایین - ۱ (۴) پایین - ۱۰

۱۳۴- مطابق شکل زیر، دو سیم راست و بلند حامل جریان در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار گرفته‌اند. نیروی مغناطیسی وارد شده به هر

متر از سیم (۲) از طرف میدان چند برابر نیروی مغناطیسی وارد شده بر سیم (۱) از طرف میدان است؟ $(\sin 30^\circ = \frac{1}{2})$

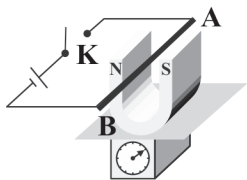


- (۱) ۲
- (۲) $\sqrt{3}$
- (۳) $2\sqrt{3}$
- (۴) $\frac{\sqrt{3}}{6}$

۱۳۵- گلوله‌ای به جرم ۲۰g و بار الکتریکی $+4 \mu C$ با سرعت $50 \frac{m}{s}$ در راستای افقی از شرق به غرب شلیک می‌شود. بزرگی حداقل میدان

مغناطیسی مؤثر بر گلوله چند تسلا باشد تا گلوله با سرعت ثابت در راستای اولیه به حرکت خود ادامه دهد؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- (۱) ۲۰ (۲) ۵۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۱۰۰۰



۱۳۶- مطابق شکل مقابل، آهنربایی روی ترازوی فنری قرار دارد و هنگامی که کلید K باز است، ترازو عدد ۵ نیوتون

را نشان می‌دهد. اگر سیم AB از سیم 40 cm در میدان مغناطیسی آهنربا به بزرگی $2/5 \text{ T}$ قرار داشته باشد و با

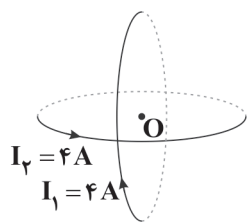
بستن کلید K جریان ۲A از سیم AB عبور کند، ترازو چند نیوتون را نشان خواهد داد؟

- (۱) ۳ (۲) ۷ (۳) ۱۵ (۴) ۲۵

محل انجام محاسبات



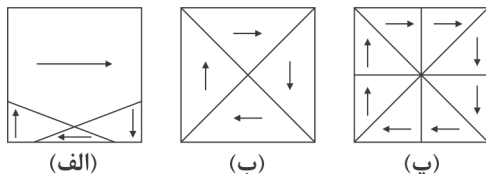
۱۳۷- در شکل زیر از دو حلقه رسانای عمود بر هم به شعاع 20cm جریان الکتریکی یکسان 4A عبور می‌کند. اندازه برایاند میدان‌های



مغناطیسی حاصل از جریان‌ها در مرکز مشترک دو حلقه چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

- (۱) $0/12$
 (۲) $0/12\sqrt{2}$
 (۳) $0/24$
 (۴) $0/24\sqrt{2}$

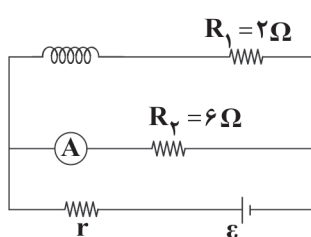
۱۳۸- شکل‌های (الف)، (ب) و (پ) یک ماده فرومغناطیسی نرم را در سه وضعیت نشان می‌دهند. در کدام شکل، این ماده در میدان مغناطیسی



خارجی قوی قرار دارد؟

- (۱) (الف)
 (۲) (ب)
 (۳) (پ)

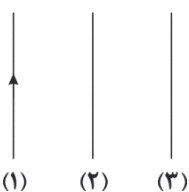
(۴) نمی‌توان تعیین کرد.



۱۳۹- مطابق شکل مقابل، یک سیم‌لوله آرمانی به طول 20cm که شامل 100 دور است در یک مدار الکتریکی قرار گرفته است. اگر اندازه میدان مغناطیسی داخل سیم‌لوله 18G باشد، آمپرسنج چند آمپر را نشان

می‌دهد؟ (مقاومت الکتریکی سیم‌لوله ناچیز است و $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

- (۱) صفر
 (۲) ۹
 (۳) ۶
 (۴) ۱



۱۴۰- مطابق شکل مقابل سه سیم راست و موازی حامل جریان‌های I_1 ، I_2 و I_3 در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. اگر سیم

(۱)، سیم (۲) را جذب و سیم (۲)، سیم (۳) را دفع کند، به ترتیب از راست به چپ، جهت جریان‌های عبوری از

سیم‌های (۲) و (۳) چگونه است؟

- (۱) $\uparrow - \uparrow$
 (۲) $\downarrow - \downarrow$
 (۳) $\downarrow - \uparrow$
 (۴) $\uparrow - \downarrow$

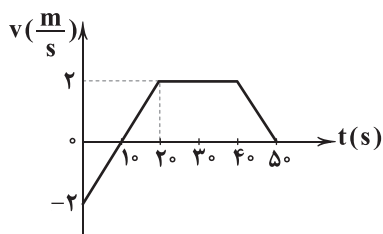
توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۳)، شماره ۱۴۱ تا ۱۵۰ و زوج درس ۲ (فیزیک ۱)، شماره ۱۵۱ تا ۱۶۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

فیزیک ۳ (سؤالات ۱۴۱ تا ۱۵۰)

۱۴۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظه $t=0$ از مکان $x_0 = -5\text{m}$

عبور می‌کند، آن‌گاه در لحظه $t=50\text{s}$ در چه مکانی برحسب متر قرار می‌گیرد؟



- (۱) ۴۵
 (۲) ۵۰
 (۳) ۵۵
 (۴) ۶۵

محل انجام محاسبات



۱۴۲- معادله مکان-زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = -2t + 10$ است. کدام گزینه در مورد این متحرک نادرست است؟

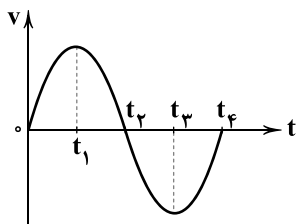
- (۱) سرعت حرکت آن ثابت است.
(۲) در مدت زمان ۲ ثانیه، ۶ m جابه‌جا می‌شود.
(۳) پس از ۵ s از مبدأ مکان عبور می‌کند.
(۴) تندی متوسط و سرعت متوسط آن در هر بازه زمانی هم‌اندازه هستند.

۱۴۳- متحرکی $\frac{2}{5}$ زمان حرکتش را با سرعت ۲۰ متر بر ثانیه و $\frac{3}{5}$ بقیه را با سرعت ۳۰ متر بر ثانیه طی می‌کند. سرعت متوسط این متحرک در کل

حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۵ (۳) ۲۶ (۴) ۲۸

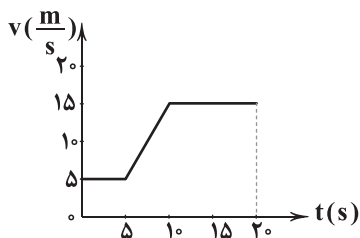
۱۴۴- نمودار سرعت-زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در کدام بازه زمانی، بردار شتاب در جهت مثبت محور



X و حرکت متحرک به صورت تندشونده است؟

- (۱) صفر تا t_1
(۲) t_1 تا t_2
(۳) t_2 تا t_3
(۴) t_3 تا t_4

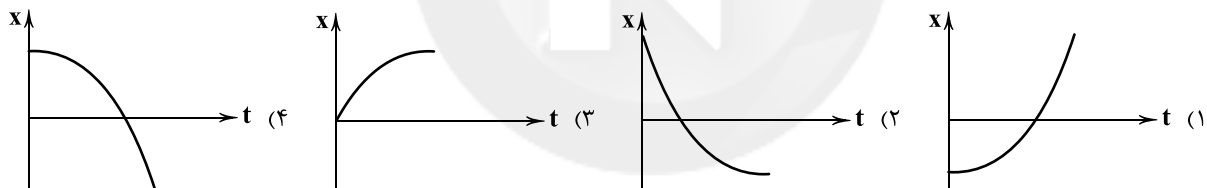
۱۴۵- نمودار سرعت-زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط این متحرک در بازه زمانی $t = 0$



تا $t = 20$ s چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) صفر
(۲) ۲
(۳) ۰/۷۵
(۴) ۰/۵

۱۴۶- نمودار مکان-زمان متحرکی که در خلاف جهت محور X ها، حرکتی تندشونده دارد، در کدام گزینه به درستی آمده است؟



۱۴۷- معادله سرعت-زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = 10t - 20$ است. اگر این متحرک در مبدأ زمان از

- مکان $x = -3$ m عبور کرده باشد، در لحظه $t = 3$ s در چند متری مبدأ مکان است؟
- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۲ (۴) ۲۸

۱۴۸- معادله داده شده در کدام گزینه مربوط به متحرکی است که حرکت آن همواره تندشونده است؟

- (۱) $x = 4t - 4$ (۲) $v = 4t - 4$ (۳) $x = t^2 - 2t + 4$ (۴) $x = t^2 + 2t - 4$

۱۴۹- متحرکی با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند و در لحظه‌های $t_1 = 4$ s و $t_2 = 10$ s از یک نقطه عبور می‌کند. این متحرک در چه

لحظه‌ای تغییر جهت می‌دهد؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۱۴

۱۵۰- متحرکی در مسیر مستقیم و با شتاب ثابت، فاصله ۸۰ متری از A تا B را در مدت زمان ۸ ثانیه طی می‌کند و در لحظه رسیدن به نقطه B،

سرعتش به $15 \frac{m}{s}$ می‌رسد. شتاب متحرک چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{5}{4}$

محل انجام محاسبات



زوج درس ۲

فیزیک (۱) (سؤالات ۱۵۱ تا ۱۶۰)

۱۵۱- ۴۰۰ گرم یخ با دمای 10°C - حداکثر چند گرم آب با دمای 50°C را می‌تواند کاملاً به یخ تبدیل کند؟

(از اتلاف انرژی صرف نظر کنید، $L_F = 350000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ ، $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$)

- ۱) ۲۵ (۲) ۲۰ (۳) ۱۵ (۴) ۱۰

۱۵۲- اگر دمای مقداری آب را از 5°C به 10°C برسانیم، چگالی آن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\beta = 5 \times 10^{-3} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$ ضریب انبساط حجمی آب)

- ۱) ۲۰ - کاهش (۲) ۲۵ - کاهش (۳) ۲۰ - افزایش (۴) ۲۵ - افزایش

۱۵۳- اگر ۱۰g یخ با دمای صفر درجهٔ سلسیوس را وارد محفظه‌ای کنیم که در آن مقدار زیادی بخار آب با دمای 10°C قرار دارد، پس از برقراری

تعادل، کدام گزینه درست است؟ ($L_V = 1900 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ ، $L_F = 340 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

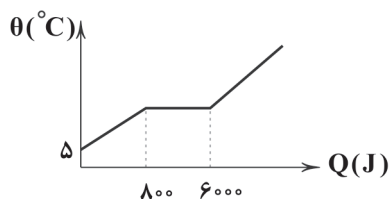
۱) همهٔ یخ به بخار آب تبدیل شده و فقط در محفظه بخار آب خواهیم داشت.

۲) ۱۰g آب به همراه بخار آب در حال تعادل با یکدیگر، در ظرف باقی می‌مانند.

۳) ۱۴g آب به همراه بخار آب در حال تعادل با یکدیگر، در محفظه باقی می‌مانند.

۴) ۱۶g آب به همراه بخار آب در حال تعادل با یکدیگر، در محفظه باقی می‌مانند.

۱۵۴- شکل زیر نمودار تغییرات دمای یک جسم جامد برحسب گرمای داده‌شده به آن است. اگر 2880J گرما به این جسم داده شود، آن‌گاه کدام



گزینه درست است؟

۱) ۸٪ جرم جسم ذوب می‌شود.

۲) ۶٪ جرم جسم هنوز مایع است.

۳) ۴٪ جرم جسم ذوب می‌شود.

۴) ۲٪ جرم جسم ذوب می‌شود.

۱۵۵- یک مکعب فلزی توپر به ضلع a و یک مکعب تو خالی از همان جنس و به همان ضلع را به یک اندازه گرما می‌دهیم. کدام گزینه درست است؟

۱) ضلع مکعب تو خالی و توپر هر دو به یک اندازه بزرگ می‌شوند.

۲) ضلع مکعب توپر بیشتر از ضلع مکعب تو خالی بزرگ می‌شود.

۳) ضلع مکعب تو خالی بیشتر از ضلع مکعب توپر بزرگ می‌شود.

۴) بسته به شرایط هر یک از گزینه‌ها ممکن است.

۱۵۶- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

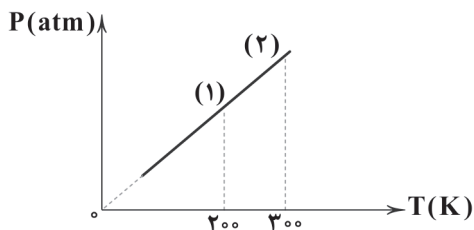
۱) در روش همرفت، انتقال گرما با انتقال بخش‌هایی از خود ماده صورت می‌گیرد.

۲) در ساحل دریا و در شب، جریان هوا از ساحل به طرف دریا است.

۳) در طول روز، پدیدهٔ همرفت موجب نسیمی از سوی دریا به سمت ساحل می‌شود.

۴) گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خون، نمونه‌ای از همرفت طبیعی است.

۱۵۷- نمودار فشار برحسب دمای مطلق یک گاز کامل، مطابق شکل زیر است. وقتی گاز از حالت (۱) به حالت (۲) برسد، چگالی آن چند برابر می‌شود؟



۱) ۱

۲) $\frac{2}{3}$

۳) $\frac{3}{2}$

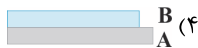
۴) ۳

محل انجام محاسبات



۱۵۸- کدام یک از گزینه‌های زیر نا درست است؟

- (۱) هر جسم در هر دمایی تابش الکترومغناطیسی گسیل می‌کند.
 - (۲) تابش گرمایی در دماهای زیر حدود 50°C ، عمدتاً به صورت تابش فرورسرخ است.
 - (۳) برای آشکارسازی تابش‌های فرورسرخ از دمانگار استفاده می‌شود.
 - (۴) کلم اسکاتک، انرژی خود را از طریق تابش فرورسرخ به دست می‌آورد و در زمستان به حیات ادامه می‌دهد.
- ۱۵۹- دو فلز هم‌طول با ضریب انبساط طولی متفاوت α_A و α_B که $\alpha_A > \alpha_B$ است، مطابق شکل زیر به هم جوش خورده‌اند. اگر دمای مجموعه را افزایش دهیم، نحوه قرار گرفتن دو فلز چگونه می‌شود؟



۱۶۰- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص تفسنج‌ها نا درست است؟

- (۱) تفسنج برخلاف سایر دماسنج‌ها نیاز به تماس با جسمی که دمای آن را اندازه می‌گیریم، ندارد.
- (۲) تفسنجی، به خصوص در اندازه‌گیری دماهای بالای 110°C اهمیت ویژه‌ای دارد.
- (۳) تفسنج تابشی، به عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دماهای بالا انتخاب شده است.
- (۴) به روش‌های اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی، تفسنجی می‌گویند.



۱۶۱- کدام یک از مطالب زیر در مورد لیکوپن نا درست است؟

- (۱) یک ترکیب آلی سیرنشده است که تعداد زیادی گروه عاملی $C=C$ دارد.
 - (۲) یک هیدروکربن شاخه‌دار بوده و شامل تعداد زیادی شاخه‌های فرعی متیل و اتیل است.
 - (۳) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپن هستند.
 - (۴) لیکوپن یک نوع ریزمغذی بوده که فعالیت رادیکال‌های تولیدشده در بدن را کاهش می‌دهد.
- ۱۶۲- چند ترکیب هم‌بار با بنزوئیک اسید می‌توان در نظر گرفت که حلقوی و دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل و کربونیل باشد؟
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بیش از ۳

۱۶۳- در واکنش $A(aq) \rightarrow B(aq)$ ، غلظت A برحسب زمان در جدول زیر آمده است. سرعت متوسط واکنش در دو دقیقه اول برحسب میلی‌مول بر لیتر بر دقیقه کدام است؟

زمان (ثانیه)	غلظت A (مول بر لیتر)
۰	۰/۱۵۶۵
۶۰	۰/۱۴۹۸
۱۲۰	۰/۱۴۳۳

میلی‌مول بر لیتر بر دقیقه کدام است؟

(۱) ۶/۷

(۲) ۶/۶

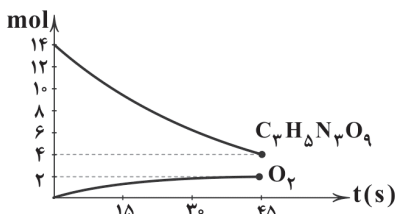
(۳) ۶/۵

(۴) ۰/۱۱

۱۶۴- نمودار زیر مربوط به واکنش تجزیه‌ی $C_3H_5N_3O_9$ است. بازده درصدی واکنش و سرعت متوسط واکنش برحسب $\text{mol}\cdot\text{min}^{-1}$ در کدام

گزینه درست آمده است؟ (معادله موازنه شود) $C_3H_5N_3O_9 \rightarrow CO_2 + H_2O + N_2 + O_2$

گزینه درست آمده است؟



(۱) ۲/۶۶ ، ٪۵۰

(۲) ۳/۳۳ ، ٪۵۰

(۳) ۲/۶۶ ، ٪۸۰

(۴) ۳/۳۳ ، ٪۸۰

محل انجام محاسبات



۱۶۵- ۸ مول گاز نیتروژن دی اکسید را وارد ظرفی سر بسته به حجم ۵ لیتر می‌کنیم تا در شرایط مناسب به گازهای اکسیژن و نیتروژن مونوکسید تجزیه شود. اگر در دمای ثابت، پس از گذشت ۶ دقیقه از آغاز واکنش، فشار گازهای درون ظرف، ۲۰٪ بیشتر از آغاز واکنش باشد، سرعت متوسط واکنش به تقریب چند مول بر لیتر بر ثانیه است؟

- (۱) $8/88 \times 10^{-3}$ (۲) $6/66 \times 10^{-3}$ (۳) $8/88 \times 10^{-4}$ (۴) $6/66 \times 10^{-4}$

۱۶۶- تعداد ۲۴۰ مول آمونیاک را وارد یک ظرف سر بسته‌ی چهار لیتری می‌کنیم تا در شرایط مناسب به گازهای سازنده تجزیه شود. اگر سرعت متوسط واکنش برابر با $0.5 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، پس از گذشت سه دقیقه از آغاز واکنش، شمار مول‌های گازی موجود در ظرف واکنش، چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۳۰

۱۶۷- چه تعداد از مطالب زیر در مورد پلی اتن سبک (LDPE) و پلی اتن سنگین (HDPE) درست است؟
(آ) LDPE برخلاف HDPE بر روی آب شناور می‌ماند.

(ب) LDPE برخلاف HDPE، شمار زیادی شاخه‌ی فرعی دارد.

(پ) نیروی بین مولکولی در هر دو نوع پلیمر از نوع وان دروالسی است.

(ت) این دو نوع پلیمر در شرایط یکسانی تولید می‌شوند و تفاوت اصلی آن‌ها در شمار مونومرهای سازنده است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۶۸- پلیمر نشان داده‌شده در کدام شکل از عنصرهای بیش‌تری تشکیل شده است؟



(۲)



(۱)

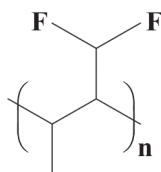


(۴)



(۳)

۱۶۹- درصد جرمی اتم‌های کربن در پلیمر زیر کدام است؟ ($F=19, H=1, Cl=35/5: \text{g.mol}^{-1}$)



۵۲/۱ (۱)

۴۳/۲ (۲)

۵۹/۷ (۳)

۶۱/۳ (۴)

۱۷۰- بر اثر سوختن کامل یک مول از پلیمری که برای ساخت کیسه‌ی خون از آن استفاده می‌شود، $806/4$ مترمکعب گاز CO_2 در شرایط STP

تولید شده است. شمار واحدهای تکرارشونده این پلیمر کدام است؟

۶۰۰۰ (۴)

۹۰۰۰ (۳)

۱۸۰۰۰ (۲)

۱۲۰۰۰ (۱)

محل انجام محاسبات



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی (۳)، شماره ۱۷۱ تا ۱۸۰) و زوج درس ۲ (شیمی (۱)، شماره ۱۸۱ تا ۱۹۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

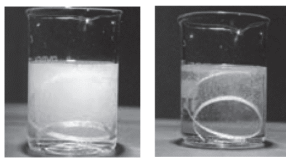
زوج درس ۱

شیمی (۳) (سؤالات ۱۷۱ تا ۱۸۰)

۱۷۱- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

- آ با حل کردن عصاره هر کدام از میوه‌ها در آب خالص، غلظت یون هیدرونیوم افزایش می‌یابد.
 ب) کاغذ pH در سرکه سفید و محلول سود، به ترتیب به رنگ سرخ و بنفش در می‌آید.
 پ) برای افزایش غلظت یون هیدرونیوم موجود در خاک به آن آهک می‌افزایند.
 ت) در زندگی روزانه با انواع اسیدها سروکار داریم که برخی قوی و اغلب آن‌ها ضعیف هستند.
- (۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «پ» (۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»

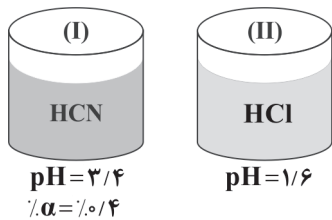
۱۷۲- شکل‌های a و b واکنش دو قطعه نوار منیزیم یکسان را با محلول دو اسید متفاوت در دما و غلظت یکسان نشان می‌دهند. اگر هر دو اسید، تک پروتون‌دار باشند، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟



(a) (b)

- آ) سرعت واکنش انجام شده در ظرف (a) بیش‌تر از ظرف (b) است.
 ب) غلظت یون هیدرونیوم و درجه یونش در محلول اسید مربوط به ظرف (a) بیش‌تر از ظرف (b) است.
 پ) رسانایی الکتریکی و ثابت یونش محلول اسید مربوط به ظرف (a) بیش‌تر از ظرف (b) است.
 ت) حجم کل گاز هیدروژن تولیدشده در ظرف (a) بیش‌تر از ظرف (b) است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۳- برای خنثی کردن a میلی‌لیتر از محلول I به ۱۴ میلی‌لیتر از محلول پتاس M مولار و برای خنثی کردن b میلی‌لیتر از محلول II به ۵۶



میلی‌لیتر از همان محلول پتاس نیاز است. نسبت $\frac{a}{b}$ کدام است؟

- (۱) ۱۶
 (۲) ۱/۶
 (۳) ۰/۶۲۵
 (۴) ۰/۰۶۲۵

۱۷۴- در محلولی از استیک اسید که درصد جرمی آن برابر ۳۶ و چگالی آن ۱/۲۵ گرم بر میلی‌لیتر است، غلظت مولی یون استات برابر ۰/۰۹ مولار

است. درصد یونش اسید کدام است؟ ($C=۱۲, H=۱, O=۱۶: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲/۴ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۸ (۴) ۳/۶

۱۷۵- باران اسیدی حاوی دو نوع اسید است که در باران معمولی وجود ندارد. این اسیدها در چه تعداد از موارد زیر یکسانند؟

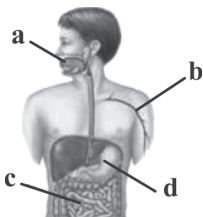
- شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی
 - شمار اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی
 - شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس
 - شمار پیوندهای دوگانه در ساختار لوویس
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۷۶- هر کدام از نمونه‌های زیر را در مقدار معینی آب حل می‌کنیم به طوری که حجم نهایی محلول برابر یک لیتر می‌شود. رسانایی الکتریکی کدام

دو محلول یکسان است؟ ($H=۱, K=۳۹, N=۱۴, O=۱۶: g.mol^{-1}$)

- (آ) ۰/۱ مول باریم اکسید (ب) ۴/۴۸ لیتر گاز هیدروژن سیانید (در شرایط STP)
 (پ) ۱۰/۸ گرم گاز دی‌نیتروژن پنتوکسید (ت) ۵/۶ گرم پتاس
 (۱) «آ»، «پ» (۲) «ب»، «پ» (۳) «آ»، «ت» (۴) رسانایی الکتریکی هیچ دو محلولی یکسان نیست.

محل انجام محاسبات



۱۷۷- pH محلول کدام یک از سامانه‌های نشان داده شده در شکل، تفاوت بیش تری با محدوده خنثی ($pH \approx 7$) دارد؟

- a (۱)
b (۲)
c (۳)
d (۴)

۱۷۸- اگر یکی از اتم‌های هیدروژن بنزن را با گروه عاملی آمینی جایگزین کنیم، آمیلین به دست می‌آید. pH محلول ۲/۳۲۵٪ جرمی آمیلین با

چگالی 1 g.mL^{-1} به تقریب کدام است؟ ($K_b = 3/6 \times 10^{-9}$) ($C = 12, H = 1, N = 14; \text{g.mol}^{-1}$)

- ۹/۵ (۴) ۱۰/۵ (۳) ۹/۷ (۲) ۸/۷ (۱)

۱۷۹- ۲ دسی لیتر محلول ۰/۲ مولار اسید HX با یونش ۲۰٪ در دسترس است. چند میلی لیتر آب مقطر باید به این محلول اضافه شود تا pH محلول، برابر ۲ شود؟

- ۱۰۰۰ (۴) ۸۰۰ (۳) ۲۰۰۰ (۲) ۱۸۰۰ (۱)

۱۸۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) رنگ کاغذ pH در محلول جوهرنمک متفاوت با مخلوط آب و صابون است.
(۲) مولکول‌های اتیلن گلیکول و اوره همانند شماری از مولکول‌های موجود در عسل، می‌توانند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.
(۳) سفیدکننده‌ها افزون بر برهم‌کنش با ذره‌های آلاینده‌ها، با آن‌ها واکنش شیمیایی می‌دهند.
(۴) صابون‌ها باعث می‌شوند که چربی در آب حل شده و یک کلویید چربی در آب ایجاد می‌کنند.

زوج درس ۲

شیمی (۱) (سؤالات ۱۸۱ تا ۱۹۰)

۱۸۱- کدام عبارت‌ها درست‌اند؟

- (آ) از پلاستیک‌های سبز می‌توان به عنوان کیسه زباله و نیز برای بسته‌بندی مواد خوراکی استفاده کرد.
(ب) برخلاف سوخت‌های فسیلی، استفاده از گاز هیدروژن به عنوان سوخت، هیچ‌گونه آلاینده‌ای ایجاد نمی‌کند.
(پ) تمامی پلاستیک‌های سبز از نشاسته تهیه می‌شوند.
(ت) تولید گاز هیدروژن برای یک کارخانه، صرفه اقتصادی ندارد.

- (۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «ت» (۳) «ب»، «پ» (۴) «ب»، «ت»

۱۸۲- یک سنگ معدن مس که شامل ۳۸٪ جرمی مس (I) سولفید است با هوایی که درصد حجمی اکسیژن در آن ۲۲٪ است، حرارت داده می‌شود و طی آن فلز مس و گاز گوگرد دی‌اکسید به دست می‌آید. برای تبدیل یک تن از این سنگ معدن به مس، به تقریب چند متر مکعب

هوا در شرایط STP لازم است؟ ($\text{Cu} = 64, \text{S} = 32; \text{g.mol}^{-1}$)

- ۳۰۰ (۱) ۲۴۲ (۲) ۳۳۰ (۳) ۳۰۴ (۴)

۱۸۳- واکنش‌پذیری، انرژی رنگ آلوتروپ در حالت مایع و دمای جوش اکسیژن در مقایسه با اوزون، به ترتیب ، و است. گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.

- (۱) کم‌تر - کم‌تر (۲) کم‌تر - بیشتر (۳) بیشتر - کم‌تر (۴) بیشتر - بیشتر

۱۸۴- کدام مطالب زیر در مورد تولید آمونیاک در صنعت به روش هابر، درست‌اند؟

- (آ) این واکنش در دما و فشار مناسب با حضور ورقه‌هایی از اکسید آهن انجام می‌شود.
(ب) بزرگ‌ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام فرایند مورد نظر بود.
(پ) هابر موفق شد همگی واکنش‌دهنده‌ها را به فراورده (آمونیاک) تبدیل کند.
(ت) نقطه‌ی جوش آمونیاک بالاتر از هر کدام از واکنش‌دهنده‌های واکنش مورد نظر است.

- (۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «پ» (۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»

محل انجام محاسبات



۱۸۵- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) توسعه‌ی پایدار یعنی این‌که در تولید هر فراورده، همه‌ی هزینه‌های اقتصادی، سیاسی و زیست‌محیطی آن در نظر گرفته شود.
 (ب) ردپای CO_2 نشان می‌دهد در تولید یک محصول یا بر اثر انجام یک فعالیت، چه مقدار از این گاز تولید و وارد هواکره می‌شود.
 (پ) مولکول‌های اوزون موجود در تروپوسفر، پس از اتصال به هموگلوبین خون، از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری می‌کنند.
 (ت) گاز نیتروژن واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد و به طور معمول با اکسیژن واکنش نمی‌دهد.

(۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «پ» (۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»

۱۸۶- در هر کدام از دو ترکیب آلومینیم آرسنات و منیزیم تیوسولفات، شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها با هم برابر است. اگر بدانیم شمار اتم‌های موجود در فرمول شیمیایی این دو ترکیب نیز با هم برابر باشد، فرمول شیمیایی آنیون‌های اکسیژن‌دار آن‌ها به کدام صورت می‌تواند باشد؟



۱۸۷- بین کاربردهای NaCl ، سهم کدام یک، کم‌تر از سه مورد دیگر است؟

- (۱) تغذیه جانوران (۲) مصارف خانگی
 (۳) ذوب کردن یخ در جاده‌ها (۴) تولید سدیم کربنات

۱۸۸- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) منیزیم در آب دریا به شکل هیدروکسید فلز وجود دارد.
 (ب) برای تهیه منیزیم می‌توان جریان برق را از محلول منیزیم کلرید عبور داد.
 (پ) سدیم کلرید برای تهیه و تولید پارچه، رنگ و پلاستیک به کار می‌رود.
 (ت) مقدار مصرفی NaCl برای تولید سدیم کربنات، بیش‌تر از مقدار مصرفی آن برای تغذیه جانوران است.

(۱) «آ» و «پ» (۲) «آ» و «ب» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۱۸۹- دو کیلوگرم محلول آلومینیم سولفات با غلظت 855 ppm را با چهار کیلوگرم محلول سدیم سولفات مخلوط می‌کنیم. اگر در محلول نهایی غلظت یون سولفات برابر با 560 ppm باشد، غلظت درصد جرمی محلول اولیه سدیم سولفات کدام است؟

($\text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{Al} = 27; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $0/48$ (۲) $0/48$ (۳) $0/71$ (۴) $0/71$

۱۹۰- هر فرد بالغ به طور میانگین ۱۲ بار در دقیقه نفس می‌کشد و هر بار $0/5$ لیتر هوا (با فرض شرایط STP) به ریه‌هایش وارد می‌شود. اگر میانگین دما و فشار در تابستان سال جاری برابر 22°C و 1 atm در نظر گرفته شود، در این سه ماه چند مول گاز اکسیژن وارد شش یک فرد بالغ می‌شود؟ (20% حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد).

(۱) 6640 (۲) 7174 (۳) 8314 (۴) 9247

Konkur.in



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه‌دو سراسری انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۵

جمعه ۱۴۰۰/۰۶/۱۲

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۶۰	مدت پاسخگویی: ۱۷۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۲	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی ۲	۲۰	۲۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۲۰	۶۱	۸۰	۱۵ دقیقه
۵	حسابان ۱	۱۰	۸۱	۹۰	۶۰ دقیقه
	هندسه ۲	۱۰	۹۱	۱۰۰	
	آمار و احتمال	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	
	حسابان ۲	۵	۱۱۱	۱۱۵	
	ریاضی ۱	۵	۱۱۶	۱۲۰	
	هندسه ۳	۵	۱۲۱	۱۲۵	
	هندسه ۱	۵	۱۲۶	۱۳۰	
۶	فیزیک ۲	۱۰	۱۳۱	۱۴۰	۳۰ دقیقه
	فیزیک ۳	۱۰	۱۴۱	۱۵۰	
	فیزیک ۱	۱۰	۱۵۱	۱۶۰	
۷	شیمی ۲	۱۰	۱۶۱	۱۷۰	۲۰ دقیقه
	شیمی ۳	۱۰	۱۷۱	۱۸۰	
	شیمی ۱	۱۰	۱۸۱	۱۹۰	

به نام خدا

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

- ۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.
- ۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.
- ۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایه‌ش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.
- ۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.
- ۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.
- ۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.
- ۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

• مراجعه به نمایندگی.

۸- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

- برگزاری جلسه مشاوره حضوری به صورت انفرادی حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
- بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



فارسی

۱۳ ۳ این جهان ، این گنج ، درون مرد

نکته ۱: اگر گروه متشکل از یک واژه باشد، همان یک واژه هسته است مثل چه و هیچ در بیت اول سؤال

نکته ۲: شیوه تشخیص هسته: ۱- اگر بین کلمات کسره باشد اولین کلمه‌ای که کسره گرفته است، هسته است.

۲- اگر بین کلمات کسره نباشد آخرین کلمه هسته است.

۱۴ ۲ مفهوم گزینه (۲): توصیه به انصاف و پرهیز از نقد یک‌جانبه

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: بی‌توجهی به اهل هنر / وارونگی ارزش‌ها

۱۵ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): ستایش اخلاص /

ضرورت غلبه بر نفس

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تقدیرگرایی (۲) توصیه به قناعت

(۳) نکوهش غفلت و خطاکاری

۱۶ ۱ ابیات سؤال به اقدامات ضحاک، پسر مرداس اشاره دارد. او هنگامی

که به مخفیگاه فریدون پی برد، به آن‌جا رفت، اما اثری از فریدون نیافت. سپس گاو برمایه و همه چارپایان را کشت و خانه آبتین (پدر فریدون) را به آتش کشید.

۱۷ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): برتری دانش و تدبیر

بر نیرومندی ظاهری

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیف مصاف با حریف بی‌همتا

(۲) نیک‌بختی و کام‌یابی در گرو توفیق الهی‌ست.

(۴) شایستگی و اهلیت، ملاک ارزشمندی سایر ویژگی‌های پسندیده است.

۱۸ ۳ مفهوم گزینه (۳): لزوم ترجم بر حریف مغلوب

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: لزوم غلبه بر خشم

۱۹ ۳ مفهوم مشترک ابیات سؤال و گزینه (۳): نکوهش

یاری‌کنندگان ظالم

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) ظالم، ظلم خود را عدل می‌پندارد. / تقدیرگرایی و ستمگری روزگار

(۲) ظلم ظالم در مظلوم اثر می‌کند.

(۴) جاودانگی ظلم

۲۰ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): توصیه به مبارزه با

نفس / مبارزه با نفس سبب موفقیت است و پرهیز از مبارزه با نفس موجب ناکامی و شکست است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیه به خاموشی و پرهیز از پرگویی

(۳) فقط اقرار به دین کافی نیست باید با عمل هم همراه شود.

(۴) نکوهش دو رنگی

۱ ۳ معنی درست واژه‌ها: هنر: فضیلت، استعداد، شایستگی، لیاقت /

فایق: دارای برتری، مسلط، چیره / تفرج: گشت و گذار، تماشا، سیر و گردش / پایمردی: خواهش‌گری، میانجی‌گری، شفاعت

۲ ۲ واژه «یکایک» در گزینه (۲) در معنی «یک‌به‌یک» به کار رفته،

اما در سایر گزینه‌ها به معنی «ناگهان» است.

۳ ۲ واژه «سپردن» در این گزینه در معنی «واگذار کردن» به کار رفته

است و در سایر گزینه‌ها در معنی «پای‌مال کردن و زیرپا گذاشتن»

۴ ۴ واژه «زخم» در این گزینه در معنی «ضربه و زدن» به کار رفته

و در سایر گزینه‌ها در معنی «جراحت».

۵ ۱ املای واژه‌ها در تمامی ابیات سؤال درست است.

۶ ۱ باذل (بخشنده)

۷ ۳ این بیت به زمینه خرق عادت اشاره دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آیین تاج‌گذاری (۲) اعتقادات مذهبی

(۴) آیین خاک‌سپاری

۸ ۲ (و) پارادوکس: —

بررسی سایر ابیات:

الف) تلمیح: اشاره به داستان اسکندر

ب) تضاد: آب ≠ آتش

ج) کنایه: زلف بر باد دادن کنایه از جلوه‌گری / بنیاد کردن کنایه از به طور کامل نبود کردن

د) ایهام: بو ۱- رایحه، شمیم ۲- امید، آرزو

ه) استعاره: بسته استعاره از دهان

۹ ۳ **بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) جناس تام: چین (نام کشوری در شرق) و چین (پیچ و تاب و شکن)

(۲) تناسب: زلف، چین / چین، هند

(۴) جناس ناقص: خط، خطا و خطه (به تعبیری)

۱۰ ۳ **ایهام (بیت «ب»):** گلستان: ۱- باغ گل ۲- کتاب گلستان

استعاره (بیت «الف»): سرو استعاره از معشوق

تضاد (بیت «د»): درد ≠ درمان

تلمیح (بیت «ج»): اشاره به داستان حضرت یوسف (ع)

تشبیه (بیت «ه»): آتش عشق (اضافه تشبیهی)

۱۱ ۳ **ترکیب اضافی:** بوم سیاه‌دلان / همای گوشه / گوشه ویرانه /

ویرانه خود / گرد گنه / چشمه کوثر / امیدوار گریه / گریه خود / قیمت خود /

گنجینه‌دار گوهر / گوهر خود (۱۱ ترکیب)

۱۲ ۳ **سپهر:** نوعی ابزار دفاعی در جنگ (معنای قدیم) / بخش

محافظ و وسایل نقلیه (معنای جدید)



زبان عربی

■ گزینۀ درست را در ترجمه یا تعریب یا واژگان مشخص کن (۲۸ - ۲۱):

۲۱ ۴ ترجمه کلمات مهم:

کنت: بودم؛ فعل ماضی است. [رد گزینۀ‌های (۱) و (۳)]

طفولتی: کودکی‌ام [رد گزینۀ (۲)]

یرتبط: مربوط می‌شود، مرتبط است؛ فعل مضارع مثبت است. [رد گزینۀ (۱)]

علم الأحياء: زیست‌شناسی [رد گزینۀ (۲)]

معجبه: شیفته [رد گزینۀ‌های (۲) و (۳)]

أسراره: اسرارش، رازهایش، رازهای آن؛ «أسرار» جمع است. [رد گزینۀ (۲)]

۲۲ ۳ ترجمه کلمات مهم:

كانت ... تدعو به ... دعوت می‌کرد (فرا می‌خواند)؛ ترکیب «كان + فعل

مضارع» به صورت ماضی استمراری ترجمه می‌شود. [رد گزینۀ‌های (۲) و (۴)]

المعلمة: معلم؛ ضمیری به آن متصل نیست. [رد گزینۀ (۲)]

التلميذات: دانش‌آموزان؛ ضمیری به آن متصل نیست. [رد گزینۀ (۱)]

البحث: پژوهش؛ معرفه (به «ال») است. [رد گزینۀ‌های (۲) و (۴)]

أسرار: اسرار، رازها؛ جمع است. [رد گزینۀ (۴)]

حتی یفهمن: تا بفهمند؛ هرگاه یکی از حروف «أن، كي، لکي، حتی و لی» بر سر

فعل مضارع بیاید، معنای آن به «مضارع التزامی» تبدیل می‌شود. [رد گزینۀ (۲)]

حقائق: حقایق، حقیقت‌ها؛ جمع است. [رد گزینۀ (۴)]

۲۳ ۱ ترجمه کلمات مهم:

لیدرس: باید بررسی کنند؛ «لام» امر است. [رد گزینۀ‌های (۲) و (۳)]

زملائي: همکلاسی‌هایم، هم‌شاگردی‌های من [رد گزینۀ (۴)]

أهم: مهم‌ترین [رد گزینۀ (۲)]

التجديد: نوآوری؛ مصدر است. [رد گزینۀ (۴)]

الشعر: شعر؛ مفرد است. [رد گزینۀ (۲)]

ینشروها: آن را منتشر کنند [رد سایر گزینۀ‌ها]

مقالة علمية: مقاله‌ای علمی؛ ترکیب وصفی نکره است. [رد گزینۀ (۴)]

۲۴ ۱ ترجمه کلمات مهم:

إن: به درستی که، همانا [رد گزینۀ (۲)]

الذنوب: گناهان؛ جمع است. [رد گزینۀ (۲)]

المعاصي: معصیت‌ها، نافرمانی‌ها؛ جمع و بدون ضمیر است. [رد گزینۀ (۴)]

غضب الله: خشم (غضب) خدا؛ یک ترکیب اضافی است. [رد گزینۀ‌های (۳) و (۴)]

فلنبتعد: پس باید دوری کنیم؛ «لام» بر سر «نبتعد» برای امر است، لذا فعل

مضارع «نبتعد» باید به صورت «مضارع التزامی» ترجمه شود. [رد گزینۀ (۳)]

الحياة: زندگی؛ ضمیری به آن متصل نیست. [رد گزینۀ‌های (۳) و (۴)]

۲۵ ۳ ترجمه درست عبارت: و از کودکی‌اش به هر آنچه به شرق

ارتباط داشت، علاقه‌مند بود.

توجه: «ارتبط» فعل ماضی از باب «افتعال» است.

۲۶ ۲ تعریب کلمات مهم: یاد می‌داد: كان / كانت ... + یَعْلَم / تُعْلَم

[رد گزینۀ‌های (۱) و (۴)]. معلم ماهری: معلّم حاذق، معلّمة حاذقة؛ نکره است

[رد گزینۀ (۳)]. راه‌های خوبی: طرق حسنة [رد گزینۀ‌های (۳) و (۴)].

۲۷ ۲ مَدَّ (کشید، گسترش داد) ≠ بَسَّطَ (گسترش داد) ←

مترادفاند، نه متضاد.

ترجمه سایر گزینۀ‌ها:

(۱) به دست آورد ≠ از دست داد (۳) انداخت = انداخت

(۴) ایمن کرد ≠ ترساند

۲۸ ۳ ترجمه و بررسی گزینۀ‌ها:

(۱) تمدن ارزش‌های مشترک بین جماعتی از مردم در مکانی معین است. (واژه

مناسب ← الثقافة: فرهنگ)

(۲) سخنرانی گفت‌وگوی بین دو شخص در زمینه‌ای مشخص است. (واژه

مناسب ← المقابلة: مصاحبه)

(۳) سخنران مسجد در سخن خود به فضایل ملتی مسلمان اشاره کرد.

(۴) هنگامی که احساس درد می‌کنیم، دنبال غذا می‌گردیم. (واژه مناسب ←

الجوع: گرسنگی)

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سؤالات زیر پاسخ بده

(۳۱ - ۲۹):

تأسیس «بیت‌الحکمه» در بغداد به دست عباسیان یک رویداد فرهنگی بسیار مهم در تاریخ تمدن عربی - اسلامی بود و آن صرفاً یک کتابخانه و مرکز ترجمه و تألیف و مناظره نبود، بلکه هم‌چنین جایی برای گفت‌وگو بین تمدن‌های شرق و غرب در آن زمان بود، به ویژه: تمدن عربی - اسلامی و تمدن‌های یونانی، ایرانی و هندی. منظور از «بیت‌الحکمه» خانه‌ای است که برای نگهداری کتاب‌ها به طور عام و کتاب‌های «حکمت» یا «فلسفه» به طور خاص به کار گرفته شده است. اصطلاح فلسفه در آن زمان شامل علوم متعددی هم‌چون ریاضی، نجوم، فلسفه و منطق، پزشکی، فیزیک و ... می‌شد. مورخان در این اتفاق نظر دارند که خلیفه عباسی، هارون الرشید، همان کسی است که هسته اول بیت‌الحکمه در بغداد را نهاد و این کار نزد برخی به عنوان نمونه‌ای برای گفت‌وگوی بین تمدن‌ها و فرهنگ‌ها شناخته می‌شود.

۲۹ ۲ ترجمه گزینۀ‌ها:

(۱) امکان دارد آن را یک رویداد فرهنگی بزرگ بنامیم.

(۲) استادان، علوم مختلف در آن تدریس می‌کردند.

(۳) تمدن‌های مختلف در آن گفت‌وگو می‌کردند.

(۴) کتابخانه‌ای عمومی بود که در آن همه انواع کتاب‌ها وجود داشت.

۳۰ ۴ ترجمه گزینۀ‌ها:

(۱) مؤسس بیت‌الحکمه از یونانیان در زمان خلافت هارون الرشید بود.

(۲) نمونه‌هایی برای گفت‌وگوی تمدن‌ها در تاریخ تمدن عربی - اسلامی وجود ندارد.

(۳) در گذشته تمدن عرب با تمدن‌های دیگر ارتباط نیافت.

(۴) فلسفه در عصر عباسی معنای وسیع‌تری از معنای معاصرش دارد.



دلیل رد سایر گزینه‌ها: ۳ ۳۱

(۱) معلوم ← مجهول

(۲) مضارع ← ماضی / معلوم ← مجهول

(۴) «افتعال» ← «استفعال» / معلوم ← مجهول

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۴۰ - ۳۲):

۳۲ ۱ از آن جایی که «إخوة» برادران جمع مذکر است، فعل باید به صورت جمع مذکر بیاید.

۳۳ ۲ گزینه‌ای را معین کن که «لا»ی نهی و نفی با هم در آن است:

چون جمله حرکت‌گذاری نشده، راه تشخیص، ترجمه جمله است. «لا تتكلم» نهی و «لا يستمع» مضارع منفی است.

ترجمه: در مورد مشکلاتت با کسی که خوب به تو گوش نمی‌دهد، صحبت نکن!

نهی نفی

ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو «لا»ی نافی است.

ترجمه: در زندگی موفق نمی‌شود به جز کسی که به خودش افتخار نمی‌کند!

(۳) «لا» بر سر «فائدة» آمده که اسم است و از نوع نفی و نهی نیست. «لا» بر سر «ینتفع» از نوع نافی است.

ترجمه: ای پسر! بدان که هیچ فایده‌ای در علمی نیست که از آن سود برده نمی‌شود! (۴) «لا» در «لا تُحصل» از نوع نافی است. «لا» بر سر «تحمل» آمده که مصدر و اسم است، پس از نوع نافی و ناهیه نیست.

ترجمه: معلم گفت: نمرات بالا بدون تحمل سختی‌ها به دست نمی‌آید!

۳۴ ۲ «ل» در این گزینه به معنای «تا» (از حروف ناصبه) است. در سایر گزینه‌ها «ل» به معنای «باید» (از حروف جازمه) است.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) داروخانه‌دار گفت: دوستت باید به پزشک مراجعه کند.

(۲) تا در شغلش پیشرفت کند، به شهری دور رفت.

(۳) قاضی باید بین دو دشمن براساس عدالت داوری کند.

(۴) باید با مردم به اندازه خردهایشان سخن بگوییم.

۳۵ ۴ بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

(۱) «لا تصرُخْ» فعل نهی است. اگر فعل نهی جواب شرط باشد، با «ف» همراه می‌شود.

ترجمه: «هرگاه خشم بر تو چیره شد، فریاد زن؛ چرا که آثار بدی دارد.»

(۲) از کسره آخر «لا ییأس» متوجه می‌شویم که این فعل نهی است. در حقیقت انتهای این فعل ساکن بوده ولی چون بعدش اسم «ال» دار آمده، برای راحتی تلفظ، کسره گرفته است.

ترجمه: «مؤمن نباید از رحمت خداوند ناامید شود؛ چرا که رحمت او همه چیز را فرا گرفته است.»

(۳) هم از سیاق عبارت و هم از حذف «ن» متوجه می‌شویم که «لا تتركوا» فعل نهی است.

ترجمه: «فرزندان عزیزم، در راهتان به سمت موفقیت، تلاشتان را رها نکنید.»

(۴) هر چند ساختار «علی + اسم + لا + فعل مضارع» در معنا به صورت نهی می‌آید اما دقت کنید که ما در عبارت طبق قواعد، فعل نهی نداریم.

ترجمه: «بر تو است که هر آن‌چه را که می‌شنوی برای دوستانت تعریف نکنی.»

۳۶ ۴ «لا یهدی»: راهنمایی نمی‌کند» فعل مضارع است که در زمان مضارع ترجمه می‌شود.

در سایر گزینه‌ها به ترتیب «لمْ تُؤمِنوا» معادل ماضی منفی و «کتنا نسمع» و «کانت ... ترتبط» معادل ماضی استمراری هستند.

۳۷ ۱ در این گزینه فعل «لا یسخر» به معنای «نپاید مسخره کند»،

فعل نهی است. در گزینه‌های (۲) و (۴) نوع «لا» نافی است و در گزینه (۳) بعد از «لا» اسم آمده است؛ بنابراین «لا» از نوع ناهیه نیست.

۳۸ ۴ «الابتعاد» مصدر از باب «افتعال» است و در این گزینه «للابتعاد» جار و مجرور می‌باشد.

در سایر گزینه‌ها «ل» به همراه فعل آمده است و به معنای «برای این‌که» است.

۳۹ ۳ با توجه به معنی عبارت، «لا تأکلن» فعل نهی است و چون جمع مؤنث است، «ن» از آخر آن حذف نمی‌شود.

ترجمه عبارت: ای هم‌کلاسی‌هایم! نخورید آن‌چه را که نمی‌دانید مفید است برای شما.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) أَلَا یَکذِبُوا: آن + لا + یکذبوا (که دروغ نگویند) مضارع منفی است و چون قبل از آن «أن» آمده است، «ن» از آخر آن حذف شده است.

ترجمه: پسران به پدرشان قول دادند که دروغ نگویند.

(۲) لا تفشل: فعل مضارع منفی و جواب شرط است که به خاطر جواب شرط بودن، آخرش ساکن شده است.

ترجمه: اگر از واقعیت فرار نکنی، هرگز در زندگی‌ات شکست نمی‌خوری.

(۴) لا تنکاسل: فعل مضارع منفی در صیغه مفرد مؤنث غایب (للغائبه) است.

ترجمه: این دانش‌آموز در انجام تکالیفش تنبلی نمی‌کند.

۴۰ ۳ در این گزینه حرف «ل» به معنای باید است، اما در سایر گزینه‌ها به معنای «تا، برای این‌که» می‌باشد.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) دانش‌آموز به کتابخانه می‌رود تا کتابی بخواند!

(۲) برای این‌که به هدفم برسم از دیگران کمک خواستم!

(۳) مردم باید در تمام وقت‌ها بر خداوند توکل کنند!

(۴) اتوبوس در ایستگاه ایستاد تا شش نفر از آن پیاده شوند!



دین و زندگی

۴۱ ۴

با توجه به سخنان حضرت علی (ع) در رابطه با چگونگی امامت حضرت مهدی (عج) در عصر غیبت که می‌فرماید: «حجت خداوند در میان مردم حضور دارد، از معابر و خیابان‌ها عبور می‌کند... به نقاط مختلف می‌رود، سخن مردم را می‌شنود و بر جماعت مردم سلام می‌کند...؛ تا این‌که زمان ظهور و وعده الهی و ندای آسمانی فرا می‌رسد. هان! آن روز، روز شادی فرزندان علی و پیروان اوست.» روز شادی فرزندان علی (ع) و پیروان او، همان **روز ظهور امام عصر (عج)** است.

با توجه به آیه شریفه «وَوَثَّقْنَا لَكَ عَلَيَّ الَّذِينَ اسْتَضَعُوا فِي الْأَرْضِ وَ نَجَّلْنَاهُمْ أَئِمَّةً وَ نَجَّلْنَاهُمُ الْوَارِثِينَ: ما می‌خواهیم بر مستضعفان زمین، منت نهمیم و آنان را پیشوایان [مردم] قرار دهیم و آنان را وارثان [زمین] قرار دهیم.» پیشوایی مردم در آینده تاریخ، وعده خداوند به **مستضعفین** است.

۴۲ ۳

امام عصر (ع) در پاسخ یکی از یاران خود به نام اسحاق بن یعقوب که درباره «رویدادهای جدید» عصر غیبت سؤال کرد و راه چاره را پرسید، فرمود: «وَأَمَّا الْوَأْدُ الْوَاقِعَةُ فَارْجِعُوا فِيهَا إِلَى زُؤَاةِ حَدِيثِنَا فَإِنَّهُمْ حُجَّتِي عَلَيْكُمْ وَ أَنَا حُجَّةُ اللَّهِ عَلَيْهِمْ: و در مورد رویدادهای زمان به راویان حدیث ما رجوع کنید که آنان حجت من بر شمایند و من حجت خدا بر آن‌ها می‌باشم.»

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این آیه اشاره به فراگیری دانش دین و تفقه در آن دارد.

۲) این حدیث بیانگر «تقویت معرفت و محبت به امام زمان (عج)» است که از جمله مسئولیت‌های منتظران می‌باشد.

۴) این حدیث امام علی (ع) با «شناخت ارزش خود و فروختن خویش به بهای اندک» که از راه‌های تقویت عزت نفس است، ارتباط معنایی دارد.

۴۳ ۳

امام علی (ع) می‌فرماید: «زمین از حجت خدا خالی نمی‌ماند.

اما خداوند به علت **ستمگری انسان‌ها و زیاده‌روی‌شان در گناه**، آنان را از وجود حجت در میان‌شان بی‌بهره می‌سازد.»

۴۴ ۲

شناخت جایگاه امام در پیشگاه الهی، آشنایی با شیوه حکومت‌داری ایشان به هنگام ظهور، آشنایی با صفات و ویژگی‌های ایشان در سخنان معصومین (ع) از عوامل مؤثر در معرفت و محبت به امام زمان (ع) و از بین رفتن تردیدهاست و انتظار برای سرنگونی ظالمان و گسترش عدالت در جهان زیر پرچم امام عصر (ع) مربوط به **آینده سبز** است.

۴۵ ۳

مردم در جامعه اسلامی، نگاهی متفاوت به رهبری دارند؛ رهبر برای آنان همان انسان پیشوایی است که با قدم گذاشتن در مسیر کمال و عدالت، سایر مردم را به پیمودن راه فرا می‌خواند. مردم نیز تلاش می‌کنند با همت و پشتکار خود، وی را همراهی کنند و قافله‌سالار را، به خصوص در آن‌جا که سختی‌ها بروز می‌کنند، تنها نگذارند.

۴۶ ۲

اگرچه **حاکمان بنی‌امیه و بنی‌عباس** ظالمانه و غاصبانه حکومت را به دست گرفته بودند و عاملان اصلی به شهادت رساندن امامان بودند، اما بیشتر مردم تسلیم این حاکمان شده بودند و با آنان مبارزه نمی‌کردند و وظیفه امر به معروف و نهی از منکر را انجام نمی‌دادند. اگر مردم آن دوره با این حاکمان ظالم، مبارزه می‌کردند، **خلافت در اختیار امامان قرار می‌گرفت** و آن بزرگواران، بیش از پیش مردم را به سوی توحید و عدل فرا می‌خواندند و جامعه بشری در مسیر صحیح کمال پیش می‌رفت.

۴۷ ۴

مشخص بودن پدر و مادر امام زمان (عج)، این فایده را دارد که اگر ماجراجویان فریبکاری بخواهند خود را مهدی موعود معرفی کنند، به زودی شناخته می‌شوند و مردم هوشیار، فریب آن‌ها را نمی‌خورند.

دقت کنید: سایر گزینه‌ها بیانگر فواید اعتقاد به زنده بودن امام زمان و حضور ایشان در جامعه است.

۴۸ ۲

ولی فقیه باید مدیر و مدبر باشد و بتواند جامعه را در شرایط پیچیده جهانی رهبری کند (مدیریت و تدبیر) و **شجاعت و قدرت روحی** داشته باشد و بدون ترس و واهمه، در برابر زیاده‌خواهی دشمنان بایستد. در اجرای احکام دین از کسی نترسد و با قدرت در مقابل تهدیدها بایستد و پایداری کند.

۴۹ ۳

با تشکیل حکومت امام عصر (عج) همه اهداف انبیا تحقق می‌یابد: تقدیم فرزندان صالح به جامعه و بهتر بندگی کردن خدا، مربوط به **فراهم شدن زمینه رشد و کمال** است و نبودن قطب مرفه و قطب فقیر، طبقه مستکبر و طبقه مستضعف مربوط به **عدالت‌گستری** است.

۵۰ ۲

مشارکت مردم در نظارت همگانی (امر به معروف و نهی از منکر)، سبب می‌شود که رهبر، همه افراد جامعه را پشتیبان خود بداند و **هدایت جامعه به سمت وظایف اسلامی برای رهبر جامعه آسان تر شود.**

۵۱ ۴

امام عصر (عج) در نامه‌ای به **شیخ مفید**، از علمای بزرگ اسلام، می‌فرماید: «ما از اخبار و احوال شما آگاهیم و هیچ چیز از اوضاع شما بر ما پوشیده و مخفی نیست.»

به دلیل غایب بودن امام عصر (ع) بهره‌مندی از امام در عصر غیبت **کاهش می‌یابد**. از این رو آن حضرت خود را به خورشید پشت ابر تشبیه کرده‌اند.

در این دوره، نه امکان حکومت و ولایت ظاهری آن امام هست و نه امکان تشکیل جلسات درس و تعلیم معارف و احکام دین توسط ایشان. لذا این بهره‌مندی، منحصر به «ولایت معنوی» می‌شود که نیازمند به ظاهر بودن بین مردم نیست.

۵۲ ۲

بنابر قانون اساسی، مردم ابتدا نمایندگان خیره خود را انتخاب می‌کنند و آن خبرگان نیز از میان فقها آن کسی را که برای رهبری شایسته‌تر تشخیص دهند، به جامعه اعلام می‌کنند (انتخاب غیرمستقیم).

امام علی (ع) در بخشی از عهدنامه مالک‌اشتر می‌نویسد: «اگر با دشمن پیمان بستی از پیمان شکنی دشمن غافل نباش، که دشمن گاهی از این راه تو را غافل گیر می‌کند.»



زبان انگلیسی

۶۱ | ۱ از وقتی همسایه‌های جدیدمان آمدند، هر تلاشی را انجام

داده‌ایم تا با آن‌ها دوست شویم، ولی به نظر نمی‌رسد آن‌ها به دوست شدن علاقه‌مند باشند.

توضیح: برای اشاره به فعلی که از گذشته تاکنون به صورت پیوسته یا متناوب انجام شده است، از زمان حال کامل (have / has + p.p.) استفاده می‌کنیم که در این تست طبق معنی جمله به صورت مثبت مورد نیاز است.

۶۲ | ۳ دانشمندان تاکنون قادر نبوده‌اند زمین‌لرزه‌ها را با درجه بالای

اتکاپذیری پیش‌بینی کنند.

توضیح: برای اشاره به فعلی که از گذشته تاکنون به صورت پیوسته یا متناوب انجام شده است، از زمان حال کامل (have / has + p.p.) استفاده می‌کنیم که در این تست به صورت منفی مدنظر است.

۶۳ | ۱ ما تاکنون پنج ماه روی این پروژه [وقت] صرف کرده‌ایم، ولی

هنوز آن را تمام نکرده‌ایم.

توضیح: برای اشاره به فعلی که از گذشته تاکنون به صورت پیوسته یا متناوب انجام شده یا در موارد مشابه جای خالی دوم هنوز انجام نشده است، از زمان حال کامل (have / has + p.p.) استفاده می‌شود.

۶۴ | ۴ باید مطمئن شوید [که] وقتی در اتاق نیستید چراغ‌ها را

خاموش کنید تا در [مصرف] برق صرفه‌جویی شود.

۱) مراقب بودن ۲) ادامه دادن به

۳) ترک کردن؛ رها کردن ۴) [لامپ و غیره] خاموش کردن

۶۵ | ۲ سن کودکان در کمپ ورزشی [که] پسر [در آن] شرکت

می‌کرد از سه تا شش سال متغیر بود.

۱) درگیر کردن؛ مشارکت دادن

۲) حضور یافتن؛ شرکت کردن

۳) شناسایی کردن، شناختن

۴) توسعه دادن؛ رشد کردن

۶۶ | ۱ شما باید دوره‌ای را بردارید یا فعالیت یا سرگرمی‌ای را بیابید که

برای شما خوشی به همراه می‌آورد و به شما امکان می‌دهد تا افراد را ملاقات کنید.

۱) سرگرمی ۲) الگو؛ طرح

۳) تعادل، توازن ۴) لطف

۶۷ | ۳ معلم از بچه‌ها خواست که چشمانشان را ببندند و تجسم کنند

[که] روی ماه راه می‌روند.

۱) به یاد آوردن، به خاطر آوردن ۲) ترجیح دادن

۳) تصور کردن، تجسم کردن ۴) توصیف کردن؛ شرح دادن

۵۳ | ۳ کسانی می‌توانند در هنگام ظهور ویژگی‌های لازم جهت آماده شدن

برای ظهور را داشته باشند که قبل از ظهور امام، در صحنه فعالیت‌های اجتماعی و نبرد دائمی حق و باطل، در جبهه حق حضوری فعال داشته باشند.

کسانی که در عصر غیبت تنها با گریه و دعا سر کنند، در روز ظهور، به علت عدم آمادگی، مانند قوم موسی (ع) به امام مهدی (عج) خواهند گفت: «تو و پروردگارت بروید و بجنگید، ما این‌جا می‌نشینیم.»

۵۴ | ۳ تلاش برای اجرای احکام و دستورات الهی در جامعه:

رهبر جامعه اسلامی می‌کوشد جامعه مطابق با دستورات دین اداره شود و مردم از مسیر قوانین الهی خارج نشوند.

حفظ استقلال کشور و جلوگیری از نفوذ بیگانگان: کشورهای بیگانه، به خصوص قدرت‌های بزرگ، همواره درصدد سلطه بر کشورهای دیگرند و از روش‌های مختلف برای رسیدن به این هدف استفاده می‌کنند. یکی از روش‌های آنان فشار اقتصادی و روانی است. رهبر با دعوت مردم به استقامت و پایداری و بستن راه‌های سلطه، تلاش می‌کند که عزت و استقلال کشور از دست نرود.

۵۵ | ۱ همان‌طور که تفرقه و پراکندگی، به سرعت یک حکومت را از پای

درمی‌آورد و سلطه‌گران را بر کشور مسلط می‌کند، وحدت و همبستگی اجتماعی، کشور را قوی می‌کند و به رهبری امکان می‌دهد که برنامه‌های اسلامی را به اجرا درآورد.

۵۶ | ۱ با توجه به کلیدواژه‌های «زبور» (کتاب حضرت داود (ع)) و

«الذکر» (کتاب تورات حضرت موسی (ع))، آیه شریفه «وَلَقَدْ كَتَبْنَا فِي الزَّبُورِ مِنْ بَعْدِ الذِّكْرِ...» اشاره به موضوع موعود و منجی در ادیان دارد؛ زیرا همه ادیان در اصل الهی بودن پابان تاریخ و ظهور ولی خدا برای برقراری حکومت جهانی، اتفاق نظر دارند.

۵۷ | ۳ دو راه برای شناخت مرجع تقلید وجود دارد: ۱) از دو نفر

عادل و مورد اعتماد که بتواند فقیه واجد شرایط را تشخیص دهد، بپرسیم. ۲) یکی از فقیهان، در میان اهل علم (نه اصحاب رسانه) آن‌چنان مشهور باشد که انسان مطمئن شود و بداند که این فقیه، واجد شرایط است.

شرایط مرجع تقلید: ۱- با تقوا باشد، ۲- عادل باشد، ۳- زمان‌شناس باشد، ۴- اعلم باشد. وجود شرط «اعلم بودن» در ولی فقیه ضروری نیست؛ اما در مرجع تقلید لازم است.

۵۸ | ۲ برای درک درست رهبری امام در عصر غیبت لازم است ابتدا بدانیم

که امام را از آن جهت «غایب» نامیده‌اند که ایشان از نظرها «غایب» است، نه این‌که در جامعه حضور ندارد. (درک صحیح از شرایط و ویژگی‌های غیبت امام زمان (عج))

۵۹ | ۴ یکی از وظایف رهبری (ولی فقیه) تصمیم‌گیری براساس

مشورت است. اداره یک جامعه و رهبری آن به سوی پیشرفت و عدالت و تعالی با بهره گرفتن از اندیشه‌های اندیشمندان و متخصصان میسر است لذا رهبر باید با مشورت با نخبگان تصمیم‌های لازم را بگیرد.

۶۰ | ۲ حضرت علی (ع) در عهدنامه مالک اشتر حکیمانانه و عالمانه

مسئولیت کارگزاران را بیان کرده از جمله این‌که «عده‌ای افراد مورد اطمینان را انتخاب کن تا درباره وضع طبقات محروم تحقیق کنند و به تو گزارش دهند، سپس برای رفع مشکلات آن‌ها عمل کن ...، زیرا این گروه [افراد محروم] بیش از دیگران به عدالت نیازمندند.»



۴ ۷۳

- (۱) با قدرت
(۲) به شدت
(۳) به صورت متفاوتی
(۴) سریعاً، به سرعت

۱ ۷۴

- (۱) حمل و نقل
(۲) تولید
(۳) ارتباط
(۴) آزمایش

۲ ۷۵

توضیح: با توجه به مقایسه صورت گرفته بین دو موضوع در این جا به صفت تفضیلی نیاز داریم که شکل صحیح آن در گزینه (۲) آمده است.

اکثر مردم هنگامی که می خواهند ببینند چطور به نظر می رسند (چه شکلی هستند)، در یک آینه [به خودشان] نگاه می کنند. با این حال، من به آینه نیاز ندارم تا خودم را ببینم. من می توانم تنها به خواهر دوقلوی همسان خودم، ساریتا، نگاه کنم.

من و ساریتا همیشه موهایمان را به یک شکل آراسته ایم؛ بلند و صاف به صورت چتری. ما عیناً مثل هم دارای چشم های تیره و لبخند بزرگ هستیم و هر دو یک دندان کج در سمت راست داریم. ما هر دو عاشق رنگ سبز هستیم، از خوردن ماهی متنفریم و فکر می کنیم سس مایونز منجرکننده است. ما ویولن می نوازیم و هر ساله برای [کسب] جایگاه اول ویولن در ارکستر مدرسه با یک دیگر رقابت می کنیم.

با این حال، ما در برخی جنبه ها کاملاً متفاوت هستیم. ساریتا همیشه کلاه بر سر می گذارد که من فکر می کنم واقعاً غیرعادی است. [از طرف دیگر] او فکر می کند عجیب است که من موسیقی جاز را دوست دارم. برخی افراد می گویند که بزرگ ترین تفاوت ما این است که ساریتا روی صندلی چرخ دار است. هنگامی که او خیلی کوچک بود، در یک تصادف رانندگی قرار گرفت و ستون فقرات وی به شدت آسیب دید. با این حال، به نظر من تفاوت واقعی بین ما این است که ساریتا شجاع و بااراده است. او هرگز نگذاشته که بودن در صندلی چرخ دار، او را عقب بیندازد و تقریباً هرگز درباره آن چه که برای او رخ داده، عصبانی یا ناراحت نیست. بنابراین وقتی به آینه نگاه می کنم، خودم - سلیا - [و] هم چنین از سوی دیگر ساریتا، نسخه بهتری از خودم را می بینم. او منی است که من سعی می کنم باشم.

۳ ۷۶

این متن عمدتاً در چه مورد است؟

- (۱) [این که] این دوقلوها چگونه رقابت می کنند
(۲) [این که] ساریتا چگونه آسیب دید
(۳) [این که] این دوقلوها از چه نظر شبیه و متفاوت هستند
(۴) [این که] سلیا در مورد ساریتا چه حسی دارد

۲ ۶۸

اگر می خواهید که موفق شوید، باید برای خودتان تعدادی هدف تعیین کنید و سپس برنامه هایی را تنظیم نمایید که چطور به آن ها برسید.

(۱) مورد، نمونه

(۲) هدف

(۳) حقیقت، واقعیت

(۴) اثر، تأثیر

۱ ۶۹

دانشمندان می گویند که سیب ها در بیدار نگه داشتن مردم در صبح از قهوه مؤثرتر هستند.

(۱) مؤثر، کارآمد

(۲) جسمانی؛ فیزیکی

(۳) مثبت

(۴) ذهنی؛ روحی

۲ ۷۰

آن ها پیوندهایی را به یک ارائه دهنده خدمات اینترنت برقرار می کنند و برای کاربرانشان دسترسی باز برای وبگردی کردن ارائه می دهند.

(۱) کسب کردن، دست یافتن

(۲) موج سواری کردن

(۳) آویزان کردن، آویختن

(۴) خدمت کردن

توضیح: وبگردی کردن: "surf the Internet / Net"

ما در عصری زندگی می کنیم که مردم می توانند در کم تر از سه ساعت از این سو به آن سوی اقیانوس اطلس پرواز کنند. جاده های مستقیم در سراسر جهان شهری را به شهر [دیگر] متصل می کنند. با این وجود ۷۰۰۰ سال پیش، تنها راهی که مردم می توانستند از طریق [آن] از یک مکان به [مکانی] دیگر بروند، راه رفتن بود. در حدود ۵۰۰۰ [سال] پیش از میلاد مسیح، مردم به جای حمل کالاهایشان بر روی کمر یا سرهایشان، شروع به استفاده از الاغ ها و گاوها به عنوان حیوانات باربر کردند. پس از آن، ۱۵۰۰ سال بعد، اولین وسایل نقلیه چرخ دار در بین النهرین به وجود آمدند (اختراع شدند). از حدود [سال] ۱۵۰۰ میلادی، هنگامی که اروپاییان شروع به انجام سفرهای اقیانوسی بزرگ برای کاوش سایر [نقاط] جهان کردند، کشتی های دریانوردی [مخصوص] دریا [ها]ی پرعمق به سرعت در مدت زمان کوتاهی توسعه یافتند. در طول دهه ۱۷۰۰، نیروی بخار نقطه عطف دیگری را در حمل و نقل ثبت کرد. به زودی موتورهای بخار، کشتی ها و قطارها را سریع تر از [چیزی که] هر کس بتواند تصور کند، حرکت می دادند. در طول قرن بعد، اولین اتومبیل ها به جاده [ها] راه پیدا کردند و اولین ماشین های قابل پرواز (پرواز کننده) به سوی هوا [به حرکت] درآمدند.

۳ ۷۱

توضیح: طبق معنی جمله در جای خالی به فعل "to be" (بودن) نیاز داریم که شکل صحیح آن برای فاعل سوم شخص مفرد "way" (روش، راه) در زمان گذشته ساده "was" است.

۳ ۷۲

توضیح: بعد از "instead" از حرف اضافه "of" استفاده می کنیم ولی "rather" یا "than" به کار می رود.

دقت کنید: بعد از حروف اضافه به فعل ینگ نیاز داریم.



ریاضیات

۴ ۸۱

$$\frac{D}{18^\circ} = \frac{\text{Rad}}{\pi} \Rightarrow \frac{15^\circ}{18^\circ} = \frac{\theta}{\pi} \Rightarrow \theta = \frac{15}{18} \pi = \frac{5\pi}{6} \Rightarrow 15^\circ = \frac{5\pi}{6} \text{ rad}$$

$$l = r\theta \Rightarrow 16\pi = r \times \frac{5\pi}{6} \Rightarrow r = \frac{16}{\frac{5}{6}} = \frac{16 \times 6}{5} = \frac{96}{5} \Rightarrow r = 19\frac{2}{5} \text{ متر}$$

$$\alpha = 1^\circ \text{ rad} = 57.3^\circ \text{ است پس } 57.3^\circ \text{ تقریباً } 57.3^\circ \text{ هر یک رادیان تقریباً } 57.3^\circ \text{ است پس } 3 \text{ ۸۲}$$

$$\alpha = 57.3^\circ = 36^\circ + 21.3^\circ$$

پس α در ناحیه سوم قرار دارد و $\tan \alpha > 0$ و $\sin \alpha \cos \alpha > 0$ است.

$$\frac{\alpha}{\gamma} = \Delta \text{ rad} \quad \text{حال } \frac{\alpha}{\gamma} \text{ و } \frac{\alpha}{\gamma} \text{ را حساب کنیم:}$$

$$\Delta \text{ rad} \text{ در ناحیه چهارم و } \sin \frac{\alpha}{\gamma} < 0 \text{ است.}$$

$$\frac{\alpha}{\gamma} = 2/5 \text{ rad}$$

$$\Delta \text{ rad} \text{ در ناحیه دوم و } \cos \frac{\alpha}{\gamma} \text{ منفی است، پس } -\cos \frac{\alpha}{\gamma} > 0 \text{ می باشد.}$$

۴ ۸۳

$$A = \tan \frac{122\pi}{3} = \tan \left(\frac{122\pi}{3} - \frac{\pi}{3} \right) = \tan \left(41\pi - \frac{\pi}{3} \right) = -\tan \frac{\pi}{3} = -\sqrt{3}$$

$$B = -\sin \left(\frac{126\pi}{6} - \pi \right) = -\sin \left(21\pi - \frac{\pi}{6} \right) = -\sin \left(\frac{\pi}{6} \right) = -\frac{1}{2}$$

$$8A^2 B^2 = 8 \times 3 \times \left(-\frac{1}{2} \right)^2 = -3$$

$$\text{فرض کنیم در مثلث قائم الزاویه } ABC, \hat{A} = 9^\circ. \text{ بنابراین } 2 \text{ ۸۴}$$

دو زاویه B و C متمم یکدیگرند و می دانیم برای دو زاویه متمم B و C رابطه‌های زیر برقرار است:

$$\sin \hat{C} = \cos \hat{B}, \cos \hat{C} = \sin \hat{B}$$

با توجه به این روابط داریم:

$$\frac{\sin^2 \hat{C} + \sin^2 \hat{A} + \sin^2 \hat{B}}{\cos^2 \hat{A} + \cos^2 \hat{B} + \cos^2 \hat{C}} \stackrel{A=9^\circ}{=} \frac{\sin^2 \hat{C} + 1 + \cos^2 \hat{C}}{1 + \cos^2 \hat{B} + \sin^2 \hat{B}}$$

$$= \frac{1+1}{1} = 2$$

۲ ۸۵

$$\cos^2 \theta = 1 - \sin^2 \theta = 1 - \left(\frac{3}{\sqrt{10}} \right)^2 = 1 - \frac{9}{10} = \frac{1}{10}$$

$$\xrightarrow{\cos \theta < 0} \cos \theta = -\sqrt{\frac{1}{10}} = -\frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$\Rightarrow \sin \left(\frac{\pi}{4} - \theta \right) - \cos \left(\frac{\pi}{4} + \theta \right) = \cos \theta + \sin \theta$$

$$= -\frac{1}{\sqrt{10}} + \frac{3}{\sqrt{10}} = \frac{2}{\sqrt{10}} = \frac{2\sqrt{10}}{10} = \frac{\sqrt{10}}{5}$$

۴ ۷۷ کلمه "totally" (کاملاً) در پاراگراف سوم به معنی "completely" است.

(۱) به لحاظ جسمی
(۲) امیدوارم (که); امیدوارانه
(۳) از نظر ذهنی؛ از نظر روحی (۴) کاملاً

۲ ۷۸ سلیا و ساریتا از چه نظر شبیه هستند؟

(۱) آن‌ها هر دو کلاه بر سر می‌گذارند.

(۲) آن‌ها هر دو ویولن می‌نوازند.

(۳) آن‌ها هر دو ماهی خوردن را دوست دارند.

(۴) آن‌ها هر دو موسیقی جاز را دوست دارند.

۱ ۷۹ کدام یک [از این‌ها] یک تفاوت این دو قلوها است؟

(۱) ساریتا پالارده‌تر است.

(۲) سلیا موی کوتاه‌تری دارد.

(۳) ساریتا لبخند بزرگ‌تری دارد.

(۴) سلیا چشمان تیره‌تری دارد.

۴ ۸۰ سلیا می‌خواهد مثل ساریتا باشد چون که او

(۱) به استعدادهای ساریتا حسادت می‌کند

(۲) فکر می‌کند ساریتا زیباتر است

(۳) می‌خواهد ویولن‌زن بهتری باشد

(۴) نگرش ساریتا را تحسین می‌کند



۸۸ ۳ ابتدا همه نسبت‌های مثلثاتی را برحسب یک نسبت مثلثاتی (مثلاً کسینوس) می‌نویسیم.

می‌دانیم $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$ ، در نتیجه $\sin 5^\circ = \cos 4^\circ$ و داریم:

$\cos 2^\circ \times \sin 5^\circ \times \cos 8^\circ = \cos 2^\circ \times \cos 4^\circ \times \cos 8^\circ$
با توجه به این‌که زاویه‌ها دنباله‌ای هندسی با قدرنسبت ۲ تشکیل می‌دهند، می‌خواهیم از رابطه‌ی $\sin 2\alpha = 2 \cos \alpha \times \sin \alpha$ استفاده کرده و عبارت را ساده کنیم:

$$\begin{aligned} \cos 2^\circ \times \cos 4^\circ \times \cos 8^\circ &= \frac{(2 \sin 2^\circ \times \cos 2^\circ) \times \cos 4^\circ \times \cos 8^\circ}{2 \sin 2^\circ} \\ &= \frac{(\sin 4^\circ \times \cos 4^\circ) \times \cos 8^\circ}{2 \sin 2^\circ} = \frac{(\frac{1}{2} \sin 8^\circ) \times \cos 8^\circ}{2 \sin 2^\circ} \\ &= \frac{1}{4} \frac{(\sin 8^\circ \times \cos 8^\circ)}{\sin 2^\circ} = \frac{1}{4} \frac{(\frac{1}{2} \sin 16^\circ)}{\sin 2^\circ} = \frac{1}{8} \frac{\sin 16^\circ}{\sin 2^\circ} = \frac{1}{8} \end{aligned}$$

دلیل تساوی اخیر این است که 2° و 16° دو زاویه‌ی مکمل‌اند، پس $\sin 16^\circ = \sin 2^\circ$.

۸۹ ۱ می‌دانیم $6^\circ = 17^\circ + 43^\circ$ و $\tan 6^\circ = \sqrt{3}$ ، بنابراین:

$$\tan 6^\circ = \tan(43^\circ + 17^\circ) = \frac{\tan 17^\circ + \tan 43^\circ}{1 - \tan 17^\circ \tan 43^\circ}$$

$$\Rightarrow \sqrt{3} = \frac{\tan 17^\circ + \tan 43^\circ}{1 - \tan 17^\circ \tan 43^\circ}$$

$$\Rightarrow \sqrt{3} - \sqrt{3} \tan 17^\circ \tan 43^\circ = \tan 17^\circ + \tan 43^\circ$$

$$\Rightarrow \tan 17^\circ + \tan 43^\circ + \sqrt{3} \tan 17^\circ \tan 43^\circ = \sqrt{3}$$

۹۰ ۴

$$\tan(37^\circ 5') = \tan(36^\circ + 1^\circ 5') = \tan(10^\circ 5') = \tan(9^\circ + 1^\circ 5')$$

$$= -\cot 1^\circ 5' = -\frac{\cos 1^\circ 5'}{\sin 1^\circ 5'} = -\frac{\cos(4^\circ 5' - 3^\circ)}{\sin(4^\circ 5' - 3^\circ)}$$

$$= -\frac{\cos 4^\circ 5' \cos 3^\circ + \sin 4^\circ 5' \sin 3^\circ}{\sin 4^\circ 5' \cos 3^\circ - \cos 4^\circ 5' \sin 3^\circ} = -\frac{\frac{\sqrt{2}}{2} \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \right)}{\frac{\sqrt{2}}{2} \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} \right)}$$

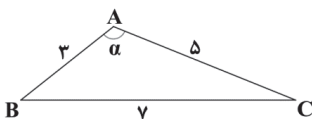
$$= -\frac{\sqrt{3} + 1}{\sqrt{3} - 1} \times \frac{\sqrt{3} + 1}{\sqrt{3} + 1} = -\frac{1}{2} (\sqrt{3} + 1)^2 = -\frac{1}{2} (4 + 2\sqrt{3}) = -(\sqrt{3} + 2)$$

۹۱ ۲ اعداد اول یک‌رقمی ۲، ۳، ۵ و ۷ است که فقط ۳، ۵ و ۷ می‌توانند

اضلاع یک مثلث مختلفاً الاضلاع باشند. بزرگ‌ترین زاویه این مثلث روبه‌رو به بزرگ‌ترین ضلع است و به کمک قضیه‌ی کسینوس‌ها محاسبه می‌شود:

$$\cos \alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} = \frac{5^2 + 3^2 - 7^2}{2 \times 5 \times 3}$$

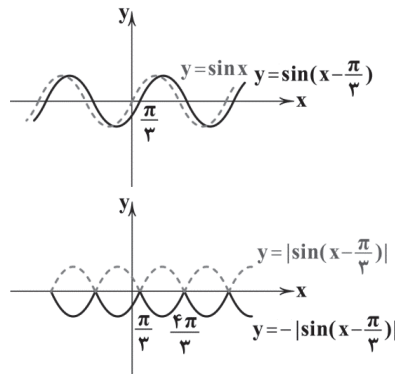
$$= \frac{25 + 9 - 49}{30} = \frac{-15}{30} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 120^\circ$$



۸۶ ۴ با توجه به انتقال‌های نمودار، تابع موردنظر

$$y = 1 - \left| \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) \right| \quad \text{یا} \quad y = 1 - \left| \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) \right|$$

با رسم نمودار درمی‌یابیم که نمودار $y = 1 - \left| \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) \right|$ به صورت زیر است:



با انتقال نمودار $y = -\left| \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) \right|$ به اندازه‌ی ۱ واحد به بالا، نمودار داده‌شده

به دست می‌آید. پس تابع مربوط به نمودار، $y = 1 - \left| \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) \right|$ است. توجه

کنید که نمودار می‌تواند مربوط به تابع $y = 1 - \left| \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) \right|$ نیز باشد، زیرا:

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

$$\Rightarrow \left| \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) \right| = \left| \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) \right|$$

$$\Rightarrow 1 - \left| \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) \right| = 1 - \left| \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) \right|$$

۸۷ ۴

ابتدا مرکز دایره (O) را به نقطه‌ی M وصل می‌کنیم.

مثلث OMN متساوی‌الساقین است ($OM = ON = 1$). می‌دانیم شیب هر خط، برابر $\tan \alpha$ است که α زاویه‌ای است که خط با جهت مثبت محور xها می‌سازد، بنابراین داریم:

$$\tan \alpha = -\sqrt{3} \xrightarrow{\alpha \text{ در ربع دوم}} \alpha = \widehat{O\hat{S}M} = +\frac{2\pi}{3} \Rightarrow \widehat{O\hat{S}N} = \frac{\pi}{3}$$

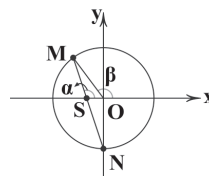
$$\xrightarrow[\text{قائم الزاویه}]{\Delta OSN} \widehat{O\hat{N}S} = \frac{\pi}{6}$$

$$\Delta OMN \Rightarrow \widehat{O\hat{N}S} = \widehat{O\hat{M}S} = \frac{\pi}{6}$$

در نتیجه در ΔOMS خواهیم داشت:

$$\widehat{O\hat{M}S} + \widehat{O\hat{S}M} + \widehat{M\hat{O}S} = \pi \Rightarrow \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi}{3} + \widehat{M\hat{O}S} = \pi$$

$$\Rightarrow \widehat{M\hat{O}S} = \frac{\pi}{6} \Rightarrow \beta = \pi - \frac{\pi}{6} = \frac{5\pi}{6}$$



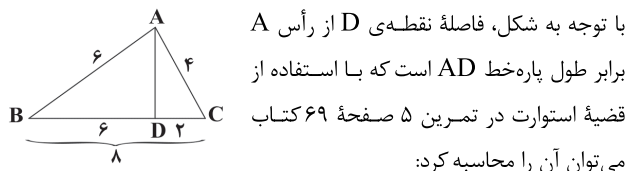


حال از قضیه سینوسها می توان نوشت:

$$\frac{AC}{\sin B} = 2R \Rightarrow \frac{6}{\sin 30^\circ} = 2R \Rightarrow 12 = 2R \Rightarrow R = 6$$

از این که نقطه D نزدیک رأس C است و ضلع BC = 8 را با

نسبت 1 به 3 تقسیم می کند، می توان نتیجه گرفت DC = 2 و BD = 6.



با توجه به شکل، فاصله نقطه D از رأس A برابر طول پاره خط AD است که با استفاده از قضیه استوارت در تمرین 5 صفحه 69 کتاب می توان آن را محاسبه کرد:

$$AB^2 \cdot DC + AC^2 \cdot BD = AD^2 \cdot BC + BD \cdot DC \cdot BC$$

$$\Rightarrow 36 \times 2 + 16 \times 6 = AD^2 \times 8 + 6 \times 2 \times 8$$

$$\Rightarrow AD^2 = \frac{72}{8} = 9 \Rightarrow AD = 3$$

با توجه به قضیه سینوسها داریم:

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} \Rightarrow a \sin B = b \sin A$$

با جایگذاری در رابطه داده شده داریم:

$$a^2 \cos^2 B + b^2 \sin^2 A = 4 \Rightarrow a^2 \cos^2 B + a^2 \sin^2 B = 4$$

$$\Rightarrow a^2 (\cos^2 B + \sin^2 B) = 4 \Rightarrow a = 2$$

نکته: در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)

اگر h_a, h_b, h_c به ترتیب اندازه های ارتفاع های نظیر اضلاع a, b و c باشند، آن گاه داریم:

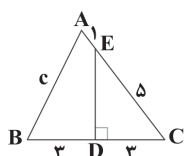
$$\frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} = \frac{1}{h_a^2} = \frac{1}{h_b^2} + \frac{1}{h_c^2}$$

طبق قضیه میانهها داریم:

$$AB^2 + AC^2 = 2AM^2 + \frac{BC^2}{2}$$

$$\Rightarrow 25 + 36 = 2AM^2 + \frac{100}{2} \Rightarrow 2AM^2 = 11$$

$$\Rightarrow AM = \sqrt{\frac{11}{2}}$$



در مثلث EDC داریم:

$$\cos \hat{C} = \frac{3}{5}, \sin \hat{C} = \frac{4}{5}$$

در مثلث ABC طبق قضیه سینوسها داریم:

$$c^2 = 6^2 + 6^2 - 2 \times 6 \times 6 \cos \hat{C}$$

$$\Rightarrow c^2 = 36 + 36 - \frac{216}{5} = 72 - \frac{216}{5} = \frac{360 - 216}{5} = \frac{144}{5} \Rightarrow c = \frac{12}{\sqrt{5}}$$

در مثلث ABC طبق قضیه سینوسها داریم:

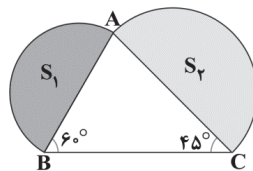
$$\frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R \Rightarrow 2R = \frac{\frac{12}{\sqrt{5}}}{\frac{4}{5}} = \frac{12 \times 5}{4 \sqrt{5}} = 3\sqrt{5} \Rightarrow R = \frac{3}{2}\sqrt{5}$$

مساحت هر نیم دایره به قطر d برابر $\frac{\pi d^2}{8}$ است. پس

۹۲ ۴

می توان نوشت:

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{\frac{\pi(AB)^2}{8}}{\frac{\pi(AC)^2}{8}} = \frac{AB^2}{AC^2}$$



با استفاده از قضیه سینوسها در مثلث ABC داریم $AB = 2R \sin 45^\circ$

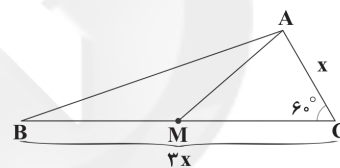
و $AC = 2R \sin 60^\circ$ در نتیجه:

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{AB^2}{AC^2} = \frac{4R^2 \sin^2 45^\circ}{4R^2 \sin^2 60^\circ} = \frac{(\frac{\sqrt{2}}{2})^2}{(\frac{\sqrt{3}}{2})^2} = \frac{\frac{2}{4}}{\frac{3}{4}} = \frac{2}{3}$$

فرض می کنیم $AC = x$ ، بنابراین $BC = 3x$ و با استفاده از

۹۳ ۱

قضیه سینوسها داریم:



$$AB^2 = (3x)^2 + x^2 - 2 \times 3x \times x \cos 60^\circ = 10x^2 - 3x^2 = 7x^2$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{7}x$$

حال از تمرین 4 صفحه 69 کتاب درسی (قضیه میانهها) می توان AM را

محاسبه کرد:

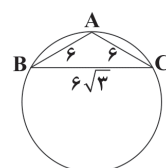
$$AC^2 + AB^2 = 2AM^2 + \frac{BC^2}{2}$$

$$\Rightarrow x^2 + (\sqrt{7}x)^2 = 2AM^2 + \frac{(3x)^2}{2} \Rightarrow AM^2 = \frac{8x^2 - 9x^2}{2}$$

$$\Rightarrow AM = \sqrt{\frac{7x^2}{4}} = \frac{\sqrt{7}}{2}x \Rightarrow AM = \frac{\sqrt{7}}{2}AC$$

با توجه به شکل زیر، از قضیه سینوسها داریم:

۹۴ ۱



$$AC^2 = BA^2 + BC^2 - 2BA \cdot BC \cdot \cos B$$

$$\Rightarrow 36 = 36 + 108 - 2 \times 6 \times 6 \sqrt{3} \times \cos B$$

$$\Rightarrow \cos B = \frac{-108}{-72\sqrt{3}} = \frac{3}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \hat{B} = 30^\circ$$



۱۰۴ ۴ در پرتاب n سکه، اگر k مرتبه «رو» ظاهر شود در این صورت $n-k$ مرتبه «پشت» ظاهر شده است. بنابراین مجموع تعداد «روها» و «پشتها» برابر تعداد کل پرتابهاست. بنابراین داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{تعداد روها} = x+2 \\ \text{تعداد پشتها} = x \end{array} \right\} \Rightarrow (x+2)+x=10 \Rightarrow 2x=8 \Rightarrow x=4$$

حال احتمال ظاهر شدن ۴ «پشت» (و ۶ رو) در ۱۰ بار پرتاب یک سکه برابر است با:

$$P = \frac{\binom{10}{4}}{\binom{10}{4}} = \frac{210}{512} = \frac{105}{256}$$

۱۰۵ ۳ A و B دو پیشامد مستقل اند.

$$\Rightarrow \begin{cases} P(A \cap B') = P(A)P(B') = \frac{1}{3} & (1) \\ P(A \cap B) = P(A)P(B) = \frac{1}{6} & (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1) \div (2)} \frac{P(A)P(B')}{P(A)P(B)} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{6}} = 2 \Rightarrow \frac{P(B')}{P(B)} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{1-P(B)}{P(B)} = 2 \Rightarrow 1-P(B) = 2P(B) \Rightarrow 3P(B) = 1$$

$$\Rightarrow P(B) = \frac{1}{3} \xrightarrow{(2)} \frac{1}{3} \times P(A) = \frac{1}{6} \Rightarrow P(A) = \frac{1}{2}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{6} = \frac{5}{6} - \frac{1}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

۱۰۶ ۱ اگر این اعداد متوالی را به صورت زیر در نظر بگیریم:

$$x-3, x-2, x-1, \textcircled{x}, x+1, x+2, x+3$$

وسطی

آن‌گاه میانگین این اعداد برابر x و میانگین آن‌ها نیز

$$\text{برابر } \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{7x}{7} = x \text{ می‌باشد. پس میانگین و میانگین این اعداد با هم}$$

برابرند، یعنی اختلافشان برابر صفر است.

۱۰۷ ۲ اگر مرکز دسته‌ی اول را x در نظر بگیریم، با توجه به این که

طول دسته‌ها برابر ۲ است، مراکز دسته‌های دیگر برابر با $x+2$ ، $x+4$ و $x+6$ خواهد بود. با توجه به نمودار و رابطه‌ی میانگین وزن‌دار داریم:

$$\bar{x} = \frac{2(x) + 2(x+2) + 2(x+4) + 2(x+6)}{2+2+2+2}$$

$$\Rightarrow 5 \times 12 = 2x + 4x + 8 + 2x + 12 + 2x + 12 \Rightarrow 60 = 12x + 32$$

$$\Rightarrow 28 = 12x \Rightarrow x = \frac{28}{12} = \frac{7}{3}$$

۱۰۰ ۳

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} \Rightarrow \frac{c\sqrt{3}}{\sin 2\hat{C}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2\cos \hat{C}\sin \hat{C}} = \frac{1}{\sin \hat{C}}$$

$$\Rightarrow \cos \hat{C} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \hat{C} = 30^\circ \Rightarrow \hat{A} = 60^\circ \Rightarrow \hat{B} = 90^\circ$$

۱۰۱ ۲ پیشامدهای زیر را تعریف می‌کنیم:

A: پیشامد این‌که فرد انتخاب‌شده، استخدام شود.

B: پیشامد این‌که فرد انتخاب‌شده، مرد باشد.

B': پیشامد این‌که فرد انتخاب‌شده، زن باشد.

با توجه به اطلاعات مسئله داریم:

$$P(B) = \frac{60}{100} = \frac{3}{5}, P(B') = \frac{40}{100} = \frac{2}{5}$$

طبق فرمول احتمال کل داریم:

$$P(A) = P(B)P(A|B) + P(B')P(A|B')$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{3}{5} \times \frac{30}{100} + \frac{2}{5} \times \frac{20}{100} = \frac{9}{50} + \frac{4}{50} = \frac{13}{50}$$

حال طبق قانون بیز داریم:

$$P(B|A) = \frac{P(B)P(A|B)}{P(A)} = \frac{\frac{3}{5} \times \frac{30}{100}}{\frac{13}{50}} = \frac{9}{13}$$

۱۰۲ ۴ A = پیشامد این‌که حداکثر ۱ مهره قرمز باشد = پیشامد

این‌که اصلاً مهره قرمز خارج نشود یا ۱ مهره قرمز خارج شود.

A = هیچ‌کدام از مهره‌ها قرمز نباشند. یا مهره دوم قرمز باشد و مهره اول قرمز

$$P(A) = \frac{3}{9} \times \frac{6}{9} + \frac{6}{9} \times \frac{3}{9} + \frac{6}{9} \times \frac{6}{9} = \frac{18+18+36}{81} = \frac{72}{81} = \frac{8}{9}$$

اولی قرمز
↑
هیچ‌کدام
↓
دومی قرمز
قرمز نباشد.

۱۰۳ ۳ می‌دانیم مجموع احتمال‌ها برابر ۱ است. هم‌چنین:

$$P(a) + P(b) = \frac{2}{5} \quad (1), \quad P(a) + P(c) = \frac{1}{3} \quad (2)$$

$$\underbrace{\{a, b\}}_A, \underbrace{\{a, c\}}_B \Rightarrow P(A \cap B) = P(a) \times P(b)$$

$$\Rightarrow P(a) = \frac{2}{5} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{15}$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} P(b) = \frac{4}{15}, P(c) = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow P(d) = 1 - \left(\frac{2}{15} + \frac{1}{5} + \frac{4}{15} \right) = \frac{2}{5}$$

$$P(\{a, d\}) = P(a) + P(d) = \frac{2}{15} + \frac{2}{5} = \frac{8}{15}$$



۱۰۸

میانگین می پردازیم:

ابتدا با مشخص بودن مجموع و تعداد داده‌ها، به محاسبه

$$\bar{a} = \frac{\sum_{i=1}^{10} a_i}{10} = \frac{60}{10} = 6$$

با استفاده از رابطه $\sigma^2 = \frac{\sum a_i^2}{n} - (\bar{a})^2$ واریانس داده‌ها برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{396}{10} - 6^2 = 39/6 - 36 = 3/6 \Rightarrow \sigma = 1/9$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{a}} = \frac{1/9}{6} = 0/31$$

۱۰۹

چون میانگین داده‌های پرت نیز ۳۰ می‌باشد ($\frac{50+45+15+10}{4} = 30$)

بنابراین میانگین کلی تغییر نمی‌کند. از طرفی با توجه به واریانس داریم:

$$\sigma_{\text{قدیم}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^{21} (x_i - \bar{x})^2 + (10-30)^2 + (15-30)^2 + (45-30)^2 + (50-30)^2}{25} = 64$$

$$\Rightarrow \sum_{i=1}^{21} (x_i - \bar{x})^2 = 25 \times 64 - (400 + 225 + 225 + 400) = 350$$

$$\sigma_{\text{جدید}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^{21} (x_i - \bar{x})^2}{21} = \frac{350}{21} = 16/66 \Rightarrow \sigma_{\text{جدید}} = 4/0.8 = 4$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow \begin{cases} CV_{\text{جدید}} = \frac{4}{30} \\ CV_{\text{قدیم}} = \frac{1}{30} \end{cases}$$

$$\text{اختلاف ضریب تغییرات در دو حالت} = \frac{1}{30} - \frac{4}{30} = \frac{4}{30} = \frac{2}{15}$$

۱۱۰

داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم و چارک اول و

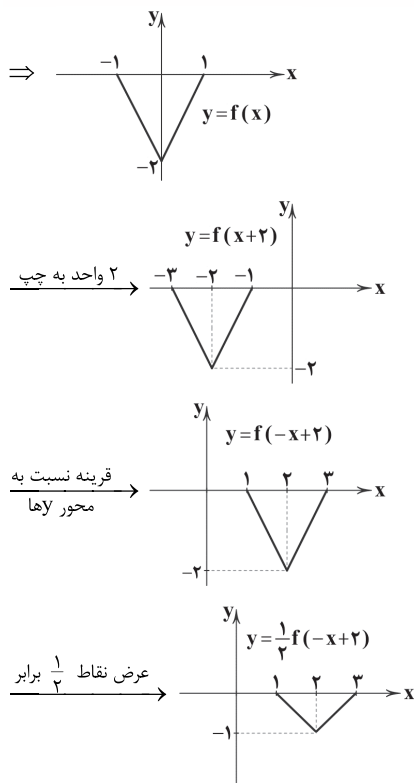
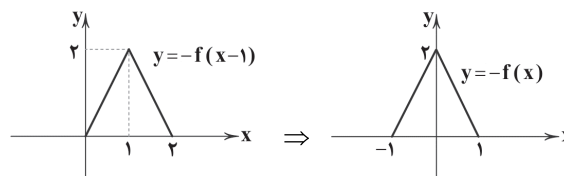
سوم را به دست می‌آوریم. دامنه‌ی میان چارکی برابر $Q_3 - Q_1$ است:

$$22, 23, 23, 24, 24, 24, 25, 25, 26, 26, 27, 27, 28, 29, 29$$

$$Q_1 = 24 \quad Q_3 = 25 \quad Q_3 = 27$$

$$\Rightarrow Q_3 - Q_1 = 27 - 24 = 3$$

۱۱۱

ابتدا نمودار $y = -f(x-1)$ را ۱ واحد به چپ منتقل کردهسپس نسبت به محور طول‌ها قرینه می‌کنیم تا نمودار $y = f(x)$ به دست آید.

۱۱۲

$$y = -\frac{1}{3}x^3 + 3x^2 - 6x = -\frac{1}{3}(x^3 - 6x^2 + 12x)$$

$$= -\frac{1}{3}((x-2)^3 + 8)$$

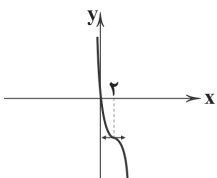
این نمودار را به کمک نمودار $y = x^3$ و با استفاده از مراحل زیر رسم می‌کنیم:

$$y = x^3 \xrightarrow[\text{دو واحد به راست}]{\text{انتقال طولی}} y = (x-2)^3$$

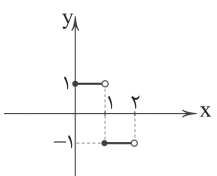
$$\xrightarrow[\text{برابر } \frac{1}{3}]{\text{انقباض عرضی}} y = (x-2)^3 + 8 \xrightarrow[\text{۸ واحد به بالا}]{\text{انتقال عرضی}}$$

$$y = \frac{1}{3}((x-2)^3 + 8) \xrightarrow[\text{ها}]{\text{بازتاب نسبت به محور}} y = -\frac{1}{3}((x-2)^3 + 8)$$

نهایتاً نمودار به صورت زیر خواهد بود:

نمودار این تابع در فاصله $[0, 2]$ به صورت زیر است:

۱۱۳



$$0 \leq x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow y = (-1)^0 = 1$$

$$1 \leq x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow y = (-1)^1 = -1$$

تابع f در بازه $[0, 1]$ نزولی و در بازه $[1, 2]$ ثابت است



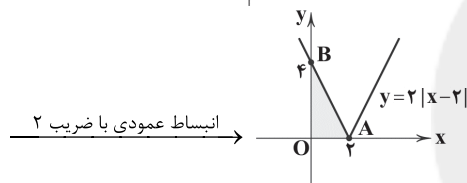
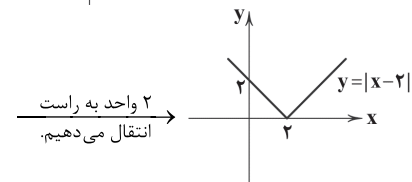
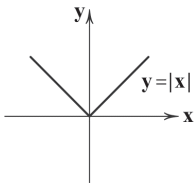
(۲) اگر $a = -3$ و $b = 0$ داریم:

$$y = |x-3| - |x| = \begin{cases} -x+3+x & x < 0 \\ -x+3-x & 0 \leq x \leq 3 \\ x-3-x & x > 3 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} 3 & x < 0 \\ -2x+3 & 0 \leq x \leq 3 \\ -3 & x > 3 \end{cases} \xrightarrow{\text{(ق ق)}} \begin{cases} a = -3 \\ b = 0 \\ k = 3 \end{cases}$$

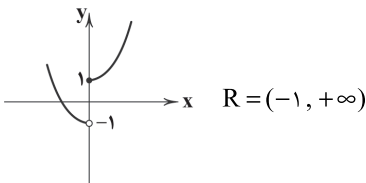
$$\Rightarrow a - b + k = (-3) - 0 + 3 = 0$$

نمودار تابع را رسم می‌کنیم: **۱ ۱۱۹**



$$\Rightarrow S_{\Delta OAB} = \frac{OB \times OA}{2} = \frac{4 \times 2}{2} = 4$$

نمودار تابع را رسم کرده و با توجه به آن، برد را مشخص می‌کنیم: **۳ ۱۲۰**



اگر دو ماتریس A و B تعویض پذیر باشند، آن‌گاه اتحادهای **۳ ۱۲۱**

$$(A+B)^T - (A-B)^T + BA$$

$$= A^T + 2AB + B^T - (A^T - 2AB + B^T) + BA$$

$$= 4AB + AB = 5AB$$

مفهوم سؤال این است که ماتریس‌های **۱ ۱۲۲**

$$\text{و } \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & a+2 \\ 3 & b \end{bmatrix} \text{ وارون یکدیگرند.}$$

$$A = \begin{bmatrix} 3 & a \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow A^{-1} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & -a \\ 0 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & -\frac{a}{3} \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & a+2 \\ 0 & b \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -\frac{a}{3} = \frac{a+2}{3} \\ b = 1 \end{cases} \Rightarrow a+2 = -a \Rightarrow a = -1$$

$$B = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow B^{-1} = \frac{1}{-1+2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$$

رابطه تقسیم را می‌نویسیم: **۳ ۱۱۴**

$$p(x) = (x^2 + x + 1)q(x) + x + 1$$

طرفین را در X ضرب می‌کنیم:

$$xp(x) = x(x^2 + x + 1)q(x) + x^2 + x$$

حال عدد یک را اضافه و کم می‌کنیم:

$$xp(x) = x(x^2 + x + 1)q(x) + x^2 + x + 1 - 1$$

$$xp(x) = (x^2 + x + 1)(xq(x) + 1) - 1 = (x^2 + x + 1)q'(x) - 1$$

از رابطه بالا نتیجه می‌شود که باقی‌مانده $xp(x)$ بر $x^2 + x + 1$ برابر -1 است.

۴ ۱۱۵ نکته: اگر تابع رادیکالی $y = a + b\sqrt{cx+d}$ اکیداً

صعودی باشد، آن‌گاه b و c هم‌علامتند، یعنی $bc > 0$ است. پس در این سؤال:

$$(2-m)(m-1) > 0 \Rightarrow \begin{array}{c} | \\ - \\ 1 \\ + \\ 2 \\ - \end{array} \Rightarrow 1 < m < 2$$

۲ ۱۱۶

$$0 < |m+1| \leq 3 \Rightarrow \begin{cases} m \neq -1 \\ -3 \leq m+1 \leq 3 \Rightarrow -4 \leq m \leq 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow A = \{-4, -3, -2, 0, 1, 2\}$$

$$x = -4 \Rightarrow |y| > 4 \quad \times$$

$$x = -3 \Rightarrow |y| > 3 \Rightarrow y = -4$$

$$x = -2 \Rightarrow |y| > 2 \Rightarrow y = -4, -3$$

$$x = 0 \Rightarrow |y| > 0 \Rightarrow y = -4, -3, -2, 1, 2$$

$$x = 1 \Rightarrow |y| > 1 \Rightarrow y = -4, -3, -2, 2$$

$$x = 2 \Rightarrow |y| > 2 \Rightarrow y = -4, -3$$

$$\Rightarrow R \text{ تعداد اعضای } = 1+2+5+4+2=14$$

۴ ۱۱۷

$$(0, a^2 - a), (0, 2) \in f \xrightarrow{\text{تابع } f} a^2 - a = 2 \Rightarrow a^2 - a - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (a+1)(a-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ a = 2 \end{cases}$$

تابع نیست. $\Rightarrow f = \{(0, 2), (1, -3), (1, 3), (-2, 0)\}$

تابع است. $\Rightarrow f = \{(0, 2), (1, 0), (-2, 3)\}$

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

چون تابع در نقاط $x=3$ و $x=0$ تغییر ضابطه داده، **۴ ۱۱۸**

پس $x=3$ و $x=0$ همان ریشه‌های داخل قدرمطلق اند. دو حالت زیر را در

نظر می‌گیریم:

(۱) اگر $a=0$ و $b=-3$ داریم:

$$y = |x| - |x-3| = \begin{cases} -x+x-3 & x < 0 \\ x+x-3 & 0 \leq x \leq 3 \\ x-x+3 & x > 3 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} -3 & x < 0 \\ 2x-3 & 0 \leq x \leq 3 \\ 3 & x > 3 \end{cases} \Rightarrow \text{(غ ق)}$$



ابتدا دستگاه را حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} 3x - y = 3 \\ x + y = 5 \end{cases} \xrightarrow{+} 4x = 8 \Rightarrow x = 2, y = 3$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x+y \\ x-y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a+1 \\ a+b \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a+1 \\ a+b \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} a+1 \\ a+b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 \\ -9 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} a+1=7 \Rightarrow a=6 \\ a+b=-9 \Rightarrow 6+b=-9 \Rightarrow b=-15 \end{cases}$$

دو ماتریس را در هم ضرب می‌کنیم و به یک معادله درجه دوم

$$x \times x + 2 \times (mx) + 1 \times m = 0 \Rightarrow x^2 + 2mx + m = 0 \quad \text{می‌رسیم:}$$

مجموع ریشه‌های معادله درجه دوم، $-\frac{b}{a}$ و حاصل ضرب آن‌ها، $\frac{c}{a}$ است.

$$-\frac{b}{a} = 4 \Rightarrow \frac{-2m}{1} = 4 \Rightarrow m = -2$$

$$\frac{c}{a} = \frac{m}{1} = -2$$

اگر $|A| = 0$ باشد، وارون A وجود ندارد. ۴ ۱۲۵

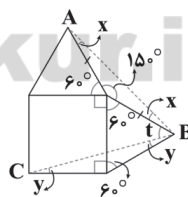
$$|A| = m^2 - 4m = 0 \Rightarrow m(m^2 - 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 0 \\ m = 2 \\ m = -2 \end{cases}$$

مجموع مقادیر m برابر صفر است.

$$2x = 18^\circ - 15^\circ \Rightarrow x = 15^\circ$$

$$2y = 18^\circ - 15^\circ \Rightarrow y = 15^\circ$$

$$t = 6^\circ - y = 45^\circ$$

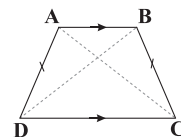


$$\Rightarrow \hat{A}BC = x + t = 15^\circ + 45^\circ = 6^\circ$$

این چهارضلعی لزوماً دوزنقه‌ی متساوی‌الساقین است، ولی ۴ ۱۲۷

نمی‌توان نتیجه گرفت که حتماً مربع یا مستطیل باشد.

$$AB \parallel CD, AC = BD$$



هر دو ۶ ضلعی منتظم متشابه‌اند و نسبت تشابه آن‌ها برابر با ۳ ۱۲۸

نسبت اضلاع است. از طرفی نسبت مساحت‌ها، برابر با مجذور نسبت اضلاع است، در نتیجه داریم:

$$\left(\frac{S_7}{S_6}\right) = \left(\frac{a_7}{a_6}\right)^2 \Rightarrow S_7 = \left(\frac{a_7}{a_6}\right)^2 S_6$$

$$\frac{S_1}{S_7} = \left(\frac{a_1}{a_7}\right)^2 \Rightarrow S_1 = \left(\frac{a_1}{a_7}\right)^2 S_7 = \left(\frac{a_1^2 + a_7^2}{a_7^2}\right) S_7$$

$$= \left(\frac{a_1^2}{a_7^2}\right) S_7 + \left(\frac{a_7^2}{a_7^2}\right) S_7 \Rightarrow S_1 = S_7 + S_7$$

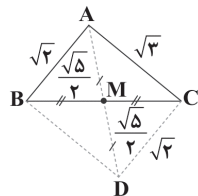
$$h_a + h_b = h_c \quad (*)$$

$$h_a \times 2 = h_b \times 3 = h_c \times c$$

$$\Rightarrow \begin{cases} h_a = \frac{c}{2} h_c \\ h_b = \frac{c}{3} h_c \end{cases} \xrightarrow{(*)} \frac{c}{2} h_c + \frac{c}{3} h_c = h_c$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta}{6} c h_c = h_c \Rightarrow c = \frac{6}{\Delta} = 1/2$$

$$\text{محیط} = 2 + 3 + 1/2 = 6/2$$

میانۀ AM را به اندازه‌ی خودش تا نقطه D امتداد می‌دهیم: ۳ ۱۳۰

$$\left. \begin{aligned} \triangle AMB \cong \triangle CMD &\Rightarrow AB = CD = \sqrt{2} \\ \triangle AMC \cong \triangle BMD &\Rightarrow BD = AC = \sqrt{3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{ABDC (1) متوازی‌الاضلاع است.}$$

$$\triangle ACD: AD = 2\left(\frac{\sqrt{\Delta}}{2}\right) = \sqrt{\Delta} \Rightarrow AD^2 = AC^2 + CD^2$$

$$\Rightarrow \hat{C} = 90^\circ \quad (2)$$

(1), (2) \Rightarrow $ABDC$ مستطیل است.

$$\Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} S_{ABDC} = \frac{1}{2} (AB \times AC) = \frac{1}{2} (\sqrt{2} \times \sqrt{3}) = \frac{\sqrt{6}}{2}$$



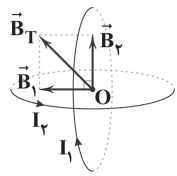
۱۳۶ ۲ با بستن کلید K جریان گذرنده از سیم AB از A به B

است. با توجه به جهت میدان مغناطیسی آهنربا و با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر سیم AB (\vec{F}) به سمت بالا است. طبق قانون سوم نیوتون، سیم به آهنربا نیروی واکنش ($\vec{F}' = -\vec{F}$) را به پایین وارد کرده و باعث می‌شود، عدد ترازو افزایش یابد:

$$F = I\ell B \sin \alpha \Rightarrow F = 2 \times 0.4 \times 2 / 5 \times \sin 90^\circ = 2N$$

بنابراین:

$$\text{عدد جدید ترازو} = 2 + 5 = 7N \Rightarrow \text{عدد جدید ترازو} = F' + W_{\text{آهنربا}}$$



۱۳۷ ۲ بزرگی میدان‌های مغناطیسی

حاصل از جریان‌ها در مرکز حلقه‌ها برابر است با:

$$B_1 = B_2 = \frac{\mu_0}{r} \times I$$

$$= \frac{6 \times 10^{-7} \times 4}{0.2} = 12 \times 10^{-6} T$$

چون میدان‌ها در نقطه O برهم عمودند، می‌توان نوشت:

$$B_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = 12\sqrt{2} \times 10^{-6} T = 12\sqrt{2} \times 10^{-2} G = 0.12\sqrt{2} G$$

۱۳۸ ۱ در شکل (الف) حوزه مغناطیسی با میدان \rightarrow بزرگ‌تر از سایر

حوزه‌ها است، بنابراین ماده در شکل (الف) در میدان مغناطیسی قوی قرار دارد.

۱۳۹ ۴ جریان عبوری از سیم‌لوله برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \Rightarrow 18 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 100 \times I}{0.2} \Rightarrow I = 3A$$

جریان عبوری از مقاومت R_1 برابر با جریان عبوری از سیم‌لوله است، بنابراین:

$$V_1 = R_1 I = 2 \times 3 = 6V$$

مقاومت‌های R_1 و R_2 موازی هستند، پس:

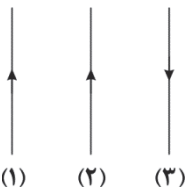
$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{6}{6} = 1A$$

بنابراین جریان عبوری از مقاومت R_2 برابر است با:

۱۴۰ ۳ اگر جریان الکتریکی عبوری از سیم‌ها هم‌جهت باشند، سیم‌ها

یکدیگر را جذب می‌کنند و اگر جریان الکتریکی عبوری از سیم‌ها در جهت‌های مخالف باشند، دو سیم یکدیگر را دفع می‌کنند.

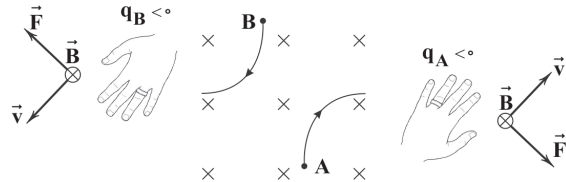
با توجه به صورت سؤال، سیم (۱)، سیم (۲) را جذب می‌کند، بنابراین جهت جریان عبوری از سیم (۲) هم‌جهت با سیم (۱) بوده و به سمت بالا است و از طرف دیگر سیم (۲)، سیم (۳) را دفع می‌کند، بنابراین جهت جریان عبوری از سیم (۳) برخلاف سیم (۲) به سمت پایین است.



فیزیک

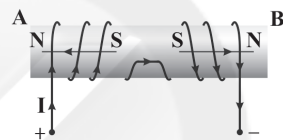
۱۳۱ ۱

اگر جهت نیروی واردشده به بار موردنظر منطبق بر دست راست بود، نوع بار آن مثبت است. اما اگر منطبق بر دست چپ بود و یا برعکس جهت به دست آمده از دست راست بود، بار موردنظر منفی است. به شکل زیر دقت کنید:



۱۳۲ ۴

جهت جریان الکتریکی از قطب مثبت به قطب منفی است. به کمک قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی در هر قسمت را مشخص می‌کنیم. می‌دانیم که جهت میدان مغناطیسی درون آهنربا از قطب S به قطب N است، بنابراین A و B هر دو قطب N آهنربای الکتریکی هستند.



۱۳۳ ۲ برای تشخیص جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این بار از

قاعده دست راست استفاده می‌کنیم. شکل مقابل نشان می‌دهد که این نیرو به سمت بالا است و در نتیجه شتابی که ذره تحت تأثیر این میدان می‌گیرد نیز به سمت بالا می‌باشد، بنابراین:

$$F = |q| v B \sin \theta = 40 \times 10^{-6} \times 10^3 \times 5 \times 10^{-3} \times \sin 90^\circ = 2 \times 10^{-4} N$$

بنابراین اندازه شتابی که ذره تحت تأثیر میدان می‌گیرد برابر است با:

$$F = ma \Rightarrow 2 \times 10^{-4} = 20 \times 10^{-3} \times a \Rightarrow a = 10 \frac{m}{s^2}$$

۱۳۴ ۳ با استفاده از رابطه اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل

جریان داریم:

$$F = I\ell B \sin \theta$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{I_2 \sin \theta_2}{I_1 \sin \theta_1} = \frac{4(\sin 60^\circ)}{2(\sin 30^\circ)} = \frac{4(\frac{\sqrt{3}}{2})}{2(\frac{1}{2})} = 2\sqrt{3}$$

دقت کنید: θ برابر با زاویه تند بین سیم و خطوط میدان است.

۱۳۵ ۴ باید نیروی مغناطیسی وارد بر گلوله، نیروی وزن آن را خنثی کند

تا گلوله با سرعت ثابت در همان راستای اولیه به حرکت خود ادامه دهد، بنابراین:

$$F = mg \Rightarrow |q| v B \sin 90^\circ = mg \Rightarrow 4 \times 10^{-6} \times 50 \times B = 20 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-4} \times B = 2 \times 10^{-1} \Rightarrow B = \frac{10^{-1}}{10^{-4}} = 1000 T$$



۱۴۵ ۴ از رابطه شتاب متوسط داریم:

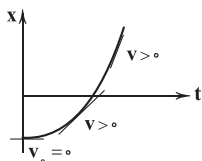
$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{15 - 5}{20 - 0} = \frac{10}{20} = 0.5 \frac{m}{s^2}$$

۱۴۶ ۴ علامت شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان، بیانگر

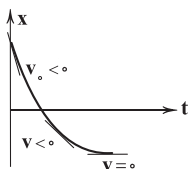
علامت سرعت (جهت حرکت متحرک) و نحوه تغییرات آن بیانگر نوع حرکت متحرک است.

بررسی گزینه‌ها:

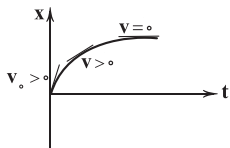
(۱) از لحظه صفر به بعد، شیب خطوط مماس بر نمودار، مثبت است (حرکت در جهت محور X) و اندازه آن‌ها افزایش می‌یابد (حرکت تندشونده).



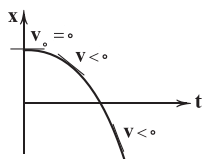
(۲) شیب خطوط مماس بر نمودار، منفی (حرکت در خلاف جهت محور X) و اندازه آن‌ها به تدریج کاهش می‌یابد (حرکت کندشونده).



(۳) شیب خطوط مماس بر نمودار، مثبت (حرکت در جهت محور X) و اندازه آن‌ها به تدریج کاهش می‌یابد (حرکت کندشونده).



(۴) شیب خطوط مماس بر نمودار، منفی (حرکت در خلاف جهت محور X) و اندازه آن‌ها به تدریج افزایش می‌یابد (حرکت تندشونده).



۱۴۷ ۲ چون معادله سرعت - زمان، یک تابع درجه اول است، بنابراین

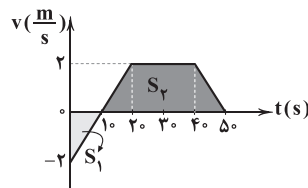
متحرک با شتاب ثابت حرکت می‌کند، پس با مقایسه معادله سرعت - زمان داده‌شده و فرم کلی معادله سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\begin{cases} v = 10t - 20 \\ v = at + v_0 \end{cases} \Rightarrow a = 10 \frac{m}{s^2}, v_0 = -20 \frac{m}{s}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 = \frac{1}{2} \times 10 \times 3^2 + (-20) \times 3 + (-3)$$

$$\Rightarrow x = 45 - 60 - 3 = -18m \Rightarrow |x| = 18m$$

۱۴۱ ۱ مساحت سطح بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با جابه‌جایی متحرک است.



$$\Delta x = S_1 + S_2$$

$$\Rightarrow x - x_0 = \frac{-2 \times 20}{2} + \left[\frac{(50 - 20) + (40 - 20)}{2} \right] \times 20$$

$$\Rightarrow x - (-5) = -20 + 60 \Rightarrow x + 5 = 50 \Rightarrow x = 45m$$

۱۴۲ ۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) چون X تابع درجه اول t است، سرعت متحرک، ثابت است.

(۲) سرعت متحرک $2 \frac{m}{s}$ است، بنابراین:

$$x = -2t + 10 = vt + x_0 \Rightarrow v = -2 \frac{m}{s}$$

پس جابه‌جایی آن در مدت زمان ۲ ثانیه برابر است با:

$$\Delta x = v\Delta t = -2 \times 2 = -4m$$

(۳) لحظه‌ای که متحرک از مبدأ مکان ($x = 0$) عبور می‌کند، برابر است با:

$$x = -2t + 10 = 0 \Rightarrow t = 5s$$

(۴) در تمام حرکت‌های با سرعت ثابت، تندی متوسط و سرعت متوسط متحرک در هر بازه زمانی هم‌اندازه هستند.

۱۴۳ ۳ جابه‌جایی متحرک را در مدت حرکت با سرعت $v_1 = 20 \frac{m}{s}$ را

با Δx_1 و در مدت حرکت با سرعت $v_2 = 30 \frac{m}{s}$ را با Δx_2 و زمان کل مسیر را با Δt و طول کل مسیر را با Δx نشان می‌دهیم، بنابراین:

$$\Delta x_1 = v_1 \Delta t_1 = 20 \times \frac{2}{5} \Delta t = 8 \Delta t$$

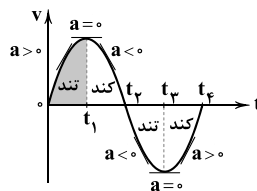
$$\Delta x_2 = v_2 \Delta t_2 = 30 \times \frac{3}{5} \Delta t = 18 \Delta t$$

بنابراین سرعت متوسط متحرک در کل مسیر برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t} = \frac{8 \Delta t + 18 \Delta t}{\Delta t} = \frac{26 \Delta t}{\Delta t} = 26 \frac{m}{s}$$

۱۴۴ ۱ می‌دانیم شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان بیانگر شتاب

متحرک است. شیب خط مماس بر نمودار در بازه‌های زمانی t_1 تا t_2 و t_2 تا t_3 مثبت است. پس شتاب متحرک در این بازه‌ها مثبت و در جهت مثبت محور X است. از طرفی، علامت سرعت در بازه زمانی t_1 تا t_2 مثبت و در بازه زمانی t_2 تا t_3 منفی است. پس حرکت متحرک از مبدأ زمان تا لحظه t_1 تندشونده است ($av > 0$).





۱۵۱ ۳ مطابق اطلاعات سؤال، فرایند زیر باید رخ دهد:

$$C \xrightarrow{Q_1} C \xrightarrow{Q_2} C \xrightarrow{Q_3} C$$

بنابراین:

$$\begin{aligned} Q_1 + Q_2 + Q_3 &= 0 \Rightarrow |Q_3| = |Q_1 + Q_2| \\ \Rightarrow |Q_3| &= |mc\Delta\theta + mL_F| = |m \times 4/2 \times (-50) - 350 \times m| = 560 \times m \\ \Rightarrow 560 \times m &= 0/4 \times 2/1 \times 10 \Rightarrow m = 0/5 \times 15 \text{ kg} = 15 \text{ g} \end{aligned}$$

۱۵۲ ۴

$$\begin{aligned} \frac{\Delta V}{V_1} &= \Delta\theta = 5 \times 10^{-3} \times (10 - 50) \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = -200 \times 10^{-3} = -0/2 \\ \Rightarrow \frac{V_2 - V_1}{V_1} &= -0/2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} - 1 = -0/2 \\ \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} &= 1 - 0/2 = 0/8 \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = 0/8 \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = 1/8 \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4} \\ \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} &= 0/25 \xrightarrow{\times 100} \frac{\Delta\rho}{\rho_1} = 25\% \end{aligned}$$

۱۵۳ ۳ چون مقدار بخار آب 100°C بسیار زیاد است، بنابراین دمای

تعادل 100°C باقی می‌ماند. به همین دلیل یخ صفر درجه را به آب 100°C تبدیل می‌کنیم.

$$Q = mL_F + mc\Delta\theta = \frac{1}{1000} \times 340000 + \frac{1}{1000} \times 4200 \times 100 = 760 \text{ J}$$

این مقدار گرما از بخار آب گرفته شده و باعث می‌شود مقداری از بخار آب گرمای خود را از دست داده و به آب تبدیل شود، بنابراین:

$$Q = mL_V \Rightarrow 7600 = m \times 1900000 \Rightarrow m = \frac{4}{1000} \text{ kg} = 4 \text{ g}$$

بنابراین: جرم آب باقی‌مانده $10 + 4 = 14 \text{ g}$

۱۵۴ ۳ همان‌طور که در نمودار مشخص است تا به جسم گرمای 80 J

نداده‌ایم، هنوز جسم جامد است، پس انرژی گرمایی لازم برای ذوب شدن کامل جسم برابر است با:

$$6000 - 800 = 5200 \text{ J}$$

بنابراین:

$$2880 - 800 = 2080 \text{ J}$$

$$\frac{5200}{m} \bigg| \frac{2080}{x} \Rightarrow x = 0/4 \text{ m}$$

بنابراین با دادن 2080 J انرژی گرمایی به جسم، $0/4$ جرم آن ذوب می‌شود.

۱۵۵ ۳ از آنجایی که گرمای یکسان داده‌ایم، مکعب توخالی چون جرم

کم‌تری دارد، تغییر دمای بیشتری می‌دهد، بنابراین ضلع آن بیشتر بزرگ می‌شود.

۱۵۶ ۴ گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش جریان

خون در بدن جانوران خونگرم، مثالی عینی از انتقال گرما به روش همرفت واداشته است.

۱۴۸ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) وقتی معادله مکان - زمان، یک تابع درجه اول است، یعنی سرعت متحرک، ثابت و حرکت آن از نوع یکنواخت است.

(۲) ضریب t (یعنی a) و عدد ثابت به کار رفته در معادله (یعنی v_0) علامت‌های متفاوتی دارند و در این شرایط، حرکت متحرک ابتدا به شکل کندشونده و سپس تندشونده دنبال می‌شود.

(۳) علامت ضرایب t^2 و t (یعنی علامت a و v_0) مخالف هم هستند، پس در این شرایط، حرکت متحرک ابتدا به شکل کندشونده و سپس به صورت تندشونده است.

(۴) ضرایب t^2 و t (یعنی علامت a و v_0) هم‌علامت هستند ($av_0 > 0$)، بنابراین این حرکت همواره از نوع تندشونده است.

۱۴۹ ۲ فرض کنید متحرک با شتاب ثابت a و سرعت اولیه v_0 در

لحظه‌های t_1 و t_2 از مکان x عبور کند، بنابراین t_1 و t_2 ریشه‌های معادله زیر هستند:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow \frac{1}{2}at^2 + v_0t + (x_0 - x) = 0$$

بر اساس آن چه در ریاضیات خوانده‌اید جمع ریشه‌های معادله

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} \quad y = ax^2 + bx + c = 0 \quad \text{برابر است با:}$$

با توجه به یادآوری بالا، مجموع ریشه‌های معادله $\frac{1}{2}at^2 + v_0t + (x_0 - x) = 0$ برابر است با:

$$t_1 + t_2 = \frac{-v_0}{\frac{1}{2}a} = \frac{-2v_0}{a} \quad \text{(I)}$$

از طرفی سرعت متحرک در لحظه تغییر جهت (t_s) صفر می‌شود، بنابراین:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = at_s + v_0 \Rightarrow t_s = \frac{-v_0}{a} \quad \text{(II)}$$

از مقایسه (I) و (II) نتیجه می‌گیریم:

$$t_1 + t_2 = 2t_s \Rightarrow t_s = \frac{t_1 + t_2}{2} = \frac{4 + 10}{2} = 7 \text{ s}$$

۱۵۰ ۴ با استفاده از معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow[\Delta t = 8 \text{ s}]{\Delta x = 80 \text{ m}} 80 = \frac{1}{2}a(8)^2 + v_0(8)$$

$$\Rightarrow 80 = 32a + 8v_0$$

$$\Rightarrow 10 = 4a + v_0 \quad \text{(1)}$$

از طرفی با استفاده از معادله سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow[t = 8 \text{ s}]{v = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}} 15 = 8a + v_0 \quad \text{(2)}$$

بنابراین با استفاده از معادلات (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} 4a + v_0 = 10 \\ 8a + v_0 = 15 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{5}{4} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



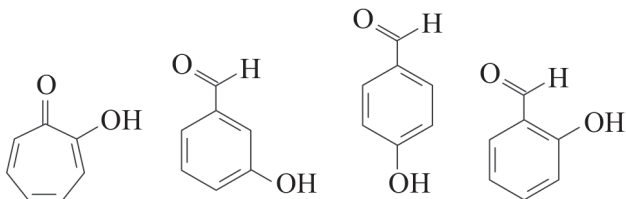
شیمی

۱۶۱ ۲ تمام شاخه‌های فرعی لیکوپین از نوع متیل هستند.

۱۶۲ ۴ فرمول بنزوئیک اسید به صورت $C_7H_6O_2$ است. فرمول

مولکولی ترکیب‌های حلقوی زیر نیز به صورت $C_7H_6O_2$ بوده و هر کدام

دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل ($HO-$) و کربونیل ($-C=O$) هستند.

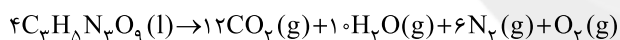


۱۶۳ ۲

$$\bar{R}_{واکنش} = \bar{R}_A = \frac{-\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{-(0/1433 - 0/1565) \text{ mol.L}^{-1}}{(120 - 0) \text{ min}} = 0/066 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \equiv 6/6 \text{ mmol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$= 0/066 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \equiv 6/6 \text{ mmol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۶۴ ۳ معادله‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



مطابق معادله‌ی فوق به ازای مصرف ۴ مول واکنش‌دهنده، یک مول گاز اکسیژن تولید می‌شود، اما همان‌طور که در نمودار می‌بینید، طی مدت ۴۵ ثانیه، ۲ مول گاز اکسیژن تولید شده است، بنابراین با فرض بازده ۱۰۰٪، باید در این مدت، ۸ مول واکنش‌دهنده تجزیه شده باشد، در صورتی‌که مطابق نمودار ۱۰ مول واکنش‌دهنده تجزیه شده است. در نتیجه بازده واکنش ۱۰۰٪ نبوده است. تا همین جا مشخص است که بازده برابر ۸۰٪ است. برای درک بیش‌تر به محاسبات زیر توجه کنید:

$$? \text{ mol } O_2 (\text{مقدار نظری}) = 10 \text{ mol } C_3H_8N_2O_4$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } O_2}{4 \text{ mol } C_3H_8N_2O_4} = 2/5 \text{ mol } O_2 (\text{مقدار نظری})$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{2 \text{ mol}}{2/5 \text{ mol}} \times 100 = 80\%$$

برای محاسبه‌ی سرعت متوسط واکنش نیز باید از فرآورده استفاده کنیم:

$$\bar{R}_{واکنش} = \bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{2 \text{ mol } O_2}{(45) \text{ min}} = 2/66 \text{ mol.min}^{-1}$$

۱۵۷ ۱ با دقت در نمودار، درمی‌یابیم که این نمودار (خطی است که از

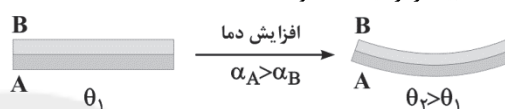
مبدأ می‌گذرد)، بیانگر فرایند در حجم ثابت است. از طرفی دلیلی یا شاهده‌ی برای تغییر جرم هم ارائه نشده است، پس چگالی گاز ثابت می‌ماند.

۱۵۸ ۴ کلم اسکانک به خاطر بالا رفتن دمایش، انرژی خود را از طریق

تابش فرسرخ از دست می‌دهد و می‌تواند برف اطرافش را در زمستان آب کند.

۱۵۹ ۱ از آن جایی‌که ضریب انبساط طولی فلز A بیشتر از فلز B

است ($\alpha_A > \alpha_B$)، با افزایش دما، تیغه A افزایش طول بیشتری پیدا کرده و از آن جایی‌که دو فلز به هم جوش خورده‌اند، مجموعه خمیده می‌شود، به طوری‌که تیغه A قوس بیرونی (قوس با طول بیشتر) را تشکیل دهد تا عملاً افزایش طول تیغه A بیشتر از تیغه B شود.



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

یکسان یکسان

۱۶۰ ۳ تفسیح نوری به عنوان دماسنج معیار، برای اندازه‌گیری

دماهای بالای $1100^\circ C$ انتخاب شده است.

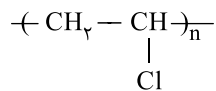


۱ ۱۶۹ فرمول شیمیایی مونومر سازنده پلیمر داده شده به صورت $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CHF}_2$ است.

$$\%C = \frac{\text{جرم اتم های کربن}}{\text{جرم مولی مونومر}} \times 100$$

$$= \frac{4(12)}{4(12) + 6(1) + 2(19)} \times 100 = \frac{48}{92} \times 100 = 52.1\%$$

۲ ۱۷۰ پلیمر موردنظر همان پلی وینیل کلرید است.



$$? \text{ mol C} = 80.6 / 4 \text{ m}^3 \text{ CO}_2 \times \frac{1000 \text{ L CO}_2}{1 \text{ m}^3 \text{ CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22.4 \text{ L CO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CO}_2} = 36000 \text{ mol C}$$

از آن جا که هر مول از پلی وینیل کلرید شامل ۲n مول کربن است، می توان نوشت:

$$2n = 36000 \Rightarrow n = 18000$$

۳ ۱۷۱ بررسی عبارت های نادرست:

(آ) اغلب میوه ها دارای اسیدند، نه همه آنها!

(پ) برای کاهش میزان اسیدی بودن (کاهش غلظت یون هیدرونیوم) خاک به آن آهک می افزایند.

۳ ۱۷۲ به جز عبارت «ت»، سایر عبارات درست هستند.

اسید مربوط به ظرف (a) در مقایسه با ظرف (b) قوی تر بوده و ثابت یونش، درجه یونش، رسانایی الکتریکی و غلظت یون هیدرونیوم حاصل از آن نیز بیش تر است، اما حجم گاز هیدروژن تولیدشده در دو ظرف با هم برابر است.

۴ ۱۷۳ غلظت مولی هر کدام از محلول های I و II را به دست می آوریم:

$$I \text{ محلول (HCN): } \text{pH} = 3/4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3/4} = 10^{-0.75} = 4 \times 10^{-4}$$

$$[\text{H}^+] = \alpha \cdot M \Rightarrow 4 \times 10^{-4} = (4 \times 10^{-3}) M \Rightarrow M = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$II \text{ محلول (HCl) } = \text{pH} = 1/6$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1/6} = 10^{-0.167} \times 10^{-1} = \frac{1}{10^{0.167}} \times 10^{-1}$$

$$= \frac{1}{4} \times 10^{-1} = 0.025 \text{ mol.L}^{-1}$$

از آن جا که حجم محلول پتاس لازم برای خنثی کردن محلول HCN،

حجم محلول پتاس لازم برای خنثی کردن محلول HCl است، می توان نوشت:

$$\underbrace{n_I M_I V_I}_{\text{HCN}} = \frac{1}{4} \underbrace{n_{II} M_{II} V_{II}}_{\text{HCl}} \Rightarrow 1 \times 0.1 \times a = \frac{1}{4} (1 \times 0.025 \times b)$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = 0.0625$$

۳ ۱۶۵ معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$t = 0: \quad \quad \quad 8 \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad 0$$

$$t = 6 \text{ min}: \quad 8 - 2x \quad \quad 2x \quad \quad x$$

مجموع شمار مول های درون ظرف پس از ۶ دقیقه

مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$x = \frac{2}{100} (8) \Rightarrow x = 1/6 \text{ mol}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{O}_x} = \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t} = \frac{x \text{ mol}}{\Delta L \times (6 \times 60) \text{ s}} = \frac{1/6 \text{ mol}}{\Delta L \times 360 \text{ s}}$$

$$= 8 / 88 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$



$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{NH}_3}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{\text{NH}_3} = 2 \times 0.05 = 0.1 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

شمار مول های مصرف شده NH_3 پس از ۳ دقیقه از آغاز واکنش برابر است با:

$$? \text{ mol NH}_3 = 3 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times \frac{0.1 \text{ mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \times 4 \text{ L} = 72 \text{ mol NH}_3$$

با مصرف ۲ مول NH_3 ، یک مول N_2 و ۳ مول H_2 یعنی در مجموع ۴ مول گاز تولید شده و در نتیجه ۲ مول به شمار مول های گازی موجود در ظرف افزوده می شود.

به این ترتیب با مصرف ۷۲ مول گاز آمونیاک، در مجموع ۷۲ مول گاز به مجموع شمار مول های گازی موجود در ظرف اضافه می شود.

$$\%3 = 100 \times \frac{72}{240} = \text{درصد افزایش تعداد مول گازی}$$

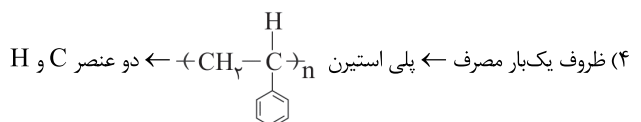
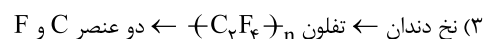
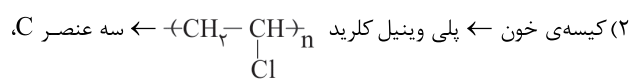
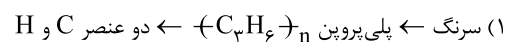
۳ ۱۶۷ عبارات «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

(آ) چگالی LDPE همانند HDPE کم تر از چگالی آب بوده و هر دوی آنها بر روی آب شناور می مانند.

(ت) شرایط تولید پلی اتن سبک و سنگین، یکسان نیست.

۲ ۱۶۸ بررسی گزینه ها:





۱۷۸ ۴ مطابق داده‌های سؤال، فرمول مولکولی آنیلین به صورت $C_6H_5NH_2$ و جرم مولی آن برابر 93 g.mol^{-1} است. غلظت مولی محلول مورد نظر به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\begin{aligned} \text{چگالی محلول (درصد جرمی)} &= \frac{\text{غلظت مولی}}{\text{جرم مولی حل شونده}} \\ &= \frac{10 \times 2 / 325 \times 1}{93} = 0.25 \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned}$$

در ادامه داریم:

$$K_b = \alpha^2 \cdot M \Rightarrow 3/6 \times 10^{-9} = \alpha^2 \times 0.25$$

$$\sqrt{\quad} \rightarrow 6 \times 10^{-5} = \alpha \times 0.5 \Rightarrow \alpha = 12 \times 10^{-5}$$

$$[OH^-] = \alpha \cdot M = 12 \times 10^{-5} \times 0.25 = 3 \times 10^{-5}$$

$$pOH = -\log[OH^-] = -\log(3 \times 10^{-5}) \approx -[\log 3 - 5] = 4.5$$

$$pH = 14 - pOH = 14 - 4.5 = 9.5$$

۱ ۱۷۹

$[H^+] = [X^-] = \alpha [HX] = 0.2 \times 0.2 = 4 \times 10^{-2} \text{ M}$ (غلیظ)

$$K_a = \frac{[H^+].[X^-]}{[HX]_{\text{غلیظ}} - [H^+]} = \frac{(4 \times 10^{-2})^2}{0.2 - (4 \times 10^{-2})} = 0.01$$

$$\text{رقیق} \text{ اسید} \text{ pH} = 2 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2} = 0.01 \text{ M}$$

$$K_a = \frac{[H^+].[X^-]}{[HX]_{\text{رقیق}} - [H^+]} \Rightarrow 0.01 = \frac{(0.01)^2}{[HX]_{\text{رقیق}} - 0.01}$$

$$\Rightarrow [HX]_{\text{رقیق}} = 0.02 \text{ M}$$

در نهایت می‌توان نوشت:

$$M_{\text{غلیظ}} \cdot V_{\text{غلیظ}} = M_{\text{رقیق}} \cdot V_{\text{رقیق}} \Rightarrow 0.2 \times 200 = 0.02 \times V_{\text{رقیق}}$$

$$V_{\text{رقیق}} = 2000 \text{ mL} \Rightarrow V_{H_2O} = 2000 - 200 = 1800 \text{ mL}$$

۱۸۰ ۴ صابون‌ها باعث پخش شدن چربی در آب می‌شوند، نه حل شدن چربی در آب!!

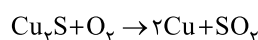
۱۸۱ ۲ بررسی عبارتهای نادرست:

(ب) فرآورده سوختن هیدروژن، بخار آب بوده که جزو گازهای گلخانه‌ای است و یک آلاینده محسوب می‌شود.

(پ) پلاستیک‌های سبز، پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند.

۱۸۲ ۲ مطابق داده‌های سؤال، معادله واکنش موردنظر به صورت

زیر است:



$$? m^3 \text{ Air} = 10^6 \text{ g سنگ معدن} \times \frac{38 \text{ g } Cu_2S}{100 \text{ g سنگ معدن}} \times \frac{1 \text{ mol } Cu_2S}{160 \text{ g } Cu_2S}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } Cu_2S} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{100 \text{ L Air}}{22 \text{ L } O_2} \times \frac{1 m^3 \text{ Air}}{10^3 \text{ L Air}} = 242 m^3 \text{ Air}$$

۱۷۴ ۲ ابتدا از رابطه زیر، غلظت مولی استیک اسید را به دست می‌آوریم:

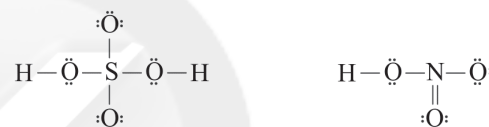
$$[CH_3COOH] = \frac{\text{چگالی محلول (درصد جرمی)}}{\text{جرم مولی حل شونده}}$$

$$= \frac{10 \times 36 \times 1 / 25}{60} = 7.5 \text{ M}$$

$$\% \alpha = \frac{[H^+] \text{ یا } [CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} \times 100 = \frac{0.09}{7.5} \times 100 = 1.2\%$$

۱۷۵ ۱ باران اسیدی حاوی نیتریک اسید (HNO_3) و سولفوریک

اسید (H_2SO_4) است. همان‌طور که از فرمول شیمیایی این اسیدها مشخص است، در شمار اتم‌های H و O با هم تفاوت دارند. هم‌چنین با توجه به ساختار لوویس آن‌ها، شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی و پیوندهای دوگانه آن‌ها نیز متفاوت است.



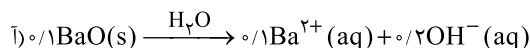
۱۷۶ ۴ ابتدا نمونه‌های «ب»، «پ» و «ت» را به مول تبدیل می‌کنیم:

$$? \text{ mol HCN} = 4/48 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} = 0.2 \text{ mol HCN}$$

$$? \text{ mol } N_2O_5 = 10/8 \text{ g } N_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{108 \text{ g } N_2O_5} = 0.1 \text{ mol } N_2O_5$$

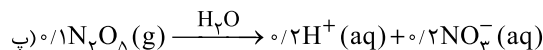
$$? \text{ mol KOH} = 5/6 \text{ g KOH} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}} = 0.1 \text{ mol KOH}$$

بررسی هر چهار محلول:

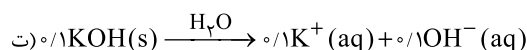


[۰/۳ مول یون]

(ب) هیدروژن سیانید در آب به هیدروسیانیک اسید تبدیل شده که یک اسید ضعیف بوده و شمار کمی یون تولید می‌کند و رسانایی الکتریکی آن ناچیز است.



[۰/۴ مول یون]



[۰/۲ مول یون]

رسانایی الکتریکی یک محلول به شمار یون‌های موجود در محلول بستگی دارد.

۱۷۷ ۴ pH اسید معده (سامانه d) در حدود ۱/۷ است که در مقایسه

با سایر سامانه‌ها، تفاوت بیش‌تری با محدوده خنثی دارد.



برای محلول نهایی می توان نوشت:

غلظت یون سولفات =

$$\frac{\text{جرم محلول سولفات سدیم} \times \text{غلظت سولفات سدیم} + \text{جرم محلول سولفات آلومینیم} \times \text{غلظت سولفات آلومینیم}}{\text{جرم محلول نهایی}}$$

$$\Rightarrow 560 = \frac{(720 \times 2) + (x \times 4)}{(2 + 4)} \Rightarrow x = 480 \text{ ppm}$$

بنابراین غلظت یون سولفات در محلول سدیم سولفات برابر با ۴۸۰ ppm بوده است و غلظت محلول سدیم سولفات برحسب ppm به صورت زیر محاسبه می شود:

$$480 \text{ ppm SO}_4^{2-} \times \frac{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{96 \text{ g SO}_4^{2-}} = 710 \text{ ppm}$$

و از آن جا درصد جرمی محلول به راحتی به دست می آید:

$$710 \times (10^{-4}) = 0.071\%$$

۱۹۰ فصل تابستان معادل ۹۳ روز است.

$$? \text{ mol O}_2 = 93 \text{ day} \times \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ day}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{12 \text{ breath}}{1 \text{ min}} \times \frac{0.5 \text{ L Air}}{1 \text{ breath}}$$

$$\times \frac{0.2 \text{ L O}_2}{1 \text{ L Air}} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22.4 \text{ L O}_2} = 7174 \text{ mol O}_2$$

هرچند دما در شرایط STP (°C) متفاوت با میانگین دمای تابستان است، اما شمار مول های اکسیژن با تغییر دما، تغییر نمی کند.

۱۸۳ • اوزون از اکسیژن، واکنش پذیرتر است.

• شدت رنگ آبی اوزون مایع بیشتر از اکسیژن مایع است. بنابراین انرژی رنگ اوزون مایع از اکسیژن مایع بیشتر خواهد بود.

• دمای جوش اکسیژن (°C) -183 کم تر از دمای جوش اوزون (°C) -112 است.

۱۸۴ • بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) این واکنش در دما و فشار مناسب با حضور ورقه آهنی انجام می شود.
(پ) در فرایند هابر، همهی واکنش دهنده ها به فرآورده تبدیل نمی شود، زیرا واکنش $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ برگشت پذیر است.

۱۸۵ • بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) توسعه پایدار یعنی این که در تولید هر فرآورده، همهی هزینه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آن در نظر گرفته شود.

(پ) وجود اوزون در هوایی که تنفس می کنیم، سبب سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه ها می شود

۱۸۶ • از آن جا که شمار کاتیون ها و آنیون های هر کدام از دو ترکیب

آلومینیم آرسنات و منیزیم تیوسولفات با هم برابر است، می توان نتیجه گرفت که اندازه ی بار یون ها در این دو ترکیب یکسان است. یعنی آرسنات و تیوسولفات همانند Al^{3+} و Mg^{2+} ، آنیون هایی با سه بار منفی و دو بار منفی هستند (حذف گزینه های (۱) و (۲)). از طرفی مطابق اطلاعات سؤال، شمار اتم های موجود در فرمول شیمیایی این دو ترکیب نیز با هم برابر است.

با توجه به این که هر کدام از این دو ترکیب دارای یک اتم فلزی هستند، پس باید شمار اتم های تشکیل دهنده ی دو آنیون آرسنات و تیوسولفات نیز با هم برابر باشد. به این ترتیب گزینه ی (۳) نیز حذف می شود.

۱۸۷ • با توجه به نمودار (۱) فصل سوم کتاب درسی شیمی دهم، در

بین کاربردهای NaCl، سهم مصارف خانگی، کم تر از سایر موارد است.

۱۸۸ • عبارتهای «آ» و «ب» نادرست هستند.

• بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) منیزیم در آب دریا به شکل $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ وجود دارد. در صورتی که $\text{Mg}(\text{OH})_2$ یک ماده ی نامحلول در آب است.

(ب) برای تهیه ی منیزیم می توان جریان برق را از منیزیم کلرید مذاب عبور داد.

۱۸۹ • غلظت یون سولفات (°C) SO_4^{2-} در محلول اولیه آلومینیم

سولفات برابر است با:

$$855 \text{ ppm Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{3(96) \text{ g SO}_4^{2-}}{342 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 720 \text{ ppm}$$