

پاسخنامه تشریحی

۱- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. دو تکواژ آزاد اشتقاقی آزاد اشتقاقی آزاد اشتقاقی / سر + تا + پا / نا + خود + آگاه آزاد

در گزینه‌ی ۲ دانش سرا وسه گوشه، مشتق- مرکب است/ در سوم حلقه به گوش، مشتق- مرکب است- بقیه‌ی واژه‌ها: مشتق.

۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. از دکتر یوسفی است.

۳- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۴- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. املائی واژه‌ی «مؤنت» در این جا نادرست و شکل درست آن، «معاونت» است. توجه: این جمله، کوتاه شده‌ی عبارت کتاب است و واژه‌ی «بگزاردند» در این جمله کوتاه شده، تناسبی ندارد.

۱۰- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. املائی درست واژه، «قربت» است.

۱۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. شکل درست واژه در این جمله، «فراغ=آسایش» است.

۱۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. شش واج دارد: ص/ ا- ی/ ا/ ا/ ا/

اخترشناس، ۱۱ واج دارد: ع/ ا- خ/ ا/ ا/ ر/ ا/ ش/ ا- ن/ ا/ ا/ س

متفاوت، ۹ واج: م/ ا- ا/ ا- ف/ ا/ و/ ا- ا/ ت

آینده، ۷ واج: ا/ ا- ی/ ا- ن/ د/ ا-

۱۳- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. حقیقت، این است که این جمله در صفحه‌ی ۲۳ زبان فارسی آمده است اما سخن کتاب در این مورد است که بهتر است به جای واژه‌ی «انجام» از واژه‌ی «اجرا» استفاده شود. در صورت پرسش آمده است که کدام واژه، قابل حذف است. در این صورت، گزینه‌ی ۲ مناسب‌تر است چون «هر گونه عملیات» خودبه‌خود، اجرایی عمل را نشان می‌دهد.

۱۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. جمله‌ی چهار جزئی با مفعول و متمم است و بقیه چهار جزئی با مفعول و مسند، چون فعل جمله، در معنی «به شمار آوردن» و «می‌نامد» به کار رفته است.

۱۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. چون گزینه‌های دیگر، اصولاً خارج از موضوع بیت است؛ در گزینه‌ی ۲ هم به واژه‌ی «فقط» نیازی نیست.

۱۶- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به ادامه‌ی شعر و اعتقاد کسانی که به وجود حضرت امام عصر (عج) ایمان دارند و معتقدند که نباید دست، روی دست بگذاریم تا آن حضرت ظهور کنند و مشکلات را رفع نمایند. البته، گزینه‌ی ۴ هم بی وجه نیست چون سستی، معلول نامیدنی است.

۱۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. عین این نکته در توضیحات درس آمده است.

۱۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۱۹- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با در نظر گرفتن این نکته در جمله‌ی مورد پرسش که اجرای کارهای فوق العاده، فقط در قدرت او بود.

۲۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. «دل» در این بیت، مجازاً به معنی «سعوی صدر» است و با در نظر گرفتن مصراع اول، گزینه‌ی ۲، بر گزینه‌ی ۳ برتری دارد.

۲۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. دقیق‌ترین مفهوم است در مقایسه با سه گزینه‌ی دیگر.

۲۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. عین این نکته، در توضیحات درس «شبنم عشق» آمده است.

۲۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

۲۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. تلمیح: موضوع حکومت و مرگ الب ارسلان سلجوقی- کنایه: سر بر گردون رفتن: اوج شکوه و قدرت- مجاز: گل (= زمین)

۲۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. دو واژه‌ی «جولان»: نخستین در معنی تپه‌های جولان، بین سوریه و اسرائیل و جولان دوم، سرعت، حرکت سریع.

۲۶- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. «حَمَل» فعل صحیح و «لَيَدَعُ» با حروف اصلی «و د ع» معتل ناقص است.

۲۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. «مَدِين» مضاف‌الیه و مجرور است.

۲۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. عین‌الفعْل «يَتَخَشَى» که فتحه دارد بعد از حذف حرف عله به دلیل جزم، هم‌چنان مفتوح می‌ماند.

۲۹- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. خطاهای دیگر گزینه‌ها:
(۲) للغائب- معتل العین- لازم- مبنی (۳) مبنی- معرفه بآل- مشتق (۴) جامد- نکره- غیر منصرف

۳۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در تناسب با ذوالحال «الطفل» که مفرد مذکر است.

۳۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. جمله مثبت است و «الذین...» جزئی از «الإنسان: مستثنی منه» می‌باشد.

۳۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. حرف علهی «واو» در مضارع فعل مثال معلوم حذف می‌شود و صیغهی فعل نیز باید للمخاطب باشد.

۳۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. «تقولون» مضارع للمخاطبین و ماضی معادل آن «قائم» است.

۳۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. «یفوزان» صیغهی مثالی مذکر غایب است.

۳۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. مضارع «خاف» ← «يَخْوَفُ» ← «يَخَافُ»

۳۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. تَلَا (فعل ماضی از ریشه‌ی «تلاو»): تلاوت کرد.

۳۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. کعاد اتهم: مثل عادت‌هایشان

۳۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. «لیس» از افعال ناقصه، اسم و خبر آن به ترتیب مرفوع و منصوب می‌باشد.

۳۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. «البلاء» اسم «إِنَّ» و منصوب، «ادب» خبر «إِنَّ» و مرفوع

۴۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بعد از «ألا» اسم مبنی بر فتح آمده و نفی جنس است.

۴۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. الجُوع: گرسنگی

۴۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. «رَبٌّ» منادای مضاف (حرف ندا حذف شده است) و ضمیر «نا» مضاف‌الیه است.

۴۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اسامی معرفه: هذا (اسم اشاره) - القرآن (معرفه به «ال») - الّتی (موصول) - هی (ضمیم)

۴۴- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. دَهَبٌ: رفت، دار (دارالحکومه)، حَمَلٌ: بُرد

۴۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. «مُنهومان» اسم مثنی مرفوع با «الف» اعراب فرعی

۴۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. «مصایح» بر وزن «مفاعیل» غیر منصرف است.

۴۷- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. الراضی (مختوم به «یاء» ما قبل مکسور) اسم منقوص است.

۴۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. «کم» ضمیر متصل به اسم، مضاف‌الیه و محلاً مجرور است.

۴۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. «أَكْرَمُوا» ماضی للغائبین از باب افعال، و مجهول آن بدون تغییر صیغه «أَكْرَمُوا» می‌باشد.

۵۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. عدد سایر گزینه‌ها: (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳

۵۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. خداوند هر مخلوقی را برای هدفی حکیمانه آفریده است و آن را به سوی هدفش هدایت می‌کند. پس، هدایت یک اصل عام و همگانی در نظام خلقت است.

۵۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. پیامبر زمانی می‌تواند مسئولیت خود را به درستی انجام دهد که تحت تأثیر هواهلی نفسانی قرار نگیرد و مرتکب گناه و خطا و اشتباه نگردد. مردم نیز زمانی گفته‌ها و هدایت‌های وی را می‌پذیرند که مطمئن باشند هیچ گاه مرتکب گناه و اشتباه نمی‌شوند.

۵۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. مهم‌ترین بخش زندگی اجتماعی، حکومت و اداره‌ی جامعه و تنظیم روابط سیاسی، اجتماعی و اقتصادی است. چگونه ممکن است یک دین کامل، از این بخش زندگی که بر همه‌ی بخش‌ها تأثیر جلی می‌گذارد، غافل بماند و مردم را به یک نظام حکومتی درست راهنمایی نکند؟

۵۴- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. مشکلات اجتماعی و فرهنگی عصر امامان معصوم عبارتند از: ۱- ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر اکرم (ص) ۲- پیدایش مسائل جدید با گسترش دنیای اسلام ۳- تحریف در اندیشه‌های اسلامی و جعل احادیث ۴- ظهور شخصیت‌ها و الگوهای غیرقابل اعتماد ۵- تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت قیصری و کسریایی

۵۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بخش اصلی رهبری امام، مربوط به قلمرو ولایت معنوی است. ایشان که به اذن خداوند از احوال انسان‌ها آگاه است، به صورت‌های مختلف، افراد مستعد و به ویژه شیعیان و مجانب خویش را از امدادهای معنوی در جهت رشد و تعالی روحی برخوردار می‌سازد.

۵۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در دوره‌ی غیبت، رهبری حقیقی شیعیان توسط امام از طریق ولایت معنوی و غیبی و باطنی صورت می‌گیرد اما این رهبری را انسان‌های عادی حس نمی‌کنند.

۵۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. امروزه ولی فقیه محور وحدت ملی، همبستگی اجتماعی و استقلال کشور است. تبعیت از ولی فقیه به معنای مشارکت در حفظ وحدت ملی و استقلال است.

۵۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. خانواده بستر رشد و بالندگی فرزندان است و هیچ نهاد دیگری نمی‌تواند جایگزین آن شود.

۵۹- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. مهم‌ترین اعتقاد دینی و پایه و اساس تمام دین، توحید است و بدون اعتقاد به آن، هیچ اعتقاد دینی دیگر، اعتبار ندارد.

۶۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. چون خداوند مالک حقیقی جهان است و در آن ولایت دارد هر گونه تصرف در جهان حق او و شایسته‌ی اوست.

۶۱- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. این کلمه، جامع همه‌ی ابعاد توحید است. این عبارت بیش از هر چیزی ناظر بر توحید عملی و دعوت‌کننده‌ی به آن است، خداوند این کلمه را در مستحکم خود نامیده است.

۶۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به آیه‌ی ۲۴ سوره‌ی یوسف «این گونه بازگردانیدم از او بدی و زشت‌کاری را چرا که او از بندگان مخلص ما بود.»

۶۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. امام صادق (ع) می‌فرمایند: هنگامی که مرده‌ای را در قبر می‌گذارند، شخصی بر او ظاهر می‌شود و به او می‌گوید: ای فلان، ما در دنیا سه چیز بودیم: رزق تو که با پایان یافتن مهلت تو قطع شد و اینک همراه توست، خانواده‌ات که تو را رها کردند و بازگشتند و من که عمل تو هستم با تو می‌مانم، آگاه باش که من در میان این سه در نزد تو از همه بی‌ارزش‌تر و سبک‌تر بودم.

۶۴- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. بهشت، هشت در دارد که بهشتیان از آن درها وارد می‌شوند. یک در مخصوص پیامبران و صدیقان و یک در مخصوص شهیدان و صالحان و درهای دیگر برای گروه‌های دیگر است.

۶۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. عشق و محبت الهی افسردگی، خمودی و جبن را از بین می‌برد و نشاط و تحرک، شجاعت و قدرت می‌بخشد.

۶۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به ترجمه‌ی آیه: رسولانی را فرستاد بشارت‌دهنده و هشداردهنده تا برای مردم نباشد در مقابل خداوند، بهانه و دستاویزی بعد از آمدن پیامبران.

۶۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به ترجمه‌ی آیه: با یاری خداوند و نیروی او برمی‌خیزیم و می‌نشینیم.

۶۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی آیه: به راستی آمده است نزد شما رهنمودهایی از پروردگارتان، پس هر که بینا گشت به سود خودش و هر کس کوری پیشه کرد به زیان خودش است.

۶۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. گناه آلودگی است و توبه، پاک‌ی از آلودگی‌ها است. توبه گناهان را از قلب خارج می‌کند و آن را شست‌وشو می‌دهد، این عمل را پیرایش یا تخلیه می‌گویند.

۷۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. تقدیر، از علم و حکمت خداوند سرچشمه می‌گیرد و قضا، از اراده‌ی خدا سرچشمه می‌گیرد.

۷۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. (طراحی = design) - معنی جمله: اگر چه این تبرها بی‌ارزش هستند، من آنها را به خاطر رنگ و طرحشان دوست دارم.

۷۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. (انجام دادن = perform) - معنی جمله: بدن شما مطمئناً کار خود را بهتر انجام می‌دهد اگر سالم باشد.

۷۳- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. (چهره‌ای = facial) - معنی جمله: شباهت چهره‌ای کمی بین آن دو مرد وجود داشت.

۷۴- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. (شامل شدن = consist of) - معنی جمله: منظومه‌ی شمس شامل خورشید و سیارات می‌باشد.

۷۵- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. (مقصد = destination) - معنی جمله: پرواز همیشه سریع‌ترین راه برای بردن مسافری به مقصدشان نمی‌باشد.

۷۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. (اضطراب = nervousness) - معنی جمله: اهمیت آزمون، گاهی اوقات اضطراب دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد.

۷۷- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. فعل see (دیدن) متعدی بوده و بعد از نقطه‌چین، مفعول به کار نرفته است. بنابراین ساخت مجهول پیدا می‌کند و با توجه به عبارت قیدی since last week که نشانه‌ی زمان حال کامل در جملات ساده می‌باشد، گزینه‌ی ۲ پاسخ تست است.

۷۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. برای بیان قصد و منظور در بیان کاری بعد از so as to و in order to از مصدر بدون to استفاده می‌شود و با توجه به مفهوم جمله، گزینه‌ی ۳ صحیح است. معنی جمله: او زیاد درس خواند به منظور این که دو مرتبه در آن درس رد نشود.

۷۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. برای بیان قصد و منظور در بیان انجام کاری به «جمله + so that» نیاز داریم.

۸۰- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به الگو:

[جمله + (that) + اسم غیرقابل شمارش + so much + فعل + مبتدا] ، noise (سر و صدا) اسم غیرقابل شمارش می‌باشد.

۸۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. might + have + p.p بیان‌گر احتمال انجام کار در زمان گذشته می‌باشد. معنی جمله: «چرا رییس به ما خوش آمد نگفت؟» «نمی‌دانم، او احتمالاً فراموش کرده است.»

۸۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. (درگیر بودن- گرفتار بودن = be involve in) - معنی جمله: تمام چهار فضاورد در انجام دادن مأموریت فضایی درگیر بودند.

۸۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. (پشتیبانی - حمایت = support) - معنی جمله: ما به سه نوع حمایت احتیاج داریم: اقتصادی، سیاسی و اخلاقی.

۸۴- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. (وقف کردن- اختصاص دادن = devote) - معنی جمله: گانندی زندگی خود را وقف ترویج صلح و آرامش در میان کشورها کرد.

۸۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. (مضر = harmful) - معنی جمله: تابش بیش از حد اشعه برای بدن مضر است.

۸۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. (هدف = end) - معنی جمله: در زندگی خیلی چیزها را می‌توان با پول خرید اما برای همه‌ی مردم یک هدف نیست.

۸۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. (ناراحت کردن- مزاحم شدن- اذیت کردن = bother) - معنی جمله: مادرش از او خواست تا او را با سوالات احمقانه ناراحت نکند.

۸۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

100- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.
 $(\sin x + \cos x)^2 = \frac{1}{3} \Rightarrow \sin x + \cos x = \sqrt{\frac{1}{3}}$

یک جواب دارد.
 $\left. \begin{aligned} \sqrt{2} \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) &= \sqrt{\frac{1}{3}} \Rightarrow \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{\sqrt{3} \sqrt{2}} \\ \frac{\pi}{4} < x < \frac{3\pi}{4} &\Rightarrow \frac{3\pi}{4} < x + \frac{\pi}{4} < \frac{7\pi}{4} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$

101- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. توجه اگر a_1, a_2, \dots, a_n تصاعد حسابی با قدر نسبت r باشد واریانس دادهها

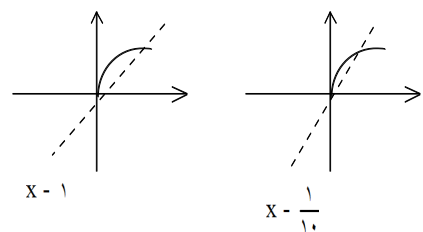
برابر است با: $S^2 = r^2 \times \frac{n^2 - 1}{12}$

جامعه اول $\left\{ \begin{aligned} S_1^2 &= r^2 \times \frac{3^2 - 1}{12} = \frac{32}{3} \\ S_2^2 &= r^2 \times \frac{5^2 - 1}{12} = 2 \end{aligned} \right. \Rightarrow \frac{16}{3}$
 جامعه دوم

102- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.
 $\begin{cases} \text{Log } x + 2 \text{Log } y = 2 \\ 2 \text{Log } x + \text{Log } y = 4 \end{cases} \Rightarrow -2 \text{Log } y = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = 1 \\ x = 100 \end{cases}$

$\text{Log } xy^4 = \text{Log } 100 = 2$

103- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.
 $x - \sqrt{x} = t \Rightarrow t^2 - \frac{11}{10}t + \frac{1}{10} = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 1 \rightarrow x - \sqrt{x} = 1 \rightarrow x - 1 = \sqrt{x} & (1) \\ t = \frac{1}{10} \rightarrow x - \sqrt{x} = \frac{1}{10} \rightarrow x - \frac{1}{10} = \sqrt{x} & (2) \end{cases}$



طبق نمودار دو ریشه‌ی مثبت دارد.

104- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.

$\sum_{n=1}^9 (n-5)^3 + \sum_{n=1}^9 (rn-17) = \sum_{n=1}^9 n^3 + 3 \times \frac{9 \times 10}{2} - 17 \times 9 = 135 - 153 = -18$

89- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.

90- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.

91- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.

92- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

93- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

94- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

95- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

96- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. تصاعد حسابی است پس: $2x = -27 - 21 \Rightarrow 2x = -48 \Rightarrow x = -24$

$d = -21 - (-24) = 3$

$a_n = a + (n-1)d = -27 + (n-1)3 = 3n - 30 < 0 \Rightarrow n < 10 \Rightarrow n \leq 9$

آخرین جمله‌ی منفی، جمله‌ی نهم است.

$S_9 = \frac{9}{2}(2a_1 + 18d) = 9(a_1 + 4d) = 9(-27 + 12) = -9 \times 15 = -135$

97- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

$g(x) = \frac{x^3 + 1}{x^3 + 8} = \frac{t+1}{t+8} \Rightarrow R_g = R - \{1\}$

$y = [g(x)] \Rightarrow R_f = Z$

$x \in R - (-4, 4), f(-x) = f(x) \Rightarrow \begin{cases} c = 1 \\ d = -2 \\ e = 3 \end{cases}$

98- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

$x \in [-4, 4] \Rightarrow f(-x) = f(x)$

$a = 2, b = -3$

باید تابع $a|x+3| + b|x+2|$ زوج باشد پس:

$a + b + c + d + e = 1$

99- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

$(\cos x \cos 3x) \left(\frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\sin 3x}{\cos 3x} \right) = \sin x \cos 3x + \cos x \sin 3x = \sin 4x = 2 \sin 2x \cos 2x$

$\sin^2 2x + \cos^2 2x = 1 \Rightarrow \frac{9}{25} + \cos^2 2x = 1 \Rightarrow \cos^2 2x = \frac{16}{25}$

$\sin 4x = 2 \times \frac{4}{5} \times \frac{3}{5} = \frac{24}{25}$

۱۰۵- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.

$$S_1 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{-1}{n+1} \quad \text{و اگر است } S_1$$

$$S_2 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2+n} \quad \text{همگرا است } S_2$$

نکته: اگر $\{a_n\}$ دنباله‌ی نزولی، مثبت و همگرا به صفر باشد آن گاه سری $\sum (-1)^n a_n$ همگرا است. پس چون

$$\left\{ \frac{1}{n^2+n} \right\} \text{ نزولی و همگرا به صفر است، سری } \sum \frac{(-1)^n}{n^2+n} \text{ نیز همگرا می‌شود.}$$

۱۰۶- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \left(1 - \frac{x^2}{2}\right) - \left(x - \frac{1}{6}x^3\right)^2}{x^4} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - \frac{x^4}{2} - x^2 + \frac{x^4}{3} - \frac{1}{36}x^6}{x^4} = \frac{1}{3} - \frac{1}{2} = -\frac{1}{6}$$

۱۰۷- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.

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

$$\xrightarrow{\text{hop}} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-2x-2}{2x} = \frac{-6}{4} = -\frac{3}{2}$$

۱۰۸- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است. چون $g(x) = |x|$ روی \mathbb{R} پیوسته است پس اگر f پیوسته باشد $|f|$ نیز حتماً پیوسته است. ولی $[f(x)]$ ممکن است ناپیوسته باشد مثلاً $f(x) = x$ در $x = 1$ پیوسته است ولی $[f]$ ناپیوسته است.

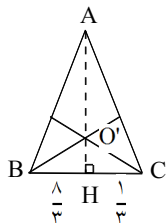
۱۰۹- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow \infty} a_n &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n^2 + 2n - 1 - n^2 + n + 1) \left((n^2 + 2n - 1)^2 + (n^2 - n - 1) \times (n^2 + 2n - 1) + (n^2 - n - 1)^2 \right)}{2n^5} \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n \times 2n^4}{2n^5} = \frac{4}{2} \end{aligned}$$

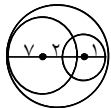
۱۱۰- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. در مثل متساوی الساقین میانه‌ی وارد بر قاعده ارتفاع نیز هست.

$$HC = \sqrt{OC^2 - OH^2} = \sqrt{\frac{100}{9} - \frac{64}{9}} = 2$$

$$S_{ABC} = 6 \times S_{OHC} = 6 \times \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{4}{3} = 16$$



۱۱۱- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. بزرگ‌ترین دایره که بر هر دو دایره مماس باشد مطابق شکل دایره‌ای است به قطر $(1+2+3)$ بنابراین شعاع آن ۵ است.



۱۱۲- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. از نقطه‌ی A صفحه‌ای موازی P و P' رسم کرده هر خط در این صفحه از A بگذرد جواب است.



• A



$$x - \sqrt{x} = 0 \Rightarrow x = 0, x = 1 \quad \text{قائم}$$

۱۱۳- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f = \infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} f = 1$$

$$m = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x} = 1$$

$$h = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2+1}{x-\sqrt{x}} - x = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2+1-x^2+x\sqrt{x}}{x} = \sqrt{x} = \infty \quad \text{مایل ندارد.}$$

۱۱۷- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{5\pi}{6}} \frac{|\cos 2x|}{\sin^2 x - \cos^2 x} dx = \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{5\pi}{6}} \frac{|\cos 2x|}{-\cos 2x} dx$$



$$\Rightarrow \frac{\pi}{3} < 2x < \frac{5\pi}{3} \Rightarrow 2x \in \left(\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{3}\right) \cup \left(\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}\right) \cup \left(\frac{2\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}\right)$$

$$\frac{\pi}{6} < x < \frac{5\pi}{6}$$

$$\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} -dx + \int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{2\pi}{3}} (1) dx + \int_{\frac{2\pi}{3}}^{\frac{5\pi}{6}} (-1) dx = -\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6}\right) + \left(\frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{3}\right) - \left(\frac{5\pi}{6} - \frac{2\pi}{3}\right) = -\frac{\pi}{12}$$

$$x - 1 = t \Rightarrow x = 1 + t \Rightarrow dx = dt$$

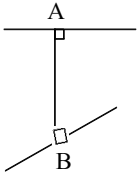
۱۱۸- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.

$$I = \int_1^2 (x-1)^2 \cos \frac{\pi x}{2} dx + \int_2^3 x \sqrt{2x} dx = \int_{-1}^1 t^2 \cos \left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2}t\right) dt + \sqrt{2} \int_2^3 x^{\frac{3}{2}} dx$$

$$= 0 + \sqrt{2} \times \frac{1}{5} x^{\frac{5}{2}} \Big|_2^3 = \frac{\sqrt{2}}{5} \sqrt{2} (3^{\frac{5}{2}} - 2^{\frac{5}{2}}) = \frac{16}{5}$$

۱۱۹- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

$$A \in d_1 \Rightarrow A(r, r, a) \\ B \in d_2 \Rightarrow B(b, r - b, -1) \Rightarrow \begin{cases} \vec{AB} = (b - r, 1 - b, -1 - a) \\ u_1 = (0, 0, 1) \\ u_2 = (1, -1, 0) \end{cases}$$



$$\left. \begin{aligned} \vec{AB} \perp d_1 &\Rightarrow -1 - a = 0 \\ \vec{AB} \perp d_2 &\Rightarrow b - r - 1 + b = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{aligned} a &= -1 \\ b &= \frac{r}{2} \end{aligned}$$

معادلهی عمود مشترک AB: $\frac{x-2}{-\frac{1}{2}} = \frac{y-3}{-\frac{1}{2}}, z = -1$ تنها گزینهی ۳ در این معادله صدق می‌کند.

۱۲۰- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. مکان نقاطی که مجموع فواصل آن‌ها از $F(1, 3)$ و $F'(1, -1)$ برابر ۵ باشد بیضی به

معادلهی $\frac{(x-1)^2}{9} + \frac{(y-1)^2}{4} = 1$ است. با توجه به نمودار این بیضی و دایره همدیگر را در ۴ نقطه قطع می‌کنند.

$$\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1-2h) - f(1)}{h} \stackrel{H}{=} \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{-2f'(1-2h)}{1} = -2f'(1^-)$$

۱۱۴- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

$$h \rightarrow 0^+ \\ f'(1^-): y = \frac{-x+1+1}{x+1} = \frac{-x+2}{x+1} \Rightarrow y' = \frac{-x}{(x+1)^2} \Rightarrow f'(1^-) = \frac{-3}{4}$$

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0^+} \frac{f(1-2\Delta x) - f(1)}{\Delta x} = -2 \times \frac{-3}{4} = +\frac{3}{2}$$

$$y = \frac{2}{x} = 2x^{-2} \Rightarrow y' = 2 \times (-2)x^{-3} = -(4!)x^{-3}$$

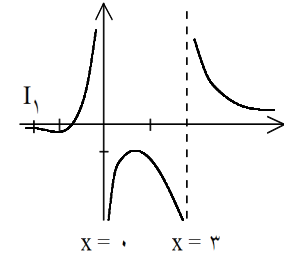
۱۱۵- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

$$y'' = 2 \times (-3) \times (-4)x^{-5} = + (4!)x^{-5} \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots$$

$$y^{(n)} = (-1)^n \cdot (n+2)! x^{-(n+3)}$$

$$y^{(5)} = (-1)^5 \cdot (5+2)! x^{-(5+3)} = -(7!)$$

۱۱۶- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. نمودار به صورت زیر است: طبق نمودار فقط یک نقطه‌ی عطف I_1 دارد.



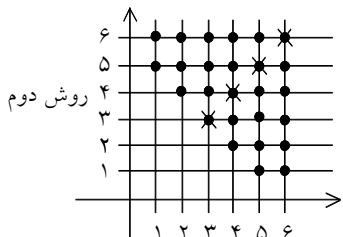
$$y' = \frac{-(x-1)(x+3)}{(x^2-2x)^2}$$

x	$-\infty$	-3	0	1	2	3	$+\infty$
y'	-	+	+	-	-	-	-
y	$\searrow -\frac{1}{9}$	$\nearrow +\infty$	$\nearrow +\infty$	$\searrow -1$	$\searrow -\infty$	$\searrow -\infty$	$\nearrow +\infty$

۱۲۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

جمع دو تاس	۲	۳	۴	۵
تعداد حالات	۱	۲	۳	۴

$$P = \frac{4}{36 - (1 + 2 + 3 + 4)} = \frac{4}{26}$$



$$\begin{aligned} n(S) &= 26 \\ n(A) &= 4 \\ \Rightarrow p(A) &= \frac{4}{26} \end{aligned}$$

۱۲۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. می‌دانیم A باید بیازد و احتمال این که B بار اول برنده شود $\frac{1}{4}$ ، احتمال این که B بار

$$\text{دوم برنده شود } \frac{1}{4} \times \frac{9}{16}$$

$$\Rightarrow P(B) = \frac{3}{4} \left[\frac{1}{4} + \frac{9}{16} \times \frac{1}{4} + \left(\frac{9}{16}\right)^2 \times \frac{1}{4} + \dots \right] = \frac{3}{4} \times \frac{\frac{1}{4}}{1 - \frac{9}{16}} = \frac{3}{4}$$

هر دفعه که A بیازد.

۱۲۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای رسم ۱۷ یال حداقل ۷ نقطه نیاز است $(17 > 21) = (7, 2)$ پس $13 - 7 = 20$ رأس می‌تواند ایزوله باشد.

۱۳۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. باید همه‌ی اعضای قطر اصلی ۱ باشد (بازتابی) و تمام بسته‌ها \cdot / \cdot یا $\cdot \backslash \cdot$

$$d = 1, a = b = c = 0 \Rightarrow a + b + c + d = 1$$

باشند پس:

۱۳۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون $x_1 + 2(x_2 + x_3) = 20$ پس لازم است $x_1 = 2K_1$ باشد بنابراین

$$K_1 + x_2 + x_3 = 10 \Rightarrow |S| = \binom{12}{2} = 66$$

۱۳۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$n^{100} + 1 \equiv (n^6)^{16} \times n^4 + 1 \equiv A \Rightarrow \begin{cases} n = \sqrt{K} + 0 \\ n = \sqrt{K} + 1 \\ n = \sqrt{K} + 2 \\ n = \sqrt{K} + 3 \\ n = \sqrt{K} + 4 \\ n = \sqrt{K} + 5 \\ n = \sqrt{K} + 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A \equiv 1 \\ A \equiv 2 \\ A \equiv 3 \\ A \equiv 5 \end{cases}$$

$$B = A^2 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 4 & 4 \\ -2 & 3 & 4 \\ -2 & 4 & 5 \end{bmatrix}$$

۱۲۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{B + B^t}{2} = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 4 \\ 1 & 4 & 5 \end{bmatrix} \Rightarrow \text{جمع عناصر این ماتریس } 19 \text{ است.}$$

۱۲۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$|A^*| = |A|^{n-1} \Rightarrow |A^*| = \frac{1}{|A^{-1}|^2} = \frac{1}{25}$$

$$|A^{-1}| = \frac{1}{|A|}$$

۱۲۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر اوساط اضلاع یک n ضلعی منتظم به هم وصل کنیم مساحت n ضلعی به دست آمده $\cos^2 \frac{180}{n}$ برابر مساحت اولیه است.

$$\text{جواب } \cos^2 \frac{180}{8} = \cos^2 22.5 = \frac{1 + \cos 45}{2} = \frac{1 + \frac{\sqrt{2}}{2}}{2} = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{4}$$

۱۲۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون میانه وارد بر یک ضلع نصف آن است پس مثلث قائم‌الزاویه است.

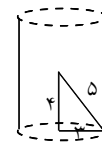
$$V = \frac{1}{6} \vec{AB} \cdot (\vec{AC} \times \vec{AD}) \text{ و } \vec{AC} = (0, 4, -2) \text{ و } \vec{AD} = (-2, 0, 1)$$

۱۲۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$V = \frac{1}{6} (0, 0, 2) \cdot (4, 4, 8) = \frac{8}{3}$$

$$P = \frac{\text{حجم استوانه}}{\text{حجم کره}} = \frac{72\pi}{\frac{4}{3}\pi \times 125} = \frac{54}{125}$$

۱۲۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



۱۳۹- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} p = 10 \text{ cm} \\ q = 30 \text{ cm} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{10} - \frac{1}{30} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 15 \text{ cm} \Rightarrow R = 2 \times 15 = 30 \text{ cm}$$

تصویر مجازی

۱۴۰- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{2f} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{2+q}{2fq} = \frac{1}{q} \Rightarrow q = \frac{2f}{5} \Rightarrow m = \frac{q}{p} = \frac{\frac{2f}{5}}{\frac{2f}{5}} = \frac{2 \times 2f}{5 \times 2f} = \frac{2}{5}$$

۱۴۱- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} \Rightarrow \frac{V_1}{\frac{1}{4}} = \frac{V_2}{\frac{1}{3}} \Rightarrow \frac{V_1}{2 \times 10.5} = \frac{V_2}{2 \times 10.5} \Rightarrow V_1 = \frac{9}{4} \times 10.5 \text{ km/s}$$

۱۴۲- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. در حالت اول: چون جسم روی ۲F قرار دارد تصویر آن روی ۲F تشکیل می‌شود

$$\Rightarrow q = 2f = 2 \times 10 = 20 \text{ cm}$$

پس:

$$P' = 20 - 5 = 15 \text{ cm}$$

در حالت دوم:

$$\frac{1}{P'} + \frac{1}{q'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{15} + \frac{1}{q'} = \frac{1}{10} \Rightarrow q' = 30 \text{ cm}$$

تصویر ۱۰ cm از عدسی دور می‌شود. $\Delta q = 30 - 20 = 10 \text{ cm}$ = جابه جایی تصویر

۱۴۳- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{30} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{15} \Rightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{15} = \frac{1}{q} \Rightarrow q = 10 \text{ cm} \Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{q}{p}$$

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{6} = \frac{10}{30} \Rightarrow A'B' = 2 \text{ cm}$$

۱۴۴- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{PV}{T} = nR \Rightarrow V = \frac{nRT}{P} = \frac{10 \times 10^{-3} \times (77 + 273)}{1 \times 10^5} \Rightarrow V = \frac{10 \times 10^{-3} \times 350}{10^5}$$

$$= \frac{3500 \times 10^{-3}}{10^5} \text{ m}^3 = \left(\frac{3500 \times 10^{-3}}{10^5} \times 10^3 \right) \text{ L} = 35 \text{ L}$$

$$\left. \begin{array}{l} a \equiv 19 \rightarrow a \equiv 19 \equiv 13 \equiv 13 \\ a \equiv 33 \rightarrow a \equiv 33 \equiv 3 \equiv 13 \end{array} \right\} \Rightarrow a \equiv 13 : a \equiv 13$$

۱۳۳- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} m \\ a \equiv b \rightarrow a \equiv b \\ n \\ a \equiv b \text{ و } a \equiv b \rightarrow a \equiv b \end{array} \right\} \text{ توجه: } [m, n]$$

$$A = 2^2 \times 3^2 \times 5 \times 7^2$$

۱۳۴- گزینهی ۳ پاسخ صحیح است.

$$D = a'b'd = ab' = 2^2 \times 3^2 \times 5^2 \times 7^2$$

b باید حتماً ۵^۲ دارا باشد پس $b = 25K$ است بنابراین با توجه به عامل‌های A و D مقدار $K \in \{1, 3, 5, 7\}$ است که $K = 3$ بیشترین مقدار دو رقمی B را می‌دهد $B = 3 \times 25 = 75$.

$$(a+b)^3 - 3a^2b - 3ab^2 = a^3 + b^3 \Rightarrow a+b \mid a^3 + b^3$$

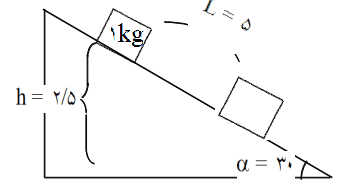
۱۳۵- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است.

۱۳۶- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. حتماً باید در صورت تست مشخص شود که کار انجام شده توسط کدام نیرو مورد نظر

است که با توجه به گزینه‌ها احتمالاً کار انجام شده توسط نیروی محرک خواسته شده. در این صورت: کار نیروی محرک برابر با افزایش انرژی جسم است که به صورت ازدیاد انرژی پتانسیل گرانشی ظاهر می‌شود پس:

$$h = \frac{1}{2} = \frac{5}{2} = 2.5 \text{ m}$$

$$W = Mgh = 20 \times 10 \times 2.5 = 500$$



$$P = \frac{F}{A} = \frac{Mg}{A} = \frac{10 \times 10}{100 \times 10^{-4}} = 1000 \text{ Pa} = 1 \times 10^3 \text{ Pa}$$

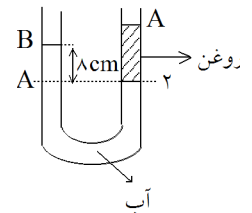
۱۳۷- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است.

۱۳۸- گزینهی ۲ پاسخ صحیح است. تمام نقاطی از یک مایع که در یک سطح افقی قرار دارند، دارای فشار یکسان می‌باشند.

ارتفاع روغن در شاخهی A = A

$$P_1 = P_2 \rightarrow P_1 + \rho gh = P_2 + \rho'gh' \rightarrow \rho h = \rho'h' \rightarrow 1000 \times 8 = 800 \times h' \rightarrow h' = 10 \text{ cm}$$

اختلاف سطوح آزاد روغن و آب = $10 - 8 = 2 \text{ cm}$



$$x_t = r_s = \frac{r}{t} = \frac{r}{1} \times 1 = r = 4 \text{ m}$$

۱۵۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$y_t = r_s = -\frac{r}{t^2} + r t = -\frac{r}{1^2} + (r \times 1) = -\frac{r}{1} + r = 0$$

$$\vec{r}_t = x_t \vec{i} + y_t \vec{j} \Rightarrow \vec{r}_t = r_s = r \vec{i} + 0 \vec{j}$$

۱۵۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حلقه‌ی شامل مولد E_1 و مقاومت شاخه‌ی پایین داریم (در حرکت پادساعت‌گرد):

$$\sum V = 0 \Rightarrow +9 - 2I_1 - 2 \times 2 = 0 \Rightarrow I_1 = 1 \text{ A}$$

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow 3 = 1 + I_2 \Rightarrow I_2 = 2 \text{ A}$$

در حلقه‌ی شامل مولد E_2 و مقاومت شاخه‌ی پایین داریم (در حرکت پادساعت‌گرد):

$$+E_2 - 2 \times 2 - 3 \times 2 = 0 \Rightarrow E_2 = 10 \text{ V}$$

۱۵۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$F = ILB \sin \alpha \xrightarrow{\alpha = 30^\circ} F = 5 \times 1 \times (0.6 \times 10^{-4}) \times \frac{1}{2} = 1.5 \times 10^{-4} \text{ N}$$

۱۵۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2r} \Rightarrow 4 \times 10^{-4} = \frac{(4\pi \times 10^{-7}) \times 20 \times I}{2 \times (6.28 \times 10^{-2})} \Rightarrow \Delta I = 10 \Rightarrow I = 2 \text{ A}$$

۱۵۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$I = \frac{N}{R} \times \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = \frac{N}{R} \times \frac{A \cos \theta \cdot \Delta B}{\Delta t} \Rightarrow 0.5 \times 10^{-3} = \frac{200}{4} \times \frac{(20 \times 10^{-4}) \times 1 \times \Delta B}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = 0.5 \times 10^{-2} \text{ T/S} = 5 \times 10^{-3} \text{ T/S}$$

$$R = \frac{D}{f} = \frac{40}{2} = 20 \text{ cm}$$

۱۵۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$F = MR\omega^2 = \frac{50}{1000} \times \frac{20}{1000} \times (20)^2 \Rightarrow F = 4 \text{ N}$$

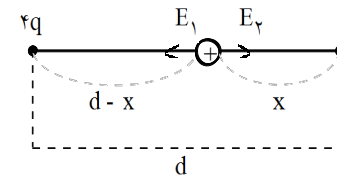
۱۵۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{M}{K}} \Rightarrow \frac{1}{f} = 2\pi \sqrt{\frac{M}{K}} \Rightarrow f \propto \sqrt{K} \Rightarrow \text{بسامد با جذر ثابت فنر نسبت مستقیم دارد.}$$

۱۴۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$E = \frac{kq}{r^2} \begin{cases} E_1 = \frac{k(rq)}{(d-x)^2} \\ E_2 = \frac{kq}{x^2} \end{cases} \xrightarrow{E_1 = E_2} \frac{k(rq)}{(d-x)^2} = \frac{kq}{x^2} \Rightarrow rx^2 = (d-x)^2$$

$$\Rightarrow rx = d - x \Rightarrow 3x = d \Rightarrow x = \frac{d}{3}$$

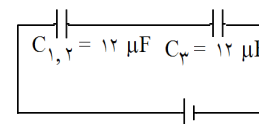


$$C_{1,2} = 6 + 6 = 12 \mu\text{F}$$

۱۴۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

اختلاف پتانسیل ۲۰ ولت به طور مساوی بین خازن‌های متوالی $C_{1,2}$ و C_3 که دارای ظرفیت‌های مساوی هستند تقسیم می‌شود. پس:

$$V_{1,2} = \frac{20}{2} = 10 \text{ V} \xrightarrow{V_{1,2} = V_1 = V_2 \rightarrow V_2 = 10 \text{ V}} q_2 = C_2 V_2 = 6 \times 10 = 60 \mu\text{F}$$



$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} = \frac{12}{5+1} = \frac{12}{6} = 2 \text{ A} \Rightarrow V = RI = 5 \times 2 = 10 \text{ V}$$

۱۴۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$|Q_1| = |Q_2| \Rightarrow |m_1 C_1 (\Delta\theta)_1| = |m_2 C_2 (\Delta\theta)_2|$$

۱۴۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

لازم است در طرفین واحدهای m و C یکسان باشند.

$$\Rightarrow 70 \times 900 (70 - \theta) = 60 \times 2200 (\theta - 7/5) \Rightarrow 3(70 - \theta) = 12(\theta - 7/5)$$

$$\Rightarrow 210 - 3\theta = 12\theta - 90 \Rightarrow 15\theta = 300 \Rightarrow \theta = 20^\circ \text{C}$$

۱۴۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$P_1 = P_2 = \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{80}{17+273} = \frac{V_2}{162+273} \Rightarrow \frac{80}{290} = \frac{V_2}{435} \Rightarrow V_2 = \frac{80 \times 435}{290} = 120 \text{ cm}^3$$

$$a = \tan \alpha = \frac{20-2}{6-0} = \frac{18}{6} = 3 \text{ m/s}^2$$

۱۵۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$V = at + V_0 \Rightarrow V = 3t + 2$$

۱۶۴- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$E = nhf = E = nh \frac{V}{\lambda} \Rightarrow 120 = n \left(\frac{6}{6} \times 10^{-34} \right) \times \frac{3 \times 10^8}{0.66 \times 10^{-6}} \Rightarrow 120 = n \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{10^{-7}}$$

$$\Rightarrow n = \frac{40}{10^{-19}} = 4 \times 10^{20}$$

۱۶۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. مقاومت نیم‌رساناها با افزایش دما، کاهش و رساناها با افزایش دما، افزایش می‌یابد.

$$\frac{A}{Z} X \Rightarrow \frac{A}{Z+1} y + \frac{A}{Z-1} \beta$$

۱۶۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۱۶۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} U_O &= 3 \times 10^{-2} \sin(200\pi t) \\ U_A &= 2 \times 10^{-2} \sin(200\pi t - 20\pi x) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta\phi = \frac{\omega x}{V} \Rightarrow 20\pi x = \frac{(200\pi x)}{V} \Rightarrow V = 10 \text{ m/s}$$

۱۶۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} f_{\text{بسته}} &= (2n-1) \frac{V}{4L} \Rightarrow f_3 = \frac{3V}{4L} \\ f'_{\text{باز}} &= \frac{nV}{2L} \Rightarrow f'_3 = \frac{3V}{2L} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{f_3}{f'_3} = \frac{1}{2}$$

۱۶۹- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

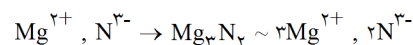
$$I = K \frac{f^2 A^2}{d^2} \Rightarrow I' = \frac{1}{4} I$$

۲ برابر

$$\frac{I'}{I} = \left(\frac{d}{d'} \right)^2 = \left(\frac{1}{2} \right)^2 = \frac{1}{4}$$

راه حل دوم:

۱۷۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.



۱۷۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$2n^2 = 2(4)^2 = 32e^-$$

۱۷۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۱۷۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۱۷۴- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$a_{\text{Max}} = A\omega^2 \Rightarrow 4 = \frac{1}{100} \omega^2 \Rightarrow \omega^2 = 400 \Rightarrow \omega = 20 \text{ Rad/s}$$

۱۵۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 20 \Rightarrow T = \frac{2\pi}{20} = \frac{\pi}{10} \text{ (s)}$$

۱۵۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در ریسمان با دو انتهای ثابت، تعداد شکم‌ها برابر شماره‌ی هماهنگ است:

$$f_n = \frac{nV}{2L} = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{f}{f'} = \frac{n}{n'} \times \sqrt{\frac{F}{F'}} \Rightarrow \frac{50}{80} = \frac{1}{2} \times \sqrt{\frac{F}{F'}} \Rightarrow 1 = \frac{1}{2} \times \sqrt{\frac{F}{F'}}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{1}{2} \times \frac{F}{F'} \Rightarrow \frac{F}{F'} = 2 \Rightarrow F' = \frac{1}{2} F$$

۱۶۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$H_{\text{عوج}} = \frac{V^2 \sin^2 \alpha}{2g} \Rightarrow \frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{\sqrt{2}}} \right)^2 \Rightarrow \frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{H_1}{H_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow H_2 = 2H_1$$

۱۶۱- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Sigma F = ma \Rightarrow mg \sin \alpha = ma \Rightarrow a = g \sin \alpha \Rightarrow \begin{cases} a_1 = g \times \frac{1}{2} \\ a_2 = g \times \frac{\sqrt{3}}{2} \end{cases} \Rightarrow a_2 = \sqrt{3} a_1$$

$$\Sigma F - \Sigma R = Ma \Rightarrow M_2 g - M_1 g = (M_1 + M_2) a$$

۱۶۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Rightarrow \frac{2}{3} M_1 g - M_1 g = \left(M_1 + \frac{2}{3} M_1 \right) a \Rightarrow \frac{1}{3} M_1 g = \frac{5}{3} M_1 a \Rightarrow a = \frac{1}{5} g$$

۱۶۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\lambda = \frac{ax}{nD} \Rightarrow x = \frac{n\lambda D}{a} \Rightarrow \text{فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی} = x_1 = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \frac{x'_1}{x_1} = \frac{\lambda'}{\lambda} \times \frac{a}{a'} = \frac{2}{3} \times 2 = \frac{4}{3}$$

$$0.28 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} = 0.005 \text{ mol Fe}$$

۱۸۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\bar{R} = \frac{0.005 \text{ mol Fe}}{2 \text{ min}} = \frac{1}{400} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\text{mol NaOH} = 1 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} = \frac{1}{40} \text{ mol}$$

۱۸۶- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

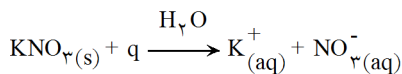
$$M = \frac{n \text{ تعداد مول}}{V \text{ حجم محلول (لیتر)}} = \frac{\frac{1}{40}}{0.25 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

چون NaOH یک باز قوی می‌باشد پس:

$$[\text{OH}^-] = M = 10^{-1} \rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-] = 10^{-1}} = 10^{-13} \text{ M}$$

$$\text{PH} = -\text{Log}[\text{H}^+] = -\text{Log} 10^{-13} = 13$$

۱۸۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. خواص ترمودینامیکی به دو دسته‌ی مقداری و شدتی تقسیم می‌شوند.



۱۸۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

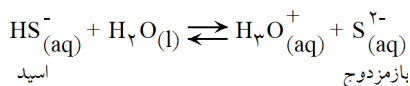
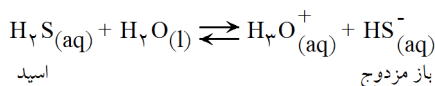
در فرآیند انحلال گرماگیر نمک: آب پوشی ΔH شبکه ΔH است.

۱۸۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. عامل مؤثر بر (K) ثابت تعادل، تغییر دما است و عواملی مانند تغییر غلظت و فشار و کاتالیزگر بر روی (K) ثابت تعادل تأثیر ندارند.

۱۹۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در حلیی بر اثر خراش قلع نقش آند دارد و خورده می‌شود و آهن به عنوان کاتد محافظت می‌شود.

۱۹۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۱۹۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. مراحل تفکیک H_2S در آب:



۱۹۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در این تبدیل عدد اکسایش کروم تغییر نکرده است.

و در هر دو عدد اکسایش کروم +۶ می‌باشد.

عدد کوانتومی فرعی $\rightarrow nlm_1 \leftarrow$ عدد کوانتومی اصلی

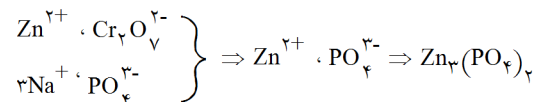
۱۷۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

عدد کوانتومی فرعی

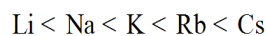
m_s عدد کوانتومی مغناطیسی اسپین الکترون، جهت حرکت الکترون به دور محور خود را مشخص می‌کند.

۱۷۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. عنصرهای گروه یک یا فلزهای قلیایی نرم هستند که به راحتی با چاقو بریده می‌شوند.

۱۷۷- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.



۱۷۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در گروه فلزهای قلیایی از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی فعالیت شیمیایی افزایش می‌یابد.



ترتیب افزایش فعالیت شیمیایی

۱۷۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. پتاسیم نیترات KNO_3 یک ترکیب یونی و به طور کامل تفکیک می‌شود الکترولیت قوی است.

۱۸۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. این واکنش‌ها که همراه با کاهش سطح آنتالپی و افزایش آنتروپی می‌باشند در هر شرایطی خودبه‌خودی هستند.

۱۸۱- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{Fe}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$$

$$? \text{ mL H}_2 = 0.1 \text{ mol Fe} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{22.4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{1000 \text{ mL H}_2}{1 \text{ L H}_2} = 2240 \text{ mL}$$

۱۸۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

۱۸۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$100 = \frac{\text{جرم ماده ی حل شده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

۱۸۴- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$5 = \frac{x \text{ g NaNO}_3}{40 \text{ g محلول}} \times 100 \Rightarrow x = 2 \text{ g NaNO}_3$$

۱۹۴- گزینهی ۴ پاسخ صحیح است. ولت $E_{\text{سلول}} = E^{\circ}(\text{کاتد}) - E^{\circ}(\text{آند}) = (-۰/۷۶) - (-۱/۷۰) = ۰/۹۴$

۱۹۵- گزینهی ۱ پاسخ صحیح است. $\text{Cl}_2\text{O}_7(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\left(\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{ClO}^-_{4(\text{aq})}\right)$

پرکلریک‌اسید (HClO_4) اسید بسیار قوی است.