

1     51     101     151     201

2     52     102     152     202

3     53     103     153     203

4     54     104     154     204

5     55     105     155     205

6     56     106     156     206

7     57     107     157     207

8     58     108     158     208

9     59     109     159     209

10     60     110     160     210

11     61     111     161     211

12     62     112     162     212

13     63     113     163     213

14     64     114     164     214

15     65     115     165     215

16     66     116     166     216

17     67     117     167     217

18     68     118     168     218

19     69     119     169     219

20     70     120     170     220

21     71     121     171     221

22     72     122     172     222

23     73     123     173     223

24     74     124     174     224

25     75     125     175     225

26     76     126     176     226

27     77     127     177     227

28     78     128     178     228

29     79     129     179     229

30     80     130     180     230

31     81     131     181     231

32     82     132     182     232

33     83     133     183     233

34     84     134     184     234

35     85     135     185     235

36     86     136     186

37     87     137     187

38     88     138     188

39	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	89	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	139	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	189	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	90	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	140	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	190	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	91	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	141	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	191	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	92	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	142	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	192	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	93	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	143	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	193	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	94	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	144	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	194	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	95	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	145	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	195	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	96	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	146	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	196	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	97	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	147	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	197	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
48	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	98	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	148	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	198	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	99	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	149	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	199	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	150	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	200	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



# دَفْتَرِجَهٗ پَاسَخ

۲۰ تیر ماه ۱۳۹۹

عمومی دوازدهم

رشته‌های تجربی، ریاضی، هنر و منحصرأ زبان

## طراحان به ترتیب حروف الفبا

فارسی	محسن اصغری، حمید اصفهانی، حنیف افخمی ستوده، امیرافضلی، احسان برزگر، مریم شمیرانی، محسن فدایی، کاظم کاظمی، سعید گنج‌بخش زمانی، الهام محمدی، افشین محی‌الدین، مرتضی منشاری، حسن وسکری
زبان عربی	نوید امساک، ولی برجی، هادی پولادی، حسین رضایی، محمدرضا سوری، سید محمدعلی مرتضوی، الهه مسیح‌خواه، ولی‌الله نوروزی، مهدی نیک‌زاد، اسماعیل یونس‌پور
فرهنگ و معارف اسلامی	محمد آقاصالح، محبوبه ابتسام، ابوالفضل احدزاده، امین اسدیان‌پور، محسن بیاتی، محمد رضایی‌بقا، محمدرضا فرهنگیان، وحیده کاغذی، مرتضی محسنی‌کبیر، فیروز نژادنجف، سیدهادی هاشمی، سیداحسان هندی
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری، میرحسین زاهدی، علی شکوهی، امیرحسین مراد

## گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	مستندسازی
فارسی	الهام محمدی	مرتضی منشاری	محمدحسین اسلامی محسن اصغری حسن وسکری	فریبا رئوفی
زبان عربی	مهدی نیک‌زاد	سیدمحمدعلی مرتضوی	درویشعلی ابراهیمی نوید امساک حسین رضایی اسماعیل یونس‌پور	لیلا ایزدی
فرهنگ و معارف اسلامی	محمد آقاصالح	امین اسدیان‌پور سیداحسان هندی	صالح احصاتی محمد رضایی‌بقا سکینه گلشنی محمد ابراهیم‌مازنی	محدثه پرهیزکار
معارف اقلیت	دبورا حاتانیان	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری	—
زبان انگلیسی	سپیده عرب	سپیده عرب	رحمت‌اله استیری محدثه مرآتی پرهام نکوطلبان	سپیده جلالی

## گروه فنی و تولید

مدیران گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: فاطمه رسولی‌نسب، مسئول دفترچه: فریبا رئوفی
حروف‌نگار و صفحه‌آرایی	زهرا تاجیک
نظارت چاپ	علیرضا سعدآبادی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳



## فارسی

## ۱- گزینه «۱»

(مریم شمیرانی)

تافته: گداخته، برافروخته

(فارسی، لغت، واژه‌نامه)

## ۲- گزینه «۱»

(امسان برزگر-رامسر)

مناسک: جاهای عبادت حاجیان (جمع منسک)  
دها: زیرکی و هوش / گشن: پرشاخ و برگ، انبوه  
چله: زه کمان، روده تابیده که بر کمان بندند.  
توجه: به مفرد و جمع، صفت‌ها و جزئیات معنایی واژه‌ها دقت کنید.

(فارسی ۲، لغت، واژه‌نامه)

## ۳- گزینه «۲»

(ممنسن اصغری)

معنی درست واژه‌ها:  
الف) باسوق: بلند، بالیده  
ج) کریت: اندوه، غم  
د) آوند: آونگ، آویزان، آویخته

## ۴- گزینه «۲»

(افشین می‌الدین)

«لحو و لعب» نادرست است و شکل صحیح آن «لهو و لعب» است.

(فارسی ۱، املا، ترکیبی)

## ۵- گزینه «۴»

(امسان برزگر-رامسر)

گزینه «۴» غلط املایی ندارد؛ در حالی که در گزینه «۱»، «گزاردن» و در گزینه «۲» «سطور» و در گزینه «۳»، «منسوب» غلط نوشته شده که صورت صحیح آن‌ها به ترتیب «گزاردن» به معنای سپری کردن، «ستور» به معنای چهارپا و حیوانات نظیر اسب و ... «متنوب» به معنای گماردن و افراشتن است.

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

## ۶- گزینه «۳»

(ممنسن قرایی- شیراز)

«صواب» به معنی «درست» و ثواب به معنای «پاداش»  
بیت «الف»: تا باز چه اندیشه کند رای صوابت  
بیت «ب»: اندیشه آمرزش و پروای ثوابت

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

## ۷- گزینه «۱»

(کاتظم کاظمی)

«سه دیدار»: از نادر ابراهیمی  
«سیاست‌نامه»: از خواجه نظام‌الملک توسی

(فارسی ۱، ۲ و ۳، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

## ۸- گزینه «۲»

(مرتضی منشاری- اردبیل)

حسن تعلیل: غرق آب و عرق شدن شکر به واسطه حیای لب شیرین معشوق  
تشخیص و استعاره: حیای لب شیرین، غرق آب و عرق شدن شکر / «چشمه نوش»  
استعاره از «معشوق»  
تناسب (مراعات نظیر): «شیرین و شکر»، «غرق و آب»

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

## ۹- گزینه «۴»

(الوام مسمدی)

«میدان ارادت» تشبیه و تشبیه «سر به گوی» / «میدان» در مصراع دوم استعاره از «ارادت» / «سر» دوم: مجاز از «اندیشه» / «گوی و میدان» تناسب / «سرنهاده» کنایه از «اطاعت کردن، پذیرفتن»

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

## ۱۰- گزینه «۲»

(شیف افغمی ستوره)

بیت «ب»: کوه آهن مثل سایه باشد اغراق است. / بیت «الف»: به داستان عیسی مسیح (ع) اشاره دارد. / بیت «ج»: «معشوق از سرو، خوش قامت تر و از ماه، زیباتر است.» تشبیه تفضیل / بیت «د»: «آینه» استعاره از «دل» است. / بیت «ه»: «سپر انداختن» و «کمان کشیدن» تضاد دارند. «سپر انداختن» کنایه از «تسلیم شدن» و «کمان کشیدن» کنایه از «آماده تیراندازی شدن»

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

## ۱۱- گزینه «۱»

(همید اصفهانی)

شاعر در بیت نخست اشاره می‌کند که سه بیت بعدی از فردوسی است: «از آن پس بر این قدم که در اطراف دهر مثل فردوسی از روی قهر بگویم که ...»

(فارسی ۱، آرایه، صفحه ۶۷)

## ۱۲- گزینه «۴»

(افشین می‌الدین)

در گزینه «۴»، «هر» صفت مضاف‌الیه است ولی در سایر گزینه‌ها مضاف‌الیه مضاف‌الیه وجود دارد.

گزینه «۴»: هر کسی را دل = دل هر کسی ← «هر» صفت مضاف‌الیه است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «۱» طلب وصل تو ← «تو» مضاف‌الیه مضاف‌الیه است.

گزینه «۲»: «۲» سودای عشقت ← «ت» مضاف‌الیه مضاف‌الیه است.

گزینه «۳»: «۳» شکن زلف تو ← «تو» مضاف‌الیه مضاف‌الیه است.

(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

## ۱۳- گزینه «۱»

(مریم شمیرانی)

«ساختم» در معنای «سازگاری کردن» آمده است؛ اما در گزینه‌های دیگر «ساختم» فعل اسنادی است.

(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه ۱۰۵)

## ۱۴- گزینه «۱»

(امیر افضلی)

سؤال در واقع از شما می‌خواهد که بی‌تی را پیدا کنید که همه جملاتش مستقل ساده باشد. در چنین حالتی جمله پیرو (= وابسته) نداریم. مانند گزینه «۱» که از پنج جمله مستقل ساده تشکیل شده است: مست هستم ولی از روی او مست هستم. غرق هستم ولی در جوی او غرق هستم، از قند و از گلزار او چون (= مثل) گلشکر پرورده‌ام.

## نکات مهم درسی

«ولی» حرف ربط هم‌پایه‌ساز است و سبب مرکب شدن جمله نمی‌شود. «چون» در معنی مثل و مانند، حرف اضافه است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: هر کسی [که] خاک ... نرفت، تا ابد بوی ... نرسد

پیوند وابسته‌ساز جمله پیرو (وابسته) جمله پایه (هسته)

گزینه «۳»: دیدم [که] دل خاص و عام را بردی

جمله هسته (پایه) پیوند وابسته‌ساز جمله وابسته (پیرو)

گزینه «۴»: اگر چه ... باغ مشهور شد، هنوز نام مرا باغبان نمی‌داند

پیوند وابسته‌ساز جمله وابسته (پیرو) جمله هسته (پایه)

(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه‌های ۱۴۱ و ۱۴۲)

## ۱۵- گزینه «۴»

(شیف افغمی ستوره)

«گویی» مسند است و «دل» نهاد است.

(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

## ۱۶- گزینه «۴»

(مرتضی منشاری- اردبیل)

ترکیب‌های وصفی: (۱) قاصد بی‌گناه (۲) این دوشیزه (۳) دوشیزه سفیدروی (۴) همه احوال (۵) همه انقلابات (۶) این گل (۷) گل پاک‌دامن

ترکیب‌های اضافی: (۱) پاک‌ی قاصد (۲) قاصد بهار (۲) طهارت دوشیزه (۴) دوشیزه بوستان (۵) برگ‌های گل

(فارسی ۲، زبان فارسی، صفحه‌های ۷۹ و ۱۳۲)

## ۱۷- گزینه «۳»

(سعید کنج‌بفش زمانی)

در عبارت صورت سؤال و گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» به رسیدن به جایگاه والا با فروتنی اشاره کرده‌اند اما بیت گزینه «۳» می‌گوید: «تخت پادشاهی ما فروتنی؛ لشکر ما بی‌کسی است (کسی را نداریم) جوهر و سرشت درونی ما، تیغ ماست و تاج پادشاهی ما، سَرمان است.»

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۴۵)



## عربی

## ۱۸- گزینۀ «۳»

(مسن وسکری - ساری)

عبارت صورت سؤال و گزینه‌های مرتبط «تأکید بر عدل و داد» است. در بیت گزینۀ «۳» به این مفهوم اشاره شده است که «انتظار داشتن عدل و داد از این وزرای ستمگر مثل انتظار داشتن عمران و آبادی از سیل ویرانگر است.»

(فارسی ۱، مفهوم، صفحه ۶۸)

## ۱۹- گزینۀ «۲»

(کاظم کاطمی)

مفهوم مشترک عبارت صورت سؤال و ابیات مرتبط: خداوند در همه جا حاضر و ناظر است و بشر از حضور او غافل است.

مفهوم بیت گزینۀ «۲»: رحمت و مهربانی ممدوح (پادشاه) برای همگان نمایان است.

(فارسی ۱، مفهوم، مشابه صفحه ۱۳۱)

## ۲۰- گزینۀ «۲»

(مسن وسکری - ساری)

در عبارت صورت سؤال اشاره به آیه معروف «أنا عرضنا الامانة على السموات و الارض و الجبال ...» شده است. فقط تنها در بیت گزینۀ «۲»، به مفهوم «بار امانت الهی» اشاره شده است.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۶۱)

## ۲۱- گزینۀ «۲»

(مریم شمیرانی)

مفهوم عبارت صورت سؤال و گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴» آن است که تدبیر قدرت مقابله با تقدیر را ندارد و مغلوب تقدیر است؛ در حالی که شاعر در گزینۀ «۲» خود را چاره‌گری می‌داند که تقدیر با او همگام است.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۵۱)

## ۲۲- گزینۀ «۳»

(مرتضی منشاری - اربیل)

مفهوم بیت سؤال، در میان جمع بودن و دل در جای دیگر داشتن است که از گزینۀ «۳» نیز همین مفهوم دریافت می‌شود و می‌گوید: از هنگامی که دل من عاشق تو گشته است، همواره با تو بوده است و یک لحظه نیز از دلم غایب نشده‌ای.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینۀ «۱»: دوست داشتن و دعا کردن معشوق غایب از نظر

گزینۀ «۲»: در برابر چشم بودن و غایب از نظر بودن معشوق

گزینۀ «۴»: پیوسته حاضر بودن معشوق در قلب عاشق

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۴۵)

## ۲۳- گزینۀ «۳»

(سعید کنج‌پوش زمانی)

فقط درد عشق را عاشق دل‌سوخته می‌فهمد و درک می‌کند، این مفهوم در تمام گزینه‌ها وجود دارد به‌جز گزینۀ «۳» که می‌گوید: وجود من از هجر و دوری تو سوخته و چشمانم از درد عشق تو اشک‌بار است.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۴۷)

## ۲۴- گزینۀ «۳»

(مریم شمیرانی)

مفهوم مشترک گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» به دگرگونی ارزش‌ها اشاره دارد، درحالی‌که شاعر در گزینۀ «۳» به مخاطب می‌گوید که با وجود تحصیل، هنرمند نشدی و چهل از این علم تو بهتر است.

(فارسی ۲، مفهوم، مشابه صفحه ۱۰۱)

## ۲۵- گزینۀ «۴»

(مسن اصغری)

الف) وادی هفتم: فقر و فنا (از خود بریدن و به حق پیوستن)

ب) وادی ششم: حیرت (حالت سرگشتگی و حیرانی عارف)

ج) وادی پنجم: توحید (فرد شمردن و اقرار به یگانگی او و هستی را تجلی خداوند دانستن)

د) وادی چهارم: استغنا (وابستگی نداشتن و ترک تعلقات مادی، بی‌نیازی سالک از هر چه غیرخدا)

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۷)

## ۲۶- گزینۀ «۲»

(اسماعیل یونس‌پور)

«و أسألوا الله»: و از خدا بخواهید/ «من فضله»: بخشش او را (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «کان»: است (در این جا) (رد سایر گزینه‌ها) / «بکلّ شیء»: بر هر چیزی (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

(ترجمه)

## ۲۷- گزینۀ «۳»

(مهوری نیک‌زار)

«کان ... لا یسمع»: (ماضی استمراری) اجازه نمی‌داد (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «الحاکم الموحّد»: حاکم یکتاپرست / «لأحد من الشعراء»: به هیچ‌یک از شاعران / «بالإغراق فی مدحه»: که در مدح وی اغراق کنند (رد گزینۀ ۲)

(ترجمه)

## ۲۸- گزینۀ «۲»

(ولی بربری - ابرو)

«یجب»: باید / «أن تأتي بأدلة أحسن»: دلایل بهتری بیاوری (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «یقنع من یستمع إلیها»: «یقنع» فعل مضارع مجهول است. قانع شود کسی که به آن‌ها گوش می‌دهد (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه)

## ۲۹- گزینۀ «۳»

(الوه مسیح‌نواه)

«کان لفرق الحوارات الذنیّة»: گروه‌های گفتمان‌های دینی داشتند (رد سایر گزینه‌ها) / «دورّ عظیم»: نقشی بزرگ (رد گزینۀ ۱) / «مدتّ جسور التفاهم»: کشیدن پل‌های تفاهم (رد سایر گزینه‌ها) / «بین العالم الإسلامي و البلاد الأخری»: بین جهان اسلام و کشورهای دیگر / «الاتحاد بین الحضارات»: اتحاد بین تمدن‌ها (رد گزینۀ ۲)

(ترجمه)

## ۳۰- گزینۀ «۳»

(مسین رضایی)

«الظروف القاسية»: موقعیت‌های دشوار (رد گزینۀ ۴؛ «در» اضافی است) / «قد تعلّم»: گاهی یاد می‌دهد (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «دروساً»: درس‌هایی / «لا يتعلّمها»: آن‌ها را یاد نمی‌گیرد (رد سایر گزینه‌ها) / «فی آی مدرسة»: در هیچ مدرسه‌ای

(ترجمه)

## ۳۱- گزینۀ «۱»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

«أنا واثق»: من مطمئن هستم / «أن کلّ معلّم»: که هر معلّمی (رد گزینۀ ۳) / «قد سهر لیلّة»: شبی را بیدار مانده (رد گزینۀ ۲) / «تألّم عدّة مرّات»: چندین بار غمگین شده است (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «بسبب فشل تلمیذ فی الدّراسة»: به‌دلیل شکست دانش‌آموزی در تحصیل (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

(ترجمه)

## ۳۲- گزینۀ «۳»

(ولی بربری - ابرو)

ترجمۀ صحیح عبارت: «آن‌جا کودکانی را دیدیم که با شادمانی بازی می‌کردند!»

(ترجمه)

## ۳۳- گزینۀ «۱»

(ولی بربری - ابرو)

«تنکسر» به صورت «شکسته می‌شود» ترجمه می‌گردد. ترجمۀ صحیح عبارت: «دل‌های دوستان با این کار تو شکسته می‌شود!»

(ترجمه)



## ۳۴- گزینه ۲»

(اسماعیل یونس پور)

«این قوم»: هؤلاء القوم (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «کارهای شایسته پادشاه»: أعمال الملك الصالحة / «پس از او خواستند»: فطلبوا منه / «که به آن‌ها کمک کند»: أن يساعدهم (رد سایر گزینه‌ها) / «در ساختن شهری متمدن»: فی بناء مدينة متمدنة (رد گزینه‌های «۱» و «۳») (ترجمه)

## ۳۵- گزینه ۱»

(الله مسیح فواه)

در سایر گزینه‌ها بر راستگویی در کلام و تشویق به آن تأکید شده است اما گزینه «۱» به این مفهوم اشاره ندارد. ترجمه گزینه «۱»: با مردم از هر آن‌چه که شنیده‌ای، صحبت نکن!

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: ترجمه عبارت: راستگویی با راستی خود به چیزی می‌رسند که دروغگو با فریبکاری‌اش بدان نمی‌رسد!  
گزینه «۳»: ترجمه عبارت: بهترین برادرانت کسی است که با راستگویی خود تو را به راستگویی فرابخواند!  
گزینه «۴»: ترجمه عبارت: با نمازشان فریب نخورید... بلکه آنان را به وقت راستگویی بیازمایید!

(مفهوم)

## ترجمه متن:

در گفتن «نه» در زمان مناسبتش شجاع باش، کلمه «نه» سخت است ولی بعضی زمان‌ها ضروری است، و تو زمانی که همواره تسلیم کلمه «بله» شوی، وقت، دارایی و آرامشت بیهوده هدر خواهد رفت. گاهی اوقات، بر هر یک از ما واجب است که لحظه‌ای در گفتن کلمه «نه» درنگ نکنند. بدان چه زمانی بگویی «نه»، و آن را محکم و با دوراندیشی بگو. یک قرار قبلی داری، آن را برای جلب رضایت فرد دیگری واقعاً باطل (کنسل) نکن. شرایط ویژه‌ای داری، از عدم دیدار دوستت پوزش بخواه. اگر واقعاً نمی‌توانی به یک دوست قرض دهی یا ضامن وی در وامی باشی، با مهربانی صادقانه از او پوزش بخواه. اگر دشمن ستمگر، صبر پیشه کردن بر ستمش را بخواهد، پس هیچ‌یک از شما نباید آن را بپذیرد!

## ۳۶- گزینه ۱»

(مسین رضایی)

گفتن «نه»... گاهی بهترین جواب است! (درست).

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: ترجمه عبارت: سودمندتر از گفتن «بله» است!  
گزینه «۳»: ترجمه عبارت: از گفتن «بله» سخت‌تر نیست!  
گزینه «۴»: ترجمه عبارت: تنها وقت، دارایی و آرامش را از بین می‌برد! (درک مطلب)

## ۳۷- گزینه ۲»

(مسین رضایی)

دیدار دوستان در هر شرایطی ضروری است! (نادرست)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ترجمه عبارت: بر انسان واجب است که به پیمان‌ها وفا کند!  
گزینه «۳»: ترجمه عبارت: انسان به خودش چیزی را که هیچ توانش را ندارد، نباید تحمیل (بار) کند!  
گزینه «۴»: ترجمه عبارت: فرد نباید هر خواسته‌ای را جز آنچه که بر آن تواناست، بپذیرد! (درک مطلب)

## ۳۸- گزینه ۳»

(مسین رضایی)

«هرکس قدرت رد کردن را از دست دهد، باید منتظر خسارت باشد!»

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ترجمه عبارت: کلمه «نه» خیرش بیشتر از شرش است!  
گزینه «۲»: ترجمه عبارت: مردم نمی‌توانند گفتن کلمه «نه» را بیاموزند!  
گزینه «۴»: ترجمه عبارت: هرگاه تسلیم کلمه «بله» شویم، آرامش بر ما فرود می‌آید! (درک مطلب)

## ۳۹- گزینه ۲»

(مسین رضایی)

«خشنود ساختن همه مردم، هدفی است که به دست آورده نمی‌شود!» با مفهوم متن ارتباط بیشتری دارد.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ترجمه عبارت: نیازهای مردم به شما نعمتی از جانب خداست!  
گزینه «۳»: ترجمه عبارت: گفتن «نمی‌دانم» نیمی از دانایی است!  
گزینه «۴»: ترجمه عبارت: زبانت را به نرمی سخن عادت بده! (درک مطلب)

## ۴۰- گزینه ۳»

(مسین رضایی)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «مفعوله: ضمیر «ه» نادرست است. ضمیر «ه» در «منه» مجرور به حرف جر است.  
گزینه «۲»: «فعل ماضی» و «لغائب» نادرست‌اند.  
گزینه «۴»: «فعل مضارع، للمتكلم وحده» و «فاعله محذوف» نادرست است. فعل داده شده، امر و معلوم است. «فاعله محذوف» عبارتی است که برای فعل مجهول به کار می‌رود.

(تحلیل صرفی و ممل اعرابی)

## ۴۱- گزینه ۳»

(مسین رضایی)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «فاعله محذوف» نادرست است. فعل داده شده معلوم است.  
گزینه «۲»: «لغائبه...» نادرست است. فعل داده شده، مفرد مذکر مخاطب است.  
گزینه «۴»: «مجرد ثلاثی» و «مجهول» نادرست‌اند.

(تحلیل صرفی و ممل اعرابی)

## ۴۲- گزینه ۱»

(مسین رضایی)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: «مفعول...» نادرست است.  
گزینه «۳»: «فعله الماضي: صدق» نادرست است. «صادق» بر وزن «فَاعِل» اسم فاعل از مصدر مجرد ثلاثی است، نه مزید ثلاثی.  
گزینه «۴»: «معرفة بالعلمية، مفعول» نادرست است.

(تحلیل صرفی و ممل اعرابی)

## ۴۳- گزینه ۱»

(نوبر امسالی)

«تَبَيَّنَ» فعل مضارع معلوم از باب «تفعیل» است و باید به صورت «تَبَيَّنَ» حرکت‌گذاری شود. هم‌چنین «إِنَّ» به معنای «بنابراین» بدین شکل صحیح است. (فیض حرکات)



### دین و زندگی

#### ۴۴- گزینه ۱

(هادی پولادی - تبریز)

«ذکری» به معنی «یادبود» است که با مفهوم این جمله سازگار نیست. به جای آن باید «ذاکرة» به معنی «حافظه» می‌آید. ترجمه عبارت تکمیل شده: دوستم حافظه‌ای قوی دارد که اطلاعات بسیاری را به راحتی حفظ می‌کند!

#### تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۲: ترجمه عبارت: روش‌های گوناگونی را برای حل مشکل خود آزمودم ولی بی‌فایده بود!

گزینه ۳: ترجمه عبارت: ملّع‌ها شعرهای زیبایی دارای بیت‌هایی در آمیخته به عربی و فارسی هستند!

گزینه ۴: ترجمه عبارت: کسی که سختی‌های دنیوی را تحمل می‌کند، طعم شیرین خوشبختی را در آخرت می‌چشد! (مفهوم)

#### ۴۵- گزینه ۲

(ولی الله نوروزی)

در این گزینه «لسان» مبتدا است که مضاف واقع شده است. ترکیب «لسان القط» یک ترکیب اضافی است (انواع جملات)

#### ۴۶- گزینه ۳

(ولی بربری - ابرهر)

در گزینه ۳، «ما» ادات شرط است، «فعل» فعل شرط است و «هو» یری ...» جواب شرط است که به صورت جمله اسمیه آمده است، پس اسلوب شرط داریم.

#### تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «این» از حروف مشبّهه بالفعل است، زیرا بعد از آن یک مصدر (اسم) آمده است، نه یک فعل.

گزینه ۲: «من» به صورت پرسشی (چه کسی) ترجمه می‌شود و شرط نیست.

گزینه ۴: «ما» به صورت «آنچه» ترجمه می‌شود و شرط نیست.

(اسلوب شرط)

#### ۴۷- گزینه ۴

(ولی بربری - ابرهر)

«لیجتهدوا» به صورت «باید تلاش کنند» ترجمه می‌شود و حرف «ل» برای امر آمده است.

#### تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: حرف لام بر سر اسم آمده و از نوع جر است.

گزینه ۲: حرف لام به معنای «برای این که، تا این که» است و از نوع امر نیست.

گزینه ۳: حرف لام به معنای «برای این که، تا این که» است و از نوع امر نیست.

(قواعد فعل)

#### ۴۸- گزینه ۳

(الله مسیح قواه)

دقت کنید برای «ترجی» (امیدواری) از «لعل» استفاده می‌شود.

(انواع جملات)

#### ۴۹- گزینه ۲

(سید ممرعلی مرتضوی)

در گزینه ۲، «واقفین» صفت برای «رجلین» است و حال نیست.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «مسروورین» حال است.

گزینه ۳: «و أنت تضح» حال جمله است.

گزینه ۴: «نافعة» حال است.

(حال)

#### ۵۰- گزینه ۴

(ممرضا سوری - دماوند)

در گزینه ۴، با حذف ادات «إلّا»، جمله‌ای کامل و بامفهوم ایجاد نمی‌شود، بنابراین حصر نداریم و اسلوب استثناء وجود دارد. در سایر گزینه‌ها اسلوب حصر برقرار است.

(استثناء)

#### ۵۱- گزینه ۱

(امین اسیران پور)

در این حدیث شریف حضرت علی (ع)، منظور از تعبیر «مَعَّة» این است که بقای هر موجود مرهون خداست و تعبیر «بَعْدَة» اشاره به این دارد که تنها خداست که خالق موت و حیات است.

(دین و زندگی ۳، صفحه ۱۲)

#### ۵۲- گزینه ۲

(مسن بیاتی)

خداوند در قرآن کریم می‌فرماید: «فَأَمَّا الَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَاعْتَصَمُوا بِهِ» (علت)

«فسيدخلهم في رحمة منه» (معلول)

«و فضل» (معلول)

«و یتهدیهم إلیه صراطاً مستقیماً» (معلول) - این عبارت قرآنی بیانگر سنت امداد خاص الهی است.

(دین و زندگی ۳، صفحه‌های ۷۳ و ۷۸)

#### ۵۳- گزینه ۳

(ممرضا فرهنکیان)

خداوند در قرآن می‌فرماید: «ذلک بما قدمت ایدیکم و ان الله لیس بظالم للعبيد: این [عقوبت]، به خاطر کردار پیشین شماست [و نیز به خاطر آن است که] خداوند هرگز به بندگان ستم نمی‌کند.»

(دین و زندگی ۳، صفحه ۵۵)

#### ۵۴- گزینه ۱

(مبویه ایتسام)

تقدیر الهی شامل همه ویژگی‌ها، کیفیت‌ها و کلیه روابط میان موجودات می‌شود و پیاده شدن و حتمیت یافتن آن، مربوط به قضای الهی است.

آیه «لا الشمس یبغی...» نیز بیانگر تقدیر الهی است.

(دین و زندگی ۳، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

#### ۵۵- گزینه ۳

(ممرضا فرهنکیان)

در آیه ۳۳ سوره یوسف حضرت یوسف (ع) با خداوند سخن می‌گوید و سپس از او در مقابل دام شیطانی درخواست نامشروع زلیخا استمداد می‌طلبد: «پروردگارا! زندان نزد من محبوب‌تر است از آنچه این‌ها مرا به سوی آن فرا می‌خوانند و اگر مکر و نیرنگ آن‌ها را از من برنگردانی. «ألا تصرف عتی کیدهن»، قلب من به آن‌ها متمایل می‌گردد «أصب الیهن» و از جاهلان خواهم بود.» «أکن من الجاهلین» پس در هر شرایطی می‌توان با یاری جستن (استمداد) از خداوند، از گناه فاصله گرفت.

(دین و زندگی ۳، صفحه ۴۸)

#### ۵۶- گزینه ۱

(ممرضا فرهنکیان)

این سخن مولانا در ارتباط با هدف زندگی است و با این دعای امام سجاد (ع) که: «خداایا! ایام زندگانی مرا به چیزی اختصاص بده که مرا برای آن آفریده‌ای.» که درباره شناخت هدف زندگی است، ارتباط دارد.

(دین و زندگی ۱، صفحه ۱۴ و دین و زندگی ۲، صفحه ۱۳)

#### ۵۷- گزینه ۱

(امین اسیران پور)

آیه شریفه «يَسْأَلُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ كُلَّ يَوْمٍ هُوَ فِي شَأْنٍ» هر آن چه در آسمان‌ها و زمین است، پیوسته از او درخواست می‌کند، او همواره دست‌اندرکار امری است. بیانگر استمرار فیض رساندن خداوند به مخلوقات می‌باشد و این فیض رساندن، مؤید «توحید در ربوبیت» است.

(دین و زندگی ۳، صفحه‌های ۱۰ و ۲۰)

#### ۵۸- گزینه ۲

(امین اسیران پور)

عبارت «آن چه پروردگاران به ما وعده داده بود، حق یافتیم؛ آیا شما نیز...» از زبان پیامبر (ص) خطاب به کشته‌شدگان جنگ بدر است که ناظر بر وجود شعور و آگاهی به عنوان یکی از ویژگی‌های عالم برزخ است.

(دین و زندگی ۱، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)



## ۵۹- گزینۀ «۲»

(امین اسیرانپور)

عبارت شریفه «بما كانوا یکسبون» در ادامه عبارت قرآنی «الیوم نختم علی افواههم و تکلمنا ایدیهم و تشهد ارجلهم...» است و بیانگر گواهی اعضای بدن، از وقایع مرحله دوم قیامت است.» (دین و زندگی ۱، صفحه ۷۳)

## ۶۰- گزینۀ «۲»

(ابوالفضل امرزاده)

عزیر نبی (ع)، به چشم خود زنده شدن الاغ را دید و گفت: «می دانم که خدا بر هر کاری توانا است.»

خداوند حکیم است و لازمه حکمت خدا این است که هیچ کاری از کارهای او بیپوده و عبث نباشد. اگر خداوند تمایلات و گرایش‌هایی را در درون انسان قرار داده، امکانات پاسخگویی به آن تمایلات و نیازها را نیز در درون وی قرار داده است.

(دین و زندگی ۱، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

## ۶۱- گزینۀ «۲»

(مرتضی ممسنی کبیر)

سرنوشت ابدی انسان‌ها براساس اعمال (رفتار) آنان در دنیا تعیین می‌شود و حدیث پیامبر اکرم (ص): «الدنیا مزرعة الآخرة» با آن ارتباط مفهومی دارد؛ یعنی انسان‌ها براساس رفتارشان در دنیا، آخرت خویش را می‌سازند.

(دین و زندگی ۱، صفحه‌های ۸۹ و ۹۴)

## ۶۲- گزینۀ «۲»

(مهمد رضایی بقا)

شاعر با اشاره به این که انسان یک عمر برای تجربه کردن نیاز دارد، اشاره می‌کند که راه درست زندگی باید کاملاً درست و قابل اعتماد باشد؛ زیرا عمر محدود آدمی برای تجربه کردن راه‌های پیشنهادی بسیار زیاد و گوناگون، کافی نیست.

(دین و زندگی ۲، صفحه‌های ۱۴ و ۱۸)

## ۶۳- گزینۀ «۴»

(فیروز نژادنیف - تبریز)

ترجمه آیه ۲۵ سوره محمد: کسانی که بعد از روشن شدن هدایت برای آن‌ها، پشت به حق کردند، شیطان اعمال زشتشان را در نظرشان زینت داده و آنان را با آرزوهای طولانی فریفته است.» (دین و زندگی ۱، صفحه ۳۴)

## ۶۴- گزینۀ «۱»

(مهمد رضایی بقا)

تلاش ائمه (ع) در جهت مرجعیت دینی، سبب شد که حقیقت اسلام برای جویندگان حقیقت پوشیده نماند و کسانی که طالب حقیقت‌اند، بتوانند در میان انبوه تحریفات، به تعلیمات اصیل اسلام دست یابند و راه حق را از باطل تشخیص دهند.

(دین و زندگی ۲، صفحه ۱۰۲)

## ۶۵- گزینۀ «۳»

(فیروز نژادنیف - تبریز)

طبق آیه «ألم تر إلی الذین یزعمون أنهم آمنوا بما أنزل إلیک و ما أنزل من قبلک یریدون أن یتحاکموا إلی الطاغوت و قد أمروا أن یکفروا به و یرید الشیطان أن یضللهم ضلالاً بعیداً» بازتاب داوری بردن نزد طاغوت، گمراهی دور و دراز است.

(دین و زندگی ۲، صفحه ۵۱)

## ۶۶- گزینۀ «۴»

(سیرهای هاشمی)

خداوند در آیه ۵۳ سوره انفال می‌فرماید: «ذلک بأنّ الله لم یک مغترباً نعمة أنعمها علی قوم حتی یتغیروا ما بانفسهم و أنّ الله سمیعٌ علیمٌ» خداوند نعمتی را که به قومی ارزانی کرده است، تغییر نمی‌دهد مگر آن که آن‌ها، خود وضع خود را تغییر دهند. همانا که خداوند شنوا داناست.» در این آیه شریفه، تغییر نعمت‌های عطا شده از سوی خداوند در گرو تغییر نفسانیت و خواسته‌های درونی انسان‌هاست که با عبارت «حتی یتغیروا ما بانفسهم» بیان شده است. از این آیه برداشت می‌شود که زمینه‌ساز هلاکت یا عزت و سربلندی یک جامعه، اراده اکثریت مردم آن جامعه است، نه تغییر قوانین و سنت‌های خداوند.

(دین و زندگی ۲، صفحه ۱۱۲)

## ۶۷- گزینۀ «۴»

(مهمد آقا صالح)

مفهوم آیه شریفه «أطیعوا الله و أطیعوا الرسول...» اطاعت، تبعیت و سرسپردگی در مقابل خداوند است که به توحید عملی اشاره دارد. «بر آستان جانان گر سر توان نهادن» نیز مؤید عبادت خداوند و مفهوم توحید عملی است.

(دین و زندگی ۲، صفحه ۶۶ و دین و زندگی ۳، صفحه ۳۰)

## ۶۸- گزینۀ «۳»

(مهمد رضایی بقا)

به اراده و مشیت الهی در دو آیه «و نُزِیدُ ان نَمُنَّ عَلَی الَّذِینَ اسْتَضَعُوا فِی الْأَرْضِ وَ نَجْعَلَهُمْ أُمَّةً وَ نَجْعَلَهُمُ الْوَارِثِینَ» و «إِنَّمَا یُرِیدُ اللهُ لِیذْهَبَ عَنْکُمُ الرِّجْسَ أَهْلَ الْبَیْتِ وَ یُطَهِّرَکُمْ تَطْهِیراً» که اولی در مورد مستضعفان و دومی در مورد عصمت افراد خاصی از اهل بیت پیامبر (ص) است، دقت شود.

(دین و زندگی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۱۱۴)

## ۶۹- گزینۀ «۲»

(مهمد به ایشام)

آیه ۱۹ سوره آل عمران: «قطعاً دین نزد خداوند اسلام است و...» بیانگر علت اختلاف ادیان است و این که پیدایش ادیان جدید مورد پذیرش قرآن نمی‌باشد.

(دین و زندگی ۲، صفحه ۲۳)

## ۷۰- گزینۀ «۳»

(ومیره کاغزی)

خداوند در آیه «لَقَدْ کَانَ لَکُمْ فِی رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ لِّمَن کَانَ بِرِجْوَالِهِ...» می‌فرماید: «قطعاً برای شما رسول خدا سرمشق نیکویی است برای کسی که به خداوند و روز رستاخیز امید دارد و خدا را بسیار یاد می‌کند.»

(دین و زندگی ۲، صفحه ۷۵)

## ۷۱- گزینۀ «۱»

(مهمد به ایشام)

آدمی با عزم خویش، آن چه را انتخاب کرده است، عملی می‌سازد، پس عامل وجودبخش به انتخاب‌های آدمی، «عزم و اراده» است و هر قدر عزم، قوی‌تر باشد، رسیدن به هدف آسان‌تر است. (سهولت ایصال به هدف)

(دین و زندگی ۱، صفحه ۹۵)

## ۷۲- گزینۀ «۴»

(سیدامسان هنری)

غفلت از خداوند - ذلت نفس، افتادن در دام گناه و گرفتار شدن به خود دانی و نفس اتاره ذلت نفس - شکستن پیمان با خدا و سستی در عزم و تصمیم

(دین و زندگی ۲، صفحه ۱۴۳)

## ۷۳- گزینۀ «۴»

(فیروز نژادنیف - تبریز)

مهم‌ترین معیار انتخاب همسر، ایمان است. اگر فردی بخواهد به نیاز جنسی از راه‌های غیر شرعی پاسخ بدهد، شخصیت او می‌شکند و روح و روانش پژمرده می‌شود.

نتیجه تأخیر در ازدواج، افزایش فشارهای روحی و روانی است.

(دین و زندگی ۲، صفحه‌های ۱۵۴ و ۱۵۶)

## ۷۴- گزینۀ «۳»

(مهمد رضا فرهنگیان)

به همان میزان که رشته‌های عفاف در روح انسان قوی و مستحکم می‌شود، نوع آراستگی و پوشش او نیز باوقارتر می‌شود.

امام صادق (ع) می‌فرماید: «لباس نازک و بدن‌نما نپوشید؛ زیرا چنین لباسی نشانه سستی و ضعف دینداری فرد است.»

(دین و زندگی ۱، صفحه ۱۳۶)

## ۷۵- گزینۀ «۳»

(مرتضی ممسنی کبیر)

اگر کسی روزه ماه رمضان را به علت عذری (مانند بیماری یا مسافرت) نگرفته است و بعد از ماه رمضان عذر او برطرف شود و تا ماه رمضان آینده، عمداً قضای روزه را نگیرد، باید هم روزه را قضا کند و هم برای هر روز یک مد طعام (تقریباً ۷۵۰ گرم) گندم و جو یا مانند آن به فقیر بدهد.

(دین و زندگی ۱، صفحه ۱۲۷)



## زبان انگلیسی

## ۷۶- گزینه ۴»

(میرحسین زاهدی)

ترجمه جمله: «فکر نمی‌کنم مصلحت باشد پروژه را شروع کنیم، برای این که در حال حاضر برای ادامه دادن اطلاعات خیلی کمی داریم، این طور نیست؟»

## نکته مهم درسی

“information” به معنی اطلاعات اسم غیرقابل شمارش است و قبل از آن “few” به کار نمی‌رود. با توجه به مفهوم جمله که منفی می‌باشد از “very little” استفاده می‌کنیم. “very” قبل از “little” برای تاکید به کار می‌رود. در جمله سؤال فعل جمله اصلی یعنی عبارت “it is” است که هدف “tag question” است. با توجه به عبارت “I don’t think...” که حالت منفی به جمله می‌دهد، جمله سؤال کوتاه باید مثبت باشد.

## تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» قبل از “little” نمی‌توان “only” به کار برد. ما عبارت “only a little” داریم. گزینه «۲» قبل از اسم غیرقابل شمارش “few” و “a few” به کار نمی‌رود. گزینه «۳» قبل از اسامی غیرقابل شمارش “a lot of” و “lots of” به کار می‌رود ولی مفهوم منفی جمله آن را غلط می‌سازد.

(گراهر)

## ۷۷- گزینه ۲»

(میرحسین زاهدی)

ترجمه جمله: «سال‌هاست که شما را ندیده‌ام. تا آن جایی که به یاد دارم، آخرین بار که دیدمتان، شما داشتید تلاش می‌کردید تا شغلی پیدا کنید. در حال حاضر چه کاره هستید؟»

## نکته مهم درسی

این سؤال دو قسمت دارد: الف) “last” که نشان می‌دهد که فعل “meet” در زمان گذشته رخ داده است. ب) بعد از “when I met” جمله باید در زمان گذشته استمراری باشد، زیرا که تلاش کردن در زمان گذشته به‌طور استمراری رخ داده است. بعد از “try” به معنی «تلاش کردن» فعل به‌صورت مصدر با “to” می‌آید (رد گزینه‌های «۱» و «۳»).

(گراهر)

## ۷۸- گزینه ۲»

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «افراد عادی فکر می‌کنند که شما می‌بایست از نظر کار با رایانه متخصص باشید تا بتوانید از طریق پست الکترونیکی (ایمیل) پیامی ارسال کنید اما، در حقیقت، این ساده‌ترین کار در دنیاست.»

## نکته مهم درسی

با توجه به عبارت “in the world” در آخر جمله، مشخص است که نیاز به صفت عالی داریم، پس گزینه‌های «۱» و «۳» عملاً حذف می‌شوند. توجه داشته باشید که کلمه “simple” هم می‌تواند با “-est” و هم با “the most” تبدیل به صفت عالی شود. دلیل نادرستی گزینه «۴» عدم استفاده از حرف تعریف “the” قبل از “most” است.

(گراهر)

## ۷۹- گزینه ۱»

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «پسرها مراقب باشید! آن‌هایی که به این سیم دست بزنند با مرگ آنی تشبیه خواهند شد.»

## نکته مهم درسی

در جای خالی نیاز به جمله واژه وصفی داریم. گزینه «۳» به دلیل عدم استفاده از ضمیر موصولی نادرست است. ضمیر موصولی “whom” نقش مفعولی دارد و بعد از آن فعل نمی‌آید (رد گزینه «۲»). دلیل نادرستی گزینه «۴» عدم تطابق نهاد “he” با “touch” است.

(گراهر)

## ۸۰- گزینه ۱»

(میرحسین زاهدی)

ترجمه جمله: «از افرادی که به این مأموریت فرستاده شدند خواسته شده بود که هویت خودشان را مخفی نگه دارند؛ در غیر این صورت، زندگی‌شان به مخاطره می‌افتاد.»

- ۱) هویت  
۲) گنجینه  
۳) الهام  
۴) جامعه

(واژگان)

## ۸۱- گزینه ۲»

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «[حرفم را] باور کن! من به‌خاطر محبت فراوان شما صادقانه ممنونم. چگونه می‌توانم هرچه انجام داده‌اید را برایتان جبران کنم؟»

- ۱) امیدوار  
۲) ممنون، سپاسگزار  
۳) شگفت‌انگیز  
۴) محترم، آبرومند

## نکته مهم درسی

عبارت “be / feel grateful” به معنی «سپاسگزار و ممنون بودن» است.

(واژگان)

## ۸۲- گزینه ۴»

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «او تمام احتمالات را در مورد جایی که کیف پولش را گم کرد در نظر گرفت. فقط اداره پست بود که آن را جست‌وجو نکرده بود.»

- ۱) ارتباط، رابطه  
۲) توصیف  
۳) ضرورت، الزام  
۴) احتمال، امکان

(واژگان)

## ۸۳- گزینه ۱»

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «شرکتی که من برای آن کار می‌کنم به من پیشنهاد داد که بین حقوق بهتر و یک آپارتمان در مرکز شهر یکی را انتخاب کنم، و من دومی را انتخاب کردم.»

- ۱) پیشنهاد کردن  
۲) جلوگیری کردن  
۳) بیان کردن  
۴) ارتباط برقرار کردن

(واژگان)

## ۸۴- گزینه ۲»

(میرحسین زاهدی)

ترجمه جمله: «دور از انتظار نیست که کشورمان برای تهیه کردن منابع مالی‌اش عمدتاً به گردشگری وابسته است، زیرا [کشور] نفت، گاز و زمین‌های وسیع برای کشاورزی ندارد.»

- ۱) به‌طور فزاینده  
۲) به‌طور غیرمنتظره  
۳) به‌طور تغییرناپذیر  
۴) به‌طور تکراری

(واژگان)

## ۸۵- گزینه ۳»

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «برخی تحقیقات جدید احتمالاً بسیاری از افرادی را که مبتلا به ایدز هستند قادر خواهد ساخت تا عمری طولانی‌تر و زندگی راحت‌تری در پیش داشته باشند.»

- ۱) سابقاً، قبلاً  
۲) به‌طور داوطلبانه  
۳) احتمالاً  
۴) به‌طور قابل‌فهم

(واژگان)



## ۸۶- گزینه ۱»

(میرحسین زاهدی)

ترجمه جمله: «مردمانی که در این‌جا زندگی می‌کنند به‌طور حیرت‌انگیزی ثروتمند هستند، اما در کفه دیگر ترازو، شما می‌توانید هزاران نفر را پیدا کنید که در فقر زندگی می‌کنند.»

- (۱) مقیاس، ترازو  
(۲) قالب، ساختار  
(۳) ورودی، مدخل  
(۴) دایره

(واژگان)

## ۸۷- گزینه ۴»

(میرحسین زاهدی)

ترجمه جمله: «جاده یخبندان بود و راننده نتوانست تعادل اتومبیلش را حفظ کند و ضمن برخورد با سنگ بزرگی در کنار جاده، اتومبیل ناگهان آتش گرفت و سرنشینانش همگی در آتش سوختند و مردند.»

- (۱) فهمیدن  
(۲) دلالت کردن بر  
(۳) حل کردن  
(۴) منفجر شدن

## نکته مهم درسی

به اصطلاح "burst into flames" به معنای «منفجر شدن، ناگهان آتش گرفتن» دقت کنید.

(واژگان)

## ۸۸- گزینه ۴»

(امیرحسین مراد)

## نکته مهم درسی

در این سؤال با یک جمله وصفی روبه‌رو هستیم. با توجه به اسم قبل از جای خالی باید از ضمیر وصفی "which" استفاده کنیم. بعد از ضمیر وصفی ضمیر فاعلی قرار نمی‌گیرد (دلیل نادرستی گزینه ۱).

گزینه ۲ و ۳ از لحاظ ساختاری با جمله هماهنگ نیستند و حرف اضافه "in" در این جمله کاربرد ندارد. در ضمن به عبارت "which means" دقت کنید، این عبارت برای معنا کردن یک کلمه یا عبارت کاربرد دارد.

(کلوزتست)

## ۸۹- گزینه ۲»

(امیرحسین مراد)

- (۱) دور نگه داشتن  
(۲) حول محور چرخیدن  
(۳) تصمیم ناگهانی گرفتن  
(۴) فکر کردن

(کلوزتست)

## ۹۰- گزینه ۱»

(امیرحسین مراد)

- (۱) به عنوان مثال  
(۲) به علاوه  
(۳) به علاوه  
(۴) راستش را بخواهی

(کلوزتست)

## ۹۱- گزینه ۳»

(امیرحسین مراد)

- (۱) مؤثر  
(۲) آرام  
(۳) مختلف  
(۴) اخیر

(کلوزتست)

## ۹۲- گزینه ۴»

(امیرحسین مراد)

## نکته مهم درسی

با توجه به معنای جمله و ترتیب اجزای جمله تنها گزینه ۴ می‌تواند پاسخ صحیح باشد.

(کلوزتست)

## ۹۳- گزینه ۴»

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «این متن اطلاعات کافی برای پاسخ دادن به تمام سوالات زیر را فراهم می‌کند به جز «چند نفر در بخش مرکزی جنوبگان زندگی می‌کنند؟»»

(درک مطلب)

## ۹۴- گزینه ۲»

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «بهترین عنوان برای این متن «جنوبگان: سردترین مکان روی زمین» است.»

(درک مطلب)

## ۹۵- گزینه ۱»

(رحمت‌الله استیری)

ترجمه جمله: «از متن می‌توان استنباط کرد که دلیل اصلی ایجاد صفحات قطور یخ در جنوبگان کمبود تبخیر است.»

(درک مطلب)

## ۹۶- گزینه ۲»

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «مطابق آخرین پاراگراف، هر برفی که در جنوبگان می‌بارد ...»

I به بخشی از صفحات یخی جنوبگان تبدیل می‌شود

II توسط بادهای شدید به اطراف پراکنده می‌شود

III به صورت بخار به جو برمی‌گردد

- (۱) فقط مورد اول  
(۲) فقط مورد اول و دوم  
(۳) فقط مورد دوم و سوم  
(۴) موارد اول، دوم و سوم

(درک مطلب)

## ۹۷- گزینه ۴»

(میرحسین زاهدی)

ترجمه جمله: «متن عمدتاً در مورد انواع دایره لغت است.»

(درک مطلب)

## ۹۸- گزینه ۲»

(رحمت‌الله استیری)

ترجمه جمله: «کلمه زیرخط دار "extensive" در پاراگراف دوم از لحاظ معنایی به "recreational" [خواندن] برای تفریح و لذت نزدیک‌ترین است.»

(درک مطلب)

## ۹۹- گزینه ۱»

(میرحسین زاهدی)

ترجمه جمله: «به احتمال خیلی زیاد، شما اول لغت عمومی خود را یاد می‌گیرید.»

(درک مطلب)

## ۱۰۰- گزینه ۴»

(میرحسین زاهدی)

ترجمه جمله: «بر اساس تکنیک‌های پاراگراف‌نویسی، این پاراگراف دو چیز را مقایسه می‌کند.»

(درک مطلب)

# دفترچه پاسخ



## آزمون ۲۰ تیر ۹۹ اختصاصی دوازدهم ریاضی

نام درس	نام طراحان (به ترتیب حروف الفبا)
حسابان	کاظم اجلالی - محمد پیمانی - عادل حسینی - فرامرز سپهری - میلاد سجادی لاریجانی - علی شهبابی - سعید علم پور - جهانبخش نیکنام - وحید ون آبادی
هندسه، آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	امیر حسین ابومحبوب - رضا توکلی - محمد خندان - علیرضا شریف خطیبی - فرشاد فرامرزی - نیلوفر مهدوی - امیر وفائی
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد - زهره آقامحمدی - عبدالرضا امینی نسب - بیتا خورشید - میثم دشتیان - محمدعلی راست پیمان - سعید شرق - محسن قندچلر - کتابون کاروانی - علیرضا گونه - سیدعلی میرنوری - نیما نوروزی - شادمان ویسی
شیمی	محمد رضا پورجاوید - جواد جدیدی - حسن رحمتی کوکنده - حمید ذبحی - جعفر رحیمی - مبینا شرافتی پور - میلاد شیخ الاسلامی خیای - محمد عظیمیان زواره - فاضل قهرمانی فرد - حسن لشکری - سعید محسن زاده - محمدحسن محمدزاده مقدم - سیدمحمد رضا میرقائمی

### گروه علمی

نام درس	حسابان	هندسه، آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیر حسین ابومحبوب	سیدعلی میرنوری	محمد وزیری
گروه ویراستاری	مرضیه گودرزی علی ارجمند مهدی ملارمضانی	مجتبی تشیعی	امیر محمودی انزابی سجاد شهبابی فراهانی سیدعلی میرنوری	یاسر راش سعید خانبابایی حسن رحمتی کوکنده ایمان حسین نژاد
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمدحسن محمدزاده مقدم

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	عادل حسینی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری
حروف نگاران	حسن خرم جو - ندا اشرفی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

### گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

حسابان

$$(a-1)^3 = (\sqrt{2}-1)^3 = 2\sqrt{2} - 6 + 3\sqrt{2} - 1 = 5\sqrt{2} - 7$$

(مسایان ۱ - جبر و معادله؛ صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

(جوانبش نیکنام)

۱۰۶-

$$|2x^2 - 3x - 20| + 2x^2 - 3x - 20 \leq 0$$

$$2x^2 - 3x - 20 = a \Rightarrow |a| + a \leq 0 \Rightarrow a \leq 0$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 3x - 20 \leq 0 \Rightarrow (x-4)(2x+5) \leq 0 \Rightarrow -\frac{5}{2} \leq x \leq 4$$

تعداد اعداد صحیح در این فاصله ۷ است.

(ریاضی ۱ - معادله و نامعادله‌ها؛ صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

(فرامرز سپهری)

۱۰۷-

اولاً هر ضابطه، باید در محدوده خود یک‌به‌یک باشد و ثانیاً برد ضابطه‌ها نباید

$$f_1(x) = 2x^3 + a + 1$$

اشتراک داشته باشند؛

$$x < 1 \Rightarrow x^3 < 1 \Rightarrow 2x^3 < 2 \Rightarrow 2x^3 + a + 1 < 3 + a$$

$$R_{f_1} = (-\infty, 3 + a)$$

$$f_2(x) = 2\sqrt{x-1} + 1$$

$$x \geq 1 \Rightarrow x-1 \geq 0 \Rightarrow \sqrt{x-1} \geq 0 \Rightarrow 2\sqrt{x-1} + 1 \geq 1$$

$$R_{f_2} = [1, +\infty)$$

$$R_{f_1} \cap R_{f_2} = \emptyset$$

پس بیشترین مقدار برای  $3+a$  برابر ۱ و در نتیجه

بیشترین مقدار  $a$  برابر  $-2$  است.

(مسایان ۱ - تابع؛ صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

(عادل حسینی)

۱۰۸-

$$g(f^{-1}(a)) = -1$$

ابتدا  $f^{-1}(a)$  را می‌یابیم:

$$1 - \sqrt{f^{-1}(a) + 1} = -1 \Rightarrow \sqrt{f^{-1}(a) + 1} = 2 \Rightarrow f^{-1}(a) = 3$$

$$\Rightarrow a = f(3) = 0$$

(مسایان ۱ - تابع؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۷۰)

(کامظم اجلائی)

۱۰۹-

ابتدا دامنه و ضابطه تابع fog را به دست می‌آوریم.

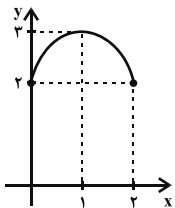
$$D_f = \mathbb{R}, \quad D_g = [0, 2]$$

$$D_{fog} = \{x \mid x \in D_g; g(x) \in D_f\}$$

$$= \{x \mid 0 \leq x \leq 2; \sqrt{2x-x^2} \in \mathbb{R}\} = [0, 2]$$

$$(fog)(x) = f(g(x)) = (g(x))^2 + 2 = (\sqrt{2x-x^2})^2 + 2 = -x^2 + 2x + 2$$

بنابراین نمودار تابع fog به صورت زیر است و خط  $y = m$  تنها در صورتی این نمودار را در دو نقطه قطع می‌کند که  $2 \leq m < 3$ .



(مسایان ۱ - تابع؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۷۰)

(علی شهرازی)

۱۰۱-

$$A = \sqrt[3]{\sqrt{32}} \times \sqrt[4]{\sqrt{108}} \times \sqrt[5]{9} \Rightarrow A = \sqrt[6]{45} \times \sqrt[12]{2^2 \times 3^3} \times \sqrt[5]{3^2}$$

$$A = \frac{5}{6} \times \frac{1}{12} \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \Rightarrow A = \frac{1}{24} \times 2^2 \times 3^3 \times 3^2 = 2 \times 3^2 = \sqrt{12}$$

$$\sqrt{9} < \sqrt{12} < \sqrt{16} \Rightarrow 3 < A < 4$$

(ریاضی ۱ - توان‌های گویا و عبارت‌های جبری؛ صفحه‌های ۴۸ تا ۶۱)

(عادل حسینی)

۱۰۲-

بنابر قضیه تقسیم داریم:

$$p(x) = (x+1)q(x) + r$$

$$r = p(-1) = 2(-1)^5 + (-1)^2 - 1 = -2$$

$$\Rightarrow p(x) = (x+1)q(x) - 2$$

باقی‌مانده تقسیم  $q(x)$  بر  $x-1$  برابر  $q(1)$  است.

$$x=1: p(1) = 2q(1) - 2$$

$$\frac{p(1)=2}{-2} \rightarrow q(1) = 2$$

(مسایان ۲ - تابع؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

(میلاد سبازی لاریجانی)

۱۰۳-

$$a^x \times a_{1/2}^x = 64 \Rightarrow (a_1 \times r^3) \times (a_1 \times r^{11}) = 64 \Rightarrow (a_1 r^7)^2 = 64$$

$$\Rightarrow a_1 r^7 = 8 \Rightarrow a_8 = 8$$

سه جمله سوم دنباله:  $a_7, a_8, a_9$

$$\Rightarrow a_7 \times a_8 \times a_9 = \left(\frac{a_8}{r}\right) \times (a_8) \times (a_8 r) = (a_8)^3 = (8)^3 = 512$$

(ریاضی ۱ - مجموعه، الگو و دنباله؛ صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

(علی شهرازی)

۱۰۴-

طول رأس سهمی  $x = -3$  است، پس میانگین ریشه‌هایش  $-3$  است:

$$\frac{\alpha + \beta}{2} = -3 \Rightarrow \alpha + \beta = -6$$

از طرفی طول پاره خطی که سهمی روی محور  $x$  ها جدا می‌کند، همان

$$\frac{\alpha - \beta}{2} \rightarrow \alpha - \beta = 8$$

اختلاف ریشه‌هایش است:

$$\Rightarrow \beta = -7 \text{ و } \alpha = 1$$

پس ضابطه سهمی به صورت  $f(x) = a(x-1)(x+7)$  است.

$$\text{نقطه } (-3, -8) \text{ روی نمودار } f \text{ قرار دارد: } -8 = a(-4)(4) \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

$$f(x) = \frac{1}{4}(x-1)(x+7) \xrightarrow{x=9} f(9) = \frac{1}{4}(8)(16) = 64$$

(مسایان ۱ - جبر و معادله؛ صفحه‌های ۸ و ۹)

(کامظم اجلائی)

۱۰۵-

$$\sqrt{x^3 + 3} = x + 1 \xrightarrow{x \geq -1} x^3 + 3 = x^2 + 2x + 1$$

$$x^3 - x^2 - 2x + 2 = 0 \Rightarrow x^2(x-1) - 2(x-1) = 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(x^2 - 2) = 0 \Rightarrow x = 1, x = \sqrt{2}, x = -\sqrt{2} \text{ (غ ق ق)}$$

بنابراین  $a = \sqrt{2}$  و در نتیجه داریم:

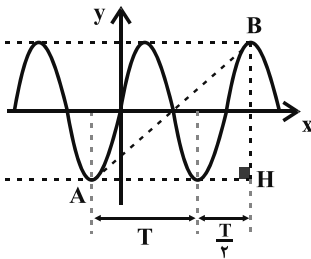


روش دوم: اگر  $O$  را مبدأ مختصات و اضلاع متصل به این نقطه را محورهای مختصات در نظر بگیریم، مختصات نقطه  $M$  به صورت  $M(2, 2)$  معادله خط شامل نقاط  $O$  و  $N$  نیز  $3x - 5y = 0$  خواهد بود. پس طول  $MN$  برابر است با فاصله نقطه  $M(2, 2)$  از خط  $3x - 5y = 0$ .

$$MN = \frac{|3(2) - 5(2)|}{\sqrt{3^2 + 5^2}} = \frac{4}{\sqrt{34}} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{17}}$$

(مسئله ۲ - مثلثات: صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

(وضوح و آباری)



حدافل و حداکثر مقدار تابع  $y = -3 \sin(a-x)$  به ترتیب  $-3$  و  $3$  هست در نتیجه  $BH = 6$ ؛ اگر دوره تناوب تابع  $f$  برابر  $T$  باشد،  $AH = \frac{3}{2}T$  است. از طرفی  $T = \frac{2\pi}{|-1|} = 2\pi$  و در نتیجه  $AH = 3\pi$  است.

$$\Rightarrow S_{\triangle AHB} = \frac{1}{2}(6)(3\pi) = 9\pi$$

(مسئله ۲ - مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(سعید علم‌پور)

$$2\sqrt{2} \sin x \cos x - \cos x = \sin x$$

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

$$\Rightarrow \sin 2x = \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + x + \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} = \frac{(4k+1)\pi}{4} \\ 2x = 2k\pi + \pi - x - \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = \frac{2k\pi + \pi}{3} = \frac{(4k+3)\pi}{12} \end{cases}$$

با جای‌گذاری  $k = -1$  در جواب‌های  $x = \frac{(4k+3)\pi}{12}$  به جواب

$$x = -\frac{5\pi}{12} \text{ می‌رسیم.}$$

(مسئله ۲ - مثلثات: صفحه‌های ۳۶ تا ۴۴)

(وضوح و آباری)

حد مبهم  $\frac{0}{0}$  می‌باشد که ساده‌سازی را انجام می‌دهیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt[4]{x}-1)}{(x-1)(x+1)(2x-3)(x-1)} \\ = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt[4]{x}-1)}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)(x+1)(2x-3)(\sqrt[4]{x}-1)(\sqrt[4]{x}+1)(\sqrt{x}+1)} \end{aligned}$$

۱۱۰- ضابطه  $f$  را ساده تر می‌نویسیم:  $f(x) = -\log_2(ax+b)$  (علی شهبازی)

مجاناب قائم نمودار  $x = \frac{1}{2}$  است، پس ریشه عبارت داخل لگاریتم،  $\frac{1}{2}$  است:  $\frac{1}{2}a + b = 0$

نقطه  $(\frac{3}{4}, 0)$  نیز روی نمودار قرار دارد:

$$f\left(\frac{3}{4}\right) = 0 \Rightarrow \log_2\left(\frac{3}{4}a + b\right) = 0 \Rightarrow \frac{3}{4}a + b = 1$$

از حل دو معادله بالا، داریم:  $b = -2$  و  $a = 4$ .

$$\Rightarrow f(x) = -\log_2(4x-2)$$

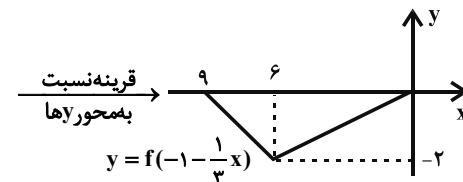
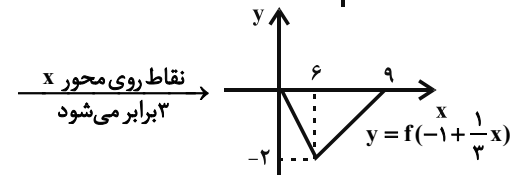
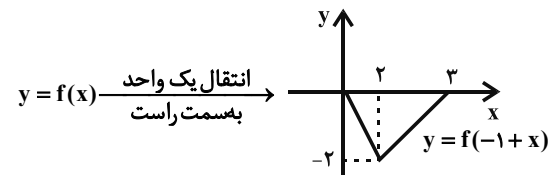
مقدار  $f^{-1}(-5)$  را حساب می‌کنیم:

$$-5 = -\log_2(4x-2) \Rightarrow 32 = 4x-2 \Rightarrow x = \frac{17}{4}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(-5) = \frac{17}{4} = 4 \frac{1}{4}$$

(مسئله ۱ - توابع نمایی و لگاریتم: صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

(مهمرب پیمان)



(مسئله ۲ - تابع: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۲)

(عادل حسینی)

روش اول: مطابق شکل، زوایای  $\alpha$  و  $\beta$  را در نظر می‌گیریم. داریم:

$$\tan \alpha = \frac{3}{5}, \tan(\alpha + \beta) = 1$$

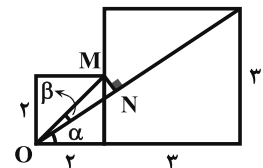
$$\Rightarrow \tan(\alpha + \beta) = \frac{\frac{3}{5} + \tan \beta}{1 - \frac{3}{5} \tan \beta} = 1$$

$$\Rightarrow \tan \beta = \frac{1}{4}$$

در مثلث  $MON$ ، طول ضلع  $OM$  که قطر مربعی به ضلع  $2$  می‌باشد، برابر  $2\sqrt{2}$  است. بنابراین برای به دست آوردن طول  $MN$ ، کافی است  $\sin \beta$  را داشته باشیم:

$$\sin \beta = \frac{\tan \beta}{\sqrt{1 + \tan^2 \beta}} = \frac{1}{\sqrt{17}}$$

$$\sin \beta = \frac{MN}{OM} = \frac{MN}{2\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{17}} \Rightarrow MN = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{17}}$$





همسایگی چپ نقطه  $x = \frac{\pi}{4}$  مثبت و در یک همسایگی راست آن منفی



است. بنابراین نمودار تابع  $f$  در اطراف خط  $x = \frac{\pi}{4}$  به صورت

است.

(مسئله ۲ - درهای نامتناهی - هر دو بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۵۸)

(سعید علم‌پور)

۱۱۸-

اگر فرض کنید  $H = \frac{-1}{h}$ ، آن‌گاه  $H \rightarrow 0^-$  و حد مورد نظر را می‌توانیم به صورت زیر بنویسیم:

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

در یک همسایگی چپ  $x = 1$ ، عبارت  $3x^2 - 2x - 1 = (3x+1)(x-1)$  مقداری منفی دارد. پس داریم:

$$-\frac{1}{3} < x < 1 : f(x) = -(3x+1)(x-1) = -3x^2 + 2x + 1$$

$$\Rightarrow f'(x) = -6x + 2 \Rightarrow f'(1) = -4$$

$$\Rightarrow A = -(-4) = 4$$

(مسئله ۲ - مشتق؛ صفحه‌های ۷۷ و ۹۳)

(فرامرز سپهری)

۱۱۹-

توابع قدرمطلق به فرم  $y = g(x) |f(x)|$  در ریشه ساده درون قدرمطلق زمانی مشتق پذیر است که به ازای آن تابع  $g(x)$  صفر شود ( $f$  و  $g$  توابعی پیوسته هستند).

چون  $f$  در کل  $\mathbb{R}$  مشتق پذیر است، داریم:

$$f(x) = |x| (2x - 1 + b |x^2 + 1|)$$

یعنی ریشه قدرمطلق ( $x = 0$ ) ریشه عبارت داخل پرانتز نیز باشد تا  $f$  در کل  $\mathbb{R}$  مشتق پذیر باشد.

(مسئله ۲ - مشتق؛ صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

(عادل مسینی)

۱۲۰-

$$(g \circ f)'(1) = f'(1) \cdot g'(f(1))$$

$f(1) = 0$  است و  $\sin \pi x$  عامل صفر کننده آن است، پس کافی است فقط

$$f'(1) = \frac{\pi \cos \pi x}{4\sqrt{x}} = -\frac{\pi}{4} \quad \text{از این عامل مشتق بگیریم؛}$$

$$g'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x+1}} - (1 + \tan^2 x)$$

$$\Rightarrow g'(0) = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow (g \circ f)'(1) = \left(-\frac{\pi}{4}\right) \left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{\pi}{8}$$

(مسئله ۲ - مشتق؛ صفحه‌های ۹۲ تا ۹۶)

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{(\sqrt{x+1})(x+1)(2x-3)(\sqrt[4]{x+1})(\sqrt{x+1})} = -\frac{1}{16}$$

(مسئله ۱ - هر دو پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

(عادل مسینی)

۱۱۶-

حد مخرج در نقطه  $x = 1$  برابر صفر است، پس برای اینکه حاصل حد عبارت کسری عددحقیقی شود، لازم است حد صورت نیز در نقطه  $x = 1$  برابر صفر شود.

$$\Rightarrow 2 - \sqrt{1^2 + a} = 0 \Rightarrow a = 3$$

حال حد مورد نظر به صورت زیر خواهد بود:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2 - \sqrt{x^2 + 3x}}{x^2 - 3x + 2} = \frac{0}{0} \quad \text{ابهام}$$

روش اول: با ضرب صورت و مخرج کسر در مزدوج عبارت صورت داریم:

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2 - \sqrt{x^2 + 3x})(2 + \sqrt{x^2 + 3x})}{(x^2 - 3x + 2)(2 + \sqrt{x^2 + 3x})}$$

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

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-(x+4)}{4(x-2)} = \frac{-5}{-4} = \frac{5}{4} \Rightarrow b = \frac{5}{4} \Rightarrow a - b = 3 - \frac{5}{4} = \frac{7}{4}$$

روش دوم:

با استفاده از قاعده هوییتال داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2 - \sqrt{x^2 + 3x}}{x^2 - 3x + 2} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-\frac{2x+3}{2\sqrt{x^2+3x}}}{2x-3} = \frac{-\frac{5}{4}}{-1} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow b = \frac{5}{4} \Rightarrow a - b = 3 - \frac{5}{4} = \frac{7}{4}$$

(مسئله ۱ - هر دو پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۵۱)

(کاظم ایلالی)

۱۱۷-

ابتدا مجانب قائم را در بازه  $(0, \pi)$  معلوم می‌کنیم.

$$1 - \sin 2x = 0 \Rightarrow \sin 2x = 1 \Rightarrow x = \frac{\pi}{4}$$

اکنون حدهای چپ و راست تابع در  $x = \frac{\pi}{4}$  را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = \frac{\cos 2x}{1 - \sin 2x} = \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\sin^2 x + \cos^2 x - 2 \sin x \cos x}$$

$$= \frac{(\cos x - \sin x)(\cos x + \sin x)}{(\cos x - \sin x)^2} = \frac{\cos x + \sin x}{\cos x - \sin x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} f(x) = -\infty, \quad \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^-} f(x) = +\infty$$

$$x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+$$

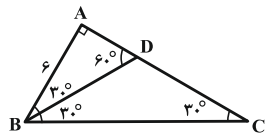
$$x \rightarrow \frac{\pi}{4}^-$$

توجه کنید که در یک همسایگی نقطه  $x = \frac{\pi}{4}$  علامت عبارت

$\sin x + \cos x$  مثبت است و علامت عبارت  $\cos x - \sin x$  در یک

(مممر فندان)

۱۲۴-



مطابق شکل  $\widehat{ABD} = 30^\circ$  و در نتیجه  $\widehat{ADB} = 60^\circ$  است.  
طول ضلع مقابل به زاویه  $60^\circ$  در مثل قائم الزاویه،  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  طول وتر است.  
بنابراین داریم:

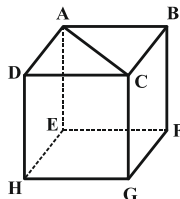
$$\Delta ABD: AB = \frac{\sqrt{3}}{2} BD \Rightarrow 6 = \frac{\sqrt{3}}{2} BD \Rightarrow BD = \frac{12}{\sqrt{3}} = 4\sqrt{3}$$

$$\Delta BCD: \widehat{DBC} = \widehat{C} = 30^\circ \Rightarrow CD = BD = 4\sqrt{3}$$

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها؛ صفحه ۶۴)

(مممر فندان)

۱۲۵-

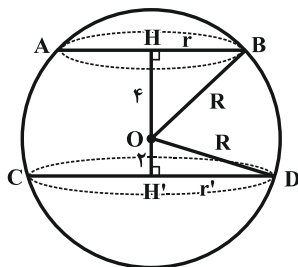


فرض کنید قطر AC را در وجه ABCD انتخاب نماییم. قطر AC با یال‌های گذرنده از دو رأس A و C، یعنی AB، AD، AE، BC، CD و CG متقاطع است ولی با ۶ یال دیگر مکعب یعنی EF، FG، GH، EH، DH و BF متناظر می‌باشد.

(هندسه ۱- تقسیم فضایی؛ صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۲۶-



مطابق شکل داریم:

$$S = \pi r^2 = 8\pi \Rightarrow r^2 = 8$$

$$\Delta OBH: OB^2 = OH^2 + BH^2 = 16 + 8 = 24 \Rightarrow R^2 = 24$$

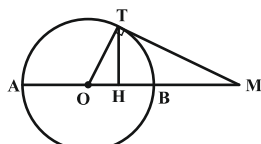
$$\Delta ODH': OD^2 = OH'^2 + DH'^2 \Rightarrow 24 = 4 + r'^2$$

$$\Rightarrow r'^2 = 20 \Rightarrow S' = \pi r'^2 = 20\pi$$

(هندسه ۱- تقسیم فضایی؛ صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

(امیر وفائی)

۱۲۷-

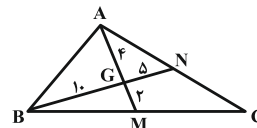


از نقطه M به مرکز دایره وصل کرده و امتداد می‌دهیم تا مطابق شکل دایره را در نقاط A و B قطع کند. اگر شعاع دایره را با R نمایش دهیم، داریم:

$$\begin{cases} MO + R = 8 \\ MO - R = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} MO = 5 \\ R = 3 \end{cases}$$

(امیرمسین ابومصوب)

۱۲۱-



می‌دانیم میانه‌ها در هر مثلث یکدیگر را به نسبت ۲ به ۱ قطع می‌کنند، بنابراین مطابق شکل  $GM = \frac{1}{3} AM = 2$  و  $BG = \frac{2}{3} BN = 10$  است و طبق نامساوی مثلثی در مثلث BMG داریم:

$$|BG - GM| < BM < BG + GM \Rightarrow 10 - 2 < BM < 10 + 2$$

$$\Rightarrow 8 < BM < 12 \xrightarrow{\times 2} 16 < BC < 24$$

در بین مقادیر داده شده تنها عدد ۲۰ می‌تواند برابر طول ضلع BC باشد.

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا؛ صفحه ۲۷ و پندرضلعی‌ها؛ صفحه ۶۷)

(امیر وفائی)

۱۲۲-

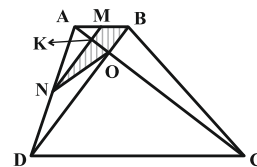
$$\left. \begin{matrix} \hat{A} = \hat{A} \\ \hat{B} = \hat{E} \end{matrix} \right\} \Rightarrow \Delta ABD \sim \Delta AEC \Rightarrow \frac{AB}{AE} = \frac{AD}{AC}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{4}{3x} \Rightarrow 3x^2 = 12 \Rightarrow x^2 = 4 \xrightarrow{x>} x = 2 \Rightarrow BC = 4$$

(هندسه ۲- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

(رضا توکلی)

۱۲۳-



مثلث‌های OAB و OCD با نسبت تشابه  $\frac{1}{4}$  متشابه هستند، بنابراین نسبت مساحت‌های این دو مثلث برابر  $\frac{1}{16}$  است. از طرفی می‌دانیم اگر دو مثلث دارای ارتفاع یکسان باشند، نسبت مساحت‌های آنها برابر نسبت قاعده‌ها است، بنابراین داریم:

$$\frac{S_{OAB}}{S_{OCD}} = \frac{OA}{OC} \quad (1) \quad \text{و} \quad \frac{S_{OAB}}{S_{OBC}} = \frac{OA}{OC} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{S_{OAB}}{S_{OCD}} = \frac{S_{OAB}}{S_{OBC}}$$

از طرفی مساحت دو مثلث OAD و OBC برابر یکدیگر است. با فرض  $S_{OAB} = S$  از رابطه فوق داریم:  $S_{OCD} = 16S$ ,  $S_{OAB} = S_{OBC} = 4S$ . نقاط M و N وسط‌های اضلاع AB و AD هستند، پس طبق عکس قضیه تالس،  $MN \parallel BD$  است و در نتیجه داریم:

$$S_{AKN} = \frac{1}{4} S_{OAB} = S \Rightarrow S_{OKN} = S$$

$$S_{AKM} = \frac{1}{4} S_{OAB} = \frac{1}{4} S \Rightarrow S_{MKOB} = \frac{3}{4} S$$

$$\frac{\text{مساحت ناحیه‌ها شورخورده}}{\text{مساحت دوزنقه}} = \frac{S + \frac{3}{4}S}{S + 4S + 4S + 16S} = \frac{\frac{7}{4}S}{25S} = \frac{7}{100}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۷ و ۴۵)

همچنین بازتاب نقطه A را نسبت به محور x ها به دست آورده و آن را A' می نامیم. از نقطه A'(۱،-۶) به B' وصل می کنیم تا محور x ها را در نقطه C قطع نماید. کوتاه ترین مسیر ممکن طبق شکل، مسیر ACDB است. داریم:

$$ACDB \text{ طول مسیر} = AC + CD + DB$$

$$= A'C + CB' + CD = A'B' + CD$$

$$A'B' = \sqrt{(7-1)^2 + (2+6)^2} = 10$$

$$ACDB \text{ طول مسیر} = 10 + 1 = 11$$

(هنر سه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها؛ صفحه ۵۵)

(مهم قدران)

-۱۳۱

$$\Delta ABD: BD^2 = AB^2 + AD^2 = 16 + 9 = 25 \Rightarrow BD = 5$$

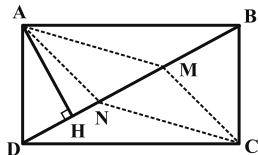
طبق قضیه نیمسازهای زوایای داخلی در مثلث ABD داریم:

$$AN \Rightarrow \frac{DN}{NB} = \frac{AD}{AB} = \frac{3}{4}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{DN}{DB} = \frac{3}{7} \Rightarrow DN = \frac{3}{7} \times 5 = \frac{15}{7}$$

به طور مشابه  $BM = \frac{15}{7}$  به دست می آید و در نتیجه داریم:

$$MN = 5 - 2 \times \frac{15}{7} = \frac{5}{7}$$



با رسم ارتفاع وارد بر وتر BD در مثلث قائم الزاویه ABD داریم:

$$AH \times BD = AD \times AB \Rightarrow AH \times 5 = 3 \times 4 \Rightarrow AH = \frac{12}{5}$$

$$S_{AMN} = \frac{1}{2} AH \times MN = \frac{1}{2} \times \frac{12}{5} \times \frac{5}{7} = \frac{6}{7}$$

$$S_{AMCN} = 2S_{AMN} = 2 \times \frac{6}{7} = \frac{12}{7}$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث؛ صفحه های ۷۰ تا ۷۲)

(مهم قدران)

-۱۳۲

$$\begin{bmatrix} x & 1 & 2 \\ x & 2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ x \end{bmatrix} = 0$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} x^2 - 4 & 5x + 1 & -x + 2 \\ -1 & & x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ x \end{bmatrix} = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 4 - 5x - 1 - x^2 + 2x = 0 \Rightarrow -3x - 5 = 0 \Rightarrow x = -\frac{5}{3}$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه های ۱۷ تا ۲۱)

(فرشار خرامرزی)

-۱۳۳

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \Rightarrow A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

$\Delta OTM: MT^2 = MO^2 - OT^2 = 25 - 9 = 16 \Rightarrow MT = 4$   
در مثلث قائم الزاویه OTM، کوتاه ترین ارتفاع، ارتفاع وارد بر وتر، یعنی TH است. طبق روابط طولی در مثلث قائم الزاویه OTM داریم:

$$TH \times MO = OT \times MT \Rightarrow TH \times 5 = 3 \times 4 \Rightarrow TH = \frac{12}{5} = 2.4$$

(هنر سه ۲- راپره؛ صفحه های ۱۹ و ۲۰)

(امیر وفائی)

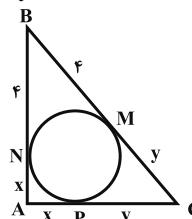
-۱۲۸

طبق قضیه فیثاغورس در مثلث ABC داریم:

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow (x+4)^2 + (x+y)^2 = (y+4)^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 8x + 16 + x^2 + 2xy + y^2 = y^2 + 8y + 16$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 8x + 2xy = 8y \xrightarrow{+2} x^2 + 4x + xy = 4y \quad (*)$$



از طرفی طبق رابطه مساحت مثلث قائم الزاویه ABC داریم:

$$S_{ABC} = \frac{AB \times AC}{2} \Rightarrow 12 = \frac{(x+4)(x+y)}{2}$$

$$\Rightarrow 24 = x^2 + 4x + xy + 4y \xrightarrow{(*)} 24 = 4y + 4y$$

$$\Rightarrow 8y = 24 \Rightarrow y = 3$$

بنابراین طول مماس رسم شده از نقطه C بر دایره محاطی داخلی مثلث ABC، برابر ۳ است.

(هنر سه ۲- راپره؛ صفحه های ۲۵ و ۲۶)

(امیر وفائی)

-۱۲۹

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: بازتاب طولی است ولی جهت شکل ها و شیب خطها را حفظ نمی کند.

گزینه «۲»: انتقال طولی است و جهت شکل ها و شیب خطها را حفظ می کند.

گزینه «۳»: دوران طولی است و جهت شکل ها را حفظ می کند ولی شیب خطها را ثابت نگه نمی دارد.

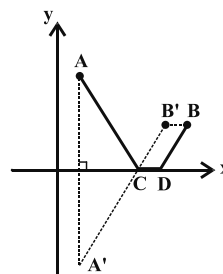
گزینه «۴»: تجانس طولی نیست ولی جهت شکل ها و شیب خطها را حفظ می کند.

(هنر سه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها؛ صفحه های ۳۷ تا ۵۱)

(مهم قدران)

-۱۳۰

چون قرار است یک واحد از مسیر را بر روی محور x ها بسازیم، پس نقطه B را به اندازه یک واحد به سمت A و به موازات محور x ها انتقال می دهیم تا نقطه B'(7,2) حاصل شود.







از طرفی در هر بیضی، رابطه  $a^2 = b^2 + c^2$  برقرار است، بنابراین داریم:

$$a^2 = ac + c^2 \Rightarrow c^2 + ac - a^2 = 0 \xrightarrow{+a^2} \left(\frac{c}{a}\right)^2 + \frac{c}{a} - 1 = 0$$

معادله حاصل، یک معادله درجه دوم با متغیر  $\frac{c}{a}$  (خروج از مرکز بیضی) است. با حل این معادله داریم:

$$\frac{c}{a} = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2} \Rightarrow \begin{cases} \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{5}-1}{2} \\ \frac{c}{a} = \frac{-\sqrt{5}-1}{2} < 0 \end{cases}$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۱۴۷ تا ۱۴۹)

۱۳۷- (امیرمسین ایومبویب)

محور این سهمی موازی محور  $x$  ها است، بنابراین هر شعاع نوری که موازی با محور  $x$  ها و در نتیجه موازی با محور سهمی به بدنه این سهمی بتابد، بازتاب آن از کانون سهمی خواهد گذشت.

ابتدا معادله سهمی را به حالت متعارف تبدیل می‌کنیم:

$$y^2 + 8y + 12x - 8 = 0 \Rightarrow y^2 + 8y + 16 = -12x + 24 \Rightarrow (y+4)^2 = -12(x-2)$$

نقطه  $A(2, -4)$  رأس سهمی است و دهانه سهمی رو به چپ باز می‌شود، بنابراین داریم:

$$4a = 12 \Rightarrow a = 3$$

بنابراین داریم:  $F(-a+h, k) = (-3+2, -4) = (-1, -4)$  کانون سهمی

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۱۳۸- (فرشاد فرامرزی)

قطرهای متوازی‌الاضلاع که روی دو بردار  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  ساخته می‌شود، بردارهای  $\vec{a} + \vec{b}$  و  $\vec{a} - \vec{b}$  هستند، بنابراین داریم:

$$\vec{a} + \vec{b} = (3\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}) + (2\vec{i} + 3\vec{k}) = 5\vec{i} - \vec{j} + 4\vec{k}$$

$$\vec{a} - \vec{b} = (3\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}) - (2\vec{i} + 3\vec{k}) = \vec{i} - \vec{j} - 2\vec{k}$$

$$\frac{|\vec{a} + \vec{b}|}{|\vec{a} - \vec{b}|} = \frac{\sqrt{5^2 + (-1)^2 + 4^2}}{\sqrt{1^2 + (-1)^2 + (-2)^2}} = \frac{\sqrt{42}}{\sqrt{6}} = \sqrt{7}$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۱۳۹- (امیرمسین ایومبویب)

یک ترکیب شرطی در صورتی نادرست است که مقدم آن درست و تالی آن نادرست باشد، بنابراین ارزش گزاره  $p \vee q$  درست و ارزش گزاره  $p \vee r$  نادرست است و این تنها در صورتی ممکن است که گزاره‌های  $p$  و  $r$  نادرست و گزاره  $q$  درست باشد. حال در صورتی که  $s$  درست باشد، گزاره  $r \vee s$  درست و در نتیجه ارزش آن مخالف گزاره  $p$  است، پس ترکیب دو شرطی  $p \Leftrightarrow (r \vee s)$  نادرست و در نتیجه گزاره مورد نظر در صورت سؤال به انتفای مقدم درست است. اگر  $s$  نادرست باشد، آنگاه  $s \sim$  و در نتیجه  $s \wedge q \sim$  درست بوده و گزاره مورد نظر در صورت سؤال به دلیل درست بودن تالی، درست است، یعنی ارزش گزاره همواره درست بوده و به ارزش گزاره  $s$  بستگی ندارد.

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

$$A + A^{-1} = \begin{bmatrix} a + \frac{1}{|A|}d & b - \frac{1}{|A|}b \\ c - \frac{1}{|A|}c & d + \frac{1}{|A|}a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a + \frac{d}{|A|} & b \left(1 - \frac{1}{|A|}\right) \\ c \left(1 - \frac{1}{|A|}\right) & d + \frac{a}{|A|} \end{bmatrix}$$

از آنجا که ماتریس  $A + A^{-1}$ ، ماتریسی قطری است، پس درایه‌های غیرواقع بر قطر اصلی آن برابر صفر هستند. در نتیجه با توجه به اینکه درایه‌های ماتریس  $A$  از جمله  $b$  و  $c$  مخالف صفر هستند، داریم:

$$1 - \frac{1}{|A|} = 0 \Rightarrow |A| = 1 \Rightarrow A + A^{-1} = \begin{bmatrix} a+d & 0 \\ 0 & a+d \end{bmatrix} \Rightarrow |A + A^{-1}| = (a+d)^2$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۲ و ۲۳)

۱۳۴- (رضا توکلی)

فرض کنید ماتریس حاصل از افزودن ۴ واحد به درایه سطر اول و ستون دوم ماتریس  $A$  را ماتریس  $B$  بنامیم. در این صورت داریم:

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 6 & 3 \\ a & b & 3 \\ 2 & c & 1 \end{bmatrix}$$

دترمینان ماتریس‌های  $A$  و  $B$  را بر حسب سطر اول آنها محاسبه کرده و برابر هم قرار می‌دهیم:

$$|A| = 1 \times \begin{vmatrix} b & 3 \\ c & 1 \end{vmatrix} - 2 \times \begin{vmatrix} a & 3 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} + 3 \times \begin{vmatrix} a & b \\ 2 & c \end{vmatrix}$$

$$|B| = 1 \times \begin{vmatrix} b & 3 \\ c & 1 \end{vmatrix} - 6 \times \begin{vmatrix} a & 3 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} + 3 \times \begin{vmatrix} a & b \\ 2 & c \end{vmatrix}$$

$$|A| = |B| \Rightarrow -2 \begin{vmatrix} a & 3 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = -6 \begin{vmatrix} a & 3 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{vmatrix} a & 3 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow a - 6 = 0 \Rightarrow a = 6$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه ۲۷)

۱۳۵- (امیرمسین ایومبویب)

ابتدا معادلات دو دایره را می‌نویسیم:

$$C_1: (x-5)^2 + (y-3)^2 = 9 \Rightarrow x^2 + y^2 - 10x - 6y + 25 = 0$$

$$C_2: (x-2)^2 + (y-1)^2 = 4 \Rightarrow x^2 + y^2 - 4x - 2y + 1 = 0$$

برای پیدا کردن معادله وتر مشترک دو دایره، کافی است معادلات دو دایره را برابر هم قرار دهیم. داریم:

$$x^2 + y^2 - 10x - 6y + 25 = x^2 + y^2 - 4x - 2y + 1$$

$$\Rightarrow 6x + 4y = 24 \Rightarrow 3x + 2y = 12$$

$$y_A = 0 \Rightarrow 3x_A = 12 \Rightarrow x_A = 4$$

$$x_B = 0 \Rightarrow 2y_B = 12 \Rightarrow y_B = 6$$

$$S_{OAB} = \frac{1}{2} x_A \times y_B = \frac{1}{2} \times 4 \times 6 = 12$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۱۳۶- (فرشاد فرامرزی)

طبق فرض مسئله داریم:

$$(2b)^2 = 2a \times 2c \Rightarrow 4b^2 = 4ac \Rightarrow b^2 = ac$$



-۱۴۰

(علیرضا شریف‌فطیپی)

طبق قوانین جبر مجموعه‌ها داریم:

$$\begin{aligned} & (A-B) \cup (A \cup B)' \cup (A \cap B) \\ &= [(A \cap B') \cup (A' \cap B')] \cup (A \cap B) \\ &= \left[ \underbrace{(A \cup A')} \cap B' \right] \cup (A \cap B) = B' \cup (A \cap B) \\ &= (B' \cup A) \cap (B' \cup B) \\ &= B' \cup A = (B \cap A')' = (B-A)' \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

-۱۴۱

(امیرمسین ابومصوب)

طبق قضایای احتمال داریم:

$$\begin{aligned} P(A \cup B) &= P(A) + P(B) - P(A \cap B) \\ \Rightarrow P(A \cup B) &= P(A) + P(B - A) \\ \Rightarrow 0/7 &= P(A) + 0/3 \Rightarrow P(A) = 0/4 \end{aligned}$$

از طرفی طبق رابطه احتمال شرطی داریم:

$$\begin{aligned} P(B' | A') &= \frac{P(B' \cap A')}{P(A')} = \frac{P[(A \cup B)']}{P(A')} \\ &= \frac{1-0/7}{1-0/4} = \frac{0/3}{0/6} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۵، ۴۶ و ۵۴)

-۱۴۲

(امیرمسین ابومصوب)

اگر پیشامد خارج شدن مهره آبی از کیسه را با  $A$  و پیشامدهای رو شدن عددی اول، عددی مرکب و عدد یک را در پرتاب تاس به ترتیب با  $B_1$ ،  $B_2$  و  $B_3$  نمایش دهیم، آنگاه طبق قانون احتمال کل و سپس قانون بیز داریم:

$$\begin{aligned} P(A) &= P(B_1)P(A|B_1) + P(B_2)P(A|B_2) + P(B_3)P(A|B_3) \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{4}{8} + \frac{1}{3} \times \frac{2}{8} + \frac{1}{6} \times \frac{3}{8} = \frac{1}{4} + \frac{1}{12} + \frac{1}{16} = \frac{19}{48} \end{aligned}$$

$$P(B_1 | A) = \frac{P(B_1)P(A|B_1)}{P(A)} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{4}{8}}{\frac{19}{48}} = \frac{12}{19}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

-۱۴۳

(نیلوغر مهروی)

اگر پیشامدهای آنکه در پرتاب‌های امیر و سعید، همه سکه‌ها یکسان ظاهر شوند را به ترتیب با  $A$  و  $B$  نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$\begin{aligned} P(A) &= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \\ &\quad \text{سه سکه پشت} \quad \text{سه سکه رو} \\ P(B) &= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8} \\ &\quad \text{چهار سکه پشت} \quad \text{چهار سکه رو} \end{aligned}$$

پیشامدهای  $A$  و  $B$  مستقل از یکدیگرند، بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} P(A \cup B) &= P(A) + P(B) - P(A)P(B) \\ &= \frac{1}{4} + \frac{1}{8} - \frac{1}{4} \times \frac{1}{8} = \frac{11}{32} \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

-۱۴۴

(نیلوغر مهروی)

ابتدا داده‌های غیر از  $a$  را به‌طور صعودی مرتب می‌کنیم:  $2, 3, 5, 5, 9, 10, 11$ . تعداد داده‌ها با در نظر گرفتن داده  $a$  زوج است. پس میانه داده‌ها برابر میانگین دو داده وسط خواهد بود. اگر  $a \leq 5$  باشد، میانه داده‌ها برابر ۵ و در صورتی که  $a \geq 9$  باشد، میانه داده‌ها برابر ۷ است، پس لزوماً  $5 < a < 9$  و در نتیجه داریم:

 $2, 3, 5, 5, a, 9, 10, 11$ 

$$\text{میانه} = \frac{5+a}{2} = 6 \Rightarrow a = 7$$

$$\bar{x} = \frac{2+3+5+5+7+9+10+11}{8} = \frac{52}{8} = 6/5$$

$$Q_1 = \frac{3+5}{2} = 4, \quad Q_3 = \frac{9+10}{2} = 9/5$$

$$IQR = Q_3 - Q_1 = 5/5$$

$$\bar{x} - IQR = 6/5 - 5/5 = 1$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۴ تا ۸۷ و ۹۸)

-۱۴۵

(امیرمسین ابومصوب)

$$\bar{x} = \frac{1+3+5+7+9}{5} = 5$$

$$\sigma_x^2 = \frac{(1-5)^2 + (3-5)^2 + (5-5)^2 + (7-5)^2 + (9-5)^2}{5} = 8$$

$$\Rightarrow \sigma_x = 2\sqrt{2}$$

اگر میانگین و انحراف معیار داده‌های  $x_i$  به ترتیب برابر  $\bar{x}$  و  $\sigma_x$  باشد، آنگاه میانگین و انحراف معیار داده‌های  $u_i = ax_i + b$  به ترتیب  $a\bar{x} + b$  و  $a|\sigma_x|$  است، بنابراین داریم:

$$\bar{u} = 5 \times 5 + 3 = 28$$

$$\sigma_u = 5 \times 2\sqrt{2} = 10\sqrt{2} = 14$$

$$CV = \frac{\sigma_u}{\bar{u}} = \frac{14}{28} = 0/5$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

-۱۴۶

(نیلوغر مهروی)

تعریف ارائه شده مربوط به نمونه‌گیری احتمالی است. نمونه‌گیری‌های تصادفی ساده، خوشه‌ای، طبقه‌ای و سامانمند همگی حالت‌هایی از نمونه‌گیری احتمالی هستند.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۸)

-۱۴۷

(فرشاد فرامرزی)

گزاره «الف»:

$$k = n(n+1) \Rightarrow 4k+1 = 4n(n+1)+1 = 4n^2 + 4n+1 = (2n+1)^2$$

$$k = 2n(2n+2) \Rightarrow k+1 = 4n^2 + 4n+1 = (2n+1)^2 \quad \text{گزاره «ب»}$$

گزاره «پ»:

$$k = (2n+1)(2n+3) \Rightarrow k+1 = 4n^2 + 8n+4 = (2n+2)^2$$

بنابراین هر سه گزاره همواره درست هستند.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۲ تا ۴)

است. در گراف کامل مرتبه  $n$  ( $K_n$ )، هر زیر مجموعه غیر تهی از رئوس گراف، یک مجموعه احاطه گر است. پس تعداد مجموعه‌های احاطه گر گراف  $G$  برابر  $2^n - 1$  است.

(ریاضیات کسسته - گراف و مدل سازی: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۱۵۳- (امیرمسین ایومسویب)

مجموعه ارقام ۱ تا ۹ را به دو دسته شامل مجموعه ارقام فرد  $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$  و مجموعه ارقام زوج  $B = \{2, 4, 6, 8\}$  تقسیم می‌کنیم. طبق فرض مسئله باید ۲، ۳ و ۴ رقم را از مجموعه  $B$  و ارقام باقی‌مانده را از مجموعه  $A$  انتخاب کنیم. به ازای انتخاب هر ۵ رقم، ۵! جایگشت برای ارقام وجود دارد، بنابراین تعداد اعداد پنج‌رقمی مورد نظر برابر است با:

$$\left[ \binom{4}{2} \times \binom{5}{3} + \binom{4}{3} \times \binom{5}{2} + \binom{4}{4} \times \binom{5}{1} \right] \times 5! = (6 \times 10 + 4 \times 10 + 1 \times 5) \times 120 = 12600$$

(ریاضیات کسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

۱۵۴- (علیرضا شریف‌نظیری)

حالت‌های ممکن برای حل معادله را بر اساس مقادیر  $x_p$  دسته‌بندی می‌کنیم:

$$x_p = 1 \Rightarrow x_1 + x_3 + x_4 = 6$$

$$\rightarrow \text{تعداد جواب‌های طبیعی} = \binom{6-1}{3-1} = 10$$

$$x_p = 4 \Rightarrow x_1 + x_3 + x_4 = 5$$

$$\rightarrow \text{تعداد جواب‌های طبیعی} = \binom{5-1}{3-1} = 6$$

$$x_p = 9 \Rightarrow x_1 + x_3 + x_4 = 4$$

$$\rightarrow \text{تعداد جواب‌های طبیعی} = \binom{4-1}{3-1} = 3$$

$$x_p = 16 \Rightarrow x_1 + x_3 + x_4 = 3$$

$$\rightarrow \text{تعداد جواب‌های طبیعی} = \binom{3-1}{3-1} = 1$$

بنابراین تعداد جواب‌های طبیعی معادله برابر است با:

$$10 + 6 + 3 + 1 = 20$$

(ریاضیات کسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۱۵۵- (نیلوفر مهروی)

اگر دو مربع لاتین  $A$  و  $B$  متعام باشند و مربع لاتین  $C$  از اعمال یک جایگشت بر روی اعضای مربع لاتین  $B$  حاصل شده باشد، آنگاه قطعاً دو مربع لاتین  $A$  و  $C$  هم متعامند. مربع لاتین گزینه «۲»، از اعمال

جایگشت  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 3 & 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$  بر روی اعضای مربع لاتین  $B$  به دست آمده

است، پس مانند مربع لاتین  $B$ ، با مربع لاتین  $A$  متعام است.

(ریاضیات کسسته - ترکیبیات: صفحه ۶۸)

۱۴۸- (رضا توکلی)

فرض کنید  $d = (15n + 2, 12n - 1)$  و  $d \neq 1$  باشد. در این صورت داریم:

$$\left. \begin{aligned} d \mid 15n + 2 &\xrightarrow{\times 4} d \mid 60n + 8 \\ d \mid 12n - 1 &\xrightarrow{\times 5} d \mid 60n - 5 \end{aligned} \right\} \text{تفاضل} \rightarrow d \mid 13 \xrightarrow{d \neq 1} d = 13$$

$$\begin{aligned} 13 \mid 12n - 1 &\Rightarrow 12n - 1 \equiv 0 \pmod{13} \Rightarrow 12n \equiv 1 \pmod{13} \Rightarrow -n \equiv 1 \pmod{13} \Rightarrow n \equiv -1 \\ \Rightarrow n &= 13q - 1 \quad (q \in \mathbb{Z}) \end{aligned}$$

کوچکترین عدد طبیعی سه‌رقمی  $n$  به ازای  $q = 8$  به دست می‌آید:

$$n = 13 \times 8 - 1 = 103 = \text{مجموع ارقام} = 4$$

(ریاضیات کسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۹ تا ۱۴ و ۲۵)

۱۴۹- (رضا توکلی)

$$\begin{aligned} a &\equiv 15 \pmod{21} \xrightarrow{\times 7} a \equiv 105 \pmod{147} \\ a &\equiv 18 \pmod{11} \xrightarrow{\times 11} a \equiv 198 \pmod{121} \end{aligned}$$

$$a \equiv 18 \pmod{11} \xrightarrow{\times 11} a \equiv 198 \pmod{121} \Rightarrow a = 11q + 7 \quad (q \in \mathbb{Z})$$

$$a \equiv 1 \pmod{7} \Rightarrow 11q + 7 \equiv 1 \pmod{7} \Rightarrow 4q \equiv 1 \pmod{7}$$

$$\xrightarrow{+4} \frac{+4}{(4,7)=1} q \equiv 2 \pmod{7} \Rightarrow q = 7k + 2 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$a = 11q + 7 = 11(7k + 2) + 7 = 77k + 29$$

(ریاضیات کسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

۱۵۰- (فرشاد خرامرزی)

اگر دو رقم سمت راست دو عدد یکسان باشد، آن دو عدد به پیمانه ۱۰۰ هم‌نهشت هستند، بنابراین داریم:

$$13a + 6 \equiv 23a - 14 \pmod{100} \Rightarrow 10a \equiv 20 \pmod{100}$$

$$\xrightarrow{+10} \frac{+10}{(10,100)=10} a \equiv 2 \pmod{10}$$

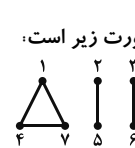
$$\xrightarrow{\times 3} 3a \equiv 6 \pmod{10} \Rightarrow 3a - 5 \equiv 1 \pmod{10}$$

بنابراین رقم یکان عدد  $3a - 5$  برابر ۱ است.

(ریاضیات کسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

۱۵۱- (رضا توکلی)

اگر  $N_G[a] = N_G[b]$  باشد، آنگاه یال  $ab$  حتماً به گراف  $G$  تعلق دارد و در صورتی که رأس  $x$  مجاور رأس  $a$  باشد، آنگاه قطعاً رأس  $x$  با رأس  $b$  نیز مجاور است و برعکس. با توجه به اینکه  $1 \equiv 4 \pmod{5}$ ،  $2 \equiv 5 \pmod{5}$  و  $3 \equiv 6 \pmod{5}$ ، پس نمودار گراف به صورت زیر است:



(ریاضیات کسسته - گراف و مدل سازی: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

۱۵۲- (فرشاد خرامرزی)

هر گرافی که مجموعه احاطه گر تک عضوی دارد، شامل رأسی است که با تمام رئوس دیگر گراف مجاور است. بنابراین گراف  $G$  از مرتبه  $n$  که دارای  $n$  مجموعه احاطه گر تک عضوی است، قطعاً گراف کامل از مرتبه  $n$

## فیزیک

-۱۵۶

(نیما نوروزی)

برای تعیین نوع حرکت باید به علامت‌های سرعت و شتاب توجه کرد. با استفاده از معادله مکان - زمان، معادله سرعت - زمان را می‌یابیم و با تعیین علامت معادله‌های سرعت و شتاب، نوع حرکت را تعیین می‌کنیم:

$$x = 5t^2 - 10t + 18$$

$$\frac{1}{2}a = 5 \Rightarrow a = 10 \frac{m}{s^2}$$

$$v_0 = -10 \frac{m}{s}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 10t - 10$$

با توجه به جدول فوق، در بازه زمانی ۰ تا ۲s، نوع حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده می‌باشد.

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۲۱)

-۱۵۷

(ممدعلی راست‌پیمان)

متحرک در لحظه‌های ۳s و ۹s تغییر جهت داده، پس مسافت پیموده شده و جابه‌جایی آن برابر نیستند.

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} \times 18 \times 3 = 27m$$

در مسیر اول، داریم:

بر روی نمودار نوشته نشده که در چه لحظه‌ای سرعت متحرک (-۱۲) متر بر ثانیه می‌شود. بنابراین ابتدا شتاب حرکت را محاسبه می‌کنیم.

$$a = \frac{0 - 18}{3 - 0} = -6 \frac{m}{s^2}$$

شتاب حرکت برابر است با:

$$v = at + v_0 \Rightarrow -12 = -6t' + 0 \Rightarrow t' = 2s$$

$$|\Delta x_2| = \frac{1}{2} \times (-12) \times 2 = 12m$$

چون سرعت در  $t = 5s$  برابر با  $-12 \frac{m}{s}$  است، پس از 5s تا 7s داریم:

$$|\Delta x_3| = |vt| = |-12 \times 2| = 24m$$

$$|\Delta x_4| = \left| -\frac{1}{2} \times 12 \times 2 \right| = 12m$$

در بازه 7s تا 10s، شیب خط ثابت است، پس سرعت متحرک در لحظه

$$a' = \frac{0 - (-12)}{9 - 7} = 6 \frac{m}{s^2}$$

t = 10s برابر است با:

$$v = a't' + v'_0 = 6 \times 1 + 0 = 6 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x_5 = \frac{1}{2} \times 6 \times 1 = 3m$$

$$\text{کل مسافت} = \Delta x_1 + |\Delta x_2| + |\Delta x_3| + |\Delta x_4| + \Delta x_5$$

$$\Rightarrow \text{مسافت کل} = 27 + 12 + 24 + 12 + 3 = 78m$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۲۱)

-۱۵۸

(عبدالرضا امینی نسب)

تغییر سرعت در واحد زمان، شتاب نامیده می‌شود. در لحظه رسیدن دو متحرک به هم، باید مجموع جابه‌جایی‌های دو متحرک برابر با ۱۲۰۰m باشد. دقت کنید که محل شروع حرکت دو متحرک را، مبدأ مکان برای آن متحرک در نظر می‌گیریم.

$$|\Delta x_A| + |\Delta x_B| = 1200m$$

$$\frac{1}{2}a_A t^2 + \frac{1}{2}a_B t^2 = 1200 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times t^2 + \frac{1}{2} \times 4 \times t^2 = 1200$$

$$\Rightarrow 3t^2 = 1200 \Rightarrow t^2 = 400 \Rightarrow t = 20s$$

اندازه جابه‌جایی متحرک A از لحظه شروع تا لحظه رسیدن دو متحرک

$$\xrightarrow{t=20s} |\Delta x_A| = \frac{1}{2} \times 2 \times 20^2 = 400m \quad \text{به هم برابر است با:}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۲۱)

-۱۵۹

(زهره آقاممدری)

ابتدا تندی گلوله A را در لحظه رسیدن به سطح زمین، با استفاده از معادله مستقل از زمان به دست می‌آوریم.

$$v_A^2 = 2gh \Rightarrow v_A = 2 \times 10 \times 80 = 1600 \Rightarrow v_A = 40m/s$$

سپس مدت زمان حرکت گلوله A را محاسبه می‌کنیم.

$$v_A = gt_A + v_{0A} \Rightarrow 40 = 10t_A \Rightarrow t_A = 4s$$

گلوله B، ۰/۵ ثانیه پس از گلوله A رها شده است، پس وقتی گلوله A به زمین می‌رسد، مدت زمان حرکت گلوله B، ۳/۵ ثانیه است.

$$v_B = gt_B + v_{0B} \Rightarrow v_B = 10 \times 3/5 = 35m/s$$

$$\left| \frac{v_A}{v_B} \right| = \frac{40}{35} = \frac{8}{7}$$

بنابراین:

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

-۱۶۰

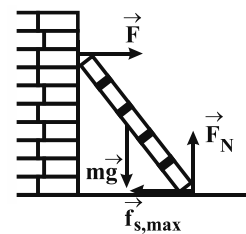
(سیدعلی میرنوری)

اگر نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند را F بنامیم:

$$F = f_{s,max} = \mu_s F_N = \mu_s mg$$

و اگر نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند را R بنامیم:

$$R = \sqrt{F_N^2 + (\mu_s F_N)^2} \xrightarrow{F_N = mg} R = mg\sqrt{1 + \mu_s^2}$$



$$\frac{F}{R} = \frac{\mu_s mg}{mg\sqrt{1 + \mu_s^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

در نهایت داریم:

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)



۱۶۱-

(کتابیون کاروانی)

قانون دوم نیوتون را برای هر گوی می‌نویسیم.

$$m_1 g - f_D = m_1 a_1 \Rightarrow 2 \times 10 - 10 = 2a_1 \Rightarrow a_1 = 5 \frac{m}{s^2}$$

$$m_2 g - f_D = m_2 a_2 \Rightarrow 4 \times 10 - 10 = 4a_2 \Rightarrow a_2 = 7.5 \frac{m}{s^2}$$

بیشترین فاصله دو گوی در لحظه‌ای رخ می‌دهد که گوی دوم به زمین می‌رسد.

$$h = \frac{1}{2} a_2 t^2 \Rightarrow 15 = \frac{1}{2} \times 7.5 \times t^2 \Rightarrow t = 2s$$

در این لحظه داریم:

$$|\Delta y_1| = \frac{1}{2} a_1 t^2 \Rightarrow |\Delta y_1| = \frac{1}{2} \times 5 \times (2)^2 \Rightarrow |\Delta y_1| = 10m$$

$$d = h - |\Delta y_1| = 5m$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۱۶۲-

(علیرضا کونه)

اگر آسانسور با شتاب ثابت رو به بالا و به صورت تندشونده حرکت کند، نیرویی به اندازه  $m(g+a)$  به شخص وارد می‌شود و طبق قانون سوم نیوتون، همین مقدار نیرو را نیز شخص به آسانسور وارد می‌کند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$F_N' = m(g+a) = 60(10+2) = 720N$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۳، ۳۵، ۳۷ تا ۳۹)

۱۶۳-

(میثم دشتیان)

$$\begin{cases} |\Delta \vec{p}| = |\vec{F}_{net}| \cdot \Delta t \\ |\vec{F}_{net}| = \sqrt{F^2 + F^2} = F\sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow 20 = F\sqrt{2} \times 4 \Rightarrow F = 2.5\sqrt{2}N$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

۱۶۴-

(ممسن قندچلر)

ابتدا نسبت جرم سیاره‌ها را به دست می‌آوریم:

$$M = \rho V = \rho \left( \frac{4}{3} \pi R^3 \right) \Rightarrow \frac{M_B}{M_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \left( \frac{R_B}{R_A} \right)^3$$

$$\Rightarrow \frac{M_B}{M_A} = (1/5) \left( \frac{2R}{R} \right)^3 = 12$$

اکنون نسبت نیروهای گرانشی را محاسبه می‌کنیم:

$$F = \frac{GmM}{r^2} \Rightarrow \frac{F_B}{F_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{M_B}{M_A} \times \left( \frac{r_A}{r_B} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{F_B}{F_A} = 2 \times 12 \times \left( \frac{1}{2} \right)^2 = 6$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۱۶۵-

(سیدعلی میرنوری)

چون تندی گلوله در برگشت، نصف تندی اولیه آن است، انرژی جنبشی‌اش  $\frac{1}{4}$  انرژی جنبشی اولیه خواهد بود. پس  $\frac{3}{4}$  انرژی جنبشی اولیه، صرف غلبه بر کار نیروی مقاومت هوا شده که سهم مسیر رفت، نیمی از آن یعنی  $\frac{3}{8}$  انرژی جنبشی اولیه است، پس برای مسیر رفت داریم:

$$E_1 = E_2 + |W_f| \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 + |W_f|$$

$$\frac{U_1=0}{K_2=0} \rightarrow K_1 = U_2 + |W_f| \xrightarrow{|W_f| = \frac{3}{8} K_1} K_1 = U_2 + \frac{3}{8} K_1$$

$$\Rightarrow U_2 = \frac{5}{8} K_1 \Rightarrow mgh = \frac{5}{8} \times \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$\Rightarrow h = \frac{5}{8} \times \frac{1}{2} \times 8^2 \times \frac{1}{10} \Rightarrow h = 2m$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

۱۶۶-

(فسرو ارغوانی فردر)

۸۰٪ انرژی پتانسیل گرانشی آب ( $\lambda mgh$ ) به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. انرژی هم از رابطه  $E = P \cdot t$  به دست می‌آید. بنابراین داریم:

$$P \cdot t = 0.8 \lambda mgh \Rightarrow m = \frac{P \cdot t}{0.8 \lambda gh} = \frac{90 \times 10^6 \times 60}{0.8 \times 10 \times 10 \times 135} = 5 \times 10^6 \text{ kg}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{5 \times 10^6}{1000} = 5000 \text{ m}^3$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۳)

۱۶۷-

(سیدعلی میرنوری)

در ابتدا ثابت فنر را می‌یابیم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow 0.6 = 2 \times 2\pi \sqrt{\frac{5}{k}} \Rightarrow k = 500 \frac{N}{m}$$

در حالت تعادل داریم:

$$F_c = W \Rightarrow k \Delta l = mg \Rightarrow 500 \times \Delta l = 5 \times 10$$

$$\Rightarrow \Delta l = 0.1m = 10 \text{ cm}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۱۶۸-

(فسرو ارغوانی فردر)

مجموع انرژی‌های پتانسیل کشسانی و جنبشی نوسانگر هماهنگ ساده برابر با انرژی مکانیکی آن می‌باشد:

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = K + U \Rightarrow \frac{1}{2} \times 0.15 \times \omega^2 (0.04)^2 = 0.18 + 0.09$$

$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{0.27 \times 2}{0.15 \times 0.04^2}} = 150 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

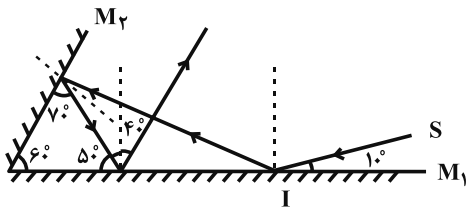
$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{150} = \frac{\pi}{75} \text{ s}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

(علیرضا کونه)

۱۷۲-

با استفاده از قانون بازتاب عمومی، داریم:



(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

(میثم رشتیان)

۱۷۳-

چون همه محیط‌های شفاف از هوا غلیظ‌تر هستند، پس نور در ورود از هوا به محیطی با ضریب شکست  $n_1$ ، به خط عمود نزدیک شده است و طبق قانون شکست اسنل، داریم:

$$\theta_p = 53^\circ - 16^\circ = 37^\circ$$

$$n \sin \theta = n' \sin \theta' \Rightarrow n_1 \sin 53^\circ = n_2 \sin 37^\circ$$

$$\Rightarrow 1 \times \frac{4}{5} = n_2 \times \frac{3}{5} \Rightarrow n_2 = \frac{4}{3}$$

با توجه به شکل، نور در ورود از محیط  $n_1$  به محیط  $n_2$  از خط عمود دورتر شده، پس  $n_2$  کمتر از  $n_1$  است که فقط گزینه «۲» به این صورت می‌باشد.

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

(فسرو ارغوانی فرر)

۱۷۴-

بسامد تار مرتعشی با دو انتهای بسته، از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$f_n = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow 300 = \frac{3}{2 \times 1/2} \sqrt{\frac{F \times 1/2}{0.012}} \Rightarrow F = 576 \text{ N}$$

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

(میثم رشتیان)

۱۷۵-

در ابتدا طبق معادله فوتوالکتریک داریم:

$$K_{\max(1)} = hf_1 - W_0 = (4 \times 10^{-15}) \times 10^{15} - 2 = 2 \text{ eV}$$

طبق رابطه  $K_{\max} = \frac{1}{2} m v_{\max}^2$ ، می‌توان گفت برای دو برابر شدن مقدار $v_{\max}$  لازم است که  $K_{\max}$ ، ۴ برابر شود. پس:  $K_{\max(2)} = 4 K_{\max(1)}$ 

$$K_{\max(2)} = hf_2 - W_0 \Rightarrow 8 = (4 \times 10^{-15}) \times f_2 - 2$$

$$\Rightarrow f_2 = 2/5 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

پس بسامد نور تابیده شده به سطح فلز باید به اندازه  $\Delta f = 1/5 \times 10^{15} \text{ Hz}$ 

افزایش یابد.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

(زهره آقاممیری)

۱۶۹-

با توجه به رابطه دوره نوسان‌های آونگ ساده کم‌دامنه یعنی  $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ ،

دوره نوسان‌ها به جرم آونگ بستگی ندارد. پس داریم:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \quad L_2 = 1/44 L_1 \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{1/44} = 1/2$$

بنابراین درصد تغییرات دوره تناوب آن برابر است با:

$$\left(\frac{T_2}{T_1} - 1\right) \times 100 = 20\%$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

(سعید شرقی)

۱۷۰-

ابتدا باید محاسبه کنیم که موج در چه مدتی فاصله  $2/\gamma \text{ m}$  را می‌تواند طی کند.

$$x = vt \Rightarrow 2/\gamma = 15t \Rightarrow t = 0/18 \text{ s}$$

حالا با توجه به مشخصات موج، دوره آن را به دست می‌آوریم:

$$112/5 = \frac{\Delta}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 90 \text{ cm} = 0/9 \text{ m}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow 15 = \frac{0/9}{T} \Rightarrow T = 0/06 \text{ s}$$

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow \text{تعداد نوسان کامل ذرات موج} = \frac{0/18}{0/06} = 3$$

بنابراین ذره A طی این مدت، ۳ رفت و برگشت کامل را طی می‌کند.

مسافتی که در هر دوره می‌پیماید برابر است با:

$$A = 6 \text{ cm} \Rightarrow 4A = 24 \text{ cm}$$

بنابراین:

$$\text{کل مسافت} : l = 3 \times 24 = 72 \text{ cm} \Rightarrow s_{\text{av}} = \frac{l}{t} = \frac{72}{0/18} = 400 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۳)

(فسرو ارغوانی فرر)

۱۷۱-

ابتدا شدت صوتی که به گوش شنونده می‌رسد را حساب می‌کنیم.

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 40 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^4$$

$$\Rightarrow I = 10^4 I_0 = 10^{-2} \frac{\mu \text{W}}{\text{m}^2}$$

حال انرژی را حساب می‌کنیم.

$$I = \frac{E}{t.A} \Rightarrow E = I.t.A = 10^{-2} \times (2 \times 60) \times (50 \times 10^{-6}) = 6 \times 10^{-5} \text{ J}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

$$P_A = \rho g h_1 + P_B \Rightarrow 0 / 15 \times 10^6 = 10^3 \times 10 \times \frac{180}{100} + P_B$$

$$\Rightarrow P_B = 13 / 2 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$P_B = \rho g h + P_0 \Rightarrow 13 / 2 \times 10^4 = 10^3 \times 10 \times h + 10^5$$

$$\Rightarrow h = 3 / 2 \text{ m} = 320 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۴)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۸۰-

هنگامی که جسم شناور و یا غوطه‌ور است، نیروی شناوری با وزن جسم برابر می‌باشد. از طرفی در حالت B که جسم در مایع غوطه‌ور است، چگالی آن با چگالی شاره برابر است.

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

(محمدرضا راست‌پیمان)

۱۸۱-

به‌طور کلی، نانو لایه‌ها و نانوذره‌ها، خواص شیمیایی و فیزیکی مشابهی دارند.

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶)

(سیدعلی میرنوری)

۱۸۲-

با دادن گرمای Q به کره، دمای آن به اندازه  $\Delta T$  بالا می‌رود.

$$Q = mc\Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{Q}{mc}$$

با افزایش دما، حجم ماده‌ای که کره از آن ساخته شده، به اندازه  $\Delta V$  افزایش می‌یابد.

$$\Delta V = V_1(\alpha\Delta T) \quad \frac{\Delta T = \frac{Q}{mc}}{V_1 = \frac{m}{\rho_1}}$$

$$\Delta V = \frac{m}{\rho_1} \times \alpha \times \frac{Q}{mc} \Rightarrow \Delta V = \frac{\alpha Q}{\rho_1 c}$$

$$\Rightarrow \Delta V = \frac{3 \times 10^{-5} \times 4000}{2 \times 10^3 \times 400} \Rightarrow \Delta V = 0 / 15 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 0 / 15 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۷)

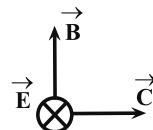
(سیدعلی میرنوری)

۱۷۶-

طبق رابطه ریذبرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) = 0 / 01 \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{9} \right) \Rightarrow \lambda = 112 / 5 \text{ nm}$$

حال اگر چهار انگشت دست راست در جهت میدان الکتریکی (در اینجا به طرف شمال) به گونه‌ای قرار گیرد که بردار میدان مغناطیسی از کف دست خارج شود (در اینجا به طرف بالا)، در اینصورت انگشت شست جهت انتشار موج را نمایش می‌دهد که در اینجا به طرف شرق خواهد بود.



(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

(علیرضا کونه)

۱۷۷-

با استفاده از رابطه چگالی، داریم:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{V_A}{V_B} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{75}{180} \times \frac{40}{25} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{2}{3}$$

(فیزیک ۱ - فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

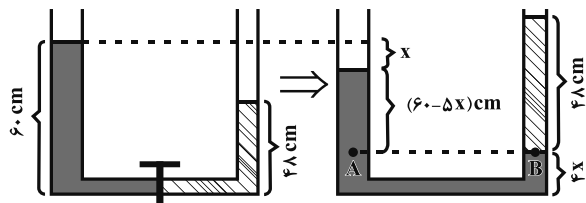
(فسرو ارغوانی فرد)

۱۷۸-

حجم آب جابه‌جا شده در دو لوله یکسان است. چون سطح مقطع لوله در طرف راست  $\frac{1}{4}$  سطح مقطع لوله در طرف چپ است، اگر سطح آب در طرف چپ به اندازه x پایین بیاید، سطح روغن در طرف راست به اندازه ۴x بالا می‌رود. با توجه به شکل داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} = P_0 + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow 1 \times (60 - \Delta x) = 0 / 8 \times 48 \Rightarrow x = 4 / 3 \text{ cm}$$

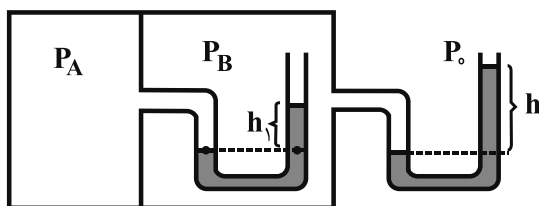


(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۴)

(علیرضا کونه)

۱۷۹-

برای نقاط هم‌تراز می‌توان نوشت:



(۲) فرایند (۲):  $\Delta V_p > 0 \Rightarrow W_p < 0$ ,  $\Delta U_p > 0$

$$W + Q = \Delta U \rightarrow Q_p > 0$$

$$\Rightarrow \Delta U_p = |Q_p| - |W_p| \Rightarrow |\Delta U_p| = |Q_p| - |W_p|$$

با توجه به اینکه ابتدا و انتهای هر دو فرآیند در دمای یکسانی است، داریم:

$$|\Delta U_1| = |\Delta U_p|$$

$$\Rightarrow |Q_1| - |W_1| = |Q_p| - |W_p| \Rightarrow |Q_1| - |Q_p| = |W_1| - |W_p|$$

$$\frac{|W_1| > |W_p|}{\Rightarrow |Q_1| - |Q_p| > 0 \Rightarrow |Q_1| > |Q_p|}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۷)

(ممدعلی راست‌پیمان)

۱۸۶-

تغییر انرژی درونی دستگاه به مسیر تحول یا تحول‌های بین دو نقطه وابسته نیست و تنها به دمای مطلق ابتدا و انتهای مسیر وابسته است.

$$\Delta U \propto T_c - T_a$$

برای گاز کامل تک‌اتمی، تغییر انرژی درونی برابر است با:

$$\Delta U = nC_v \Delta T = \frac{3}{2} nR \Delta T \quad (*)$$

از طرفی می‌دانیم:

$$PV = nRT \Rightarrow \Delta(PV) = nR \Delta T \quad (**)$$

حالا رابطه (\*\*\*) را در رابطه (\*) جایگزین می‌کنیم:

$$\Delta U = \frac{3}{2} \Delta(PV) \Rightarrow \Delta U = \frac{3}{2} (2/5 \times 10^5 \times 8 \times 10^{-3} - 6 \times 10^5 \times 3 \times 10^{-3})$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{3}{2} (2000 - 1800) = \frac{3}{2} \times 200 = 300 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۷)

(مثمع رشتیان)

۱۸۷-

$$(\eta_{\text{کارنو}})_2 = \frac{6}{5} (\eta_{\text{کارنو}})_1$$

(شارمان ویسی)

۱۸۳-

با توجه به این که آهنگ رسانش در هر دو میله یکسان است، داریم:

$$H_1 = H_p \Rightarrow \frac{k_1 A \Delta T_1}{L_1} = \frac{k_p A \Delta T_p}{L_p} \Rightarrow \frac{k_1 (T_H - T_x)}{L_1} = \frac{k_p (T_x - T_L)}{L_p}$$

$$\Rightarrow \frac{100(100 - 20)}{L_1} = \frac{8(20 - 0)}{L_p} \Rightarrow L_1 = 5L_p$$

حال جای دو میله را عوض کرده و یکبار دیگر تساوی را می‌نویسیم:

$$H'_1 = H'_p$$

$$\Rightarrow \frac{80(100 - T'_x)}{L_p} = \frac{100(T'_x - 0)}{5L_p} \Rightarrow 400 - 4T'_x = T'_x \Rightarrow T'_x = 80^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۳)

(زهره آقاممدری)

۱۸۴-

چون آزمایش مربوط به قانون بویل است، پس دما ثابت است. یعنی داریم:

$$P_1 V_1 = P_2 V_p \xrightarrow{P_1 = 75 \text{ cmHg}, V_p = \frac{1}{4} V_1} 75 \times V_1 = P_2 \times \frac{1}{4} V_1$$

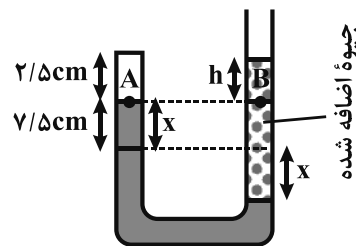
$$\Rightarrow P_2 = 300 \text{ cmHg}$$

اگر مقداری جیوه در شاخه سمت راست اضافه کنیم تا سطح آن به اندازه

$x = 7/5 \text{ cm}$  پایین بیاید، سطح جیوه در شاخه سمت چپ به اندازه

$x = 7/5 \text{ cm}$  بالا می‌رود و حجم گاز محبوس  $\frac{1}{4}$  برابر می‌شود. با توجه به

برابری فشار در نقاط هم‌تراز A و B، داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_A = h + P_0 \Rightarrow 300 = h + 75 \Rightarrow h = 225 \text{ cm}$$

لذا ارتفاع کل جیوه اضافه شده برابر است با:

$$H = 225 + 2x = 225 + 2(7/5) = 225 + 15 = 240 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۱۳۳ و ۱۳۴)

(بیبا خورشید)

۱۸۵-

(۱) فرایند (۱):  $\Delta V_1 < 0 \Rightarrow W_1 > 0$ ,  $\Delta U_1 < 0$

$$W + Q = \Delta U \rightarrow Q_1 < 0$$

$$\Rightarrow \Delta U_1 = -|Q_1| + |W_1| \Rightarrow |\Delta U_1| = |Q_1| - |W_1|$$



(مینم) (شتیان)

۱۹۱-

اگر مساحت را ۲۵٪ افزایش داده باشیم:

$$A_2 = A_1 + \frac{25}{100} A_1 = \frac{125}{100} A_1 = \frac{5}{4} A_1$$

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow C \propto A \Rightarrow C_2 = \frac{5}{4} C_1$$

چون خازن از مولد جدا شده، پس بار روی صفحات آن ثابت است و داریم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \xrightarrow{\text{ثابت } Q} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{4}{5} \Rightarrow U_2 = \frac{4}{5} U_1$$

پس انرژی خازن کاهش یافته است و بنابراین:

$$U_2 = U_1 - 40 \Rightarrow \frac{4}{5} U_1 - U_1 = -40 \Rightarrow \frac{1}{5} U_1 = 40 \Rightarrow U_1 = 200 \text{ mJ}$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

(سیرعلی میرنوری)

۱۹۲-

اول، می‌دانیم که در اتصال متوالی، توان مصرفی مقاومتی که بزرگتر از بقیه است، بیشتر خواهد بود.

دوم، اینکه چون همه لامپ‌ها، با برق شهر کار می‌کنند، ولتاژ اسمی دو سر آنها یکسان بوده، پس مقاومت لامپ‌های ۶۰ واتی بیشتر از لامپ ۱۰۰ واتی است.

$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{V=\text{یکسان}} P \propto \frac{1}{R}$$

سوم، در اتصال جدید با جایگزین کردن لامپ‌های جدید، مقاومت کل افزایش و در نتیجه توان کل کاهش می‌یابد. از طرفی سهم لامپ ۱۰۰ واتی از این توان جدید هم کمتر از بقیه است، پس نور لامپ ۱۰۰ واتی کم‌تر از حالت قبل می‌شود.

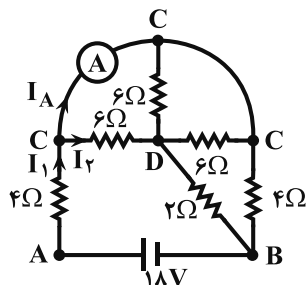
(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

(بیبا فورشید)

۱۹۳-

با نام‌گذاری گره‌های مدار، مدار معادل را رسم و تحلیل می‌کنیم:

$$I_1 = I_2 + I_A \Rightarrow I_A = I_1 - I_2$$



بازده ماشین کارنو به این صورت به دست می‌آید:

$$\eta_{\text{کارنو}} = 1 - \frac{T_L}{T_H} = \frac{T_H - T_L}{T_H} \Rightarrow \eta_{\text{کارنو}} = \frac{\Delta T}{T_H}$$

با توجه به ثابت بودن دمای منبع گرم، اگر دمای منبع سرد ۱۰۰K کاهش یابد، اختلاف دمای دو منبع به اندازه ۱۰۰K افزایش خواهد یافت، یعنی:

$$\Delta T_2 = \Delta T_1 + 100 \text{ (K)}$$

$$\frac{(\eta_{\text{کارنو}})_2}{(\eta_{\text{کارنو}})_1} = \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} \Rightarrow \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} = \frac{6}{5} \Rightarrow \frac{\Delta T_1 + 100}{\Delta T_1} = \frac{6}{5}$$

$$\Rightarrow 5\Delta T_1 + 500 = 6\Delta T_1 \Rightarrow \Delta T_1 = 500 \text{ K} = 500^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک، صفحه ۱۶۳)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۸۸-

برای آنکه بار  $q_3$  در حالت تعادل قرار داشته باشد، باید برآیند نیروهای وارد بر آن صفر باشد. بار  $q'_3$  را در حالت جدید در نظر می‌گیریم.

$$F_{13} = F'_{23} \Rightarrow \frac{|q'_3|}{|q_1|} = \left(\frac{45}{15}\right)^2 \Rightarrow \frac{q'_3}{5} = 9 \Rightarrow q'_3 = 45 \mu\text{C}$$

$$\Delta q = q'_3 - q_3 = 45 - 15 = 30 \mu\text{C}$$

در نهایت داریم:

$$n = \frac{|\Delta q|}{e} = \frac{30 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{30}{16} \times 10^{14} = \frac{15}{8} \times 10^{14}$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۳ تا ۱۰)

(زهرا آقاممیری)

۱۸۹-

$$\Delta U = -\Delta K = -10^{-3} \text{ J} \quad \text{طبق اصل پایستگی انرژی، داریم:}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow 100 - V_A = \frac{-10^{-3}}{20 \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow V_A = 150 \text{ V}$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

(علیرضا کونه)

۱۹۰-

با استفاده از رابطه چگالی سطحی بار، داریم:

$$\sigma = \frac{q}{A} \Rightarrow 3/2 \times 10^{-6} = \frac{q}{4 \times 3 \times 25 \times 10^{-4}} \Rightarrow q = (32 \times 3 \times 10^{-9}) \text{ C}$$

$$\frac{q=ne}{\Rightarrow 32 \times 3 \times 10^{-9} = 1.6 \times 10^{-19} n \Rightarrow n = 6 \times 10^{11} \text{ الکترون}}$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

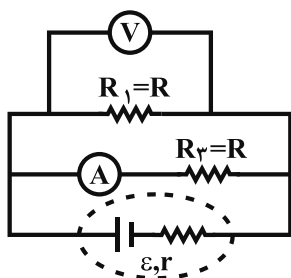
کاهش می‌یابد.

با افزایش جریان کل، چون جریان در شاخه‌ای که آمپرسنج قرار دارد،

کاهش یافته، پس جریان عبوری از  $R_1$  افزایش یافته و در نتیجه اختلاف

پتانسیل دو سر آن یعنی عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، افزایش

می‌یابد.



(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶ و ۷۰ تا ۷۷)

(زهره آقاممدری)

-۱۹۶

ابتدا اندازه نیروی وارد بر ذره باردار را محاسبه می‌کنیم.

$$F = |q| v B \sin \theta \quad \theta = 90^\circ$$

$$B = 2.0 \times 10^{-4} \text{ T}$$

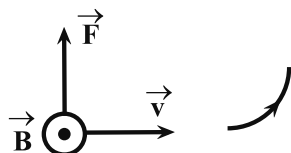
$$F = 1.0 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^5 \times 2.0 \times 10^{-4} = 0.08 \text{ N}$$

از طرفی با توجه به قاعده دست راست، و در نظر گرفتن این نکته که بار ذره

منفی است، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار به سمت بالا خواهد

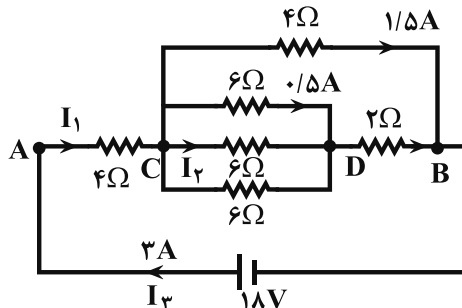
شد. پس مسیر حرکت ذره روی دایره‌ای است که  $\vec{F}$  به سمت مرکز آن

قرار دارد.



(فیزیک ۲ - مغناطیس؛ صفحه‌های ۱۹ و ۹۰)

$$R_{eq} = (((6 \parallel 6 \parallel 6) + 2) \parallel 4) + 4 = ((2 + 2) \parallel 4) + 4 = 6 \Omega$$



$$I_3 = I_1 = \frac{18}{6} = 3 \text{ A}$$

$$\Rightarrow I_A = 3 - 0.5 = 2.5 \text{ A}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶ و ۷۰ تا ۷۷)

(میتهم شتیان)

-۱۹۴

بیشینه توان خروجی مولد،  $P_{max} = \frac{\varepsilon^2}{4r}$  و بیشینه جریانی که از مولد می‌توان

گرفت،  $I_{max} = \frac{\varepsilon}{r}$  است. بنابراین:

$$I_{max} = \frac{\varepsilon}{r} = 12 \Rightarrow \varepsilon = 12r \quad (1)$$

$$P_{max} = \frac{\varepsilon^2}{4r} = 18 \xrightarrow{(1)} \frac{144r^2}{4r} = 18 \Rightarrow r = 0.5 \Omega$$

$$\varepsilon = 12r = 12 \times 0.5 = 6 \text{ V}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۷۰)

(زهره آقاممدری)

-۱۹۵

با بستن کلید  $k$ ، مقاومت  $R$  از مدار حذف شده و  $R_{eq}$  مدار کاهش

می‌یابد، پس جریان کل مدار افزایش می‌یابد. اختلاف پتانسیل دو سر باتری

نیز با توجه به رابطه  $V = \varepsilon - Ir$  کاهش می‌یابد.

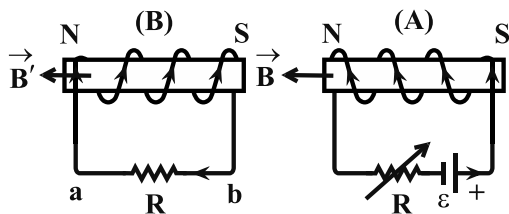
در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_3$  کاهش یافته و جریان عبوری

از آن هم کاهش می‌یابد. پس عددی که آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهد،

القایی از b به a خواهد بود.

از طرفی مطابق شکل زیر، قطب N پیچه (A) در کنار قطب S پیچه

(B) قرار گرفته و نیروی جاذبه به هم وارد می کنند.



(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

(شادمان ویسی)

۲۰۰-

با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در سیمولوله با به دست آوردن I و L

خواهیم داشت:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{10}{4 + 1} = 2A$$

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{l} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 10^6 \times 10^{-3}}{12 \times 10^{-2}} = 10^{-2} H$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 10^{-2} \times (2)^2 = 2 \times 10^{-2} J = 20mJ$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه های ۱۱۸ تا ۱۲۲)

(ممسن قندچلر)

۱۹۷-

$$\begin{cases} \epsilon = \frac{\Delta(AB \cos \theta)}{\Delta t} \Rightarrow B = \frac{\epsilon \cdot \Delta t}{\Delta(A \cos \theta)} & (1) \\ U = \epsilon I \Delta t \Rightarrow \epsilon = \frac{U}{I \Delta t} & (2) \end{cases}$$

با جایگذاری رابطه (۲) در رابطه (۱) خواهیم داشت:

$$B = \frac{U \cdot \Delta t}{I \Delta t \Delta(A \cos \theta)} \Rightarrow \text{تسلا} = \frac{\text{ژول}}{\text{آمپر} \times \text{مترمربع}}$$

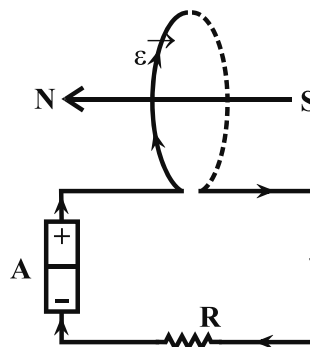
بدون واحد

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

(مینم دشتیان)

۱۹۸-

برای دور شدن آهنربا از حلقه، میدان در مرکز حلقه باید طبق شکل باشد. با قاعده دست راست، جهت جریان در جلوی حلقه رو به بالا به دست می آید و باید از باتری A استفاده شود تا چنین جریانی از قطب مثبت آن خارج گردد.



$$B = \frac{N \mu_0 I}{2R} \Rightarrow 200 \times 10^{-4} = \frac{10^2 \times 12 \times 10^{-7} \times I}{2 \times 3 \times 10^{-2}} \Rightarrow I = 10A$$

$$I = \frac{\epsilon}{R + r} \Rightarrow 10 = \frac{\epsilon}{2/5 + 0/5} \Rightarrow \epsilon = 30V$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه های ۹۷ تا ۹۹)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۹۹-

با افزایش مقاومت رثوستا در پیچه (A)، جریان الکتریکی در این پیچه کاهش یافته و در نهایت میدان مغناطیسی ایجاد شده در این پیچه کاهش می یابد. طبق قانون لنز، جهت جریان القایی در پیچه (B) باید به گونه ای باشد که از کاهش میدان در پیچه (A) جلوگیری کند. بنابراین جریان



شیمی

-۲۰۱

(مسن رممتی کوکنده)

با توجه به رابطه  $\bar{M} = \frac{M_1 f_1 + M_2 f_2}{100}$  داریم:

$$25 / 484 = \frac{25f_1 + 27f_2}{100} \Rightarrow 25f_1 + 27f_2 = 3548 / 4$$

$$f_2 = 100 - f_1 \Rightarrow 25f_1 + 27(100 - f_1) = 3548 / 4$$

$$\Rightarrow f_1 = 75 / 8 \Rightarrow f_2 = 100 - 75 / 8 = 24 / 2$$

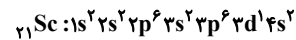
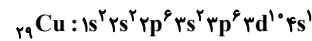
$$\Rightarrow f_1 - f_2 = 75 / 8 - 24 / 2 = 51 / 6$$

(شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی؛ صفحه ۱۵)

-۲۰۲

(مبینا شرافتی پور)

آرایش الکترونی Cu و Sc به صورت زیر است:

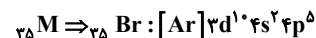
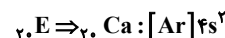
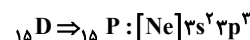
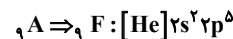


$$\Rightarrow \frac{\text{تعداد الکترون های زیر لایه d اتم Cu}}{\text{تعداد الکترون های لایه سوم اتم Sc}} = \frac{10}{9}$$

(شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی؛ صفحه های ۳۰ تا ۳۴)

-۲۰۳

(ممد عظیمیان زواره)



گزینه «۱» هر دو یون دارای ۱۸ الکترون بوده و هر دو به آرایش الکترونی گاز نجیب Ar دست یافته اند.

گزینه «۲» درست است.

گزینه «۳» عنصر X، هلیوم  $\left( \overset{\cdot\cdot}{\text{He}} \right)$  است. اما، آرایش الکترون - نقطه ای

اتم  ${}^4_2\text{E}$  به صورت  $\dot{\text{E}}$  است.

گزینه «۴» هر دو در گروه ۱۷ جدول دوره ای قرار دارند و اتم عنصر A با گرفتن یک الکترون و تشکیل  $\text{A}^-$  به آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره خود دست می یابد.

(شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی؛ صفحه های ۲۷ تا ۳۸)

-۲۰۴

(پواد بیدی)

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۲» هر چه دما و اندازه ستاره بزرگتر باشد، شرایط برای تشکیل عنصرهای سنگین تر فراهم می شود.

گزینه «۳» هیدروژن سه ایزوتوپ طبیعی  $({}^1_1\text{H}, {}^2_1\text{H}, {}^3_1\text{H})$  دارد که در

میان آنها  ${}^3_1\text{H}$  پرتوزا است.

گزینه «۴»: نور بنفش کمترین طول موج، بیشترین انرژی و بیشترین انحراف پس از عبور از منشور را در میان رنگ های نور مرئی دارد.

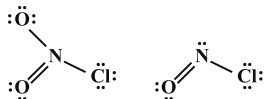
(شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی؛ صفحه های ۴، ۶، ۷ و ۲۰)

-۲۰۵

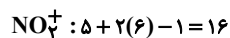
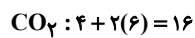
(عمید ذبیبی)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: اگر از  $\text{NO}_2\text{Cl}$  یک اتم اکسیژن کم کنیم، مولکول  $\text{NOCl}$  حاصل می شود که در هر دو مولکول نسبت تعداد الکترون های ناپیوندی به پیوندی برابر ۲ است.



گزینه «۲»: مجموع الکترون های لایه ظرفیت (مجموع الکترون های پیوندی و ناپیوندی) در هر دو گونه با هم برابر است.



گزینه «۳»: مجموع الکترون های لایه ظرفیت یک مولکول، دو برابر مجموع جفت الکترون های پیوندی و جفت الکترون های ناپیوندی آن است.

گزینه «۴»: با توجه به ساختار روبه رو درست است:  $\text{H}-\text{C} \equiv \text{N}$ :

(شیمی ۱- ربابی گازه در زنگی؛ صفحه های ۶۴ و ۶۵)

-۲۰۶

(ممد مسن ممدزاده مقدم)

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) درصد حجمی گاز Ar در هوای پاک و خشک بیشتر از گاز  $\text{CO}_2$  است.

(۲) در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، اساس جداسازی اجزاء سازنده هوا، تفاوت در نقطه جوش آن هاست.

(۳) واژه آرگون به معنای تنبل است.

(شیمی ۱- ربابی گازه در زنگی؛ صفحه های ۴۹ تا ۵۲)

-۲۰۷

(ممد رضا پورفاوید)

نام درست  $\text{FeO}$  و  $\text{CuSO}_4$  به ترتیب آهن (II) اکسید و مس (II) سولفات است.

نام ترکیب  $\text{SO}_3$  نیز گوگرد تری اکسید است.

(شیمی ۱- ربابی گازه در زنگی؛ صفحه های ۶۳ و ۶۴)

-۲۰۸

(سیرممد رضا میرقائمی)

برای به دست آوردن معادله انحلال پذیری به صورت زیر عمل می کنیم:

$$S - S_1 = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} (\theta - \theta_1)$$

$$\Rightarrow S - 25 = \frac{33 - 25}{40 - 0} (\theta - 0) \Rightarrow S = 0 / 40 + 25$$

بنابراین انحلال پذیری این نمک در دمای  $50^\circ\text{C}$  برابر است با:

$$S = 0 / 4 \times 50 + 25 = 45 \text{g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{45}{145} \times 100 \approx 31 / 02$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی؛ صفحه های ۱۰۸ تا ۱۱۱)

عبارت «پ»؛ قدرت فلزی عنصر دوم از گروه اول (۱۱Na) کمتر از عنصر سوم این گروه (۱۹K) است. همچنین، قدرت نافلزی عنصر سوم گروه هفدهم (۳۵Br) نیز کمتر از عنصر دوم این گروه (۱۷Cl) است. به این ترتیب در شرایط یکسان، سرعت واکنش بین Na و Br کمتر از سرعت واکنش بین K و Cl خواهد بود.

عبارت «ت»؛ در دوره سوم با صرف نظر از گاز نجیب، سه عنصر فلزی و سه عنصر نافلزی وجود دارد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ و ۱۳)

(سعید مسمن زاره)

-۲۱۳

بازده آزمایش (۱):

$$?gSO_3 = 171g Al_2(SO_4)_3 \times \frac{1mol Al_2(SO_4)_3}{342g Al_2(SO_4)_3} \times \frac{3mol SO_3}{1mol Al_2(SO_4)_3}$$

$$\times \frac{80g SO_3}{1mol SO_3} = 120g SO_3$$

مقدار نظری  $SO_3$

$$\text{بازده} = \frac{60}{120} \times 100 = 50\%$$

بازده آزمایش (۲):

$$?gSO_3 = 2mol Al_2(SO_4)_3 \times \frac{3mol SO_3}{1mol Al_2(SO_4)_3}$$

$$\times \frac{80g SO_3}{1mol SO_3} = 480g SO_3$$

مقدار نظری  $SO_3$

$$\text{بازده} = \frac{160}{480} \times 100 = 33\% / 33\%$$

بازده آزمایش (۳):

$$?LSO_3 = 0 / 5mol Al_2(SO_4)_3 \times \frac{3mol SO_3}{1mol Al_2(SO_4)_3}$$

$$\times \frac{22 / 4 L LSO_3}{1mol SO_3} = 33 / 6 L LSO_3$$

مقدار نظری  $LSO_3$

$$\text{بازده} = \frac{22 / 4}{33 / 6} \times 100 = 66\% / 66\%$$

بازده آزمایش (۴):

$$?mol SO_3 = 2mol Al_2(SO_4)_3 \times \frac{3mol SO_3}{1mol Al_2(SO_4)_3}$$

$$= 9mol SO_3$$

مقدار نظری  $SO_3$

$$\text{بازده} = \frac{4}{9} \times 100 = 44\% / 44\%$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(بواد جبریری)

-۲۱۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»؛ در این گروه کربن نافلز و سیلیسیم و ژرمانیم عنصر شبه فلز هستند.

$$\frac{1}{2} = 0 / 5$$

گزینه «۲»؛ عنصرهای فلزی گروه ۱۴ در واکنش‌ها الکترون از دست می‌دهند.

گزینه «۳»؛ ژرمانیم رسانایی گرمایی دارد و در اثر ضربه خرد می‌شود.

گزینه «۴»؛ گرافیت یکی از دگرشکل‌های کربن بوده و رسانای جریان برق است؛ همچنین در اثر ضربه خرد می‌شود.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۷ و ۹)

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)

-۲۰۹

گاز هیدروژن مصرفی در واکنش دوم را محاسبه می‌کنیم:

$$?mol H_2 = 2 / 8 L O_2 \times \frac{1mol O_2}{22 / 4 L O_2} \times \frac{2mol H_2}{1mol O_2} = 0 / 25 mol H_2$$

مقدار مول مصرفی  $H_2SO_4$  در واکنش اول برابر است با:

$$?mol H_2SO_4 = 0 / 25 mol H_2 \times \frac{1mol H_2SO_4}{1mol H_2} = 0 / 25 mol H_2SO_4$$

در نهایت داریم:

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0 / 25 mol}{0 / 2 L} = 1 / 25 mol \cdot L^{-1}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی؛ صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

(جعفر رحیمی)

-۲۱۰

گزینه «۱»؛ مولکول آب دارای ساختار لوویس  $\begin{matrix} & O & \\ & \cdot\cdot & \\ H & - & O & - & H \\ & \cdot\cdot & \end{matrix}$  است. وجود جفت الکترون ناپیوندی اتم مرکزی سبب قطبی شدن آن می‌شود. بنابراین در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

گزینه «۲»؛  $CO$  مولکولی قطبی و  $N_2$  مولکولی ناقطبی است. پس نقطه جوش  $CO$  بالاتر از  $N_2$  بوده و آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

گزینه «۳»؛ ساختار لوویس  $H-C \equiv N$ :  $HCN$ ؛ مولکول قطبی  $\leftarrow$  در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

ساختار لوویس  $\ddot{O} = C = \ddot{O}$ :  $CO_2$ ؛ مولکول ناقطبی  $\leftarrow$  در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

گزینه «۴»؛ با وجود اینکه جرم مولی  $H_2S$  بیشتر از آب است، به دلیل وجود پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آب، نیروهای بین مولکولی در آب قوی‌تر از  $H_2S$  بوده و در نتیجه نقطه جوش آب بالاتر از  $H_2S$  است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی؛ صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۹)

(مهمربسن ممبرزاده‌مقدم)

-۲۱۱

یک لیتر محلول را به عنوان مینا در نظر گرفته و سپس مقدار مول  $Ar$  حل شده را تعیین می‌کنیم:

$$?mol Ar = 1L \text{ محلول} \times \frac{1000mL}{1L} \times \frac{1g \text{ محلول}}{1mL \text{ محلول}}$$

$$\times \frac{20g Ar}{100g \text{ محلول}} \times \frac{1mol Ar}{40g Ar} = 5 \times 10^{-4} mol Ar$$

غلظت مولار  $Ar$  برابر است با:

$$M = \frac{n}{V} = \frac{5 \times 10^{-4}}{1} = 5 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زنگی؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۷)

(مهمربضا پورچاوید)

-۲۱۲

تنها عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»؛ در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شمار لایه‌های الکترونی ثابت می‌ماند، اما نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌های لایه ظرفیت بیشتر خواهد شد.

با توجه به جدول برای تشکیل  $۲۰/۷۴۵$  گرم رسوب، ۳۰ ثانیه زمان لازم است. در نهایت داریم:

$$\overline{R}Pb(NO_3)_2 = \frac{0.09 \text{ mol KI} \times \frac{1 \text{ mol Pb(NO}_3)_2}{2 \text{ mol KI}}}{7 \text{ L} \times 30 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}}$$

$$= 0.0128 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۲۱۹- (مینا شرافتی‌پور)

آنتالپی پیوند  $N \equiv N$  بیشتر از آنتالپی پیوند  $C \equiv C$  است.  
 $H-C \equiv C-H$ : استیلن  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» آنتالپی پیوند دوگانه کربن - کربن از دو برابر آنتالپی پیوند یگانه کربن - کربن کمتر است.  
 گزینه «۲»: به انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند  $H-H$  گازی و تبدیل آن به اتم‌های گازی سازنده، آنتالپی پیوند  $H-H$  می‌گویند.  
 گزینه «۴»:

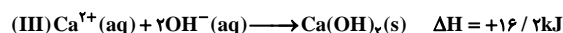
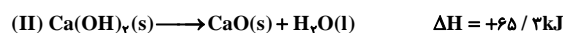


پیوند کربن - اکسیژن در ساختار  $CH_3OH$  یگانه و در ساختار  $CH_2O$  دوگانه است. پس آنتالپی پیوند کربن - اکسیژن در  $CH_2O$  بیشتر از  $CH_3OH$  است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

۲۲۰- (ممید زبئی)

هر سه واکنش را معکوس و با هم جمع می‌کنیم:



$$\Delta H_{IV} = \Delta H_I + \Delta H_{II} + \Delta H_{III}$$

$$= -178 / 1 + 65 / 2 + 16 / 2 = -96 / \text{kJ}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۲۲۱- (ممد عظیمیان زواره)

$$? \text{ kJ} = 45 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{2808 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 702 \text{ kJ}$$

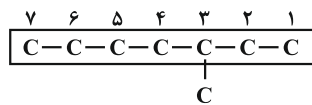
$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 702 \times 10^3 = m \times 4 / 2 \times 85 \Rightarrow m = 1966 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m = 1 / 96 \text{ kg}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۶۳ تا ۶۵)

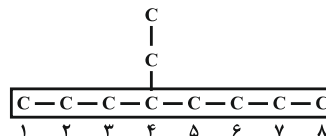
۲۱۵- (ممد عظیمیان زواره)

گزینه «۱»: درست. فرمول مولکولی هر دو آلکان  $C_7H_{14}$  است.  
 گزینه «۲»: درست.



گزینه «۳»: نادرست. با توجه به گزینه «۱»

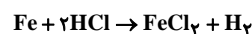
گزینه «۴»: درست.



(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۲۱۶- (سعید مفسر زاده)

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



حجم گاز  $H_2$  برابر است با:

$$? LH_2 = 50 \text{ g Fe} \times \frac{24}{100} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Fe}}$$

$$\times \frac{22.4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{85}{100} = 14 / 28 LH_2$$

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۲۱۷- (حسن لشکری)

کاتالیزگر زمان واکنش را کاهش می‌دهد. (B)

بازدارنده زمان واکنش را افزایش می‌دهد. (C)

کاهش دما، سرعت واکنش را کم و زمان واکنش را زیاد می‌کند. (C)

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۱، ۸۲ و ۸۸ تا ۹۰)

۲۱۸- (مینا شرافتی‌پور)

رسوب تشکیل شده همان  $PbI_2$  است. ابتدا تغییرات مول یون یدید را تعیین می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{0.04 \text{ mol KI}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol I}^-}{1 \text{ mol KI}} = 1 \text{ mol I}^- \\ \frac{0.01 \text{ mol I}^-}{1 \text{ L محلول}} \times (2/5 + 4/5) \text{ L} = 0.01 \text{ mol I}^- \end{array} \right\}$$

حال، مقدار رسوب  $PbI_2$  را محاسبه می‌کنیم تا زمان واکنش به دست آید:

$$\text{مقدار I}^- \text{ مصرفی} = (1 - 0.01) \text{ mol} = 0.99 \text{ mol} = 0.99 \text{ mol KI}$$

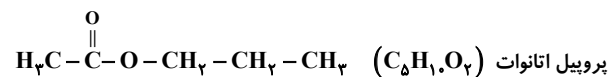
$$? \text{ g PbI}_2 = 0.99 \text{ mol KI} \times \frac{1 \text{ mol PbI}_2}{2 \text{ mol KI}} \times \frac{461 \text{ g PbI}_2}{1 \text{ mol PbI}_2} = 20 / 745 \text{ g PbI}_2$$



۲۲۲-

(میینا شرافتی پور)

ترکیبی با فرمول  $C_6H_{12}O_6$  می‌تواند یک کربوکسیلیک اسید ۶ کربنه و یا یک استر ۶ کربنه باشد. استر معرفی شده در گزینه «۳»، ۵ اتم کربن دارد.



(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۲۲۳-

(عمید زینی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جرم مولی دی‌آمین سازنده آن برابر ۱۰۸ گرم بر مول و جرم مولی دی‌اسید سازنده آن برابر ۱۶۶ گرم بر مول است. در نتیجه اختلاف جرم مولی آنها برابر ۵۸ گرم بر مول خواهد بود.

گزینه «۲»: طی تشکیل یک مول از این پلیمر از مونومرهای سازنده اش ۱-۲n مول آب تولید می‌شود.

گزینه «۳»: گروه عاملی آن آمیدی است که همانند گروه عاملی موجود در کولار (مورد استفاده در قایق بادبانی) است.

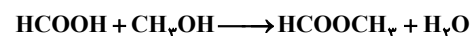
گزینه «۴»: هنگام تشکیل هر واحد تکرار شونده، ۲ پیوند C-N تشکیل می‌شود و در نتیجه به ازای تشکیل ۱۰۰ واحد تکرار شونده ۱۹۹ پیوند C-N تشکیل خواهد شد.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۲۲۴-

(مهمدرضا پورفاوید)

ساده‌ترین الکل و کربوکسیلیک اسید سیر شده یک عاملی به ترتیب متانول و متانوئیک اسید هستند که از واکنش بین آنها متیل متانوات و آب تولید می‌شود:



برای تعیین درصد جرمی استر (ترکیب آلی) تولید شده در بین فرآورده‌ها، باید از جرم مولی هر دو فرآورده استفاده کرد:



$$\%HCOOCH_3 = \frac{60}{60+18} \times 100 = 77\%$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۲۲۵-

(فاضل قهرمانی فرد)

$$\text{درصد یونش} = \frac{[H_3O^+]}{[HA]} \times 100$$

$$4 = \frac{[H_3O^+]}{10^{-3}} \times 100 \Rightarrow [H_3O^+] = 4 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(4 \times 10^{-5}) = 5 - 2 \log 2 = 4/4$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۱۸ و ۲۴ تا ۲۸)

۲۲۶-

(مهمدرضا پورفاوید)

ابتدا، غلظت  $HNO_3$  را محاسبه می‌کنیم. از آنجایی که  $HNO_3$  اسید قوی است، غلظت  $H^+$  در محلول آن با غلظت اولیه اسید برابر است:

$$pH = 3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} = [HNO_3]$$

حال می‌توان نوشت:

$$? \text{ mL محلول} = 16 \text{ mg NaOH} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{10^{-3} \text{ mol HNO}_3} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 4000 \text{ mL محلول}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۲۲۷-

(مهمدرضا پورفاوید)

گزینه «۱»: بار جزء آنیونی هر دو پاک کننده برابر با ۱- است.

گزینه «۳»: پاک‌کننده‌های غیرصابونی (A) از بنزن و مواد پتروشیمیایی ساخته می‌شوند.

گزینه «۴»: پاک‌کننده‌های غیرصابونی برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی حتی در آب سخت نیز حل می‌شوند بنابراین انحلال‌پذیری آنها بیشتر از پاک‌کننده‌های صابونی است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۵ تا ۱۱)

۲۲۸-

(مهمدرسن مهمرازه‌مقدم)

ابتدا غلظت  $H^+$  را محاسبه می‌کنیم:

$$pH = 1 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به رابطه  $K_a$  داریم:

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \Rightarrow 0.5 = \frac{(10^{-1})^2}{M - 0.1} \Rightarrow M = 0.12 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ g HA} = 1 \text{ L محلول} \times \frac{0.12 \text{ mol HA}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{114 \text{ g HA}}{1 \text{ mol HA}}$$

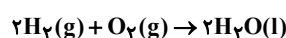
$$= 13.68 \text{ g HA}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۸)

۲۲۹-

(میینا شرافتی پور)

واکنش کلی سلول سوختی به صورت زیر است:



به ازای مصرف ۳ مول گاز، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت:

$$? \text{ mole}^- = 13 / 44 \text{ L گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22 / 4 \text{ L گاز}} \times \frac{4 \text{ mole}^-}{2 \text{ mol گاز}} = 0.12 \text{ mole}^-$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

گزینه «۳»: در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند کووالانسی و به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

گزینه «۴»: واحدهای سازنده مواد مولکولی (مولکول‌های مجزا) مانند هگزان در تعیین خواص و رفتار آنها نقش کلیدی دارند.

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

(ممیز زنی)

انرژی لازم برای فروپاشی شبکه بلور یک مول جامد یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی جدا از هم را آنتالپی فروپاشی شبکه می‌گویند که با بار یون‌ها رابطه مستقیم و با اندازه یون‌ها رابطه عکس دارد. پس انرژی مصرف شده در فرایند  $\text{CaCl}_2(\text{s}) \longrightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{g}) + 2\text{Cl}^{-}(\text{g})$  همان آنتالپی فروپاشی شبکه  $\text{CaCl}_2$  است که مقدار آن از آنتالپی فروپاشی شبکه  $\text{NaCl}$  بیشتر است.

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

(ممیز عظیمیان/زواره)

گزینه «۱» درست. زیرا انرژی فعال‌سازی واکنش (۱) در جهت رفت بیشتر است.

گزینه «۲» درست. با توجه به نمودار (۱) انرژی فعال‌سازی واکنش در جهت برگشت برابر با:  $562 \text{ kJ} = 1181 + 381$  است.

گزینه «۳»: درست. واکنش (۲) در جهت رفت گرماده است. بنابراین، پایداری فراورده‌ها نسبت به واکنش دهنده‌ها در واکنش (۲) بیشتر است.

گزینه «۴» نادرست:

$$\text{آنتالپی سوختن} = \frac{\text{ارزش سوختن}}{\text{جرم مولی}} = \frac{566}{28} = 20.21 \text{ kJ.g}^{-1}$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۸)

(مبنا شرافتی‌پور)

شکل، نشان دهنده حلی است که در آن سطح آهن با فلز قلع پوشانده می‌شود. آهن نسبت به قلع کهنه‌تر بوده و در صورت ایجاد خراش در سطح حلی، آهن در نقش آند ظاهر می‌شود.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه ۵۹)

(مسن لشکری)

واکنش کلی به صورت  $\text{Zn}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Cu}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$  است و در آن Zn دو الکترون از دست می‌دهد و یون‌های  $\text{Cu}^{2+}$  الکترون را دریافت می‌کنند. بنابراین دو الکترون مبادله می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:  $\text{Cu}^{2+}$  مطابق شکل به Cu کاهش می‌یابد (نقش کاتد) و Zn به  $\text{Zn}^{2+}$  اکسایش می‌یابد یعنی نقش آند را دارد.

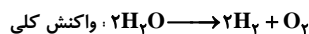
گزینه «۲»: در سلول گالوانی همواره جهت جریان در مدار بیرونی، از آند (قطب منفی) به کاتد (قطب مثبت) است.

گزینه «۴»: رنگ محلول  $\text{Cu}^{2+}$  آبی رنگ است و با انجام نیم واکنش کاهش غلظت یون  $\text{Cu}^{2+}$  کاهش و بنابراین شدت رنگ محلول نیز به مرور زمان کاهش می‌یابد.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

(جعفر رحیمی)

گاز  $\text{O}_2$  در آند تولید می‌شود. همچنین، در واکنش کلی برکافت آب، به‌ازای تولید هر مول گاز  $\text{O}_2$ ، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.



$$? \text{LO}_2 = 24 / 0.8 \times 10^{23} \text{e}^{-} \times \frac{1 \text{ mole}^{-}}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{e}^{-}} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mole}^{-}}$$

$$\times \frac{22 / 4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 2 / 24 \text{ LO}_2$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه ۵۳)

(ممیز زنی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین است.

گزینه «۲»: گرافیت یک جامد کووالانسی است ولی به دلیل ساختار لایه‌ای ماده‌ای نرم محسوب می‌شود.