

A : پاسخ نامه (کلید) آزمون ۳۰ فروردین ۱۳۹۸ گروه یازدهم ریاضی دفترچه

- |  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
| 1 <input type="checkbox"/>             | 51 <input checked="" type="checkbox"/> | 101 <input checked="" type="checkbox"/> | 151 <input type="checkbox"/>            | 201 <input type="checkbox"/>            |
| 2 <input checked="" type="checkbox"/>  | 52 <input type="checkbox"/>            | 102 <input type="checkbox"/>            | 152 <input type="checkbox"/>            | 202 <input type="checkbox"/>            |
| 3 <input type="checkbox"/>             | 53 <input type="checkbox"/>            | 103 <input type="checkbox"/>            | 153 <input checked="" type="checkbox"/> | 203 <input type="checkbox"/>            |
| 4 <input type="checkbox"/>             | 54 <input type="checkbox"/>            | 104 <input checked="" type="checkbox"/> | 154 <input checked="" type="checkbox"/> | 204 <input type="checkbox"/>            |
| 5 <input type="checkbox"/>             | 55 <input type="checkbox"/>            | 105 <input checked="" type="checkbox"/> | 155 <input type="checkbox"/>            | 205 <input type="checkbox"/>            |
| 6 <input checked="" type="checkbox"/>  | 56 <input type="checkbox"/>            | 106 <input type="checkbox"/>            | 156 <input type="checkbox"/>            | 206 <input checked="" type="checkbox"/> |
| 7 <input type="checkbox"/>             | 57 <input type="checkbox"/>            | 107 <input checked="" type="checkbox"/> | 157 <input type="checkbox"/>            | 207 <input type="checkbox"/>            |
| 8 <input type="checkbox"/>             | 58 <input type="checkbox"/>            | 108 <input type="checkbox"/>            | 158 <input type="checkbox"/>            | 208 <input type="checkbox"/>            |
| 9 <input type="checkbox"/>             | 59 <input type="checkbox"/>            | 109 <input type="checkbox"/>            | 159 <input type="checkbox"/>            | 209 <input type="checkbox"/>            |
| 10 <input type="checkbox"/>            | 60 <input type="checkbox"/>            | 110 <input type="checkbox"/>            | 160 <input type="checkbox"/>            | 210 <input type="checkbox"/>            |
| 11 <input type="checkbox"/>            | 61 <input type="checkbox"/>            | 111 <input checked="" type="checkbox"/> | 161 <input type="checkbox"/>            | 211 <input type="checkbox"/>            |
| 12 <input type="checkbox"/>            | 62 <input type="checkbox"/>            | 112 <input type="checkbox"/>            | 162 <input type="checkbox"/>            | 212 <input type="checkbox"/>            |
| 13 <input checked="" type="checkbox"/> | 63 <input checked="" type="checkbox"/> | 113 <input type="checkbox"/>            | 163 <input checked="" type="checkbox"/> | 213 <input type="checkbox"/>            |
| 14 <input checked="" type="checkbox"/> | 64 <input checked="" type="checkbox"/> | 114 <input type="checkbox"/>            | 164 <input type="checkbox"/>            | 214 <input type="checkbox"/>            |
| 15 <input type="checkbox"/>            | 65 <input type="checkbox"/>            | 115 <input type="checkbox"/>            | 165 <input type="checkbox"/>            | 215 <input type="checkbox"/>            |
| 16 <input type="checkbox"/>            | 66 <input type="checkbox"/>            | 116 <input type="checkbox"/>            | 166 <input checked="" type="checkbox"/> | 216 <input checked="" type="checkbox"/> |
| 17 <input type="checkbox"/>            | 67 <input type="checkbox"/>            | 117 <input type="checkbox"/>            | 167 <input type="checkbox"/>            | 217 <input type="checkbox"/>            |
| 18 <input type="checkbox"/>            | 68 <input checked="" type="checkbox"/> | 118 <input type="checkbox"/>            | 168 <input type="checkbox"/>            | 218 <input type="checkbox"/>            |
| 19 <input type="checkbox"/>            | 69 <input type="checkbox"/>            | 119 <input checked="" type="checkbox"/> | 169 <input checked="" type="checkbox"/> | 219 <input checked="" type="checkbox"/> |
| 20 <input type="checkbox"/>            | 70 <input type="checkbox"/>            | 120 <input type="checkbox"/>            | 170 <input type="checkbox"/>            | 220 <input checked="" type="checkbox"/> |
| 21 <input type="checkbox"/>            | 71 <input checked="" type="checkbox"/> | 121 <input type="checkbox"/>            | 171 <input type="checkbox"/>            | 221 <input type="checkbox"/>            |
| 22 <input type="checkbox"/>            | 72 <input checked="" type="checkbox"/> | 122 <input type="checkbox"/>            | 172 <input type="checkbox"/>            | 222 <input type="checkbox"/>            |
| 23 <input type="checkbox"/>            | 73 <input type="checkbox"/>            | 123 <input type="checkbox"/>            | 173 <input type="checkbox"/>            | 223 <input type="checkbox"/>            |
| 24 <input type="checkbox"/>            | 74 <input checked="" type="checkbox"/> | 124 <input type="checkbox"/>            | 174 <input type="checkbox"/>            | 224 <input type="checkbox"/>            |
| 25 <input type="checkbox"/>            | 75 <input checked="" type="checkbox"/> | 125 <input type="checkbox"/>            | 175 <input type="checkbox"/>            | 225 <input type="checkbox"/>            |
| 26 <input checked="" type="checkbox"/> | 76 <input type="checkbox"/>            | 126 <input checked="" type="checkbox"/> | 176 <input type="checkbox"/>            | 226 <input type="checkbox"/>            |
| 27 <input type="checkbox"/>            | 77 <input type="checkbox"/>            | 127 <input type="checkbox"/>            | 177 <input checked="" type="checkbox"/> | 227 <input type="checkbox"/>            |
| 28 <input type="checkbox"/>            | 78 <input type="checkbox"/>            | 128 <input type="checkbox"/>            | 178 <input checked="" type="checkbox"/> | 228 <input type="checkbox"/>            |
| 29 <input type="checkbox"/>            | 79 <input checked="" type="checkbox"/> | 129 <input type="checkbox"/>            | 179 <input type="checkbox"/>            | 229 <input checked="" type="checkbox"/> |
| 30 <input type="checkbox"/>            | 80 <input type="checkbox"/>            | 130 <input type="checkbox"/>            | 180 <input type="checkbox"/>            | 230 <input type="checkbox"/>            |
| 31 <input checked="" type="checkbox"/> | 81 <input checked="" type="checkbox"/> | 131 <input type="checkbox"/>            | 181 <input type="checkbox"/>            |   |
| 32 <input type="checkbox"/>            | 82 <input type="checkbox"/>            | 132 <input type="checkbox"/>            | 182 <input type="checkbox"/>            |   |
| 33 <input type="checkbox"/>            | 83 <input type="checkbox"/>            | 133 <input checked="" type="checkbox"/> | 183 <input type="checkbox"/>            |   |
| 34 <input checked="" type="checkbox"/> | 84 <input checked="" type="checkbox"/> | 134 <input checked="" type="checkbox"/> | 184 <input type="checkbox"/>            |   |
| 35 <input type="checkbox"/>            | 85 <input checked="" type="checkbox"/> | 135 <input type="checkbox"/>            | 185 <input type="checkbox"/>            |   |
| 36 <input type="checkbox"/>            | 86 <input type="checkbox"/>            | 136 <input type="checkbox"/>            | 186 <input type="checkbox"/>            |   |
| 37 <input checked="" type="checkbox"/> | 87 <input checked="" type="checkbox"/> | 137 <input type="checkbox"/>            | 187 <input type="checkbox"/>            |   |
| 38 <input type="checkbox"/>            | 88 <input type="checkbox"/>            | 138 <input type="checkbox"/>            | 188 <input type="checkbox"/>            |   |
| 39 <input type="checkbox"/>            | 89 <input type="checkbox"/>            | 139 <input type="checkbox"/>            | 189 <input type="checkbox"/>            |   |
| 40 <input type="checkbox"/>            | 90 <input checked="" type="checkbox"/> | 140 <input type="checkbox"/>            | 190 <input type="checkbox"/>            |   |
| 41 <input type="checkbox"/>            | 91 <input type="checkbox"/>            | 141 <input type="checkbox"/>            | 191 <input type="checkbox"/>            |   |
| 42 <input type="checkbox"/>            | 92 <input type="checkbox"/>            | 142 <input type="checkbox"/>            | 192 <input type="checkbox"/>            |   |

43       
44       
45       
46       
47       
48       
49       
50

93       
94       
95       
96       
97       
98       
99       
100

143       
144       
145       
146       
147       
148       
149       
150

193       
194       
195       
196       
197       
198       
199       
200



# پدید آورندگان آزمون ۳۰ فروردین ۹۸

## سال یازدهم ریاضی

### طراحان

نام طراحان	نام درس
محسن اصغری - حسین پرهیزگار - محمدرضا زرنسج - مریم شمیرانی - محسن فدایی - سعید گنج بخش زمانی - الهام محمدی	فارسی و نگارش (۲)
درویشعلی ابراهیمی - بهزاد جهان بخش - فرشته کیانی - سیدمحمدعلی مرتضوی - فاطمه منصور خاکی - اسماعیل یونس پور	عربی زبان قرآن (۲)
امین اسدیان پور - مسلم بهمن آبادی - حامد دورانی - محمد رضایی بقا - عباس سیدشبهسری - سکیته گلشنی - مرتضی محسنی کبیر - محمد مقدم - فیروز نژادنجف	دین و زندگی (۲)
مهدی احمدی - محمد رحیمی نصر آبادی - میرحسین زاهدی - عبدالرشید شفیعی - علی شکوهی - جواد مؤمنی	زبان انگلیسی (۲)
مهرداد اسپیدکار - علی بهر مند پور - محمد پوراحمدی - سید عادل حسینی - میثم حمزه لویی - امیر هوشنگ خمسه - فریدون ساعتی - یاسین سپهر - میلاد سجادی لاریجانی - علی شهرابی - محمدرضا شوکتی بیرق - حمید علیزاده - پوریا محدث - سینا محمد پور - سعید مدیر خراسانی - مهرداد ملوندی - محمد مصطفی ابراهیمی	حسابان (۱)
امیرحسین ابومحبوب - مهرداد اسپیدکار - امیر هوشنگ خمسه - محمد خندان - رضا عباسی اصل - امید غلامی - علی فتح آبادی - فرشاد فرامرزی	هندسه (۲)
امیرحسین ابومحبوب - محمد پوراحمدی - حامد چوقادی - سهیل حسن خان پور - امیر هوشنگ خمسه - عزیزالله علی اصغری - فرشاد فرامرزی - امین کریمی	آمار و احتمال
حسین اسحاق زاده - عبدالرضا امینی نسب - زهره آقامحمدی - بیتا خورشید - فرشید رسولی - حمید زرین کفش - سعید طاهری بروجنی - مصیب قنبری - مصطفی کیانی - وحید مجد آبادی - امیر محمودی انزابی - پیام مرادی - سعید منبری - مهدی میراب زاده - حسین ناصحی - مرتضی نوبخت - سیدامیر نیکویی نهالی	فیزیک (۲)
جهان پناه حاتمی - ایمان حسین نژاد - مرتضی خوش کیش - موسی خیاط علی محمدی - منصور سلیمانی ملکان - رسول عابدینی زواره - محمد عظیمیان زواره - علی مؤیدی - امین نوروزی - محمدرضا وسگری	شیمی (۲)

### گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
فارسی و نگارش (۲)	الهام محمدی	الهام محمدی	مریم شمیرانی - مرتضی منشاری	الناز معتمدی
عربی زبان قرآن (۲)	فاطمه منصور خاکی	فاطمه منصور خاکی	درویشعلی ابراهیمی - سیدمحمدعلی مرتضوی - اسماعیل یونس پور	لیلا ایزدی
دین و زندگی (۲)	حامد دورانی	حامد دورانی	صالح احصائی - سیداحسان هندی	آرزو بالا زاده
زبان انگلیسی (۲)	جواد مؤمنی	جواد مؤمنی	عبدالرشید شفیعی	فاطمه فلاح پیشه
حسابان (۱)	علی شهرابی	ایمان چینی فروشان	حمید زرین کفش - سید عادل حسینی - مهرداد ملوندی - سیدسروش کریمی مداحی	سمیه اسکندری
هندسه (۲)	محمد خندان	سینا محمد پور	سید عادل حسینی - مهرداد ملوندی - سیدسروش کریمی مداحی	فرزانه خاکپاش
آمار و احتمال	سیدوحید ذوالفقاری	امیرحسین ابومحبوب	علی ارجمند - مهرداد ملوندی - سیدسروش کریمی مداحی	فرزانه خاکپاش
فیزیک (۲)	مصطفی کیانی	ایمان چینی فروشان	حمید زرین کفش - بابک اسلامی - معصومه افضلی - سیدسروش کریمی مداحی	آتنه اسفندیاری
شیمی (۲)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	میلاد کریمی - محمدسعید رشیدی نژاد - محبوبه بیک محمدی	الهه شهبازی

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	معصومه علیزاده (اختصاصی) - سیدمحمدعلی مرتضوی (عمومی)
مسئولین دفترچه	فرزانه پورعلیرضا (اختصاصی) - معصومه شاعری (عمومی)
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مریم صالحی
	مسئولین دفترچه: الهه شهبازی (اختصاصی) - لیلا ایزدی (عمومی)
حروف نگاری و صفحه آرایی	فرزانه فتح الله زاده - فاطمه علی باری
نظارت چاپ	علیرضا سعدآبادی

**بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)**

**فارسی و نگارش (۲)**

۱-

(الهام مومری)

ژیان: خشمگین

(فارسی ۲، لغت، واژه‌نامه)

۲-

(ممنن خرابی - شیراز)

واژه «غصه» غلط املائی است که صحیح آن «قصه» می‌باشد. پس گزینه «۱» فقط یک غلط املائی دارد.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۲»: در مصراع اول املائی «قصه کردن» صحیح است نه «غصه کردن». / در مصراع دوم املائی «غصه خوردن» صحیح است نه «قصه خوردن» است.

گزینه «۳»: املائی «طبع» صحیح است نه «تبع».

گزینه «۴»: املائی «بگذار» صحیح است نه «بگزار».

(فارسی ۲، املا، صفحه ۱۲۶)

۳-

(الهام مومری)

در گذشته، گاه، در یک جمله، شناسه به قرینه فعل قبلی حذف می‌شد.

الف) اکبوتران [سر خویش گرفتند...]

ج) اشیران [از دام رهانیدند].

در عبارات «ب، د» حذف شناسه در فعل وجود ندارد.

(فارسی ۲، زبان فارسی، صفحه ۱۲۳)

۴-

(سعید کنج‌بش زمانی)

او (نهاد) خویشان (مفعول) را ترش و غمگین (مسند) ساخت (فعل اسنادی (= نمود، کرد، گرداند)

او (نهاد) تردهای (مفعول) باژگونه (صفت) باخت (فعل)

(فارسی ۲، زبان فارسی، صفحه ۱۱۴)

۵-

(الهام مومری)

گزینه «۳»: تن بی‌سر او [را] از پای درآورد: «تن» هسته

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: رزم او هوس هیچ کس نشد ← هسته

گزینه «۲»: شاهد آرزو رخ نمود ← هسته

گزینه «۴»: در صلح [را] بستند ← هسته

(فارسی ۲، زبان فارسی، صفحه ۱۱۳)

۶-

(مسین پرهیزکار - سبزوار)

«دشت و راغ مانند دریای خون شد» که وجه شبه «سرخ» محذوف است. «جهان چون شب» وجه شبه «تاریکی و سیاهی» و «تیغ‌ها چون چراغ» وجه شبه «براق بودن» محذوف است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۲»: «پای‌بند بودن» و «داغ داشتن» وجه شبه است.

گزینه «۳»: «فروستگی» و «گره‌گشایی» وجه شبه است.

گزینه «۴»: «در یک قفس بودن» وجه شبه است.

(فارسی ۲، آرایه، صفحه ۱۲۳)

۷-

(ممنن رضا زرنج - شیراز)

معنی صورت سؤال این است که پدرم با وجود فقر، دست و دل باز و بخشنده بود. این مفهوم در گزینه «۲»، نیز وجود دارد.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: اگر هرکسی در حد و مرز خود بماند به عزت و عظمت می‌رسد.

گزینه «۳»: عقل و عشق هیچ‌گونه ارتباطی با یکدیگر ندارند.

گزینه «۴»: درباره فضیلت قناعت (سیرچشمی) است.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۲۷)

۸-

(ممنن خرابی - شیراز)

مفهوم مشترک گزینه‌های «۱، ۲ و ۳» در ستایش قناعت و در نکوهش حرص و طمع است. (به آن‌چه در زندگی داری قانع باش) ولی مفهوم گزینه «۴» چنین است: به درد عشق قناعت کن و در پی مداوای آن مباش.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه‌های «۱، ۲ و ۳»: در زندگی قناعت کن (به آن‌چه داری خرسند باش)

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۲۵)

۹-

(مریم شمیرانی)

سخن گوینده در عبارت سؤال مؤثر است اما شاعر در گزینه «۴» از تأثیر نکردن سخنش شکایت دارد.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۳۱)

۱۰-

(مسمن اصغری)

در بیت صورت سؤال، گوینده (حضرت علی (ع)) عمل خود را عملی الهی می‌داند؛ این مفهوم در گزینه «۲» نیز بیان شده است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: انسان‌های حق، طبع روشن دارند و در خدمت خلق خدا هستند.

گزینه «۳»: ما مخلوق خداوند هستیم و عمل ما نیز آثار آفرینش خداست.

گزینه «۴»: من شیر خداوندم که از این جهان مادی آزادم.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۱۵)

۱۱-

(کتاب جامع)

نزه: باصفا، خوش آب و هوا/ وقیعت: سرزنش، بدگویی/ گرازان: جلوه‌کنان و بنا ناز راه رفتن

(فارسی ۲، لغت، واژه‌نامه)

۱۲-

(کتاب جامع - با تغییر)

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: قضا ← غزا/ گزینه «۲»: بیافشردم ← بیفشردم/ گزینه «۳»: دقل ← دغل

(فارسی ۲، املا، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۵)

۱۳-

(کتاب جامع)

در گروه «مرد دیوانه»، «دیوانه» صفت بیانی است و در گروه «دیوانه‌خانه ما»، کلمه «ما» مضاف‌الیه.

«صفت بیانی» و «مضاف‌الیه»‌های دیگری هم در متن دیده می‌شود.

(فارسی ۲، زبان فارسی، صفحه ۱۳۲)

۱۴-

(کتاب جامع)

واژه «طالع» در دو معنای «بخت و اقبال» و «برآینده، طلوع‌کننده» کاربرد دارد. در بیت گزینه «۱»، معنای «برآینده و طلوع‌کننده» منظور است در حالی که در سایر ابیات، این واژه در معنای «بخت و اقبال» آمده است:

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: که من به خوبی تو، هیچ ماه طلوع‌کننده‌ای ندیده‌ام و هیچ سروی ندیده‌ام که به قد تو مایل باشد.

گزینه «۲»: نمی‌دانم چنین آزاده‌مرد رادی را مادرش با چه طالع و بخت و سرنوشتی زاده است.

گزینه «۳»: از بدی ایام خود بسیارخسته و از بخت رام‌نشدنی و سرکش خود خشمگین هستم.

گزینه «۴»: بخت، جاودان به یک شکل نمی‌ماند، همان طور که آب درون جوی دائمی نیست و می‌گذرد.

(فارسی ۲، لغت، صفحه ۱۲۹)

۱۵-

(کتاب جامع)

در هیچ یک از عبارات «آتش دل»، «آتش مهر» و «آتش غم»، واژه «آتش» در معنای حقیقی خود به کار نرفته است و منظور از آن، گرمایی است که به وجود می‌آورد یا می‌سوزاند، اما در بیت گزینه «۴» می‌خوانیم: او از صندل و عود آتش پدید آورده و دور او، همچون هندوان در سجود، دود جمع شده بود.

(فارسی ۲، آرایه، ترکیبی)

۱۶-

(کتاب جامع)

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «سرو رفتاری»، «صنوبر قامتی»، «ماه رخساری»، «ملایک منظری» ← ۴ تشبیه

گزینه «۲»: «سمن بری»، «صنمی»، «گلرخی» ← ۳ تشبیه

گزینه «۳»: «همای فری»، «طاووس حسنی»، «طوطی نطقی»، «تذرو رفتاری» ← ۴ تشبیه

گزینه «۴»: «بنفشه زلفی»، «سرسین بری»، «سمن بویی»، «از ماه زیباتری» ← ۴ تشبیه

(فارسی ۲، آرایه، صفحه ۱۲۳)

۱۷-

(کتاب جامع)

متن صورت سؤال به «تعاون و همکاری و اتحاد» اشاره می‌کند که این مفاهیم در گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴» نیز مشهود است، اما بیت گزینه «۲» می‌گوید: «هنگامی که باد نیز به بارگاه تو راه نمی‌یابد کی فرصتی برای عرض سلام من پیش خواهد آمد؟»

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۲۰)

۱۸-

(کتاب جامع)

در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴»، شاعر وطن پرستی و فدا کردن جان در راه حفظ وطن را ستوده است اما در بیت گزینه «۳» آمده است: جان وطن همواره روشن و روز دشمن وطن، همواره تیره و تار است.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۱۶)

۱۹-

(کتاب جامع)

«دو دست دریغ بر سر کوفتن» کنایه از «افسوس و تأسف خوردن است.»

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: بر شدت سرعت نبرد دلالت می‌کند.

گزینه «۲»: به ضربه شمشیر دلالت می‌کند.

گزینه «۴»: جایی برای آشتی نگذاشتند.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۳)

۲۰-

(کتاب جامع)

بیت صورت سؤال حمله کردن و بیت گزینه «۲» تسلیم شدن را مطرح می‌کند.

معنای بیت گزینه «۲»: جنگ جویانی که تسلیم شدند، خشت را در گور، سپر خود قرار دادند.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۱۲)

عربی زبان قرآن (۲)

۲۱-

(غرضه کیانی)

«الذین»: کسانی که، آنان که / «یکنزون»: گنجینه می کنند (فعل مضارع) / «الذهب»: طلا / «الفضة»: نقره / «لا ینفقونها»: آن را انفاق نمی کنند (فعل مضارع) / «فی سبیل الله»: در راه خدا / «فبشروهم»: آن‌ها را بشارت بده / «بعذاب الیم»: به مجازاتی دردناک (موصوف و صفت نکره)

(ترجمه)

۲۲-

(اسماعیل یونس پور)

«تعد»: به شمار می رود / «اللغة العربیة»: زبان عربی / «إحدى»: یکی از / «لغات»: زبان‌ها / «عالمیة»: جهانی / «حیة»: زنده / «قد سارت»: حرکت کرده است / «تسیر»: حرکت می کند / «نحو»: به سوی / «التأثیر»: اثرگذاری / «التأثیر»: اثرپذیری / «بلغت»: از زبان‌ها / «الأقوام الأخری»: اقوام دیگر

(ترجمه)

۲۳-

(درویشعلی ابراهیمی)

«كان لـ»: داشت / «دور عظیم»: نقش بزرگی / «فی هذا التأثير»: در این اثرگذاری / «فقد نقل»: چه بی‌گمان ترجمه کرد (برگرداند، منتقل کرد) / «عددأ»: تعدادی / «من الكتب»: از کتاب‌ها / «الفارسیة إلى العربیة»: فارسی به عربی

(ترجمه)

۲۴-

(درویشعلی ابراهیمی)

ترجمه صحیح عبارت: تمرین پنجم را با گزینش جواب درست برای تکمیل هر عبارتی از آن حل می‌کنم!

(ترجمه)

۲۵-

(اسماعیل یونس پور)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «ذهبت» به معنای «رفتم» است.

گزینه «۳»: «هدف» مفرد است.

گزینه «۴»: «لا نعمتد» به معنای «نباید اعتماد کنیم» است.

(ترجمه)

۲۶-

(فاطمه منصورفالی)

حدیث به کار رفته در صورت سؤال و ابیات گزینه‌های «۲، ۳ و ۴» بر میانه‌روی اشاره دارند، اما مضمون گزینه «۱»، بر تداوم و پیوستگی انجام کار دلالت دارد.

(مفهوم)

۲۷-

(غرضه کیانی)

با توجه به ترجمه حدیث (ستم نکن همان‌گونه که دوست نداری مورد ستم واقع شوی و نیکی کن همان‌گونه که دوست داری به تو نیکی شود!) و ترجمه گزینه «۴» (ما باید با دیگران همان‌گونه که دوست داریم با ما رفتار کنند، تعامل کنیم!)؛ درمی‌یابیم این دو عبارت، مفهوم مشترکی دارند.

ترجمه سایر گزینه‌ها

گزینه «۱»: خداوند ستم و ستمگران را دوست ندارد!

گزینه «۲»: آن‌چه را برای خودمان دوست نداریم انجام نمی‌دهیم!

گزینه «۳»: باید به دیگران نیکی کنیم، زیرا خداوند نیکوکاران را دوست دارد!

(مفهوم)

۲۸-

(غرضه کیانی)

کلمات «الضمد» و «العنی» به معنای «بی‌نیاز» هستند و با هم مترادف‌اند.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: المَدَّ = الجَزَّ (کشیدن)

گزینه «۳»: الجوع (گرسنگی) ≠ الشَّبَع (سیری)

گزینه «۴»: نَطَقَ = قَالَ (به زبان آورد، گفت)

(مفهوم)

۲۹-

(فاطمه منصورفالی)

حروف «گ، چ، پ، ژ» در زبان عربی وجود ندارند، بنابراین گزینه «۲» همه حروف فارسی در زبان عربی یافت می‌شوند، نادرست است. سایر گزینه‌ها بر اساس حقیقت و واقعیت درست هستند.

(مفهوم)

۳۰-

(درویشعلی ابراهیمی)

«الشَّرْشَف»: ملحفه: قطعه‌ای از پارچه بسیار گران که بر روی پنجره‌ها قرار داده می‌شود! ← نادرست

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: مُشْك: عطری است که از نوع خاصی از آهوان گرفته می‌شود! ← درست

گزینه «۳»: فرهنگ: ارزش‌های مشترک میان گروهی از مردم است! ← درست

گزینه «۴»: گرسنگی: حالتی در انسان است که در آن احساس خالی بودن معده‌اش و نیازش به خوردن را می‌کند! ← درست

(مفهوم)

**ترجمه متن درک مطلب:**

ادوارد براون یک خاورشناس انگلیسی است. او در پژوهش‌های شرق شناسانه شهرت گسترده‌ای به دست آورد و به فارسی و عربی خوب صحبت می‌کرد. او از اعضای آکادمی علمی عربی در دمشق بود، جایی که او به عنوان استاد دانشگاه کمبریج انتخاب شد و علم پزشکی را آموخت و به استانبول سفر کرد و در آن نیز استاد انتخاب شد. براون توجه فراوانی به فرهنگ و تاریخ ایران و زبان آن داشت، به طوری که کتاب‌های بسیاری را در این زمینه‌ها نوشت و شاید از مهمترین آثارش در مورد ایران، همانا نوشتن کتاب او «تاریخ ادبیات در ایران» است که از مهمترین و بزرگترین دستاوردهای علمی او به شمار می‌رود و نتیجه سی سال تحقیق و پژوهش است و در چهار بخش شامل (پهره برده است از) عقاید و قیام‌ها و کتاب‌های ادبی و تاریخ ادبیات از زمان باستان تا دوران فردوسی است، و از آنجا تا دوران سعدی و دوران حمله تاتار به ایران و تاریخ سلسله صفوی و اوایل سلسله پهلوی منتشر شده است!

-۳۱

(فاطمه منصورفاکی)

با توجه به متن، ادوارد براون در دانشگاه‌های ایران، استاد نبود.

(درک مطلب)

-۳۲

(فاطمه منصورفاکی)

در متن به مدت زمانی که براون در استانبول ماند، اشاره‌ای نشده است.

(درک مطلب)

-۳۳

(فاطمه منصورفاکی)

موضوع کتاب «تاریخ ادبیات در ایران» تاریخ ادبیات از زمان ایران قدیم تا اوایل سلسله پهلوی را شامل می‌شود.

(درک مطلب)

-۳۴

(فاطمه منصورفاکی)

«الْبَحْث» به معنی «پژوهش» است.

(درک مطلب)

-۳۵

(فاطمه منصورفاکی)

«الشَّرْقِيَّة» اسم فاعل نیست.

(تملیل صرفی و ممل اعرابی)

-۳۶

(بهزار جویانیش - قائمشهر)

در گزینه «۴» لام در معنای «تا، تا این‌که» آمده است. در بقیه گزینه‌ها لام در معنای «باید» آمده است.

(قواعد فعل)

-۳۷

(اسماعیل یونس‌پور)

فعل مضارعی که پیش از آن حرف «لَمْ» بیاید به صورت ماضی نقلی منفی (لَمْ نَجْعَلْ: قرار نداده‌ایم) یا ماضی ساده منفی (لَمْ نَجْعَلْ: قرار ندادیم) ترجمه می‌شود.

(قواعد فعل)

-۳۸

(سیدمحمدرعلی مرتضوی)

حرف «لام» بر سر فعل مضارع «یتذکروا» در گزینه «۴»، معنای «باید» می‌دهد و بر امر دلالت دارد.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «لِيتَعَلَّمُوا»: تا یاد بگیرند

گزینه «۲»: «لِتَشْكِلَ»: یک جار و مجرور است، زیرا حرف لام بر سر یک اسم وارد شده است.

گزینه «۳»: «لِنَكْسِبَ»: برای این‌که به دست آوریم

(قواعد فعل)

-۳۹

(سیدمحمدرعلی مرتضوی)

با توجه به ترجمه: «به راستی که خداوند سرنوشت قومی را تغییر نمی‌دهد تا این‌که خودشان را تغییر بدهند!»؛ بنابراین «لا يُعَيِّرُ» مضارع منفی و «حتی يُعَيِّرُوا» معادل مضارع التزامی است.

(قواعد فعل)

-۴۰

(سیدمحمدرعلی مرتضوی)

در گزینه «۳»، «لَمْ» صحیح است، زیرا «لَمْ نَظَلِمُ» به معنای «ستم نکرده‌ایم» مناسب مفهوم جمله است. (ترجمه: به کسی از بندگان خدا ستم نکرده‌ایم، بنابراین از مجازاتش نمی‌ترسیم!)

**نکته:** باید مراقب باشیم «لَمْ» را که در ابتدای فعل مضارع می‌آید و آن را تبدیل به ماضی منفی می‌کند، با «لَمْ» به معنای «چرا، برای چه» اشتباه نگیریم.

(قواعد فعل)

دین و زندگی (۲)

۴۱-

(غیروز نژادنیف - تبریز)

در جامعه مهدوی، زمینه رشد و کمال همه افراد فراهم است و انسان‌ها بهتر می‌توانند خدا را بندگی کنند و به هدفی که خدا در خلقت برای آن‌ها تعیین کرده (تقرب الهی)، بهتر و آسان‌تر برسند.

(درس ۹، صفحه ۱۲۰)

۴۲-

(ممد رضایی بقا)

مطابق آیات قرآن، مؤمنین صالح خلیفه زمین می‌شوند: «لیستخلفنهم فی الأرض» و مستضعفان، پیشوایان مردم و وارث زمین می‌شوند: «تجعلهم ائمة و نجعلهم الوارثین»

(درس ۹، صفحه ۱۱۴)

۴۳-

(امین اسیران پور)

تفرقه و پراکندگی، به سرعت یک حکومت را از پای در می‌آورد و سلطه‌گران را بر کشور مسلط می‌کند و همبستگی اجتماعی، کشور را قوی می‌کند.

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۰)

۴۴-

(ممد رضایی بقا)

نتیجه تفقه، هشدار دادن به مردم است: «لینذرو قومهم» و همه مؤمنان نباید برای تفقه اعزام شوند، بلکه از هر فرقه‌ای، گروهی باید کوچ کنند: «نفر من کل فرقة منهم طائفة».

ترجمه آیه: «و نمی‌شود که مؤمنان، همگی [برای آموزش دین] اعزام شوند، پس چرا از هر گروهی، جمعی از آن‌ها اعزام نشوند تا دانش دین را [به‌طور عمیق] بیاموزند و آن‌گاه که به سوی قوم خویش بازگشتند، آن‌ها را هشدار دهند، باشد که آنان [از کیفر الهی] بترسند».

(درس ۱۰، صفحه ۱۲۵)

۴۵-

(غیروز نژادنیف - تبریز)

اگر مرجعیت دینی ادامه نیابد، یعنی متخصصی نباشد که احکام دین را بداند و برای مردم بیان کند. مردم با وظایف خود آشنا نشده و نمی‌توانند به آن وظایف عمل کنند.

تقلید یک روش رایج عقلی است یعنی انسانی که در چیزی تخصص ندارد، به متخصص مراجعه می‌کند.

(درس ۱۰، صفحه‌های ۱۲۵ و ۱۲۷)

۴۶-

(غیروز نژادنیف - تبریز)

رد گزینۀ «۱»: گروهی از مردم باید به تفقه بپردازند.

رد گزینۀ «۲»: راویان حدیث حجت امام بر مردمند.

رد گزینۀ «۳»: فقیهان در حد توان، نه به‌طور کامل، جامعه را در مسیر الهی هدایت می‌کنند.

(درس ۱۰، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۴۷-

(ممد رضایی بقا)

سه شرط مشترک مشروعیت مرجع تقلید و ولی فقیه، باتقوا، عادل و زمان‌شناس بودن است که زمان‌شناس بودن از حدیث «وَ أَمَّا الْخَوَاتُ الْوَاقِعَةُ...» که در مورد رویدادهای جدید است، قابل برداشت می‌باشد.

(درس ۱۰، صفحه‌های ۱۲۷ و ۱۲۸)

۴۸-

(مرتضی ممسنی کبیر)

ناراحتی دشمنان از عمل ما، یا خوشحالی و شادی آنان از رفتار ما، می‌تواند یکی از معیارهای درستی و نادرستی عملکرد ما باشد و این موضوع اشاره به «افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی» دارد که از وظایف مردم است.

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۱)

۴۹-

(مرتضی ممسنی کبیر)

پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «حال کسی که از امام خود دور افتاده و به او دسترسی ندارد، سخت‌تر از حال یتیمی است که پدر را از دست داده است، زیرا چنین شخصی، در مسائل زندگی، حکم و نظر امام را نمی‌داند...»

صفت اَعلَم، یعنی عالم‌تر بودن از ویژگی‌های مرجع تقلید است و از ویژگی‌های ولی فقیه به عنوان شرط اصلی نیست.

(درس ۱۰، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۸)

۵۰-

(غیروز نژادنیف - تبریز)

برای تصمیم‌گیری در برابر قدرت‌های ستمگر دنیا، اطلاع از شرایط سیاسی و اجتماعی جهان ضروری است.

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۱)



-۵۱

(عباس سیرشیشتری)

امیرالمؤمنین علی (ع) در عهدنامه مالک اشتر می‌فرماید: «دل خویش را نسبت به مردم، مهربان کن ... عده‌ای افراد مورد اطمینان را انتخاب کن تا درباره وضع طبقات محروم، تحقیق کنند.

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۲)

-۵۲

(حامد دورانی)

خداوند نعمت هدایت را با وجود امامان کامل گردانیده است. غیبت صغری امام مهدی (عج) ۶۹ سال طول کشید.

(درس ۹، صفحه ۱۱۱)

-۵۳

(حامد دورانی)

امام علی (ع) می‌فرماید:  
زمین از حجت خدا (امام) خالی نمی‌ماند. اما خداوند، به علت ستمگری انسان‌ها و زیاده‌روی‌شان در گناه، آنان را از وجود حجت در میان‌شان بی‌بهره می‌سازد.

(درس ۹، صفحه ۱۱۲)

-۵۴

(سکینه کلشنی)

غیبت آن‌قدر ادامه می‌یابد که نه تنها مسلمانان بلکه جامعه انسانی شایستگی درک ظهور و بهره‌مندی کامل از وجود آخرین حجت الهی را پیدا کند.  
عبارت «لم یک مغیراً نعمة»، که در آیه ۵۳ سوره انفال آمده است، در رابطه با تصمیم جمعی برای تغییر در جامعه بیان شده است و علت غیبت امام زمان (عج) را می‌توان از آن برداشت کرد.

(درس ۹، صفحه ۱۱۲)

-۵۵

(مسلم بهمن آباری)

امام زمان (عج) در سال ۲۵۵ هجری در سامرا متولد شدند و تا سال ۲۶۰ در کنار پدر زندگی کردند. امام حسن عسکری (ع) در این مدت ایشان را از گزند حاکمان عباسی که تصمیم بر قتل وی داشتند، حفظ نمود و ایشان را به یاران نزدیک و مورد اعتماد نشان می‌داد و به عنوان امام بعد از خود معرفی می‌کرد.

(درس ۹، صفحه ۱۱۱)

-۵۶

(حامد دورانی)

غیبت به معنای حضور نداشتن امام زمان (عج) در جامعه نیست، بلکه مردم نمی‌توانند ایشان را ببینند.

(درس ۹، صفحه ۱۱۳)

-۵۷

(حامد دورانی)

در انتظار ظهور بودن، خود از برترین اعمال در عصر غیبت است؛ زیرا فرج و گشایش واقعی برای دینداران با ظهور آن حضرت حاصل می‌شود.

(درس ۹، صفحه ۱۱۹)

-۵۸

(فیروز نژادنیف - تبریز)

مصدق سخن «تو و پروردگارت بروید و بجنگید...» کسانی هستند که در عصر غیبت با گریه و دعا سر می‌کنند و در صحنه نبرد حق‌طلبان علیه مستکبران حضور ندارند. بنابر فرموده امام باقر (ع)، ۵۰ نفر از یاران امام عصر (عج) زنان‌اند.

(درس ۹، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

-۵۹

(سکینه کلشنی)

امام علی (ع) در نامه‌ای به مالک اشتر می‌فرماید: «کسانی را که از دیگران عیب‌جویی می‌کنند، از خود دور کن؛ زیرا در نهایت مردم عیب‌هایی دارند و مدیر جامعه باید بیش از همه در پنهان کردن آن‌ها بکوشد.» و «اگر با دشمن پیمان‌بستی، از پیمان‌شکنی دشمن غافل نباش که دشمن گاهی از این راه تو را غافل‌گیر می‌کند.»

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۲ و ۱۳۳)

-۶۰

(حامد دورانی)

تشبیه مردم یک جامعه به سوارشدگان در یک کشتی مربوط به مسئولیت «مشارکت در نظارت همگانی» است. اجرای این مسئولیت سبب آسان‌تر شدن هدایت جامعه به سمت وظایف اسلامی می‌شود.

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۱)

زبان انگلیسی (۲)

-۶۱

(یوز مؤمنی)

ترجمه جمله: «همه این بشقاب‌های ارزشمند باید با دقت در جعبه‌ها بسته‌بندی و حمل شوند؛ در غیر این صورت، آن‌ها ممکن است بشکنند و تکه تکه شوند.»

- (۱) شرمنده، خجل  
(۲) بسته‌بندی شده  
(۳) دعوت شده  
(۴) بازنشسته شده

(گراهر)

-۶۲

(میرسین زاهری)

ترجمه جمله: «ما قصد داریم در مورد بعضی از موارد مهم صحبت کنیم و درباره مسائل فوری که نیاز داریم اکنون بر آنها تمرکز کنیم، تصمیم‌گیری کنیم.»

- (۱) مهارت، حرفه  
(۲) تصویر  
(۳) مورد  
(۴) سر و صدا

(واژگان)

-۶۳

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «قبل از پایان دادن به جلسه، مدیر از اعضای خواست تا هر آنچه را که منشی از آنها یادداشت برداشته بود، مرور کنند.»

- (۱) مرور کردن  
(۲) وجود داشتن  
(۳) متغیر بودن  
(۴) گنج کردن

(واژگان)

-۶۴

(مهروی احمدی)

ترجمه جمله: «بالاخره خانه به واسطه چند شیء تزئینی قدیمی که خیلی گران‌قیمت به نظر می‌رسند، آماده پذیرایی از مهمانان عزیزمان شده است.»

- (۱) تزئینی  
(۲) خلاق  
(۳) مناسب  
(۴) فرهنگی

(واژگان)

-۶۵

(یوز مؤمنی)

ترجمه جمله: «هیچ‌کس نمی‌تواند روز ولنتاین را در کشورهای مسیحی ریشه‌کن کند، زیرا که آن با تاریخ، مذهب، آداب و رسوم و فرهنگ آن‌ها درآمیخته است.»

- (۱) پریدن  
(۲) گرفتن  
(۳) موفق بودن  
(۴) بافتن، درآمیختن

(واژگان)

-۶۶

(عبدالرشید شفیعی)

- (۱) به‌طور مضر  
(۲) به‌طور شفاهی  
(۳) به‌ندرت  
(۴) به‌آرامی

(کلوز تست)

-۶۷

(عبدالرشید شفیعی)

- (۱) نادرست  
(۲) متعادل  
(۳) طبیعی  
(۴) زود

(کلوز تست)

-۶۸

(عبدالرشید شفیعی)

- (۱) افسرده  
(۲) ذهنی، روحی  
(۳) بی‌خانمان  
(۴) بدبخت

(کلوز تست)

-۶۹

(عبدالرشید شفیعی)

- (۱) آشپز  
(۲) سبک زندگی  
(۳) عادت  
(۴) رویداد

(کلوز تست)

-۷۰

(عبدالرشید شفیعی)

- (۱) مختل کردن  
(۲) کوه‌نوردی کردن  
(۳) پیشگیری کردن  
(۴) بازنشسته شدن

(کلوز تست)

-۷۱

(مهم‌رهمی نصرآبادی)

ترجمه جمله: «کدام‌یک از موارد زیر در مورد ویژگی‌های منحصر به فرد سبک نقاشی فرش‌چیان صحیح نیست؟»  
«درون‌مایه نقاشی‌های او منحصرأ از تخیل خود او است.»

(درک مطلب)

-۷۲

(مهم‌رهمی نصرآبادی)

ترجمه جمله: «بر طبق متن، آثار هنری فرش‌چیان دارای جاذبه جهانی زیادی است اکثراً به این دلیل که او هم‌چنین آثار اساتید نقاشی غرب را مطالعه کرد.»

(درک مطلب)

-۷۳

(مهم‌رهمی نصرآبادی)

ترجمه جمله: «بر طبق متن، ایران باستان به عنوان خاستگاه مینیاتور شناخته شده است.»

(درک مطلب)

-۷۴

(مهم‌رهمی نصرآبادی)

ترجمه جمله: «ما می‌توانیم از متن نتیجه‌گیری کنیم که آثار فرش‌چیان ترکیب دل‌پذیری از سنت و مدرنیته می‌باشد.»

(درک مطلب)

-۷۵

(مهم‌رهمی نصرآبادی)

ترجمه جمله: «کلمه "outstanding" که زیر آن خط کشیده شده از نظر معنایی به "famous" نزدیک‌ترین است.»

(درک مطلب)

-۷۶

(مهروی مهم‌رهمی)

ترجمه جمله: «می‌توان از متن فهمید که این متن هنر ایرانی را تا نیمه اول قرن بیستم پوشش می‌دهد (شامل می‌شود).»

(درک مطلب)

-۷۷

(مهروی مهم‌رهمی)

ترجمه جمله: «کدام یک از گزینه‌های زیر را می‌توان جایگزین "dynasty" (سلسله) در پاراگراف اول نمود بدون این‌که در معنا تغییری به وجود آید؟»  
«دولت»

(درک مطلب)

-۷۸

(مهروی مهم‌رهمی)

ترجمه جمله: «کدام یک از هنرهای ایرانی زیر در متن آورده نشده است؟»  
«مینیاتور»

(درک مطلب)

-۷۹

(مهروی مهم‌رهمی)

ترجمه جمله: «ضمیر "they" در پاراگراف دوم به کدام گزینه اشاره می‌کند؟»  
«سبک‌های ایرانی»

(درک مطلب)

-۸۰

(مهروی مهم‌رهمی)

ترجمه جمله: «سبک‌های معماری ایرانی تأثیر زیادی بر ساختمان‌ها در سرتاسر دنیای اسلام داشته به‌جز در آفریقای مرکزی.»

(درک مطلب)

حسابان (۱) - عادی

۸۱-

(مهردار ملونری)

راه حل اول: ابتدا عبارت داخل پرانتز را ساده می کنیم:

$$\tan 5^\circ - \tan 4^\circ = \frac{\sin 5^\circ}{\cos 5^\circ} - \frac{\sin 4^\circ}{\cos 4^\circ} = \frac{\sin 5^\circ \cos 4^\circ - \sin 4^\circ \cos 5^\circ}{\cos 5^\circ \cos 4^\circ}$$

$$\frac{\sin(5^\circ - 4^\circ)}{\cos 5^\circ \cos 4^\circ} = \frac{\sin 1^\circ}{\sin 4^\circ \cos 4^\circ} = \frac{\sin 1^\circ}{\frac{1}{2} \sin 8^\circ} = \frac{2 \sin 1^\circ}{\sin 8^\circ}$$

پس:

$$\frac{2 \sin 1^\circ}{\sin 8^\circ} \times \cos 1^\circ = \frac{2 \sin 1^\circ}{\cos 1^\circ} \times \cos 1^\circ = 2 \sin 1^\circ$$

راه حل دوم:

$$\cot \frac{x}{2} - \tan \frac{x}{2} = 2 \cot x$$

می دانیم:

$$\tan 5^\circ = \cot 4^\circ$$

از طرفی:

$$\Rightarrow \cot 4^\circ - \tan 4^\circ = (\cot 4^\circ - \tan 4^\circ) \times \cos 1^\circ$$

$$= (2 \cot 8^\circ) \times \cos 1^\circ = 2 \tan 1^\circ \times \cos 1^\circ = 2 \sin 1^\circ$$

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۸۲-

(عمید علیزاده)

$$1 + \sin 22^\circ = m \Rightarrow 1 + \sin(27^\circ - 5^\circ) = m$$

$$\Rightarrow 1 - \cos 5^\circ = m \Rightarrow 2 \sin^2 2.5^\circ = m \Rightarrow \sin^2 2.5^\circ = \frac{m}{2}$$

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۸۳-

(معمدرضا شوکتی بیرق)

$$\frac{\sin 2^\circ \sin 5^\circ \sin 7^\circ}{\sin 8^\circ} = \frac{\sin 2^\circ \sin(9^\circ - 4^\circ) \sin(9^\circ - 2^\circ)}{\sin 8^\circ}$$

$$= \frac{\sin 2^\circ \cos 4^\circ \cos 2^\circ}{\sin 8^\circ} = \frac{(\sin 2^\circ \cos 2^\circ) \cos 4^\circ}{\sin 8^\circ}$$

$$= \frac{(\frac{1}{2} \sin 4^\circ) \cos 4^\circ}{\sin 8^\circ} = \frac{\frac{1}{4} \sin 8^\circ}{\sin 8^\circ} = \frac{1}{4}$$

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۸۴-

(معمدمصطفی ابراهیمی)

اولاً زوایای  $15^\circ$  و  $75^\circ$  متمم هستند. پس:  $\sin 15^\circ = \cos 75^\circ$

$$\sin 15^\circ \times \cos 75^\circ - \frac{1}{2} = \sin 15^\circ \times \sin 15^\circ - \frac{1}{2}$$

$$= \sin^2 15^\circ - \frac{1}{2} = -\frac{1}{2} (1 - 2 \sin^2 15^\circ)$$

می دانیم  $\cos 2\alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha$  پس:

$$-\frac{1}{2} (1 - 2 \sin^2 15^\circ) = -\frac{1}{2} (\cos(2 \times 15^\circ))$$

$$= -\frac{1}{2} \cos 30^\circ = -\frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = -\frac{\sqrt{3}}{4}$$

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۸۵-

(میلاد سیاری لاریجانی)

$$1 - \sin^2 \theta - \cos^2 \theta$$

$$= \cos^2 \theta - \cos^2 \theta = \cos^2 \theta (1 - \cos^2 \theta)$$

$$= \cos^2 \theta \times \sin^2 \theta = (\cos \theta \sin \theta)^2 = (\frac{1}{2} \sin 2\theta)^2 = \frac{1}{4} \sin^2 2\theta$$

$$= \frac{1}{4} \times a^2 = \frac{a^2}{4}$$

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۸۶-

(فریرون ساعتی)

می دانیم  $\cos(a+b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$  بنابراین:

$$\cos 75^\circ = \cos(45^\circ + 30^\circ) = \cos 45^\circ \cos 30^\circ - \sin 45^\circ \sin 30^\circ$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} \left( \frac{\sqrt{3}}{2} \right) - \frac{\sqrt{2}}{2} \left( \frac{1}{2} \right) = \frac{\sqrt{6}}{4} - \frac{\sqrt{2}}{4} = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4} = \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{4}$$

$$\frac{a, b \in \mathbb{N}}{b=2} \rightarrow \begin{cases} a=6 \\ b=2 \end{cases} \Rightarrow \log_2 6^2 = \log_2 36 = \log_{\sqrt{2}} 36 = \frac{6}{2} = 3$$

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۸۷-

(امیر هوشنگ فمسه)

با استفاده از اتحاد  $a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 + b^2 - ab)$  می نویسیم:

$$\underbrace{\left( \sin \frac{\pi}{12} + \cos \frac{\pi}{12} \right)}_A \underbrace{\left( \sin^2 \frac{\pi}{12} + \cos^2 \frac{\pi}{12} \right)}_1 - \underbrace{\left( \sin \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{12} \right)}_{\frac{1}{2} \sin \frac{2\pi}{12}}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times \left( 1 - \frac{1}{4} \right) = \frac{3\sqrt{3}}{4\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{6}}{8}$$

$$A^2 = \sin^2 \frac{\pi}{12} + \cos^2 \frac{\pi}{12} + 2 \sin \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{12} \quad \text{توجه:}$$

$$\Rightarrow A^2 = 1 + \sin \frac{\pi}{6} = \frac{3}{2} \Rightarrow A = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$$

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۸۸-

(علی شهبازی)

صورت و مخرج تساوی دوم را با اتحاد مزدوج تجزیه می کنیم:

$$\frac{(\sin x \sin y - \cos x \cos y)(\sin x \sin y + \cos x \cos y)}{(\sin y \cos x - \sin x \cos y)(\sin y \cos x + \sin x \cos y)} = 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \frac{-\cos(x+y) \cos(y-x)}{\sin(y-x) \sin(y+x)} = 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow -\cot(x+y) \cot(y-x) = 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow -\cot \frac{5\pi}{6} \cot(y-x) = 2\sqrt{3} \Rightarrow \sqrt{3} \cot(y-x) = 2\sqrt{3}$$

(علی بومرئوپور)

۹۳-

$$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = a^2 - 3a, \quad \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = [a^-] - 3 = a - 1 - 3 = a - 4$$

$$\Rightarrow a^2 - 3a - (a - 4) = 0 \Rightarrow a^2 - 4a + 4 = 0$$

$$\Rightarrow (a - 2)^2 = 0 \Rightarrow a = 2$$

$$\Rightarrow f\left(-\frac{a}{3}\right) = f\left(-\frac{2}{3}\right) = \left[-\frac{2}{3}\right] - 3 = -1 - 3 = -4$$

(مسابان ۱- هر و پیوستگی - صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۳۶)

(سینا ممبرپور)

۹۴-

توابع مربوط به گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴» در  $x = a$  تعریف شده نیستند. از طرفی با توجه به مفهوم و تعریف حد واضح است که در تابع گزینه‌های «۲» و «۴» با نزدیک شدن  $x$  به نقطه  $x = a$  (از هر طرف)، آن‌گاه  $f(x)$  به هر میزان دلخواه به عدد مشخصی نزدیک می‌شود. در نتیجه  $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$  وجود دارد. اما در تابع گزینه «۳» با نزدیک شدن متغیر  $x$  به نقطه  $x = a$  (از دو طرف)،  $f(x)$  به عدد مشخص و یکسانی میل نمی‌کند. پس  $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$  وجود ندارد. ضمناً در گزینه «۱»، تابع در  $x = a$  تعریف شده است.

(مسابان ۱- هر و پیوستگی - صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۲)

(یاسین سپهر)

۹۵-

دامنه تابع  $f$  به صورت زیر به دست می‌آید:

$$x + b \neq 0 \Rightarrow x \neq -b$$

$$a - x^2 > 0 \Rightarrow x^2 < a \Rightarrow -\sqrt{a} < x < \sqrt{a}$$

$$\Rightarrow D_f = (-\sqrt{a}, \sqrt{a}) - \{-b\}$$

با توجه به اطلاعات مساله باید  $\sqrt{a} = 2$  باشد، چون همسایگی چپ  $a = 4$  است.

از طرفی  $-b = 1$  می‌باشد چون دامنه تابع یک همسایگی محذوف ۱ می‌باشد. بنابراین  $b = -1$  است. در نتیجه:

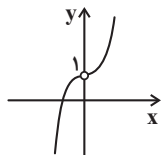
$$a + b = 4 - 1 = 3$$

(مسابان ۱- هر و پیوستگی - صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۲)

(سینا ممبرپور)

۹۶-

ابتدا نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



روشن است که با نزدیک شدن مقدار  $x$  به  $x = 0$  (از دو طرف)، مقدار  $f(x)$  به عدد ۱ نزدیک می‌شود. لذا مقدار تابع در نقطه  $x = 0$ ، هر چه باشد، تاثیری در موجود بودن حد تابع  $f(x)$  در این نقطه ندارد. در نتیجه  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1$ ، هر مقدار دلخواهی را می‌تواند اختیار کند.

(مسابان ۱- هر و پیوستگی - صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۲)

$$\Rightarrow \cot(y - x) = 2$$

$$\tan(y - x) = \frac{1}{2} \Rightarrow \tan(x - y) = -\frac{1}{2} \quad \text{پس:}$$

(مسابان ۱- مثلثات - صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

(میلاد سپاری لاریبانی)

۸۹-

$$\alpha = \frac{\pi}{9} \text{ رادیان}$$

$$\cos 6\alpha \cos \alpha + \sin 3\alpha \sin \alpha$$

$$\cos \frac{6\pi}{9} \times \cos \frac{\pi}{9} + \sin \frac{3\pi}{9} \times \sin \frac{\pi}{9} = \cos \frac{2\pi}{3} \cos \frac{\pi}{9} + \sin \frac{\pi}{3} \sin \frac{\pi}{9}$$

$$= -\cos \frac{\pi}{3} \cos \frac{\pi}{9} + \sin \frac{\pi}{3} \sin \frac{\pi}{9} = -\left(\cos \frac{\pi}{3} \cos \frac{\pi}{9} - \sin \frac{\pi}{3} \sin \frac{\pi}{9}\right)$$

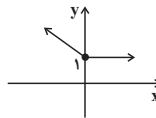
$$= -\left(\cos\left(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{9}\right)\right) = -\cos\left(\frac{4\pi}{9}\right) = -\cos 80^\circ = \cos 100^\circ$$

(مسابان ۱- مثلثات - صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

(علی بومرئوپور)

۹۰-

نمودار تابع  $f(x) + g(x)$  به صورت زیر است:



$$\lim_{x \rightarrow 0} (f(x) + g(x)) = 1 \quad \text{بنابراین:}$$

(مسابان ۱- هر و پیوستگی - صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۲ و ۱۳۰ تا ۱۳۴)

(ممبر پورامری)

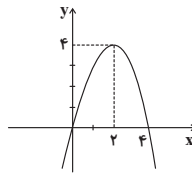
۹۱-

ابتدا نمودار تابع  $f$  را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = -x^2 + 4x = -(x^2 - 4x)$$

$$= -(x^2 - 4x + 4 - 4) = -(x - 2)^2 + 4$$

طبق نمودار، وقتی  $x \rightarrow 2$ ، تابع با مقادیر کمتر از ۴ به این عدد نزدیک می‌شود، پس:



$$\lim_{x \rightarrow 2} [f(x)] = \lim_{x \rightarrow 2} [-(x - 2)^2 + 4] = 3$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} (-(x - 2)^2 + 4) = 4 \Rightarrow [\lim_{x \rightarrow 2} f(x)] = 4$$

به معنی جزء صحیح مقدار حد تابع  $f$  وقتی  $x \rightarrow a$  است.

(مسابان ۱- هر و پیوستگی - صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۳۶)

(سینا ممبرپور)

۹۲-

با توجه به نمودار، تابع در سه نقطه  $x = 3$ ،  $x = 4$  و  $x = -4$  حد ندارد. بنابراین مجموع طول نقاطی که تابع  $f$  در آن‌ها حد ندارد، برابر است با:

$$3 + 4 + (-4) = 3$$

(مسابان ۱- هر و پیوستگی - صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۹)

**حسابان (۱) - موزی**

(موردار ملونری)

-۱۰۱

راه حل اول: ابتدا عبارت داخل پرانتز را ساده می کنیم:

$$\tan 50^\circ - \tan 40^\circ = \frac{\sin 50^\circ}{\cos 50^\circ} - \frac{\sin 40^\circ}{\cos 40^\circ} = \frac{\sin 50^\circ \cos 40^\circ - \sin 40^\circ \cos 50^\circ}{\cos 50^\circ \cos 40^\circ}$$

$$\frac{\sin(50^\circ - 40^\circ)}{\cos 50^\circ \cos 40^\circ} = \frac{\sin 10^\circ}{\sin 40^\circ \cos 40^\circ} = \frac{\sin 10^\circ}{\frac{1}{2} \sin 80^\circ} = \frac{2 \sin 10^\circ}{\sin 80^\circ}$$

$$\frac{2 \sin 10^\circ}{\sin 80^\circ} \times \cos 10^\circ = \frac{2 \sin 10^\circ}{\cos 10^\circ} \times \cos 10^\circ = 2 \sin 10^\circ$$

پس:

راه حل دوم:

$$\cot \frac{x}{2} - \tan \frac{x}{2} = 2 \cot x$$

می دانیم:

$$\tan 50^\circ = \cot 40^\circ$$

از طرفی:

$$\Rightarrow \text{عبارت مورد نظر} = (\cot 40^\circ - \tan 40^\circ) \times \cos 10^\circ$$

$$= (2 \cot 80^\circ) \times \cos 10^\circ = 2 \tan 10^\circ \times \cos 10^\circ = 2 \sin 10^\circ$$

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه های ۹۸ تا ۱۰۴ و ۱۱۰ تا ۱۱۲)

(عمید علیزاده)

-۱۰۲

$$1 + \sin 22^\circ = m \Rightarrow 1 + \sin(27^\circ - 5^\circ) = m$$

$$\Rightarrow 1 - \cos 5^\circ = m \Rightarrow 2 \sin^2 2.5^\circ = m \Rightarrow \sin^2 2.5^\circ = \frac{m}{2}$$

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه های ۹۸ تا ۱۰۴ و ۱۱۰ تا ۱۱۲)

(مهمرد رضا شوکتی بیرق)

-۱۰۳

$$\frac{\sin 2^\circ \sin 5^\circ \sin 7^\circ}{\sin 8^\circ} = \frac{\sin 2^\circ \sin(9^\circ - 4^\circ) \sin(9^\circ - 2^\circ)}{\sin 8^\circ}$$

$$= \frac{\sin 2^\circ \cos 4^\circ \cos 2^\circ}{\sin 8^\circ} = \frac{(\sin 2^\circ \cos 2^\circ) \cos 4^\circ}{\sin 8^\circ}$$

$$= \frac{(\frac{1}{2} \sin 4^\circ) \cos 4^\circ}{\sin 8^\circ} = \frac{\frac{1}{4} \sin 8^\circ}{\sin 8^\circ} = \frac{1}{4}$$

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه های ۹۸ تا ۱۰۴ و ۱۱۰ تا ۱۱۲)

(مهمرد مصطفی ابراهیمی)

-۱۰۴

اولاً زوایای  $15^\circ$  و  $75^\circ$  متمم هستند. پس:  $\sin 15^\circ = \cos 75^\circ$

$$\sin 15^\circ \times \cos 75^\circ - \frac{1}{2} = \sin 15^\circ \times \sin 15^\circ - \frac{1}{2}$$

$$= \sin^2 15^\circ - \frac{1}{2} = -\frac{1}{2}(1 - 2 \sin^2 15^\circ)$$

می دانیم  $\cos 2\alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha$  پس:

$$-\frac{1}{2}(1 - 2 \sin^2 15^\circ) = -\frac{1}{2}(\cos(2 \times 15^\circ))$$

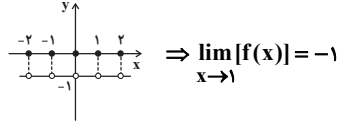
(میثم عمزه لویی)

-۹۷

ابتدا تابع  $y = [f(x)]$  را تشکیل می دهیم و ساده می کنیم:

$$y = [f(x)] = \left[ \left[ \frac{x}{2} \right] - x \right] = [x] + [-x] = \begin{cases} 0 & , x \in \mathbb{Z} \\ -1 & , x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

پس نمودار تابع به صورت مقابل است:

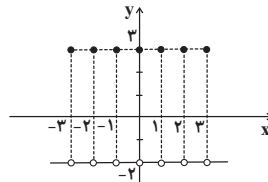


(حسابان ۱- هر و پیوستگی- صفحه های ۱۱۴ تا ۱۲۲)

(امیر هوشنگ فمسه)

-۹۸

شکل تابع  $f$  را رسم می کنیم.



مطابق شکل وقتی  $x$  به هر سه عدد نزدیک می شود مقدار حد  $-2$  می شود و  $f(2) = 3$  خواهد بود.

$$\Rightarrow \text{حاصل عبارت} = -2 + (-2) + (-2) + 3 = -3$$

(حسابان ۱- هر و پیوستگی- صفحه های ۱۱۴ تا ۱۲۲)

(سید عارف حسینی)

-۹۹

فرض می کنیم:  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = L$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2f(x) + x}{2f^2(x) - 8x^2} = \frac{2L + 1}{2L^2 - 8} = 1$$

$$\Rightarrow 2L^2 - 2L - 9 = 0 \Rightarrow (2L + 3)(L - 3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} L = 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} |f(x) - \frac{3}{4}| = |3 - \frac{3}{4}| = \frac{9}{4} \\ L = -\frac{3}{2} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} |f(x) - \frac{3}{4}| = |-\frac{3}{2} - \frac{3}{4}| = \frac{9}{4} \end{cases}$$

(حسابان ۱- هر و پیوستگی- صفحه های ۱۳۰ تا ۱۳۶)

(پوریا مهرث)

-۱۰۰

ابتدا ضابطه  $f$  را به صورت چند ضابطه ای می نویسیم:

$$f(x) = [x] + 2([x] + [-x]) \Rightarrow f(x) = \begin{cases} x & ; x \in \mathbb{Z} \\ [x] - 2 & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$a \in \mathbb{Z}: \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = [a^-] - 2 = a - 1 - 2 = a - 3$$

$$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = [a^+] - 2 = a - 2$$

$$\Rightarrow a - 3 = a - 2 \Rightarrow a = 2$$

(حسابان ۱- هر و پیوستگی- صفحه های ۱۲۳ تا ۱۳۶)

پس:  $\tan(y-x) = \frac{1}{2} \Rightarrow \tan(x-y) = -\frac{1}{2}$

(مسئله ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴ و ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۱۰۹- (میلاد سپاری لاریجانی)

رادیان  $\alpha = \frac{\pi}{9}$

$$\cos 6\alpha \cos \alpha + \sin 3\alpha \sin 4\alpha = \cos \frac{6\pi}{9} \cos \frac{\pi}{9} + \sin \frac{3\pi}{9} \sin \frac{4\pi}{9} = \cos \frac{2\pi}{3} \cos \frac{\pi}{9} + \sin \frac{\pi}{3} \sin \frac{4\pi}{9}$$

$$= -\cos \frac{\pi}{3} \cos \frac{\pi}{9} + \sin \frac{\pi}{3} \sin \frac{\pi}{9} = -(\cos \frac{\pi}{3} \cos \frac{\pi}{9} - \sin \frac{\pi}{3} \sin \frac{\pi}{9})$$

$$= -(\cos(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{9})) = -\cos(\frac{4\pi}{9}) = -\cos 80^\circ = \cos 100^\circ$$

(مسئله ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴ و ۱۱۰ تا ۱۱۲)

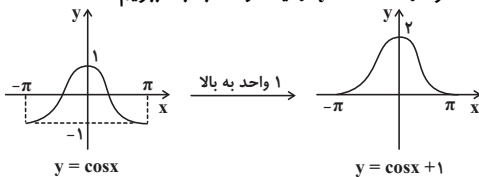
۱۱۰- (علی شهبازی)

ابتدا ضابطه را ساده می‌کنیم:

$$\sin(\frac{11\pi}{2} - x) = \sin(4\pi + \frac{3\pi}{2} - x) = \sin(\frac{3\pi}{2} - x) = -\cos x$$

پس:  $y = 1 - (-\cos x) = 1 + \cos x$

کافیست نمودار  $y = \cos x$  را یک واحد به بالا ببریم:



(مسئله ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۹)

۱۱۱- (علی شهبازی)

اول برد  $f$  را بر حسب  $a$  حساب می‌کنیم:

$$-1 \leq \sin x \leq 1 \xrightarrow{\times(-2)} -2 \leq -2 \sin x \leq 2$$

$$\xrightarrow{+a} -2+a \leq f(x) \leq 2+a$$

پس بازه  $[-1, 1]$  همان بازه  $[-2+a, 2+a]$  است. در نتیجه:

$$\begin{cases} -2+a = -5 \\ 2+a = -1 \end{cases} \Rightarrow a = -3$$

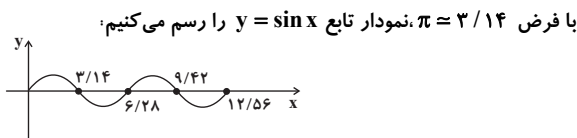
با جای گذاری  $a = -3$ ، برد  $g$  را حساب می‌کنیم:

$$-1 \leq \cos x \leq 1 \xrightarrow{\times(-3)} -3 \leq -3 \cos x \leq 3$$

$$\xrightarrow{+1} -2 \leq g(x) \leq 4$$

(مسئله ۱- مثلثات- صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۹)

۱۱۲- (علی شهبازی)



$$= -\frac{1}{2} \cos 30^\circ = -\frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = -\frac{\sqrt{3}}{4}$$

(مسئله ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴ و ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۱۰۵- (میلاد سپاری لاریجانی)

$$1 - \sin^2 \theta - \cos^2 \theta$$

$$= \cos^2 \theta - \cos^2 \theta = \cos^2 \theta (1 - \cos^2 \theta)$$

$$= \cos^2 \theta \times \sin^2 \theta = (\cos \theta \sin \theta)^2 = (\frac{1}{2} \sin 2\theta)^2 = \frac{1}{4} \sin^2 2\theta$$

$$= \frac{1}{4} \times a^2 = \frac{a^2}{4}$$

(مسئله ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۱۰۶- (فریرون ساعتی)

می‌دانیم  $\cos(a+b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$  بنابراین:

$$\cos 75^\circ = \cos(45^\circ + 30^\circ) = \cos 45^\circ \cos 30^\circ - \sin 45^\circ \sin 30^\circ$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} (\frac{\sqrt{3}}{2}) - \frac{\sqrt{2}}{2} (\frac{1}{2}) = \frac{\sqrt{6}}{4} - \frac{\sqrt{2}}{4} = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4} = \frac{\sqrt{a-b}}{4}$$

$$a, b \in \mathbb{N} \rightarrow \begin{cases} a = 6 \\ b = 2 \end{cases} \Rightarrow \log_2^6 = \log_2^{2^3} = \log_2^{2^3} = \frac{6}{2} = 3$$

(مسئله ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۱۰۷- (امیر هوشنگ فمسه)

با استفاده از اتحاد  $a^2 + b^2 = (a+b)(a^2 + b^2 - ab)$  می‌نویسیم:

$$\underbrace{(\sin \frac{\pi}{12} + \cos \frac{\pi}{12})}_A \underbrace{(\sin^2 \frac{\pi}{12} + \cos^2 \frac{\pi}{12})}_1 - \underbrace{\sin \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{12}}_{\frac{1}{2} \sin \frac{2\pi}{12}}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times (1 - \frac{1}{4}) = \frac{3\sqrt{3}}{4\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{6}}{8}$$

توجه:

$$A^2 = \sin^2 \frac{\pi}{12} + \cos^2 \frac{\pi}{12} + 2 \sin \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{12}$$

$$\Rightarrow A^2 = 1 + \sin \frac{\pi}{6} = \frac{3}{2} \Rightarrow A = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$$

(مسئله ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۱۰۸- (علی شهبازی)

صورت و مخرج تساوی دوم را با اتحاد مزدوج تجزیه می‌کنیم:

$$\frac{(\sin x \sin y - \cos x \cos y)(\sin x \sin y + \cos x \cos y)}{(\sin y \cos x - \sin x \cos y)(\sin y \cos x + \sin x \cos y)} = 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \frac{-\cos(x+y) \cos(y-x)}{\sin(y-x) \sin(y+x)} = 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow -\cot(x+y) \cot(y-x) = 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow -\cot \frac{5\pi}{6} \cot(y-x) = 2\sqrt{3} \Rightarrow \sqrt{3} \cot(y-x) = 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \cot(y-x) = 2$$

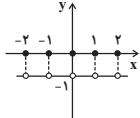
(میثم همزه لویی)

۱۱۷-

ابتدا تابع  $y = [f(x)]$  را تشکیل می‌دهیم و ساده می‌کنیم:

$$y = [f(x)] = \left[ \left[ \frac{x}{2} \right] - x \right] = [x] + [-x] = \begin{cases} 0 & , x \in \mathbb{Z} \\ -1 & , x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

پس نمودار تابع به صورت مقابل است:

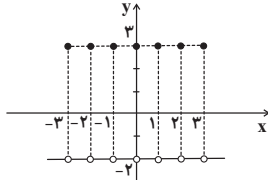


(مسابان ۱- هر و پیوستگی - صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۲)

(امیر هوشنگ فمسه)

۱۱۸-

شکل تابع  $f$  را رسم می‌کنیم.



مطابق شکل وقتی  $x$  به هر سه عدد نزدیک می‌شود مقدار حد  $-2$  می‌شود و  $f(2) = 3$  خواهد بود.

$$\Rightarrow \text{حاصل عبارت} = -2 + (-2) + (-2) + 3 = -3$$

(مسابان ۱- هر و پیوستگی - صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۲)

(یاسین سپهر)

۱۱۹-

اگر  $r > 0$  باشد در این صورت بازه  $(a, a+r)$  را یک همسایگی راست عدد  $a$  می‌گوییم.

با توجه به تعریف فوق بازه  $(2, 3)$  همسایگی راست  $2$  است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

بازه  $(1, 2)$ ، همسایگی چپ عدد  $2$  می‌باشد.

بازه  $(0, 4)$  یک همسایگی  $2$  است.

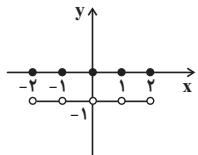
مجموعه  $\{2\} - (1, 3)$  همسایگی محذوف  $2$  می‌باشد.

(مسابان ۱- هر و پیوستگی - صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۲)

(سعید مدیرفر اسانی)

۱۲۰-

با توجه به ضابطه و نمودار تابع، این تابع فقط در نقاط  $x = -2$  و  $x = 2$  از دامنه‌اش حد ندارد، زیرا تابع در همسایگی راست نقطه  $x = 2$  و در همسایگی چپ نقطه  $x = -2$  تعریف نمی‌شود.



(مسابان ۱- هر و پیوستگی - صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۲)

باید  $\sin x \geq 0$  باشد. با توجه به نمودار، برای اعداد طبیعی یک رقمی، ۱، ۲، ۳، ۷، ۸، ۹، شرط  $\sin x \geq 0$  برقرار است. پس ۶ عدد طبیعی یک رقمی در دامنه تابع است.

(مسابان ۱- مثلثات - صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۹)

(مهرزاد اسپیدکار)

۱۱۳-

$$\cos \frac{20\pi}{3} = \cos(6\pi + \frac{2\pi}{3}) = \cos \frac{2\pi}{3} = \cos(\pi - \frac{\pi}{3}) = -\cos \frac{\pi}{3} = -\frac{1}{2}$$

(مسابان ۱- مثلثات - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

(سینا ممبرپور)

۱۱۴-

توابع مربوط به گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴» در  $x = a$  تعریف شده نیستند. از طرفی با توجه به مفهوم و تعریف حد واضح است که در تابع گزینه‌های «۲» و «۴» با نزدیک شدن متغیر  $x$  به نقطه  $x = a$  (از هر طرف)، آن‌گاه  $f(x)$  به هر میزان دلخواه به عدد مشخصی نزدیک می‌شود. در نتیجه  $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$  وجود دارد. اما در تابع گزینه «۳» با نزدیک شدن متغیر  $x$  به نقطه  $x = a$  (از دو طرف)،  $f(x)$  به عدد مشخص و یکسانی میل نمی‌کند. پس  $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$  وجود ندارد. ضمناً در گزینه «۱»، تابع  $x = a$  تعریف شده است.

(مسابان ۱- هر و پیوستگی - صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۲)

(یاسین سپهر)

۱۱۵-

دامنه تابع  $f$  به صورت زیر به دست می‌آید:

$$x + b \neq 0 \Rightarrow x \neq -b$$

$$a - x^2 > 0 \Rightarrow x^2 < a \Rightarrow -\sqrt{a} < x < \sqrt{a}$$

$$\Rightarrow D_f = (-\sqrt{a}, \sqrt{a}) - \{-b\}$$

با توجه به اطلاعات مساله باید  $\sqrt{a} = 2$  باشد، چون همسایگی چپ  $2$  است. پس  $a = 4$ .

از طرفی  $-b = 1$  می‌باشد چون دامنه تابع یک همسایگی محذوف  $1$  می‌باشد. بنابراین  $b = -1$  است. در نتیجه:

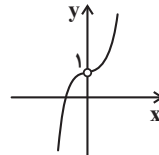
$$a + b = 4 - 1 = 3$$

(مسابان ۱- هر و پیوستگی - صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۲)

(سینا ممبرپور)

۱۱۶-

ابتدا نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



روشن است که با نزدیک شدن مقدار  $x$  به  $x = 0$  (از دو طرف)، مقدار  $f(x)$  به عدد  $1$  نزدیک می‌شود. لذا مقدار تابع در نقطه  $x = 0$ ، هر چه باشد، تاثیری در موجود بودن حد تابع  $f(x)$  در این نقطه ندارد. در نتیجه  $f(0) = m$ ، هر مقدار دلخواهی را می‌تواند اختیار کند.

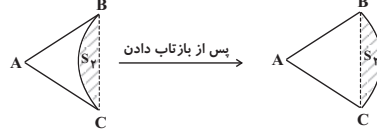
(مسابان ۱- هر و پیوستگی - صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۲)

هندسه (۲) - عادی

۱۲۱-

(معمّر فندان)

با کمک تبدیل بازتاب می‌توان مساحت شکل را افزایش داد.



اگر مساحت مثلث را  $S_1$  و مساحت ناحیه هاشور زده را  $S_2$  بگیریم، داریم:

$$\begin{cases} \text{مساحت شکل اولیه} = S_1 - S_2 = 8\sqrt{3} \\ \text{مساحت شکل جدید} = S_1 + S_2 = 16\sqrt{3} \end{cases} \Rightarrow S_1 = 12\sqrt{3}$$

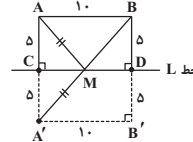
حال با توجه به رابطه مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع داریم:

$$S_1 = \frac{AB^2 \sqrt{3}}{4} = 12\sqrt{3} \Rightarrow AB = 4\sqrt{3}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها- صفحه ۵۶)

۱۲۲-

(امیر غلامی)



$$AM + MB \text{ مقدار کم‌ترین} = |A'B| = \sqrt{10^2 + 10^2} = 10\sqrt{2}$$

از آنجایی که  $\triangle ACM \sim \triangle BMD$ ، داریم:

$$\frac{AM}{MB} = \frac{AC}{BD} \xrightarrow{\text{ترکیب در منخرج}} \frac{AM}{A'B} = \frac{5}{5+5} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow AM = \frac{1}{2} A'B = 5\sqrt{2}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها- صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۱۲۳-

(امیر غلامی)

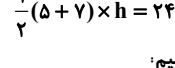
این مساله را می‌توان در قالب مساله کوتاه‌ترین مسیر هرون حل کرد.

کافیست طول کوتاه‌ترین مسیر  $AM_1M_2B$  را تعیین کنیم که

مسیر  $M_1M_2$  روی خطی به موازات خط  $AB$  قرار دارد و طول آن ۵ می‌باشد. فاصله نقاط  $A$  و  $B$  از این خط همان ارتفاع دوزنقه است که با

استفاده از مساحت به دست می‌آید.  $\frac{1}{2}(\delta + \gamma) \times h = 24 \Rightarrow h = 4$

کافیست کم‌ترین مقدار  $AM_1 + BM_2$  را تعیین کنیم:



کم‌ترین مقدار برای  $AM_1 + BM_2$

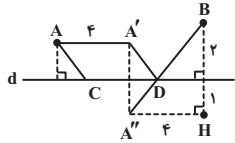
$$= AM_1 + M_2B' = A'M_1 + M_1B' = A'B' = \sqrt{2^2 + 8^2} = \sqrt{68} = 2\sqrt{17}$$

$\Rightarrow$  کمترین محیط دوزنقه  $= 5 + 7 + 2\sqrt{17} = 12 + 2\sqrt{17}$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها- صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۱۲۴-

(معمّر فندان)



نقطه  $A$  را تحت انتقال با بردار  $\vec{v}$  موازی خط  $d$  (به سمت راست) و به طول ۴ بر نقطه  $A'$  تصویر می‌کنیم. قریباً  $A'$  را نسبت به خط  $d$  نقطه  $A''$  و نقطه تلاقی خط  $d$  و پاره خط  $A''B$  را نقطه  $D$  می‌نامیم. سپس  $CD$  را به طول ۴ روی خط  $d$  جدا می‌کنیم. مسیر  $ACDB$  کوتاه‌ترین مسیر ممکن است. داریم:

$$A''B^2 = BH^2 + A''H^2 = 9 + 16 = 25 \Rightarrow A''B = 5$$

$$\Rightarrow A''D + BD = 5$$

$$\frac{A'D = A''D}{\text{طول یابی بازتاب}} \rightarrow A'D + BD = 5$$

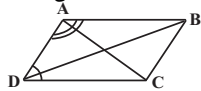
$$\frac{AC = A'D}{\text{طول یابی انتقال}} \rightarrow AC + BD = 5$$

$$\begin{aligned} \text{طول مسیر } ACDB &= AC + CD + DB \\ &= (AC + BD) + CD = 5 + 4 = 9 \end{aligned}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها- صفحه‌های ۵۳ و ۵۵)

۱۲۵-

(علی فتح‌آبادی)



دو زاویه  $A$  و  $D$  مکمل یکدیگرند، پس:

$$\hat{A} + \hat{D} = 180^\circ \Rightarrow \sin \hat{A} = \sin \hat{D}$$

$$\text{قضیه سینوس‌ها: } \begin{cases} \triangle ABD: \frac{BD}{\sin \hat{A}} = 2R \Rightarrow R = \frac{BD}{2 \sin \hat{A}} \\ \triangle ACD: \frac{AC}{\sin \hat{D}} = 2R' \Rightarrow R' = \frac{AC}{2 \sin \hat{D}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{R}{R'} = \frac{BD}{AC}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۱۲۶-

(علی فتح‌آبادی)

با توجه به رابطه  $\frac{\hat{A}}{2} = \frac{\hat{B}}{3} = \frac{\hat{C}}{4}$  می‌توان اندازه زاویه‌های مثلث را مشخص کرد.

$$\frac{\hat{A}}{2} = \frac{\hat{B}}{3} = \frac{\hat{C}}{4} = K \Rightarrow \hat{A} = 2K, \hat{B} = 3K, \hat{C} = 4K$$

$$\Rightarrow \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow 2K + 3K + 4K = 180^\circ$$

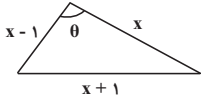
$$\Rightarrow K = 20^\circ \Rightarrow \begin{cases} \hat{A} = 40^\circ \\ \hat{B} = 60^\circ \\ \hat{C} = 80^\circ \end{cases}$$

حال با توجه به قضیه سینوس‌ها، اندازه شعاع دایره محیطی این مثلث را به دست می‌آوریم:



(موردار اسپیدکار)

۱۲۹- طول اضلاع مثلث را  $x-1$ ،  $x$ ،  $x+1$  فرض می‌کنیم. مقدار کسینوس یک زاویه این مثلث داده شده است، چون مقدار آن منفی است، پس زاویه آن منفرجه است و روبه‌رو به بزرگ‌ترین ضلع مثلث است. بنابراین با توجه به شکل داریم:

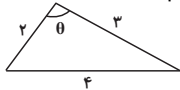


$$(x+1)^2 = x^2 + (x-1)^2 - 2x(x-1)\cos\theta$$

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

$$\Rightarrow 3x^2 - 9x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 & \text{غ ق ق} \\ x = 3 \end{cases}$$

پس طول اضلاع مثلث ۲، ۳ و ۴ است، حال با توجه به قضیه سینوس‌ها اندازه شعاع دایره محیطی مثلث را به دست می‌آوریم:



$$\cos\theta = -\frac{1}{4} \Rightarrow \sin\theta = \sqrt{1 - \cos^2\theta} = \frac{\sqrt{15}}{4}$$

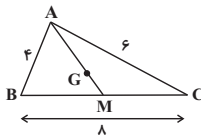
$$\frac{2R}{\sin\theta} = \frac{a}{\sin\theta} = \frac{4}{\frac{\sqrt{15}}{4}} \Rightarrow R = \frac{4}{\sqrt{15}}$$

$$\Rightarrow S = \pi R^2 = \frac{64\pi}{15}$$

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۹)

(امیر هوشنگ فمسه)

۱۳۰- مرکز ثقل هر مثلث، محل هم‌مرسی میانه‌های آن مثلث است. با توجه به شکل داریم:



$$(b^2 + c^2 = 2AM^2 + \frac{a^2}{2})$$

$$\Rightarrow 16 + 36 = 2AM^2 + \frac{64}{2} \Rightarrow AM = \sqrt{10}$$

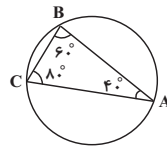
حال با توجه به این که میانه‌ها یکدیگر را با نسبت ۲ به ۱ قطع می‌کنند، داریم:

$$AG = 2GM \Rightarrow GM = \frac{AM}{3} = \frac{\sqrt{10}}{3}$$

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

(کتاب آبی)

۱۳۱- با توجه به مفروضات مسأله، ابتدا ارتفاع وارِد بر ضلع AB را به دست می‌آوریم:



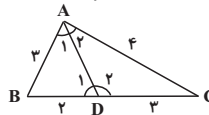
$$\frac{AC}{\sin\hat{B}} = 2R$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{\sin 6^\circ} = 2R \Rightarrow R = 1$$

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

(رضا عباسی اصل)

۱۲۷- با نوشتن قضیه سینوس‌ها در مثلث‌های ABD و ACD داریم:



$$\begin{cases} \Delta ABD: \frac{BD}{\sin\hat{A}_1} = \frac{AB}{\sin\hat{D}_1} \Rightarrow \frac{2}{\sin\hat{A}_1} = \frac{3}{\sin\hat{D}_1} \\ \Delta ACD: \frac{CD}{\sin\hat{A}_2} = \frac{AC}{\sin\hat{D}_2} \Rightarrow \frac{3}{\sin\hat{A}_2} = \frac{4}{\sin\hat{D}_2} \end{cases}$$

چون  $\hat{D}_1$  و  $\hat{D}_2$  مکمل یکدیگر هستند، پس مقدار  $\sin\hat{D}_1$  و  $\sin\hat{D}_2$  برابر است، پس:

$$\hat{D}_1 + \hat{D}_2 = 180^\circ \Rightarrow \sin\hat{D}_1 = \sin\hat{D}_2$$

$$\Rightarrow \frac{2}{\sin\hat{A}_1} = \frac{3}{\sin\hat{A}_2} \Rightarrow \sin\hat{A}_1 = \frac{2}{3}\sin\hat{A}_2 \quad (*)$$

مثلث ABC قائم‌الزاویه است ( $BC^2 = AB^2 + AC^2$ )، پس دو زاویه  $\hat{A}_1$  و  $\hat{A}_2$  متمم یکدیگر هستند، بنابراین:

$$\hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 90^\circ \Rightarrow \sin\hat{A}_2 = \cos\hat{A}_1$$

$$\xrightarrow{(*)} \sin\hat{A}_1 = \frac{2}{3}\cos\hat{A}_1 \Rightarrow \frac{\sin\hat{A}_1}{\cos\hat{A}_1} = \frac{2}{3} \Rightarrow \tan\hat{A}_1 = \frac{2}{3}$$

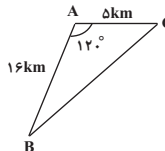
دقت داشته باشید که بدون استفاده از قضیه سینوس‌ها نیز می‌توان به مطلوب مسأله دست یافت کافایت از نقطه D به ضلع عمود کرده و از تالس و سپس روابط مثلثاتی کمک بگیرید.

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

(فرشاد قرامری)

۱۲۸- ۲۰ دقیقه معادل  $\frac{1}{3}$  ساعت است و دو موتورسوار بعد از گذشت این زمان

در فاصله‌های  $AC = 15 \times \frac{1}{3} = 5 \text{ km}$  و  $AB = 48 \times \frac{1}{3} = 16 \text{ km}$  از نقطه شروع یعنی A قرار دارند. با توجه به شکل و قضیه کسینوس‌ها داریم:

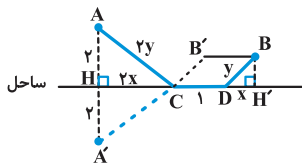


$$BC^2 = AC^2 + AB^2 - 2AC \times AB \times \cos 120^\circ$$

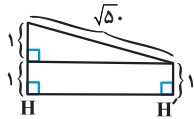
$$\Rightarrow BC^2 = 5^2 + 16^2 - 2 \times 5 \times 16 \times (-\frac{1}{2}) = 361$$

$$\Rightarrow BC = \sqrt{361} = 19 \text{ km}$$

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)



$CH = 2DH'$  و  $AC = 2BD$



$HH'^2 + 1 = 50 \Rightarrow HH' = 7$

$\Rightarrow 2x + 1 + x = 7 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow AC = \sqrt{4 + 16} = 2\sqrt{5}$

$BD = \sqrt{1 + 4} = \sqrt{5}$

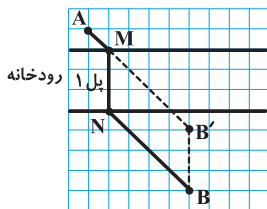
$ACDB$  کوتاه ترین مسیر:  $2\sqrt{5} + 1 + \sqrt{5} = 1 + 3\sqrt{5}$

(هنرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها- صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

(کتاب آبی)

۱۳۴-

چون می خواهیم از پلی عمود بر راستای رودخانه عبور کنیم، پس به ناچار یک مسیر عمودی به طول ۳ واحد داریم.



B را ۳ واحد به بالا انتقال داده تا نقطه B' به دست بیاید. از نقطه A به B' خطی رسم کرده و محل تلاقی این خط با راستای رودخانه را M می نامیم و از M به اندازه سه واحد پایین آمده و نقطه حاصل را N می نامیم. AMNB کوتاه ترین مسیر ممکن است زیرا:

(چون  $MNBB'$  متوازی الاضلاع است،  $BN = MB'$  و  $MN = BB'$ )

طول مسیر  $AMNB =$  طول مسیر  $AMB'B$

$+ 3 =$  طول مسیر  $AB'$

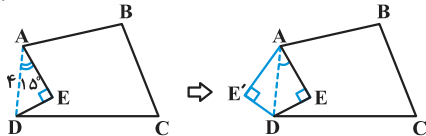
در حقیقت با انتقال دادن به اندازه ۳ واحد مسأله را به کوتاه ترین مسیر ممکن بین A و B' تغییر دادیم.

(هنرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها- صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

(کتاب آبی)

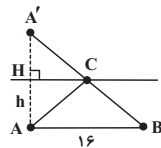
۱۳۵-

نقطه E را نسبت به پاره خط AD بازتاب می دهیم. اختلاف مساحت شکل  $ABCDE'$  با مساحت شکل  $ABCDE$  در مساحت چهارضلعی  $AEDE'$  است. پس کافی است مساحت  $AEDE'$  را بیابیم.



چهارضلعی  $AEDE'$  از دو مثلث همبند  $AED$  و  $A'E'D$  تشکیل شده است. پس مساحت  $AEDE'$  دو برابر مساحت مثلث  $AED$  است.

در مثلث قائم الزاویه  $ADE$  یک زاویه  $15^\circ$  است، طبق کتاب درسی



$S_{ABC} = \frac{AB \times h}{2} \Rightarrow 48 = \frac{16 \times h}{2} \Rightarrow h = 6$

پس رأس C روی خطی به فاصله ۶ واحد از ضلع AB قرار دارد.

چون مقدار AB ثابت است و می خواهیم محیط  $ABC$  کم ترین مقدار ممکن باشد، مسأله تبدیل می شود به پیدا کردن رأس C روی خط d به طوری که مقدار  $AC + BC$  کم ترین باشد. با توجه به مسأله اول هرون قرینه A را نسبت به d پیدا می کنیم (نقطه A')، چون  $AC = A'C$  بنابراین حداقل مقدار  $AC + CB$  برابر است با:

$AC + CB = A'C + BC = A'B$

در مثلث قائم الزاویه  $AA'B$  داریم:

$A'B = \sqrt{AA'^2 + AB^2} = \sqrt{12^2 + 16^2} = \sqrt{400} = 20$

پس کم ترین محیط برابر است با:

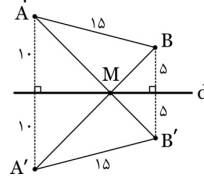
$16 + 20 = 36$

(هنرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها- صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

(کتاب آبی)

۱۳۲-

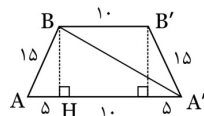
با توجه به مسأله اول هرون، برای پیدا کردن طول حداقل مسیر  $AM + MB$ ، قرینه دو نقطه A و B را نسبت به خط d پیدا می کنیم.



چهارضلعی  $ABB'A'$  یک دوزنقه متساوی الساقین است. با توجه به برابری  $AM = A'M$  خواهیم داشت:

$AM + MB = A'M + MB = A'B$

بنابراین مسأله، تبدیل می شود به پیدا کردن قطر دوزنقه متساوی الساقینی که قاعده های آن ۱۰ و ۲۰ و ساق آن ۱۵ واحد است.



مطابق شکل در مثلث  $ABH$  داریم:

$BH = \sqrt{AB^2 - AH^2} = \sqrt{15^2 - 5^2} = \sqrt{200}$

هم چنین در مثلث  $A'BH$  داریم:

$A'B = \sqrt{BH^2 + A'H^2} = \sqrt{200 + 225} = \sqrt{425} = 5\sqrt{17}$

(هنرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها- صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

(کتاب آبی)

۱۳۳-

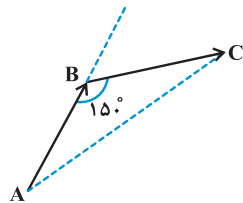
چون قرار است یک کیلومتر از مسیر را در ساحل بسازیم، پس نقطه B را به اندازه یک کیلومتر به سمت چپ انتقال می دهیم و آن را B' می نامیم. نقطه A را نسبت به ساحل بازتاب داده تا نقطه A' حاصل شود.

محل تلاقی A'B' با خط ساحل را نقطه C می نامیم، مطابق شکل داریم:

(دو مثلث  $AHC$  و  $BH'D$  متشابه اند.)

(کتاب آبی)

هندسه دهم ارتفاع وارد بر وتر در این مثلث  $\frac{1}{4}$  طول وتر است. پس مساحت این مثلث  $2 = \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{4}{4}$  و مساحت  $AEDE'$  برابر ۴ است. (هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربرد آنها- صفحه ۵۶)



$$\overline{AB} = V_1 t_1 = 3 / 6 \times 5 = 18$$

$$\overline{BC} = V_2 t_2 = 2 \times 6 = 12$$

$$\overline{AC}^2 = (18)^2 + (12)^2 - 2(18)(12)\cos 15^\circ$$

$$= (6)^2 [9 + 4 - 2 \times 3 \times 2 \times (\frac{-\sqrt{3}}{2})]$$

$$= (6)^2 [13 + 6\sqrt{3}] \Rightarrow \overline{AC} = 6\sqrt{13 + 6\sqrt{3}}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

(کتاب آبی)

اگر در مثلث ABC رابطه میانه‌ها را برای هر یک از میانه‌های  $m_a$ ،  $m_b$  و  $m_c$  بنویسیم، خواهیم داشت:

$$m_a = \frac{1}{2} \sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2} \Rightarrow m_a^2 = \frac{1}{4} (2b^2 + 2c^2 - a^2)$$

$$m_b = \frac{1}{2} \sqrt{2a^2 + 2c^2 - b^2} \Rightarrow m_b^2 = \frac{1}{4} (2a^2 + 2c^2 - b^2)$$

$$m_c = \frac{1}{2} \sqrt{2b^2 + 2a^2 - c^2} \Rightarrow m_c^2 = \frac{1}{4} (2b^2 + 2a^2 - c^2)$$

$$\xrightarrow{+} m_a^2 + m_b^2 + m_c^2 = \frac{3}{4} (a^2 + b^2 + c^2)$$

$$\Rightarrow (4)^2 + (5)^2 + (7)^2 = \frac{3}{4} (a^2 + b^2 + c^2)$$

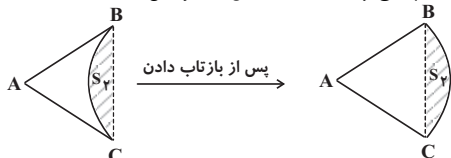
$$\Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 = \frac{4}{3} (90) = 120$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

### هندسه (۲) - موازی

(معمد قنران)

با کمک تبدیل بازتاب می‌توان مساحت شکل را افزایش داد.



اگر مساحت مثلث را  $S_1$  و مساحت ناحیه هاشور زده را  $S_2$  بگیریم، داریم:

$$\begin{cases} \text{مساحت شکل اولیه} = S_1 - S_2 = 8\sqrt{3} \\ \text{مساحت شکل جدید} = S_1 + S_2 = 16\sqrt{3} \end{cases} \Rightarrow S_1 = 12\sqrt{3}$$

حال با توجه به رابطه مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع داریم:

هندسه دهم ارتفاع وارد بر وتر در این مثلث  $\frac{1}{4}$  طول وتر است. پس مساحت این مثلث  $2 = \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{4}{4}$  و مساحت  $AEDE'$  برابر ۴ است. (هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربرد آنها- صفحه ۵۶)

(کتاب آبی)

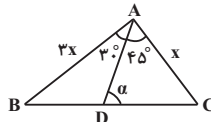
با توجه به مثلث رسم شده،  $\hat{B} = 45^\circ$  می‌باشد. حال طبق قضیه سینوس‌ها می‌توان نوشت:

$$\frac{9}{\sin 120^\circ} = \frac{x}{\sin 45^\circ} \rightarrow \frac{9}{\sqrt{3}} = \frac{x}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \rightarrow x = 3\sqrt{6}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

(کتاب آبی)

با توجه به فرض سؤال اندازه‌های اضلاع AB و AC را برابر  $3x$  و  $x$  در نظر می‌گیریم.



طبق قضیه سینوس‌ها در دو مثلث ABD و ACD داریم:

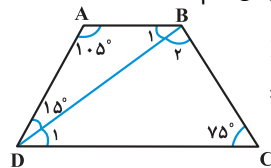
$$\left. \begin{aligned} \frac{3x}{\sin(\pi - \alpha)} &= \frac{BD}{\sin 30^\circ} \\ \frac{x}{\sin \alpha} &= \frac{DC}{\sin 45^\circ} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{+} 3 = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} \times \frac{BD}{DC}$$

$$\Rightarrow \frac{BD}{DC} = 3 \times \frac{1}{2} = \frac{3}{2} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

(کتاب آبی)

ابتدا اندازه زوایای روی شکل را مشخص می‌کنیم.



$$\hat{D}_1 = \hat{B}_1 = 60^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{B}_2 = 180^\circ - 60^\circ - 75^\circ = 45^\circ$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta ABD: \frac{AB}{\sin 15^\circ} &= \frac{BD}{\sin 105^\circ} \\ \Delta BCD: \frac{DC}{\sin 45^\circ} &= \frac{BD}{\sin 75^\circ} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{+} \frac{AB}{DC} = \frac{\sin 75^\circ}{\sin 105^\circ} \times \frac{\sin 15^\circ}{\sin 45^\circ}$$

چون دو زاویه  $75^\circ$  و  $105^\circ$  مکمل‌اند، پس  $\sin$  آن‌ها مساوی است.

$$\frac{AB}{DC} = \frac{\sin 15^\circ}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \sqrt{2} \sin 15^\circ$$

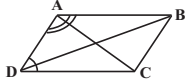
بنابراین داریم:

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

$$\begin{aligned} AC=A'D &\rightarrow AC+BD=5 \\ \text{طولپایی انتقال} & \\ \text{ACDB مسیر} &= AC+CD+DB \\ &= (AC+BD)+CD=5+4=9 \end{aligned}$$

(هنرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها- صفحه های ۵۴ و ۵۵)

(علی فتح آبادی)



-۱۴۵

دو زاویه A و D مکمل یکدیگرند، پس:

$$\begin{aligned} \hat{A} + \hat{D} = 180^\circ &\Rightarrow \sin \hat{A} = \sin \hat{D} \\ \text{قضیه سینوسها: } \begin{cases} \Delta ABD: \frac{BD}{\sin \hat{A}} = 2R \Rightarrow R = \frac{BD}{2 \sin \hat{A}} \\ \Delta ACD: \frac{AC}{\sin \hat{D}} = 2R' \Rightarrow R' = \frac{AC}{2 \sin \hat{D}} \end{cases} \\ \Rightarrow \frac{R}{R'} = \frac{BD}{AC} \end{aligned}$$

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

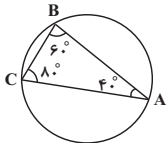
(علی فتح آبادی)

-۱۴۶

با توجه به رابطه  $\frac{\hat{A}}{2} = \frac{\hat{B}}{3} = \frac{\hat{C}}{4}$  می توان اندازه زاویه های مثلث را مشخص کرد.

$$\begin{aligned} \frac{\hat{A}}{2} = \frac{\hat{B}}{3} = \frac{\hat{C}}{4} = K &\Rightarrow \hat{A} = 2K, \hat{B} = 3K, \hat{C} = 4K \\ \Rightarrow \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ &\Rightarrow 2K + 3K + 4K = 180^\circ \\ \Rightarrow K = 20^\circ &\Rightarrow \begin{cases} \hat{A} = 40^\circ \\ \hat{B} = 60^\circ \\ \hat{C} = 80^\circ \end{cases} \end{aligned}$$

حال با توجه به قضیه سینوسها، اندازه شعاع دایره محیطی این مثلث را به دست می آوریم:



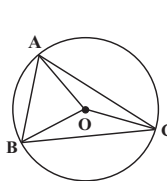
$$\begin{aligned} \frac{AC}{\sin \hat{B}} &= 2R \\ \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{\sin 60^\circ} &= 2R \Rightarrow R = 1 \end{aligned}$$

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

(امیرمسین ابومفیوب)

-۱۴۷

مطابق شکل  $\hat{C} = 180^\circ - (65^\circ + 70^\circ) = 45^\circ$  است. با استفاده از قضیه سینوسها، اندازه شعاع دایره محیطی مثلث را به دست می آوریم:



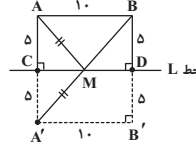
$$\begin{aligned} \frac{AB}{\sin \hat{C}} &= 2R \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{\sin 45^\circ} = 2R \\ \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} &= 2R \Rightarrow R = 1 \end{aligned}$$

$$S_1 = \frac{AB^2 \sqrt{3}}{4} = 12\sqrt{3} \Rightarrow AB = 4\sqrt{3}$$

(هنرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها- صفحه های ۵۲ تا ۵۴ و ۵۶)

(امیر غلامی)

-۱۴۲



$$AM + MB \text{ مقدار کمترین} = |A'B| = \sqrt{10^2 + 10^2} = 10\sqrt{2}$$

از آنجایی که  $\Delta ACM \sim \Delta BMD$ ، داریم:

$$\frac{AM}{MB} = \frac{AC}{BD} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{AM}{A'B} = \frac{5}{5+5} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow AM = \frac{1}{2} A'B = 5\sqrt{2}$$

(هنرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها- صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

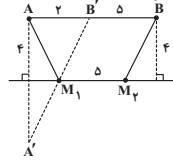
(امیر غلامی)

-۱۴۳

این مساله را می توان در قالب مساله کوتاه ترین مسیر هرون حل کرد. کفایت طول کوتاه ترین مسیر  $AM_1M_2B$  را تعیین کنیم که مسیر  $M_1M_2$  روی خطی به موازات خط  $AB$  قرار دارد و طول آن ۵ می باشد. فاصله نقاط  $A$  و  $B$  از این خط همان ارتفاع دوزنقه است که با

$$\frac{1}{2}(\hat{5} + \hat{7}) \times h = 24 \Rightarrow h = 4$$

استفاده از مساحت به دست می آید. کفایت کمترین مقدار  $AM_1 + BM_2$  را تعیین کنیم:



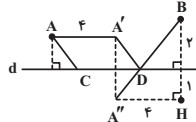
کمترین مقدار برای  $AM_1 + BM_2$

$$\begin{aligned} &= AM_1 + M_1B' = A'M_1 + M_1B' = A'B' = \sqrt{2^2 + 4^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5} \\ &\Rightarrow \text{کمترین محیط دوزنقه} = 5 + 7 + 2\sqrt{17} = 12 + 2\sqrt{17} \end{aligned}$$

(هنرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها- صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

(معمد فخران)

-۱۴۴



نقطه A را تحت انتقال با بردار  $\vec{v}$  موازی خط d (به سمت راست) و به طول ۴ بر نقطه A' تصویر می کنیم. قرینه A' را نسبت به خط d، نقطه A'' و نقطه تلاقی خط d و پاره خط A''B را نقطه D می نامیم. سپس CD را به طول ۴ روی خط d جدا می کنیم. مسیر ACDB کوتاه ترین مسیر ممکن است. داریم:

$$A''B'' = BH'' + A''H'' = 9 + 16 = 25 \Rightarrow A''B = 5 \Rightarrow A''D + BD = 5$$

$$\frac{A'D=A''D}{\text{طولپایی بازتاب}} \rightarrow A'D + BD = 5$$

طولپایی بازتاب

$$\begin{cases} \Delta ABD: \frac{BD}{\sin \hat{A}_1} = \frac{AB}{\sin \hat{D}_1} \Rightarrow \frac{2}{\sin \hat{A}_1} = \frac{3}{\sin \hat{D}_1} \\ \Delta ACD: \frac{CD}{\sin \hat{A}_2} = \frac{AC}{\sin \hat{D}_2} \Rightarrow \frac{3}{\sin \hat{A}_2} = \frac{4}{\sin \hat{D}_2} \end{cases}$$

چون  $\hat{D}_1$  و  $\hat{D}_2$  مکمل یکدیگر هستند، پس مقدار  $\sin \hat{D}_1$  و  $\sin \hat{D}_2$  برابر است، پس:

$$\begin{aligned} \hat{D}_1 + \hat{D}_2 = 180^\circ &\Rightarrow \sin \hat{D}_1 = \sin \hat{D}_2 \\ \Rightarrow \frac{2}{\sin \hat{A}_1} = \frac{4}{\sin \hat{A}_2} &\Rightarrow \sin \hat{A}_1 = \frac{1}{2} \sin \hat{A}_2 \quad (*) \end{aligned}$$

مثلث  $ABC$  قائم‌الزاویه است ( $BC^2 = AB^2 + AC^2$ )، پس دو زاویه  $\hat{A}_1$  و  $\hat{A}_2$  متمم یکدیگر هستند، بنابراین:

$$\begin{aligned} \hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 90^\circ &\Rightarrow \sin \hat{A}_2 = \cos \hat{A}_1 \\ \xrightarrow{(*)} \sin \hat{A}_1 = \frac{1}{2} \cos \hat{A}_1 &\Rightarrow \frac{\sin \hat{A}_1}{\cos \hat{A}_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \tan \hat{A}_1 = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

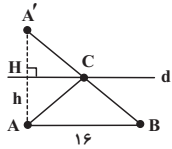
دقت داشته باشید که بدون استفاده از قضیه سینوس‌ها نیز می‌توان به مطلوب مسأله دست یافت. کافیست از نقطه  $D$  به ضلع  $AB$  عمود کرده و از تالس و سپس روابط مثلثاتی کمک بگیرید.

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

(کتاب آبی)

-۱۵۱

با توجه به مفروضات مسأله، ابتدا ارتفاع وارد بر ضلع  $AB$  را به دست می‌آوریم:



$$S_{ABC} = \frac{AB \times h}{2} \Rightarrow 48 = \frac{16 \times h}{2} \Rightarrow h = 6$$

پس رأس  $C$  روی خطی به فاصله ۶ واحد از ضلع  $AB$  قرار دارد. چون مقدار  $AB$  ثابت است و می‌خواهیم محیط  $ABC$  کم‌ترین مقدار ممکن باشد، مسأله تبدیل می‌شود به پیدا کردن رأس  $C$  روی خط  $d$  که مقدار  $AC + BC$  کم‌ترین باشد. با توجه به مسأله اول هرون قرینه  $A$  را نسبت به  $d$  پیدا می‌کنیم (نقطه  $A'$ )، چون  $AC = A'C$  بنابراین حداقل مقدار  $AC + CB$  برابر است با:

$$AC + CB = A'C + BC = A'B$$

در مثلث قائم‌الزاویه  $AA'B$  داریم:

$$A'B = \sqrt{AA'^2 + AB^2} = \sqrt{12^2 + 16^2} = \sqrt{400} = 20$$

پس کم‌ترین محیط برابر است با:  $16 + 20 = 36$

(هنرسه ۲- تبدیل‌های هنرسی و کاربرد آنها- صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

(کتاب آبی)

-۱۵۲

با توجه به مسأله اول هرون، برای پیدا کردن طول حداقل مسیر  $AM + MB$ ، قرینه دو نقطه  $A$  و  $B$  را نسبت به خط  $d$  پیدا می‌کنیم.

از طرفی می‌دانیم نقطه همرسی عمودمنصف‌های هر مثلث، مرکز دایره محیطی آن مثلث است. پس هدف مسئله به دست آوردن سه برابر شعاع دایره است. داریم:

$$OA + OB + OC = 3R = 3$$

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

-۱۴۸

(فرشار فرامرزی)

با توجه به قضیه سینوس‌ها داریم:

$$\begin{cases} \frac{AC}{\sin \hat{B}} = 2R \Rightarrow \frac{R}{\sin \hat{B}} = 2R \Rightarrow \sin \hat{B} = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} \hat{B} = 30^\circ \\ \hat{B} = 150^\circ \end{cases} \\ \frac{AB}{\sin \hat{C}} = 2R \Rightarrow \frac{\sqrt{3}R}{\sin \hat{C}} = 2R \Rightarrow \sin \hat{C} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \begin{cases} \hat{C} = 60^\circ \\ \hat{C} = 120^\circ \end{cases} \end{cases}$$

چون مجموع زوایای مثلث  $180^\circ$  درجه است، دو جواب قابل قبول داریم:

جواب اول:  $\hat{B} = 30^\circ$  و  $\hat{C} = 60^\circ$  است که  $\hat{A} = 90^\circ$  می‌شود.

جواب دوم:  $\hat{B} = 30^\circ$  و  $\hat{C} = 120^\circ$  است که  $\hat{A} = 30^\circ$  می‌شود.

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

-۱۴۹

(امیر هوشنگ فمسه)

در شکل مقابل داریم:

$$\begin{cases} \hat{A}_1 + \hat{A}_2 + \hat{B}_1 + \hat{B}_2 + \hat{C}_1 + \hat{C}_2 = 180^\circ \\ \hat{B}'_1 + \hat{B}'_2 + \hat{C}'_1 + \hat{C}'_2 = 180^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{\hat{A}}{2} + \hat{B}'_2 + \hat{C}'_2 = 90^\circ \\ \hat{B}'_1 + \hat{B}'_2 + \hat{C}'_2 = 180^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{B}'_1 + \hat{C}'_2 = 90^\circ + \frac{\hat{A}}{2}$$

حال با توجه به رابطه  $IB \cdot IC = IA \cdot BC$  داریم:

$$\frac{IC}{BC} = \frac{IA}{IB} \xrightarrow{\text{قضیه سینوس‌ها}} \frac{\sin \hat{B}_2}{\sin \hat{I}_1} = \frac{\sin \hat{B}_1}{\sin \hat{A}_1}$$

$$\hat{B}_1 = \hat{B}_2 \rightarrow \sin \hat{I}_1 = \sin \hat{A}_1 \Rightarrow \sin(90^\circ + \frac{\hat{A}}{2}) = \sin \frac{\hat{A}}{2}$$

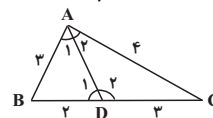
$$\Rightarrow \cos \frac{\hat{A}}{2} = \sin \frac{\hat{A}}{2} \Rightarrow \frac{\hat{A}}{2} + \frac{\hat{A}}{2} = 90^\circ \Rightarrow \hat{A} = 90^\circ$$

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

-۱۵۰

(رضا عباسی اصل)

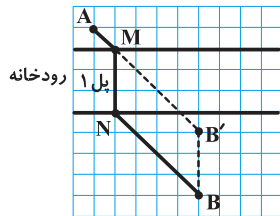
با نوشتن قضیه سینوس‌ها در مثلث‌های  $ABD$  و  $ACD$  داریم:



۱۵۴-

(کتاب آبی)

چون می‌خواهیم از پلی عمود بر راستای رودخانه عبور کنیم، پس به ناچار یک مسیر عمودی به طول ۳ واحد داریم.



B را ۳ واحد به بالا انتقال داده تا نقطه B' به دست بیاید. از نقطه A به B' خطی رسم کرده و محل تلاقی این خط با راستای رودخانه را M می‌نامیم و از M به اندازه سه واحد پایین آمده و نقطه حاصل را N می‌نامیم. AMNB کوتاه‌ترین مسیر ممکن است زیرا:

(چون MNBB' متوازی‌الاضلاع است: BN = MB' و MN = BB')

طول مسیر AMNB = طول مسیر AMB'B

۳ + طول مسیر AB' = طول مسیر AMNB

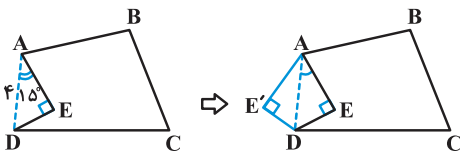
در حقیقت با انتقال دادن به اندازه ۳ واحد مسأله را به کوتاه‌ترین مسیر ممکن بین A و B' تغییر دادیم.

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها- صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۱۵۵-

(کتاب آبی)

نقطه E را نسبت به پاره خط AD بازتاب می‌دهیم. اختلاف مساحت شکل ABCDE' با مساحت شکل ABCDE در مساحت چهارضلعی AEDE' است. پس کافی است مساحت AEDE' را بیابیم.



چهارضلعی AEDE' از دو مثلث همنهشت AED و AE'D تشکیل شده است. پس مساحت AEDE' دو برابر مساحت مثلث AED است. در مثلث قائم‌الزاویه ADE یک زاویه ۱۵° است. طبق کتاب درسی هندسه دهم ارتفاع وارد بر وتر در این مثلث ۱/۴ طول وتر است. پس

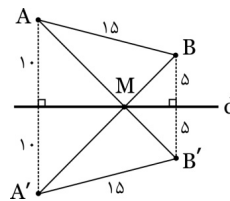
مساحت این مثلث ۲ = ۱/۴ × ۴ × ۴/۴ و مساحت AEDE' برابر ۴ است.

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها- صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴ و ۵۶)

۱۵۶-

(کتاب آبی)

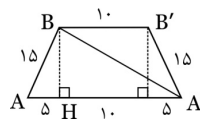
کافی است قرینه رأس C را نسبت به محور BD پیدا کرده و مساحت چندضلعی جدید را محاسبه کنیم.



چهارضلعی ABB'A' یک دوزنقه متساوی‌الساقین است. با توجه به برابری AM = A'M خواهیم داشت:

$$AM + MB = A'M + MB = A'B$$

بنابراین مسأله، تبدیل می‌شود به پیدا کردن قطر دوزنقه متساوی‌الساقینی که قاعده‌های آن ۱۰ و ۲۰ و ساق آن ۱۵ واحد است.



مطابق شکل در مثلث ABH داریم:

$$BH = \sqrt{AB^2 - AH^2} = \sqrt{15^2 - 5^2} = \sqrt{200}$$

هم‌چنین در مثلث A'BH داریم:

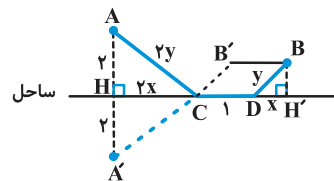
$$A'B = \sqrt{BH^2 + A'H^2} = \sqrt{200 + 225} = \sqrt{425} = 5\sqrt{17}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها- صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

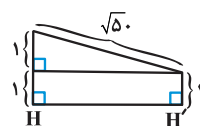
۱۵۳-

(کتاب آبی)

چون قرار است یک کیلومتر از مسیر را در ساحل بسازیم، پس نقطه B را به اندازه یک کیلومتر به سمت چپ انتقال می‌دهیم و آن را B' می‌نامیم. نقطه A را نسبت به ساحل بازتاب داده تا نقطه A' حاصل شود. محل تلاقی A'B' با خط ساحل را نقطه C می‌نامیم، مطابق شکل داریم: (دو مثلث AHC و BH'D متشابه‌اند).



$$CH = 2DH' \text{ و } AC = 2BD$$



$$HH'^2 + 1 = 50 \Rightarrow HH' = 7$$

$$\Rightarrow 2x + 1 + x = 7 \Rightarrow x = 2$$

$$\Rightarrow AC = \sqrt{4 + 16} = 2\sqrt{5} \text{ و } BD = \sqrt{1 + 4} = \sqrt{5}$$

$$ACDB \text{ کوتاه‌ترین مسیر } : 2\sqrt{5} + 1 + \sqrt{5} = 1 + 3\sqrt{5}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها- صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

چون دو زاویه  $۷۵^\circ$  و  $۱۰۵^\circ$  مکمل اند، پس  $\sin$  آن‌ها مساوی است.

$$\frac{AB}{DC} = \frac{\sin 15^\circ}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \sqrt{2} \sin 15^\circ$$

بنابراین داریم:

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۱۵۹- (کتاب آبی)

$$\frac{AC}{\sin \hat{B}} = \frac{AB}{\sin \hat{C}} \Rightarrow \frac{\sqrt{18}}{\sin \hat{B}} = \frac{3}{\sin \hat{C}} \Rightarrow \sin \hat{C} = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} \hat{C} = 30^\circ \\ \hat{C} = 150^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \hat{B} + \hat{C} = 45^\circ + 30^\circ = 75^\circ$$

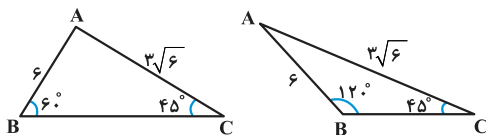
(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۱۶۰- (کتاب آبی)

بنابر قضیه سینوس‌ها داریم:

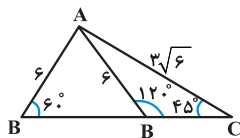
$$\frac{AC}{\sin \hat{B}} = \frac{AB}{\sin \hat{C}} \Rightarrow \frac{3\sqrt{6}}{\sin \hat{B}} = \frac{6}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \Rightarrow \sin \hat{B} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

پس زاویه  $\hat{B}$  یا برابر  $60^\circ$  درجه است یا  $120^\circ$  درجه. بنابراین مثلث  $ABC$  به صورت یکی از دو حالت زیر است:

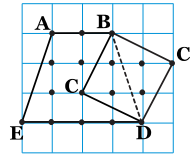


اختلاف محیط‌های دو مثلث فوق، برابر اختلاف ضلع  $BC$  در دو حالت است.

اگر این دو مثلث را در زاویه  $C$  بر هم منطبق کنیم، مطابق شکل یک مثلث متساوی‌الاضلاع ایجاد می‌شود که اختلاف ضلع  $BC$  در دو حالت برابر اندازه ضلع این مثلث است که برابر  $6$  می‌باشد.



(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)



برای محاسبه مساحت  $ABC'DE$  از قضیه پیک استفاده می‌کنیم.

قضیه پیک: مساحت یک چندضلعی شبکه‌ای که دارای  $b$  نقطه مرزی و  $i$

$$S = \frac{b}{2} + i - 1$$

نقطه درونی است، عبارت است از:

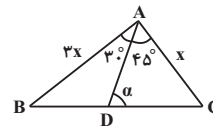
که مطابق شکل  $b = 9$  و  $i = 8$  است.

$$S_{ABC'DE} = \frac{9}{2} + 8 - 1 = 11 \frac{1}{2}$$

(هنرسه ۲- تبدیل‌های هنرسی و کاربردها- صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴ و ۵۶)

۱۵۷- (کتاب آبی)

با توجه به فرض سؤال اندازه‌های اضلاع  $AB$  و  $AC$  را برابر  $3x$  و  $x$  در نظر می‌گیریم.



طبق قضیه سینوس‌ها در دو مثلث  $ACD$  و  $ABD$  داریم:

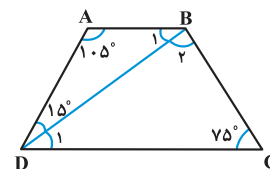
$$\left. \begin{aligned} \frac{3x}{\sin(\pi - \alpha)} &= \frac{BD}{\sin 30^\circ} \\ \frac{x}{\sin \alpha} &= \frac{DC}{\sin 45^\circ} \end{aligned} \right\} \rightarrow 3 = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} \times \frac{BD}{DC}$$

$$\Rightarrow \frac{BD}{DC} = 3 \times \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۱۵۸- (کتاب آبی)

ابتدا اندازه زوایای روی شکل را مشخص می‌کنیم.



$$\hat{D}_1 = \hat{B}_1 = 60^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{B}_2 = 180^\circ - 60^\circ - 75^\circ = 45^\circ$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta ABD: \frac{AB}{\sin 15^\circ} &= \frac{BD}{\sin 105^\circ} \\ \Delta BCD: \frac{DC}{\sin 45^\circ} &= \frac{BD}{\sin 75^\circ} \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{AB}{DC} = \frac{\sin 75^\circ}{\sin 105^\circ} \times \frac{\sin 15^\circ}{\sin 45^\circ}$$

آمار و احتمال

۱۶۱-

(امیر هوشنگ قمسه)

$$123 = \frac{\sum x_i}{27} \Rightarrow \sum x_i = 3321$$

واضح است که  $165 - 111 = 54$  واحد جمع داده‌ها را کم محاسبه کرده‌ایم. لذا جمع واقعی داده‌ها  $3321 + 54 = 3375$  است. در نتیجه میانگین واقعی  $\bar{x} = \frac{165 - 111}{27} + 123$  یا همان ۱۲۵ است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

۱۶۲-

(سویل حسن‌فان پور)

مجموع معدل دانش‌آموزان قبل از اضافه کردن نمره به صورت زیر به دست می‌آید:

$$1512 = \text{مجموع معدل دانش‌آموزان} \Rightarrow \frac{\text{مجموع معدل دانش‌آموزان}}{3 \times 30} = 16/8$$

$$\text{مجموع معدل دانش‌آموزان در حالت دوم} = 1512 + 30 \times 0/4 + 30 \times 0/2 = 1512 + 12 + 6 = 1530$$

$$\text{میانگین معدل دانش‌آموزان در حالت دوم} = \frac{1530}{30 \times 3} = 17$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

۱۶۳-

(فرشاد فرامرزی)

هر داده معلوم تنها یک بار تکرار شده است؛ پس  $x$  باید با یکی از داده‌ها برابر باشد تا به عنوان مد در نظر گرفته شود. از طرفی مد با میانگین برابر است:  $x = \frac{55 + x + 60 + 15 + 45 + 50}{6} \Rightarrow 6x = x + 225$

$$\Rightarrow 5x = 225 \Rightarrow x = 45$$

$$15, 45, 45, 50, 55, 60$$

داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

$$Q_2 = \frac{45 + 50}{2} = 47/5$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

۱۶۴-

(سویل حسن‌فان پور)

$$\text{حذف داده‌های } 8 \times \alpha = 8\alpha \rightarrow 18, 14, 12$$

$$2 \text{ برابر کردن } 5 \text{ داده} \rightarrow 8\alpha - (18 + 14 + 12) = 8\alpha - 44$$

$$8\alpha - 44 = 16\alpha - 88 \Rightarrow 8\alpha = 44 \Rightarrow \alpha = 5.5$$

$$\Rightarrow \frac{16\alpha - 88}{5} = \frac{16 \times 5.5 - 88}{5} = \frac{88 - 88}{5} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{16\alpha - 88}{5} = \alpha + 11 \Rightarrow 16\alpha - 88 = 5\alpha + 55 \Rightarrow 11\alpha = 143 \Rightarrow \alpha = 13$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

۱۶۵-

(امین کریمی)

در تفسیر و تحلیل مسائل آماری، در نظر گرفتن تنها یک شاخص گرایش به مرکز کافی نیست. می‌بایست هر سه معیار میانگین، میانه و مد محاسبه شود و براساس هدف مورد بررسی، معیار مناسب انتخاب و برای انجام تفسیر، قضاوت و پیش‌بینی مورد استفاده قرار گیرد. (آمار و احتمال - صفحه ۸۹)

۱۶۶-

(عزیزالله علی‌اصغری)

چون واریانس ۴ داده اولیه برابر با صفر است، پس این ۴ داده مساوی یکدیگرند. اگر هر کدام از این ۴ داده را  $x$  در نظر بگیریم، داریم:

$$y = 4x + 5 + y + 9 \Rightarrow 49 = 4x + 21 \Rightarrow 4x = 28 \Rightarrow x = 7$$

بنابراین داده‌ها به صورت ۹، ۷، ۷، ۷، ۷، ۷، ۷، ۵ هستند. واریانس این

$$\text{داده‌ها برابر است با: } \sigma^2 = \frac{(5-7)^2 + 5(7-7)^2 + (9-7)^2}{7} = \frac{8}{7} = 1/14$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶ و ۹۳ تا ۹۵)

۱۶۷-

(حامد هوقاری)

نکته: روش میانگین‌گیری سریع: در این روش عددی را به عنوان میانگین در نظر می‌گیریم. سپس اختلاف داده‌ها از این عدد را نوشته و میانگین آن‌ها را حساب می‌کنیم. میانگین اختلاف‌ها را با عددی که در ابتدا در نظر گرفتیم جمع می‌کنیم تا میانگین اصلی داده‌ها به دست آید. به عنوان مثال در داده‌های سوال فرض می‌کنیم ۲۶ میانگین داده‌هاست. بنابراین اختلاف داده‌ها از میانگین در نظر گرفته شده به صورت زیر است:

$$-6, -5, -3, -1, 0, 0, 3, 4$$

$$\Rightarrow \bar{\Delta x} = \frac{-8}{8} = -1 \Rightarrow \bar{x} = 26 + (-1) = 25$$

$x_i$	۲۰	۲۱	۲۳	۲۵	۲۶	۲۶	۲۹	۳۰
$x_i - \bar{x}$	-۵	-۴	-۲	۰	۱	۱	۴	۵
$(x_i - \bar{x})^2$	۲۵	۱۶	۴	۰	۱	۱	۱۶	۲۵

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{88}{8} = 11$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵)

۱۶۸-

(امیر حسین ابومصوب)

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{20} \Rightarrow \sum (x_i - \bar{x})^2 = 6 \times 20 = 120$$

با توجه به آن که مجموع انحراف از میانگین برای این ۴ داده صفر است، میانگین داده‌ها با افزودن داده‌های جدید تغییر نمی‌کند.

$$\sigma^2 = \frac{120 + 4^2 + 0^2 + (-2)^2 + (-2)^2}{24} = \frac{144}{24} = 6$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵)

۱۶۹-

(مهمرب پوراصغری)

میانگین و انحراف معیار داده‌های جدید برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{2(10) - 3}{8} = 17, \quad \sigma = \frac{2 \times 3}{4} = 6/8$$

بنابراین ضریب تغییرات داده‌های جدید برابر است با:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{6/8}{17} = 0/4$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۹۳ تا ۹۷)

۱۷۰-

(امیر حسین ابومصوب)

داده‌ها را به ترتیب از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم، داریم:

$$17, 23, 28, 32, 45, 50, 54, 59, 61, 64, 74$$

تعداد داده‌ها برابر ۱۱ است، پس داده وسط یعنی ۵۰، میانه داده‌ها است و در نتیجه داده‌های سوم و نهم به ترتیب چارک اول و سوم داده‌ها می‌باشند.

در نتیجه داده‌های داخل و روی جعبه عبارتند از:

$$28, 32, 45, 50, 54, 59, 61$$

میانگین این داده‌ها برابر است با:

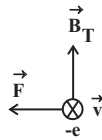
$$\bar{x} = \frac{28 + 32 + 45 + 50 + 54 + 59 + 61}{7} = \frac{329}{7} = 47$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)



فیزیک (۲) - عادی

حال با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر الکترون را تعیین می‌کنیم.

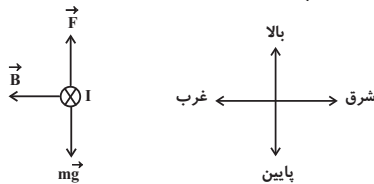


(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

(مصطفی کیانی)

۱۷۶-

چون وزن سیم رو به پایین است، باید نیروی مغناطیسی رو به بالا بر سیم وارد شود تا نیروی وزن آن را خنثی کند. بنابراین با توجه به جهت جریان (جنوب به شمال  $\otimes$ ) و جهت نیرو (رو به بالا) طبق قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی به طرف چپ (غرب) است.



$$F = mg \Rightarrow BIl \sin \theta = mg \xrightarrow{\theta=90^\circ, B=200 \times 10^{-4} T, \ell=0.5 m, I=2 A}$$

$$200 \times 10^{-4} \times 2 \times 0.5 \times \sin 90^\circ = m \times 10$$

$$\Rightarrow m = 2 \times 10^{-3} \text{ kg} \Rightarrow m = 2 \text{ g}$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

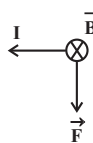
(مسین ناصبی)

۱۷۷-

بعد از وصل کلید k هر نیروسنج ۲N بیش تر نشان می‌دهد، بنابراین نیروی مغناطیسی وارد بر میله فلزی حامل جریان ۴N به سمت پایین است و داریم:

$$F = BIl \sin \theta \xrightarrow{B=2 T, \ell=0.5 m, \theta=90^\circ, F=4 N}$$

$$4 = 2(I)(0.5) \sin 90^\circ \Rightarrow I = 4 A$$



با توجه به قاعده دست راست جهت جریان از راست به چپ است.

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

(مصطفی کیانی)

۱۷۸-

ابتدا تعداد دورهای سیملوله را به صورت زیر حساب می‌کنیم:

$$N = \frac{L}{2\pi r} \xrightarrow{L=48 m, r=4 \times 10^{-2} m} N = \frac{48}{2 \times 3.14 \times 4 \times 10^{-2}} = 200 \text{ دور}$$

اکنون از رابطه میدان مغناطیسی سیملوله، بزرگی میدان مغناطیسی درون آن و روی محورش را به دست می‌آوریم.

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \xrightarrow{\ell=50 \times 10^{-2} m, I=5 A, N=200} B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 200 \times 5}{50 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow B = 24 \times 10^{-4} T \Rightarrow B = 24 G$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

(سیرامیر نیکویی نهالی)

۱۷۱-

تمام موارد به جز مورد (ت) صحیح است. توجه کنید که در مواد دیامغناطیسی، حضور میدان مغناطیسی خارجی می‌تواند سبب القای دو قطبی‌های مغناطیسی در خلاف جهت میدان مغناطیسی خارجی شود.

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

(مصطفی کیانی)

۱۷۲-

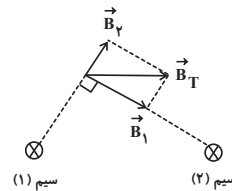
برای خاصیت آهنربایی هر ماده فرومغناطیسی، مقدار اشباع یا بیشینه‌ای وجود دارد. این وضعیت هنگامی به وجود می‌آید که ماده فرومغناطیسی در یک میدان مغناطیسی خارجی بسیار قوی قرار گیرد، به طوری که درصد بالایی از دو قطبی‌های مغناطیسی حوزه‌ها به موازات یکدیگر هم‌خط شوند. به عبارت دیگر حجم حوزه‌هایی که با میدان مغناطیسی خارجی همسو هستند به بیش‌ترین مقدار خود برسد.

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه‌های ۸۴ تا ۸۷، ۹۱ تا ۹۳ و ۱۰۱ تا ۱۰۳)

(بیبا فورشید)

۱۷۳-

با استفاده از قاعده دست راست و مطابق شکل زیر، و بررسی حالت‌های مختلف، نتیجه می‌گیریم که جریان‌های (۱) و (۲) هر دو درون سو هستند.



(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

(مصطفی کیانی)

۱۷۴-

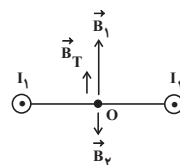
برای ساختن آهنربای الکتریکی (آهنربای غیردائم) از مواد فرومغناطیسی نرم که با حذف میدان مغناطیسی خارجی خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهند، استفاده می‌شود. آهن جزء مواد فرومغناطیسی نرم است، بنابراین در ساختن آهنربای الکتریکی به کار می‌رود.

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

(زهره آقاممیری)

۱۷۵-

ابتدا با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان برآیند را در نقطه O رسم می‌کنیم. چون جریان  $I_1 > I_2$  و نقطه O در وسط فاصله دو سیم است، پس میدان  $\vec{B}_1$  از  $\vec{B}_2$  بزرگ‌تر شده و برآیند آن‌ها، به سمت بالا خواهد شد.



اکنون با استفاده از رابطه مقایسه‌ای میدان مغناطیسی در مرکز حلقه می‌توان نوشت:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2r} \Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \frac{N_2}{N_1} \times \frac{I_2}{I_1} \times \frac{r_1}{r_2}$$

$$\frac{N_2=3, N_1=1, I_2=3I}{r_1=R, r_2=\frac{R}{3}, I_1=I} \rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \frac{3}{1} \times \frac{3I}{I} \times \frac{R}{\frac{R}{3}}$$

$$\Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = 27 \xrightarrow{B_1=B} B_2 = 27B$$

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

(سعید منبری)

۱۸۳-

چون  $V_A - V_B > 0$  است، جهت جریان از A به B است. از نقطه A در جهت جریان به سمت نقطه B می‌رویم و جمع جبری اختلاف پتانسیل‌های دو سر اجزای مدار را می‌نویسیم. داریم:

$$V_A - 2I - I - I - 4 - 3I = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 8I + 4$$

$$\Rightarrow 12 = 8I + 4 \Rightarrow I = 1A$$

بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیمولوله آرمانی و روی محورش (دور از لبه‌ها) برابر است با:

$$B = \mu_0 n I = 4\pi \times 10^{-7} \times 5 \times 10^2 \times 1 = 2\pi \times 10^{-4} T = 2\pi G$$

توجه کنید  $n = \frac{N}{\ell}$  است که همان تعداد حلقه در واحد طول سیمولوله

است. مقدار n در این سوال  $\frac{\text{دور}}{\text{ساعتی متر}}$  ۵ یا  $\frac{\text{دور}}{\text{متر}}$  ۵۰۰ است.

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

(پیا۴ مرادی)

۱۸۴-

ابتدا تعیین می‌کنیم این پیچه دارای چند دور خواهد بود. داریم:

$$L = N(2\pi R) \Rightarrow 6 / 2\pi = N(2 \times 3 / 14 \times 10^{-2}) \Rightarrow N = 10$$

حال بزرگی میدان مغناطیسی را در مرکز پیچه به دست می‌آوریم:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2R} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times 2}{2 \times 0.1}$$

$$= 4\pi \times 10^{-5} T = 0.4\pi G$$

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

(مسین ناصبی)

۱۸۵-

شار مغناطیسی کمیتی نرده‌ای است که طبق رابطه  $\Phi = AB \cos \theta$

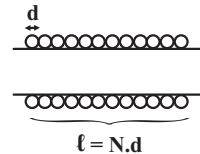
یکای آن در SI برابر با  $m^2 T$  است که وبر (Wb) نامیده می‌شود.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیس- صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

(وفید میرآبازی)

۱۷۹-

چون حلقه‌های سیمولوله به هم چسبیده‌اند، طول سیمولوله از رابطه  $\ell = Nd$  به دست می‌آید، که در آن N تعداد حلقه‌ها و d قطر سیم است. طبق رابطه بزرگی میدان مغناطیسی در داخل یک سیمولوله آرمانی، داریم:



$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} = \frac{\mu_0 N I}{Nd} = \frac{\mu_0 I}{d}$$

$$\ell = N.d$$

$$\Rightarrow 4\pi \times 10^{-3} = \frac{4\pi \times 10^{-7} I}{2 \times 10^{-3}} \Rightarrow I = 2.0 A$$

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

(مهوری میرآب‌زاده)

۱۸۰-

با نصف شدن طول سیمولوله y، طول و تعداد حلقه‌های آن نصف می‌شود و

بنابراین  $n = \frac{N}{\ell}$  تغییر نمی‌کند و داریم:

$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I$$

$$\Rightarrow \frac{B_x}{B'_y} = \frac{\mu_0 \frac{N_x}{\ell_x} \times I}{\mu_0 \frac{N'_y}{\ell'_y} \times I} = \frac{N_x}{N'_y} \times \frac{\ell'_y}{\ell_x} = \frac{2N_y}{N_y} \times \frac{\ell_y}{3\ell_y} = \frac{2}{3}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

(پیا۴ مرادی)

۱۸۱-

چون میدان مغناطیسی برآیند حاصل از جریان‌های الکتریکی دو حلقه داده شده در مرکز آن‌ها صفر می‌باشد، بنابراین باید میدان‌های این دو حلقه هم‌اندازه ولی در خلاف جهت یک‌دیگر باشند. با توجه به جهت جریان در حلقه‌ها، میدان مغناطیسی آن‌ها در مرکز حلقه‌ها مختلف‌الجهت بوده و کفایت اندازه آن‌ها نیز برابر باشد. داریم:

$$B_1 = B_2 \Rightarrow \frac{\mu_0 N_1 I_1}{2R_1} = \frac{\mu_0 N_2 I_2}{2R_2} \quad N_1 = N_2, I_1 = 1.0 A$$

$$R_1 = 3.0 \text{ cm}, R_2 = 2.1 \text{ cm}$$

$$\frac{1.0}{3.0} = \frac{I_2}{2.1} \Rightarrow I_2 = 0.7 A$$

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

(مصطفی کیانی)

۱۸۲-

وقتی حلقه را به صورت پیچه‌ای مسطح به شعاع  $\frac{R}{3}$  در آوریم، باید ابتدا تعداد دورهای آنرا به صورت زیر حساب کنیم. دقت کنید طول سیمی که پیچه را تشکیل می‌دهد، برابر با محیط حلقه در حالت اول است.

$$N = \frac{L}{2\pi r} \quad L = 2\pi R, r = \frac{R}{3} \rightarrow N = \frac{2\pi R}{2\pi \frac{R}{3}} \Rightarrow N = 3$$

$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \Phi = 3 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-3} \times \cos 60^\circ$$

$$\Rightarrow \Phi = 15 \times 10^{-5} \times \frac{1}{2} = 7.5 \times 10^{-6} \text{ Wb}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۳)

(مضرب قنبری)

-۱۸۹

طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراده و با توجه به این که اندازه سطح حلقه و زاویه نیم خط عمود بر آن با بردار میدان مغناطیسی ثابت است، داریم:

$$|\bar{\epsilon}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \xrightarrow{\frac{\Delta \Phi = A \cdot \Delta B}{\cos \theta = 1}} |\bar{\epsilon}| = \left| -N \frac{A \Delta B}{\Delta t} \right|$$

$$\Rightarrow |\bar{\epsilon}| = 100 \times 12 \times 10^{-4} \times \frac{[4 \times 10^{-1} - 2 \times 10^{-1}]}{6 \times 10^{-4}} = 40 \text{ V}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی- صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۵)

(سعید ظاهری پروینی)

-۱۹۰

با توجه به این که زاویه بین خطوط میدان مغناطیسی و نیم خط عمود بر حلقه صفر است، شار گذرنده از پیچۀ دایره‌ای از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\Phi_1 = BA_1 \cos \theta = B \times \pi r^2 \times \cos 0^\circ = \pi r^2 B \quad (1)$$

از همین رابطه نیز می‌توان شار مغناطیسی گذرنده از حلقه مربعی را به دست آورد. فرض کنید طول ضلع مربع  $a$  باشد:

$$\Phi_2 = BA_2 \cos \theta = B \times a^2 \times \cos 0^\circ = Ba^2 \quad (2)$$

$$fa = 2\pi r \Rightarrow a = \frac{\pi r}{2}$$

$$\frac{(2), (1)}{\Phi_1} \rightarrow \frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{a^2}{\pi r^2} = \frac{\pi}{4} = \frac{3}{4} = \frac{75}{100} \Rightarrow \Phi_2 = 0.75 \Phi_1$$

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Phi_1} \times 100 = \frac{0.75 \Phi_1 - \Phi_1}{\Phi_1} \times 100 = -25\%$$

بنابراین شار گذرنده از حلقه مربعی نسبت به پیچۀ دایره‌ای، ۲۵ درصد کاهش یافته است.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۳)

### فیزیک (۲) - موازی

(سید امیر نیکویی نوالی)

-۱۹۱

تمام موارد به جز مورد (ت) صحیح است. توجه کنید که در مواد دیامغناطیسی، حضور میدان مغناطیسی خارجی می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف جهت میدان مغناطیسی خارجی شود.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

(مصطفی کیانی)

-۱۹۲

برای خاصیت آهنربایی هر ماده فرومغناطیسی، مقدار اشباع یا بیشینه‌ای وجود دارد. این وضعیت هنگامی به وجود می‌آید که ماده فرومغناطیسی

(بیبا فورشید)

-۱۸۶

طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراده  $\bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ ، در هر یک از

بازه‌های زمانی  $(0, t_0)$ ،  $(t_0, 2t_0)$ ،  $(2t_0, 3t_0)$  و  $(3t_0, 4t_0)$  مقدار  $\bar{\epsilon}$  را حساب می‌کنیم.

$$0 < t < t_0 \rightarrow \bar{\epsilon} = -N \frac{(-\Phi_0 - 0)}{t_0} = N \frac{\Phi_0}{t_0} > 0$$

$$t_0 < t < 2t_0 \rightarrow \bar{\epsilon} = -N \frac{(-\Phi_0 - (-\Phi_0))}{t_0} = 0$$

$$2t_0 < t < 3t_0 \rightarrow \bar{\epsilon} = -N \frac{(-2\Phi_0 - (-\Phi_0))}{t_0} = N \frac{\Phi_0}{t_0} > 0$$

$$3t_0 < t < 4t_0 \rightarrow \bar{\epsilon} = -N \frac{(-\Phi_0 - (-2\Phi_0))}{t_0} = -\frac{N\Phi_0}{t_0} < 0$$

با فرض  $\epsilon_0 = \frac{N\Phi_0}{t_0}$  نمودار گزینۀ «۲» صحیح است.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی- صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۵)

(عبدالرشاد امینی نسب)

-۱۸۷

ابتدا به کمک قانون اهم ( $\epsilon = IR$ ) نیروی محرکه القایی را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} I = 1 \text{ A} \\ R = 10 \Omega \end{cases} \Rightarrow \epsilon = R \times I = 10 \times 1 = 10 \text{ V}$$

سپس به کمک رابطه قانون القای فاراده، مجهول مسئله را می‌یابیم. در این مسئله آهنگ تغییر بزرگی میدان مغناطیسی مجهول است. پس داریم:

$$\bar{\epsilon} = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

$$\bar{\epsilon} = 10 \text{ V}, N = 200 \text{ دور}, A = 20 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \rightarrow \cos 0^\circ = 1$$

$$10 = \left| -200 \times 20 \times 10^{-4} \times 1 \times \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \Rightarrow \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \frac{10}{0.4} = 25 \frac{\text{T}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی- صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۵)

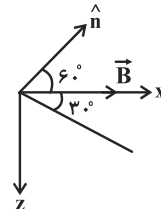
(مرتضی نوشت)

-۱۸۸

سطح مورد نظر با خط‌های میدان مغناطیسی زاویه  $30^\circ$  می‌سازد، بنابراین

نیم خط عمود بر این سطح  $(\hat{n})$ ، با خط‌های میدان مغناطیسی زاویه  $60^\circ$  خواهد ساخت؛ در نتیجه برای محاسبه شار مغناطیسی عبوری از سطح

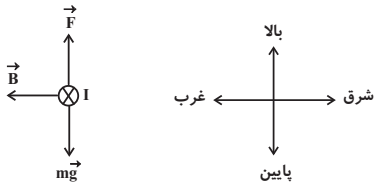
می‌توان نوشت:



$$B = 0.3 \text{ T} = 3 \times 10^{-2} \text{ T} \text{ و } A = 5 \times 10 = 50 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow A = 5 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \text{ و } \theta = 60^\circ$$

(جنوب به شمال  $\otimes$ ) و جهت نیرو (رو به بالا) طبق قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی به طرف چپ (غرب) است.



$$F = mg \Rightarrow BIl \sin \theta = mg \quad \theta = 90^\circ, B = 200 \times 10^{-4} \text{ T} \\ \ell = 0.5 \text{ m}, I = 2 \text{ A}$$

$$200 \times 10^{-4} \times 2 \times 0.5 \times \sin 90^\circ = m \times 10$$

$$\Rightarrow m = 2 \times 10^{-3} \text{ kg} \Rightarrow m = 2 \text{ g}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

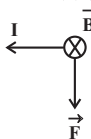
(مسئله ناصبی)

-۱۹۷

بعد از وصل کلید k هر نیروسنج ۲N بیش تر نشان می‌دهد، بنابراین نیروی مغناطیسی وارد بر میله فلزی حامل جریان ۴N به سمت پایین است و داریم:

$$F = BIl \sin \theta \quad B = 2 \text{ T}, \ell = 0.5 \text{ m} \\ \theta = 90^\circ, F = 4 \text{ N}$$

$$4 = 2(I)(0.5) \sin 90^\circ \Rightarrow I = 4 \text{ A}$$



با توجه به قاعده دست راست جهت جریان از راست به چپ است.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

(مصطفی کیانی)

-۱۹۸

ابتدا تعداد دورهای سیملوله را به صورت زیر حساب می‌کنیم:

$$N = \frac{L}{2\pi r} \quad \frac{L_{\text{سیم}} = 48 \text{ m}}{r = 4 \times 10^{-2} \text{ m}} \Rightarrow N = \frac{48}{2 \times 3.14 \times 4 \times 10^{-2}} = 200 \text{ دور}$$

اکنون از رابطه میدان مغناطیسی سیملوله، بزرگی میدان مغناطیسی درون آن و روی محورش را به دست می‌آوریم.

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \quad \frac{\ell = 50 \times 10^{-2} \text{ m}}{I = 5 \text{ A}} \Rightarrow B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 200 \times 5}{50 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow B = 24 \times 10^{-4} \text{ T} \Rightarrow B = 24 \text{ G}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

(ومید میرآبادی)

-۱۹۹

چون حلقه‌های سیملوله به هم چسبیده‌اند، طول سیملوله از رابطه  $\ell = Nd$  به دست می‌آید، که در آن N تعداد حلقه‌ها و d قطر سیم است. طبق رابطه بزرگی میدان مغناطیسی در داخل یک سیملوله آرمانی، داریم:

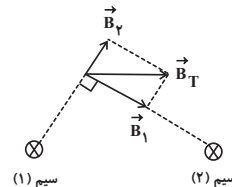
در یک میدان مغناطیسی خارجی بسیار قوی قرار گیرد، به طوری که درصد بالایی از دوقطبی‌های مغناطیسی حوزه‌ها به موازات یکدیگر هم‌خط شوند. به عبارت دیگر حجم حوزه‌هایی که با میدان مغناطیسی خارجی همسو هستند به بیش‌ترین مقدار خود برسد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۸۴ تا ۸۷، ۹۱ تا ۹۳ و ۱۰۱ تا ۱۰۳)

(بیبا فورشید)

-۱۹۳

با استفاده از قاعده دست راست و مطابق شکل زیر، و بررسی حالت‌های مختلف، نتیجه می‌گیریم که جریان‌های (۱) و (۲) هر دو درون سو هستند.



(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

(مصطفی کیانی)

-۱۹۴

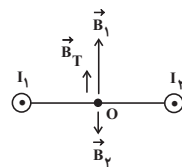
برای ساختن آهنربای الکتریکی (آهنربای غیردائم) از مواد فرومغناطیسی نرم که با حذف میدان مغناطیسی خارجی خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهند، استفاده می‌شود، آهن جزء مواد فرومغناطیسی نرم است، بنابراین در ساختن آهنربای الکتریکی به کار می‌رود.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

(زهرا آقاممیری)

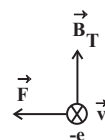
-۱۹۵

ابتدا با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان برآیند را در نقطه O رسم می‌کنیم. چون جریان  $I_1 > I_2$  و نقطه O در وسط فاصله دو سیم است، پس میدان  $B_1$  از  $B_2$  بزرگ‌تر شده و برآیند آن‌ها، به سمت بالا خواهد شد.



حال با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر الکترون را

تعیین می‌کنیم.



(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

(مصطفی کیانی)

-۱۹۶

چون وزن سیم رو به پایین است، باید نیروی مغناطیسی رو به بالا بر سیم وارد شود تا نیروی وزن آن را خنثی کند. بنابراین با توجه به جهت جریان

$$\frac{N_2=3, N_1=1, I_2=3I}{r_1=R, r_2=\frac{R}{3}, I_1=I} \rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \frac{3}{1} \times \frac{3I}{I} \times \frac{R}{R}$$

$$\Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = 27 \xrightarrow{B_1=B} B_2 = 27B$$

(فیزیک ۲- صفحه های ۹۷ تا ۹۹)

(سعید منبری)

۲۰۳-

چون  $V_A - V_B > 0$  است، جهت جریان از A به B است. از نقطه A در جهت جریان به سمت نقطه B می‌رویم و جمع جبری اختلاف پتانسیل‌های دو سر اجزای مدار را می‌نویسیم. داریم:

$$V_A - 2I - I - I - 4 - 3I = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 8I + 4$$

$$\Rightarrow 12 = 8I + 4 \Rightarrow I = 1A$$

بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیمولوله آرمانی و روی محورش (دور از لبه‌ها) برابر است با:

$$B = \mu_0 n I = 4\pi \times 10^{-7} \times 5 \times 10^2 \times 1 = 2\pi \times 10^{-4} T = 2\pi G$$

توجه کنید  $n = \frac{N}{\ell}$  است که همان تعداد حلقه در واحد طول سیمولوله

است. مقدار n در این سوال  $\frac{5}{\text{سانتی‌متر}}$  یا  $\frac{500}{\text{متر}}$  دور است.

(فیزیک ۲- صفحه های ۹۹ و ۱۰۰)

(فرشید رسولی)

۲۰۴-

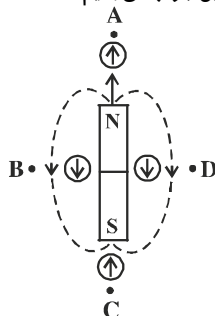
چون خط‌های میدان مغناطیسی به قطب‌های A و B وارد شده‌اند، هر دو قطب A و B، قطب S آهنربا می‌باشند. از طرف دیگر، چون قطب‌های میدان آهنربایی (۱)، خط‌های میدان آهنربایی (۲) را عقب رانده است، بنابراین آهنربای (۱) قوی‌تر از آهنربای (۲) است. یعنی آهنربای (۲) ضعیف‌تر است.

(فیزیک ۲- صفحه های ۸۴ تا ۸۸)

(مشابه کنگور سراسری ریاضی ۹۶)

۲۰۵-

مطابق شکل زیر، قطب‌نما مسیر ABCDA را طی می‌کند و طی این مسیر عقربه آن دو دور حول محورش دوران می‌کند. پس زاویه دوران آن برابر با  $720^\circ$  است. توجه کنید که اگر مکان قطب‌های آهنربا به صورت معکوس شکل زیر باشد، باز به همین جواب می‌رسیم.



(فیزیک ۲- صفحه های ۸۴ تا ۸۸)

$$\frac{d}{\ell} \rightarrow \frac{\mu_0 N I}{\ell} = \frac{\mu_0 N I}{N d} = \frac{\mu_0 I}{d}$$

$$\ell = N \cdot d$$

$$\Rightarrow 4\pi \times 10^{-3} = \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2 \times 10^{-3}} I \Rightarrow I = 20A$$

(فیزیک ۲- صفحه های ۹۹ و ۱۰۰)

(مهری میراب‌زاده)

۲۰۰-

با نصف شدن طول سیمولوله  $y$ ، طول و تعداد حلقه‌های آن نصف می‌شود و

$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I \quad \text{بنابراین } n = \frac{N}{\ell} \text{ تغییر نمی‌کند و داریم:}$$

$$\Rightarrow \frac{B_x}{B_y} = \frac{\mu_0 \frac{N_x}{\ell_x} \times I}{\mu_0 \frac{N_y}{\ell_y} \times I} = \frac{N_x}{N_y} \times \frac{\ell_y}{\ell_x} = \frac{2N_y}{N_y} \times \frac{y}{3\ell_y} = \frac{2}{3}$$

(فیزیک ۲- صفحه های ۹۹ و ۱۰۰)

(پیا<sup>۳</sup> مرادی)

۲۰۱-

چون میدان مغناطیسی برآیند حاصل از جریان‌های الکتریکی دو حلقه داده شده در مرکز آن‌ها صفر می‌باشد، بنابراین باید میدان‌های این دو حلقه هم‌اندازه ولی در خلاف جهت یک‌دیگر باشند. با توجه به جهت جریان در حلقه‌ها، میدان مغناطیسی آن‌ها در مرکز حلقه‌ها مختلف‌الجهت بوده و کفایت اندازه آن‌ها نیز برابر باشد. داریم:

$$B_1 = B_2 \Rightarrow \frac{\mu_0 N_1 I_1}{2R_1} = \frac{\mu_0 N_2 I_2}{2R_2} \quad N_1 = N_2, I_1 = 10A \rightarrow R_1 = 30cm, R_2 = 21cm$$

$$\frac{10}{30} = \frac{I_2}{21} \Rightarrow I_2 = 7A$$

(فیزیک ۲- صفحه های ۹۷ تا ۹۹)

(مصطفی کیانی)

۲۰۲-

وقتی حلقه را به صورت بیچه‌ای مسطح به شعاع  $\frac{R}{3}$  درآوریم، باید ابتدا تعداد دورهای آنرا به صورت زیر حساب کنیم. دقت کنید طول سیمی که بیچه را تشکیل می‌دهد، برابر با محیط حلقه در حالت اول است.

$$N = \frac{L}{2\pi r} \quad L = 2\pi R, r = \frac{R}{3} \rightarrow N = \frac{2\pi R}{2\pi \frac{R}{3}} \Rightarrow N = 3 \text{ دور}$$

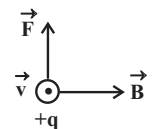
اکنون با استفاده از رابطه مقایسه‌ای میدان مغناطیسی در مرکز حلقه می‌توان نوشت:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2r} \Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \frac{N_2}{N_1} \times \frac{I_2}{I_1} \times \frac{r_1}{r_2}$$

۲۰۶-

(عبدالرشا امینی نسب)

می‌دانیم اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی از رابطه  $F = |q| v B \sin \theta$  به دست می‌آید. از طرفی جهت این نیرو به کمک قاعده دست راست به دست می‌آید، بدین صورت که چهار انگشت دست راست در جهت  $\vec{v}$  و چرخش آن‌ها به سمت بردار  $\vec{B}$  باشد، آن‌گاه انگشت شست جهت نیروی وارد بر بار الکتریکی مثبت را نشان می‌دهد، بنابراین جهت میدان مغناطیسی به سمت شرق می‌باشد. چون نیرو بیشینه است پس  $\theta = 90^\circ$  می‌باشد. داریم:



$$F = |q| v B \sin \theta$$

$$\Rightarrow 6 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times B \times 1$$

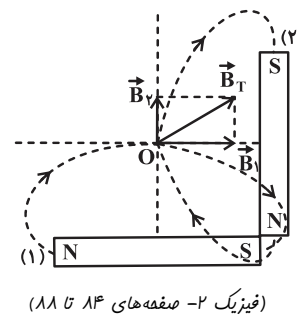
$$\Rightarrow B = \frac{6}{4} \times 10^{-3} = 1.5 \times 10^{-3} \text{ T} = 1.5 \text{ mT}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۲۰۷-

(امیر مضموری انزابی)

می‌دانیم که خط‌های میدان مغناطیسی در اطراف یک آهنربا، از قطب N آن خارج و به قطب S وارد می‌شوند. از طرف دیگر، به دلیل تشابه دو آهنربای میله‌ای (۱) و (۲)، فاصله نقطه O (محل تقاطع عمود منصف‌های دو آهنربا) از دو آهنربا یکسان است. لذا با توجه به قوی‌تر بودن آهنربای (۱)، بزرگی بردار میدان مغناطیسی آن ( $\vec{B}_1$ ) در نقطه O بیش‌تر از بزرگی بردار میدان مغناطیسی آهنربای دیگر ( $\vec{B}_2$ ) است و با توجه به شکل مقابل، جهت میدان مغناطیسی برآیند ناشی از آهنرباها در نقطه O ( $\vec{B}_T$ )، هم‌جهت با بردار  $\vec{B}$  در شکل صورت سؤال است.



۲۰۸-

(حسن اسحاق زاره)

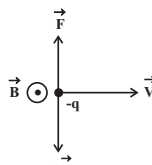
میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله حامل جریان یکنواخت و جهت آن در امتداد محور آن است. پس زاویه بین راستای حرکت ذره با راستای خط‌های میدان صفر است و در نتیجه  $\sin \theta = 0$  می‌شود. پس نیروی مغناطیسی به ذره وارد نمی‌شود.  $F = |q| v B \sin \theta \xrightarrow{\sin \theta = 0} F = 0$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۸۹ و ۹۰، ۹۹ و ۱۰۰)

۲۰۹-

(همید زرین کفش)

در صورتی ذره می‌تواند بدون انحراف از میدان مغناطیسی عبور کند که نیروی مغناطیسی و نیروی وزن ذره اثر هم را خنثی کنند. بنابراین باید نیروی مغناطیسی در خلاف جهت نیروی وزن و رو به بالا بر ذره وارد شود. با توجه به این که جهت میدان مغناطیسی از شمال به جنوب (برون سو) و جهت سرعت رو به شرق می‌باشد، طبق قاعده دست راست، تنها در صورتی که نوع بار منفی باشد، جهت نیروی مغناطیسی به طرف بالا خواهد شد و می‌تواند نیروی وزن ذره را خنثی کند.



$$F = mg \Rightarrow |q| v B \sin 90^\circ = mg$$

$$\frac{B = 200 \text{ G} = 2 \times 10^{-2} \text{ T}, v = 1.5 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{m = 2 \times 10^{-6} \text{ kg}}$$

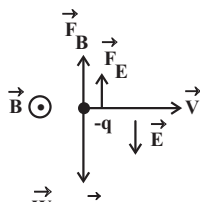
$$|q| \times 10^5 \times 2 \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-6} \times 10 \Rightarrow |q| = 10^{-8} \text{ C}$$

$$\Rightarrow |q| = 10^{-8} \times 10^6 \mu\text{C} \Rightarrow |q| = 0.1 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۲۱۰-

(فرشید رسولی)



مطابق شکل بالا و طبق قاعده دست راست، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره به سمت بالاست که چون از نیروی وزن ذره کوچک‌تر است برای عدم انحراف ذره از مسیرش لازم است نیروی الکتریکی وارد بر ذره نیز در جهت بالا باشد. بنابراین چون بار الکتریکی ذره منفی است، میدان الکتریکی باید به طرف پایین باشد.

$$\downarrow W = mg = 18 \times 10^{-3} \times 10 = 18 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$\uparrow F_B = |q| v B \sin \alpha = 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^6 \times 0.4 \times 1 = 16 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$\uparrow F_E = W - F_B = 18 \times 10^{-2} - 16 \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$F_E = E |q| \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = E \times 2 \times 10^{-6} \Rightarrow \downarrow E = 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

شیمی (۲) - عادی

۲۱۱-

(ایمان حسین نژاد)

در واکنش میان آهن (III) اکسید و فلز آلومینیم (واکنش ترمیت)، هیچ کدام از مواد شرکت کننده در واکنش حالت گازی ندارند، به همین دلیل از تغییر فشار برای اندازه گیری سرعت این واکنش نمی توان استفاده کرد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه های ۸۳ تا ۸۵)

۲۱۲-

(موسی فیاط علیهمری)

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: سبزیجات و میوه ها، محتوی ترکیب های آلی سیر نشده ای به نام ریزمغذی ها هستند.

گزینه «۳»: نقش کامل ریزمغذی ها هنوز به طور دقیق مشخص نشده است.

گزینه «۴»: لیکوپن یک ترکیب سیر نشده می باشد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه های ۸۸ و ۸۹)

۲۱۳-

(ایمان حسین نژاد)

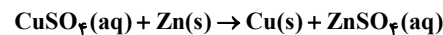
با توجه به این که ماده غذایی مورد نظر، فقط شامل پروتئین و چربی است؛ بنابراین فرض می کنیم جرم چربی برابر با  $y$  گرم باشد، پس جرم پروتئین موجود برابر با  $(20 - y)$  گرم خواهد بود. حال می توانیم درصد جرمی پروتئین را به صورت زیر به دست آوریم:

$$\begin{aligned} &= \text{گرمای آزاد شده} \\ &[\text{ارزش سوختی پروتئین} \times \text{جرم پروتئین}] \\ &+ [\text{ارزش سوختی چربی} \times \text{جرم چربی}] \\ &\Rightarrow 445 \text{ kJ} = [(20 - y) \times 17 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}] + [y \times 38 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}] \\ &\Rightarrow y = 5 \Rightarrow \text{جرم پروتئین} = (20 - y) = 15 \text{ g} \\ &= \frac{15}{20} \times 100 = 75\% \text{ درصد جرمی پروتئین} \end{aligned}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه های ۷۱، ۷۰ و ۹۶)

۲۱۴-

(علی مؤیری)



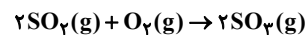
$$\frac{? \text{ mol Zn}^{2+}}{\text{min}} = \frac{8 \text{ L CuSO}_4}{24 \cdot 60 \text{ s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times \frac{0.005 \text{ mol CuSO}_4}{1 \text{ L CuSO}_4}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Zn}^{2+}}{1 \text{ mol CuSO}_4} = 0.01 \frac{\text{mol Zn}^{2+}}{\text{min}}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه های ۸۳ تا ۸۶)

۲۱۵-

(ایمان حسین نژاد)



$20 \text{ mol SO}_2$  قبل از شروع واکنش

$$\Rightarrow \text{مجموع} = 20 + x \text{ mol}$$

پس از شروع واکنش  $20 - 2a \text{ mol SO}_2$   $x - a \text{ mol O}_2$   $2a \text{ mol SO}_3$

$$\Rightarrow \text{مجموع} = 20 + x - a \text{ mol}$$

چون ضریب استوکیومتری  $\text{O}_2$  برابر با یک است، سرعت متوسط مصرف آن برابر با سرعت واکنش می باشد.

$$? \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ O}_2 = 1 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times \frac{0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{1 \text{ s}} = 3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ O}_2$$

$$\Rightarrow a = (3 \times V \text{ mol O}_2 \text{ مصرف شده})$$

$$\frac{a}{x} = \frac{12/5}{100} = \frac{1}{8} \Rightarrow x = 24V$$

$$\Rightarrow 30/5 = 20 + 24V - 3V \Rightarrow 10/5 = 21V \Rightarrow V = 0.5 \text{ L}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه های ۸۳ تا ۸۸ و ۹۰ و ۹۱)

۲۱۶-

(امین نوروزی)

طبق نمودار (۱) صفحه ۹۹ کتاب درسی، از سال ۲۰۰۰ میلادی تا به امروز تولید الیاف مصنوعی رشد چشم گیری داشته است و سهم عمده الیاف تولیدی در جهان را به خود اختصاص داده است، اما در بازه سال های ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۰ میلادی، الیاف طبیعی مانند پنبه بیشتر از الیاف مصنوعی مانند پلی استر تولید می شدند.

(شیمی ۲- پوشاک نیازی پایان ناپذیر- صفحه های ۹۹ و ۱۰۰)

۲۱۷-

(منصور سلیمانی ملکان)

تصویر نشان داده شده در صورت سوال، مربوط به مرحله بافندگی از مراحل صنعت نساجی برای تولید پارچه می باشد.

(شیمی ۲- پوشاک نیازی پایان ناپذیر- صفحه های ۹۹ و ۱۰۰)

۲۱۸-

(مهدی عظیمیان زواره)

پلی اتن یک مولکول سیر شده بوده و در ساختار آن هیچ پیوند دوگانه ای وجود ندارد؛ به همین علت نمی تواند با برم مایع وارد واکنش شود.

(شیمی ۲- پوشاک نیازی پایان ناپذیر- صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۲ و ۱۰۶ تا ۱۰۷)

۲۱۹-

(ایمان حسین نژاد)

هالوژن موجود در تفلون فلئور می باشد.

$$\frac{\text{درصد جرمی F در تفلون}}{\text{درصد جرمی C در پلی اتن}} = \frac{4 \times 19}{4 \times 19 + 2 \times 12} \times 100 = 89\%$$

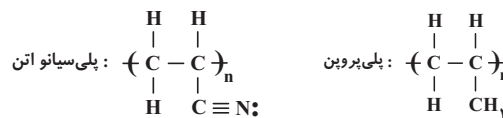
تفلون دارای نقطه ذوب بالایی است و در حلال های آلی حل نمی شود.

(شیمی ۲- پوشاک نیازی پایان ناپذیر- صفحه های ۱۰۲، ۱۰۴ و ۱۰۵)

۲۲۰-

(مرتضی فوش کیش)

ساختار پلیمرهای ذکر شده در گزینه ها به صورت زیر است:



$$\Rightarrow 445 \text{ kJ} = [(20 - y) \times 17 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}] + [y \times 38 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}]$$

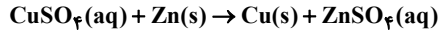
$$\Rightarrow y = 5, \quad (20 - y) = 15 \Rightarrow \text{جرم پروتئین}$$

$$\text{درصد جرمی پروتئین} = \frac{15}{20} \times 100 = 75\%$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه‌های ۷۱، ۷۰ و ۹۶)

(علی مؤیدری)

۲۲۶-



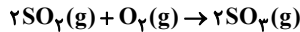
$$? \frac{\text{mol Zn}^{2+}}{\text{min}} = \frac{8 \text{ L CuSO}_4}{240 \text{ s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times \frac{0.05 \text{ mol CuSO}_4}{1 \text{ L CuSO}_4}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Zn}^{2+}}{1 \text{ mol CuSO}_4} = 0.1 \frac{\text{mol Zn}^{2+}}{\text{min}}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

(ایمان حسین‌نژاد)

۲۲۷-



$$20 \text{ mol SO}_2 \quad x \text{ mol O}_2 \quad 0 \text{ mol SO}_3$$

$$\Rightarrow \text{مجموع} = 20 + x \text{ mol}$$

$$20 - 2a \text{ mol SO}_2 \quad x - a \text{ mol O}_2 \quad 2a \text{ mol SO}_3$$

$$\Rightarrow \text{مجموع} = 20 + x - a \text{ mol}$$

چون ضریب استوکیومتری  $\text{O}_2$  برابر با یک است، سرعت متوسط مصرف آن برابر با سرعت واکنش می‌باشد.

$$? \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ O}_2 = 1 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times \frac{0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{1 \text{ s}} = 3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ O}_2$$

$$\Rightarrow a (\text{مقدار مول O}_2 \text{ مصرف شده}) = 3 \times V \text{ mol O}_2$$

$$\frac{a}{x} = \frac{12/5}{100} = \frac{1}{8} \Rightarrow x = 24V$$

$$\Rightarrow 30/5 = 20 + 24V - 3V \Rightarrow 10/5 = 21V \Rightarrow V = 0.5 \text{ L}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸ و ۹۰ و ۹۱)

(مهمرضا وسگری)

۲۲۸-

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت (الف): ردپای غذا نیز مانند ردپای کربن دی‌اکسید و آب، دو چهره آشکار و پنهان دارد.

عبارت (پ): تعریف بیان شده مربوط به چهره پنهان ردپای غذا می‌باشد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

(امین نوروزی)

۲۲۹-

طبق نمودار (۱) صفحه ۹۹ کتاب درسی، از سال ۲۰۰۰ میلادی تا به امروز تولید الیاف مصنوعی رشد چشم‌گیری داشته است و سهم عمده الیاف تولیدی در جهان را به خود اختصاص داده است، اما در بازه سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۰ میلادی الیاف طبیعی مانند پنبه بیشتر از الیاف مصنوعی مانند پلی‌استر تولید می‌شدند.

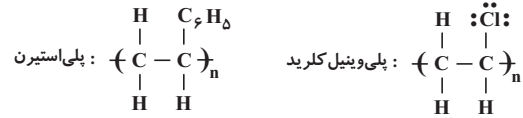
(شیمی ۲- پوشاک نیازی پایان ناپزیر- صفحه‌های ۹۰ و ۱۰۰)

(منصور سلیمانی‌ملکان)

۲۳۰-

تصویر نشان داده شده در صورت سوال، مربوط به مرحله بافندگی از مراحل صنعت نساجی برای تولید پارچه می‌باشد.

(شیمی ۲- پوشاک نیازی پایان ناپزیر- صفحه‌های ۹۰ و ۱۰۰)



با توجه به ساختارهای داده شده، تنها در جفت پلیمرهای (پ) تعداد جفت الکترون‌های پیوندی یکسان نمی‌باشد.

(شیمی ۲- پوشاک نیازی پایان ناپزیر- صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

### شیمی (۲) - موازی

۲۲۱-

(موان پناه هاتمی)

شیمی‌دان‌ها همواره به دنبال یافتن راه‌هایی برای سرعت بخشیدن به واکنش‌های شیمیایی نیستند، زیرا برخی واکنش‌ها مفید نیستند و باید از سرعت آن‌ها کاسته شود. (شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه ۸۳)

۲۲۲-

(رسول عابدینی زواره)

عامل موثر بر افزایش سرعت سوختن قند آغشته به خاک باغچه، کاتالیزگر می‌باشد اما عوامل موثر بر افزایش سرعت واکنش اسید آلی و محلول پتاسیم پرمنگنات بر اثر گرم کردن، افزایش دما است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۲۲۳-

(ایمان حسین‌نژاد)

در واکنش میان آهن (III) اکسید و فلز آلومینیم (واکنش ترمیت)، هیچ کدام از مواد شرکت‌کننده در واکنش حالت گازی ندارند، به همین دلیل از تغییر فشار برای اندازه‌گیری سرعت این واکنش نمی‌توان استفاده کرد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

۲۲۴-

(موسی قیاط‌علیممیری)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: سبزیجات و میوه‌ها، محتوی ترکیب‌های آلی سیرنشده‌ای به نام ریزمغذی‌ها هستند.

گزینه «۳»: نقش کامل ریزمغذی‌ها هنوز به‌طور دقیق مشخص نشده است.

گزینه «۴»: لیکوپن یک ترکیب سیرنشده می‌باشد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

۲۲۵-

(ایمان حسین‌نژاد)

ماده غذایی مورد نظر، فقط شامل پروتئین و چربی است؛ بنابراین فرض می‌کنیم جرم چربی برابر با  $y$  گرم باشد، پس جرم پروتئین موجود برابر با  $(20 - y)$  گرم خواهد بود. حال می‌توانیم درصد جرمی پروتئین را به صورت زیر به دست آوریم:

= گرمای آزاد شده

[ارزش سوختی پروتئین  $\times$  جرم پروتئین]

+ [ارزش سوختی چربی  $\times$  جرم چربی]