

A : پاسخ نامه (کلید) آزمون 18 مرداد 1398 گروه یازدهم ریاضی دفترچه

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150



پدید آورندگان آزمون ۱۸ مرداد ۹۸

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
محسن اصغری - مینا اصیلی زاده - محمد رمزی - عارفه السادات طباطبایی نژاد - زهرا کریمی	فارسی و نگارش (۱)
بهزاد جهانبخش - محمد جهان بین - خالد مشیرپناهی	عربی زبان قرآن (۱)
آناهیتا اصغری - فریبا توکلی - سپیده عرب - محدثه مرآتی	زبان انگلیسی (۱)
محمد رضا ابراهیمی - عباس اسدی امیرآبادی - علی اکبر اسکندری - ناصر اسکندری - امیرحسین افشار - محمد پوراحمدی - محمد مهدی حاجی عزیز - سید عادل حسینی - امیر هوشنگ خمسه - حمیدرضا سجودی - شروین سیاح نیا - محمد طاهر شعاعی - عزیزالله علی اصغری - فرشاد فرامرزی - سیدشروش کریمی مداحی - سینا محمدپور	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
علیرضا احدی - محمد پوراحمدی - علی ساوجی - شروین سیاح نیا - محمد طاهر شعاعی - رضا عباسی اصل - علی فتح آبادی - فرشاد فرامرزی - سینا محمدپور - رحیم مشتاق نظم - مهرداد ملوندی - ابراهیم نجفی - علیرضا نصرالهی	هندسه (۱) و (۲)
خسرو ارغوانی فرد - بابک اسلامی - مهدی براتی - حامد چوقادی - فرشید رسولی - محمدصادق مام سیده - امیر محمودی انزابی - محمدحسین معز زیان - سیدعلی میرنوری - حسین ناصحی - نیما نوروزی - سیدامیر نیکویی نهالی	فیزیک (۱) و (۲)
همایون امیری - بیژن باغبان زاده - امیرعلی برخوردار یون - بهزاد تقی زاده - جهان پناه حاتمی - موسی خیاط علی محمدی - مسعود روستایی - میلاد شیخ الاسلامی خیای - رسول عابدینی زواره - محمد عظیمیان زواره - محمد فلاح نژاد - مهدی محمدی - علی مؤیدی - سیدرحیم هاشمی دهکردی	شیمی (۱) و (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
فارسی و نگارش (۱)	اعظم نوری نیا	اعظم نوری نیا	الهام محمدی	الناز معتمدی
عربی زبان قرآن (۱)	میلاد نقشی	میلاد نقشی	درویشعلی ابراهیمی - مریم آقاباری	لیلا ایزدی
زبان انگلیسی (۱)	محدثه مرآتی	محدثه مرآتی	آناهیتا اصغری - فریبا توکلی	فاطمه فلاح پیشه
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	ایمان چینی فروشان	ایمان چینی فروشان	حمید زرین کفش - مهرداد ملوندی - سیدعادل حسینی	حمیدرضا رحیم خانلو
هندسه (۱) و (۲)	امیرحسین ابومحسوب	سینا محمدپور	محمد خندان - مهرداد ملوندی - سیدعادل حسینی	فرزانه خاکپاش
فیزیک (۱) و (۲)	سعید منبری	ایمان چینی فروشان	حمید زرین کفش - بابک اسلامی - معصومه افضلی	آتنه اسفندیاری
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	محبوبه بیگ محمدی - میلاد کریمی - امیرحسین معروفی	الهه شهبازی - سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	معصومه علیزاده
مسئولین دفتر چه	فرزانه پورعلیرضا (اختصاصی) - معصومه شاعری (عمومی)
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفتر چه: الهه شهبازی
حروف نگاری و صفحه آرایی	فرزانه فتح الله زاده
نظارت چاپ	علیرضا سعدآبادی

بنیاد علمی آموزش قلمچی (وقف عام)



فارسی (۱)

۱-

(معمّر رمفی)

کوتاه نظری: اندک بینی، عاقبت اندیش نبودن

(فارسی (۱) - لغت - ترکیبی)

۲-

(معمّر رمفی)

صورت درست واژگان دارای غلط املائی در سایر عبارات:

گزینه «۱»: غارب

گزینه «۲»: بیغوله

گزینه «۳»: فراغه

(فارسی (۱) - املا - صفحه‌های ۴۰، ۴۳ و ۴۵)

۳-

(مبینا اصیلی زاره)

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شاعر مدعی شده که دلیل سیاه کردن مویش این است که موی سفید، دشمن زندگی است زیرا سفید شدن مو نشانه پیری و کوتاه شدن زندگی است.

گزینه «۲»: شاعر علت روییدن گل‌ها را در خاک، خفتن گل‌اندامان و زیبارویان دانسته است.

گزینه «۳»: شاعر علت سیاهی زلف (رنگ سیاه، نشانه عزاداری است) معشوق را خون‌ریزی چشمان او دانسته است.

(فارسی (۱) - آرایه - صفحه ۶۷)

۴-

(مبینا اصیلی زاره)

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: واژه «گلستان» ایهام دارد: ۱- باغ / ۲- یکی از کتاب‌های سعدی

گزینه «۲»: واژه «مردم» ایهام دارد: ۱- مردمک چشم / ۲- انسان‌ها

گزینه «۳»: واژه «مُدام» ایهام دارد: ۱- پیوسته / ۲- شراب

(فارسی (۱) - آرایه - صفحه ۵۳)

۵-

(معمّر رمفی)

دست	پینه بسته	پدر
اسم	صفت	مضاف‌الیه

(فارسی (۱) - زبان فارسی - صفحه ۶۶)

۶-

(مبینا اصیلی زاره)

در گروه اسمی «قلب سپاه»؛ سپاه، اسم است و صفت نیست.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گرز گران

صفت

گزینه «۲»: مرد رزم‌آزمای

صفت

گزینه «۴»: مرد پرخاشجوی

صفت

(فارسی (۱) - زبان فارسی - صفحه ۶۶)

۷-

(زهر اکرمی)

مفهوم بیت گزینه «۴»: اشک، رازهای پنهانی را آشکار می‌کند.

مفهوم بیت‌های «۱»، «۲» و «۳»: رازداری (راز حق و حقیقت) کار هر کس نیست و هر انسانی نمی‌تواند سیر نگاه‌دار باشد.

(فارسی (۱) - مشابه مفهوم - صفحه ۵۴)

۸-

(عارف سادات طباطبایی نژاد)

مفهوم بیت سوال و گزینه «۴»: بی‌ارزش شدن زیبایی‌ها در مقابل معشوق است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از بین رفتن غم با شراب

گزینه «۲»: من و دل غمخوار یکدیگریم.

گزینه «۳»: آسان شدن سختی‌ها در عشق

(فارسی (۱) - مفهوم - صفحه ۵۹)

۹-

(مسن اصغری)

مفهوم مشترک ابیات مرتبط «بی‌وفایی معشوق نسبت به عاشق» است. اما شاعر در بیت گزینه «۲» از بی‌ثباتی و بی‌وفایی دنیا شکایت دارد.

(فارسی (۱) - مفهوم - ترکیبی)

- ۱۰- (عارف‌فهرست سادات طباطبایی نژاد)
مفهوم هر دو بیت گزینه «۳»: بی‌ارزش شدن زیبایی‌ها در برابر معشوق است.
تشریح سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: بیت نخست = عاشق پس از عهد عشق همه عهد‌های دیگر را شکسته است.
بیت دوم = به دلیل عهدشکنی‌های معشوق، عاشق اخلاص خود را از دست داده است.
گزینه «۲»: بیت نخست = غم زیاد عاشق
بیت دوم = تحمل سختی‌های راه عشق
گزینه «۴»: بیت نخست = با عشق، از خود بیخود شدم.
بیت دوم = با زیبایی‌های طبیعت سرمست شدم.
(فارسی (۱) - مفهوم ۳ - صفحه ۵۹)
-
- ۱۱- (کتاب جامع)
گرده: پشت، بالای کمر / مشوش: آشفته و پریشان / کله: برآمدگی پشت پای اسب
(فارسی (۱) - لغت - ترکیبی)
-
- ۱۲- (کتاب جامع با تغییر)
املا صیح کلمه «طرب» است.
(فارسی (۱) - املا - صفحه ۵۶)
-
- ۱۳- (کتاب جامع)
در عبارت صورت سؤال، «بهشت» مشبّه‌به است. در بیت گزینه «۳» نیز «رخ گندم‌گون» به بهشت مانند شده است.
(فارسی (۱) - آرایه‌های ادبی - صفحه ۵۷)
-
- ۱۴- (کتاب جامع)
«مهر» در بیت گزینه «۲» فقط در معنی «عشق و محبت» به کار رفته است. اما در سایر گزینه‌ها هر دو معنای «عشق و محبت» و «آفتاب» را به ذهن می‌آورد.
(فارسی (۱) - آرایه‌های ادبی - صفحه ۵۳)
-
- ۱۵- (کتاب جامع)
«همه» در مصراع نخست، صفت نیست. صفت در کنار اسم می‌آید، مثل عبارات «همه انسان‌ها» و «همه پیمان‌ها»، اما در مصراع نخست، «همه» به تنهایی آمده است و صفت نیست.
تشریح سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: «تو» مضاف‌الیه «عهد» است. (در مصراع اول)
گزینه «۳»: «نقض همه پیمان‌ها» گروه نهادی است که «نقض» هسته و «همه» صفت مبهم «پیمان‌ها» است. هم‌چنین «روا» مسند است.
گزینه «۴»: واژه «عهد» نیز دو بار در نقش مفعول به کار رفته است: «عهد را بستم»، «عهد را شکستم».
(فارسی (۱) - زبان فارسی - صفحه ۵۹)

- ۱۶- (کتاب جامع)
ضمیر «ش» در «تدیدمش» مفعول و در «پیکانش» مضاف‌الیه است. اما در سایر گزینه‌ها، ضمائر پیوسته، در مصراع اول در نقش مضاف‌الیه و در مصراع دوم در نقش مفعول به کار رفته‌اند.
گزینه «۱»: «گرت زندگانی»: اگر زندگانی تو / «نه مارت گزاید»: نه مارت تو را گزاید.
گزینه «۲»: «در حیات»: در حیات تو / «چنان کشد»: چنان تو را کشد.
گزینه «۴»: «کنونت آدمم پیشباز»: کنون به پیشبازت آدمم / «نمی‌دانی‌ام»: مرا نمی‌شناسی
(فارسی (۱) - زبان فارسی - صفحه ۵۲)
-
- ۱۷- (کتاب جامع)
سایر گزینه‌ها به «پیام‌رسان بودن باد صبا» دلالت دارند.
(فارسی (۱) - مفهوم ۳ - صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)
-
- ۱۸- (کتاب جامع)
مفهوم بیت صورت سؤال و بیت گزینه «۱»، تأکید بر «حفظ راز یا سربوشی» است، اما در دیگر ابیات، تقریباً مفهوم مقابل، بیان شده است.
(فارسی (۱) - مشابه مفهوم ۳ - صفحه ۵۴)
-
- ۱۹- (کتاب جامع)
عبارت صورت سؤال می‌گوید برای خدا مکر کرده‌اند، اما خدا خود مکر کرده است و بهترین مکرکنندگان است. این مفهوم در گزینه «۳» نیز آمده است.
(فارسی (۱) - مفهوم ۳ - صفحه ۵۸)
-
- ۲۰- (کتاب جامع)
بیت گزینه «۴» مفهومی شبیه با عبارت صورت سؤال دارد، که می‌گوید فضل و جهد و فن کارگر نیست، آن چه کاراست، خدمت به خلق است و داشتن اخلاق نیکو.
(فارسی (۱) - مفهوم ۳ - صفحه ۵۶)



عربی زبان قرآن (۱)

-۲۱

(قاله مشیرپناهی)

ترجمه کلمات مهم: «تَسَعَى»: سعی می‌کنند، تلاش می‌کنند (رد گزینه‌های «۱» و «۲») / «عَمَلَاءُ الْعَدُوِّ»: مزدوران دشمن (رد گزینه‌های «۲» و «۳») / «أَنْ يَدْعُونَا»: که ما را دعوت کنند، فرا بخوانند (رد گزینه‌های «۲» و «۳») / «فَعَلِينَا أَنْ لَا نَسْمَحَ لَهُمْ»: پس ما نباید به آنها اجازه دهیم (پس ما باید به آنها اجازه ندهیم) (رد گزینه «۲») / «أَنْ يَصْلُوا»: که برسند (رد گزینه «۲») / «أَهْدَاهُمْ الْقَبِيحَةَ»: هدف‌های زشتشان (رد گزینه «۱»)

(ترجمه)

-۲۲

(قاله مشیرپناهی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: «تَعَارَفْنَ» فعل ماضی باب «تفاعل» است و به معنای «با یکدیگر آشنا شدند» می‌باشد. (مضارع آن «يَتَعَارَفْنَ» است).
گزینه «۲»: «بعضی از» در ترکیب «بعضی از مردم» اضافی است.
گزینه «۴»: «لَا أَجَالِسُ» به معنای «همنشینی نمی‌کنم» می‌باشد و «نمی‌نشینم» نادرست است. («لَا أَجْلِسُ» یعنی «نمی‌نشینم»)

(ترجمه)

-۲۳

(قاله مشیرپناهی)

در گزینه «۳» فعل «نَوَّرَ» فعل امر نیست، بلکه فعل ماضی باب «تفعیل» است و به معنی «نورانی کرد، روشن کرد» است. ترجمه صحیح: «پروردگار ما دل‌هایمان و چشم‌هایمان را به نور ایمان و اسلام روشن کرد (نورانی کرد).»

(ترجمه)

-۲۴

(قاله مشیرپناهی)

ترجمه آیه داده شده در گزینه «۲» «پس من را یاد کنید تا شما را یاد کنم و از من سپاسگزاری کنید.» بیت داده شده با آیه ارتباط معنایی ندارد. مفهوم آیه این است که انسان باید همواره به یاد خدا باشد و شکرگزار نعمت‌های وی باشد، اما شاعر در بیت خود می‌گوید که خداوند همیشه نگاه‌دار کسی باشد که در دعای خود از من نیز یاد می‌کند.

ترجمه آیات سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: «خداوند به کسی جز به اندازه توانش تکلیف نمی‌دهد.»

گزینه «۳»: «آنچه را که (از خوبی‌ها) کسب کرده، به سودش است و آنچه را (نیز که از بدی‌ها) کسب کرده، به زیانش است.»

گزینه «۴»: «و همگی به رب‌سمان الهی چنگ بزنید و پراکنده نشوید.»

(مفهوم)

-۲۵

(قاله مشیرپناهی)

سؤال از ما گزینه درست را در مورد گفت و گوها می‌خواهد.
گزینه «۱»: لطفاً آن را باز کن! - من واقعاً به آن نیاز دارم!
گزینه «۲»: آیا این‌ها قرص‌هایی آرام‌بخش است؟ - بله، این‌ها غیر مجاز است!
گزینه «۳»: این چمدان برای (مال) چه کسی است؟ - این چمدان واقعاً سنگین است!
گزینه «۴»: چه چیزی داخل چمدان است؟ - چیز مهمی در آن نیست!
کاملاً مشخص است که تنها در گزینه «۴» گفت و گوها به هم مرتبط هستند!
(مکالمه)

-۲۶

(مفهم بهمان بین)

گزینه «۱»: صديقٌ عدوٌّ و قليلٌ كثيرٌ (مصدر نیستند)
گزینه «۲»: تقريبٌ إبعادٌ (مصدر مزیدند، اولی از باب تفعیل و دومی از باب إفعال) و الوحدةُ التفرقة (هر دو مصدرند ولی، مصدر باب إفعال نیستند)
گزینه «۳»: أدخلٌ أخرجٌ (فعل از باب إفعال اند) و السرورُ الحزنٌ (مصدر مجردند)
گزینه «۴»: الإحسانُ الإساءة (هر دو مصدر باب إفعالند) و يتجمعٌ يتفرقون (هر دو فعل از باب تفعیل اند)

(مترادف و متضاد)

-۲۷

(مفهم بهمان بین)

فعل‌های «تشكَّلَ»، «يتكوَّنَ» و «سنتعلَّمُ» از باب «تفعل» اند ولی «یُدْرَسُ» از باب تفعیل است.

(قواعد)

-۲۸

(به‌وزار بهمان‌بنفش)

در گزینه «۳»: «تَعَرَّفَ» ماضی از باب «تفعل» است. تشریح سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: «تَنَاوَلُ» مصدر از باب «تفاعل» است.
گزینه «۲»: «يَبْتَسِمُ» مضارع از باب «افتعال» است.
گزینه «۴»: «اسْتَلَمْتُ» ماضی از باب «افتعال» است.

(قواعد)

-۲۹

(به‌وزار بهمان‌بنفش)

در گزینه «۱» فعل «رَأَيْتَ» دارای سه حرف اصلی است و حرف زائد ندارد.
نکته: «التَّعَارَفُ» مصدر است و مصادر جزء اسم‌ها هستند.

(قواعد)

-۳۰

(مفهم بهمان بین)

در باب‌های «تفعل و تفاعل» شکل فعل امر و ماضی برای ضمیرهای «هم و أنتم» یکسان است ولی در بقیه بابها شکل فعل ماضی با شکل امر متفاوت است، یعنی ماضی‌ها عین‌الفعلشان فتنحه دارد و امرها عین‌الفعلشان کسره!

(قواعد)



زبان انگلیسی (۱)

۳۱-

(فریبا توکلی)

ترجمه جمله: «الف: آیا شما فکر می‌کنید که فیلم‌های هری پاتر بهتر از کتاب‌ها هستند؟»

«ب: در واقع من به کتاب‌ها بیشتر علاقه‌مند هستم.»

نکته مهم درسی

برای بیان مقایسه بین دو چیز از صفت تفضیلی استفاده می‌کنیم و شکل تفضیلی «good» به صورت «better» می‌باشد. گزینه «۲» به شکل «as good as» صحیح است.

(گرامر)

۳۲-

(آناهیتا اصغری)

ترجمه جمله: «او پس از دریافتن آن حقایق جالب در مورد زندگی آن مرد گفت: «آن عجیب‌ترین مکالمه زندگی من بود.»»

نکته مهم درسی

با توجه به معنی جمله، باید از صفت عالی «the strangest» استفاده کنیم.

(گرامر)

۳۳-

(فریبا توکلی)

ترجمه جمله: «آماده شدن برای (رفتن به) مدرسه در صبح از حضور در کلاس‌ها سخت‌تر است.»

نکته مهم درسی

با توجه به معنی جمله و کلمه «than» باید از صفت تفضیلی «more difficult» استفاده کنیم.

(گرامر)

۳۴-

(آناهیتا اصغری)

ترجمه جمله: «اگر به آن فروشگاه بروید، می‌توانید بیش‌ترین چیزهایی را که در زندگی روزمره خود استفاده می‌کنید، بخرید.»

- | | |
|----------------------|------------------|
| (۱) روزانه، روزمره | (۲) گران قیمت |
| (۳) فوق‌العاده، عالی | (۴) جدید، امروزی |

(واژگان)

۳۵-

(سپیده عرب)

ترجمه جمله: «مادرشان گفت: «شجاع باشید و با جان‌های خود از کشورتان دفاع کنید.»»

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| (۱) مهربان - ملاقات کردن | (۲) شجاع - دفاع کردن |
| (۳) شگفت‌انگیز - محافظت کردن | (۴) پاکیزه - چرخیدن |

(واژگان)

۳۶-

(سپیده عرب)

ترجمه جمله: «اهدای خون این توانایی را دارد که برای بیش از سه فردی که به خون نیاز دارند، مفید باشد. دانستن این که شما به زندگی دیگران کمک کرده‌اید، باعث می‌شود حس بهتری نسبت به خودتان داشته باشید.»

- | | |
|-------------------|----------------|
| (۱) جمع‌آوری کردن | (۲) پمپاژ کردن |
| (۳) اهدا کردن | (۴) توصیف کردن |

(واژگان)

۳۷-

(مهرته مرآتی)

- | | |
|------------|---------|
| (۱) اندازه | (۲) رنگ |
| (۳) سن | (۴) شکل |

(کلوزتست)

۳۸-

(مهرته مرآتی)

- | | |
|---------------|------------------|
| (۱) ماندن | (۲) شناسایی کردن |
| (۳) خراب کردن | (۴) حمل کردن |

(کلوزتست)

۳۹-

(مهرته مرآتی)

- | | |
|-----------|------------|
| (۱) خطر | (۲) میکروب |
| (۳) حیوان | (۴) انسان |

(کلوزتست)

۴۰-

(مهرته مرآتی)

نکته مهم درسی

با توجه به معنی جمله باید از صفت «long» که برای طول عمر به کار می‌رود استفاده کنیم.

از صفات عالی برای مقایسه یک اسم با یک گروه استفاده می‌شود.

(کلوزتست)

ریاضی (۱)

-۴۱

(فشار فرامرز)

وقتی $0 < a < 1$ ، هر چه به توان بزرگ‌تر برسد، حاصل کوچک‌تر می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» درست است. $2 > 2 \Rightarrow a^3 < a^2 \rightarrow$

گزینه «۲» درست است. $\frac{1}{2} > \frac{1}{3} \Rightarrow a^{\frac{1}{2}} < a^{\frac{1}{3}} \Rightarrow \sqrt{a} < \sqrt[3]{a} \rightarrow$

گزینه «۳» درست است. $1 > \frac{1}{2} \Rightarrow a^1 < a^{\frac{1}{2}} \Rightarrow a < \sqrt{a} \rightarrow$

گزینه «۴» نادرست است. $2 > \frac{1}{2} \Rightarrow a^2 < a^{\frac{1}{2}} \Rightarrow a^2 < \sqrt{a} \rightarrow$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی - صفحه‌های ۳۸ تا ۶۱)

-۴۲

(فشار فرامرز)

$$(a+b)^3 = a^3 + b^3 + 3a^2b + 3ab^2$$

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

$$\Rightarrow 5^3 = a^3 + b^3 + 3 \times 3 \times (5)$$

$$\Rightarrow 125 = a^3 + b^3 + 45 \Rightarrow a^3 + b^3 = 80$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

-۴۳

(مهمر ظاهر شعاعی)

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

$$\Rightarrow \underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_1 + 2 \sin x \cos x = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow 2 \sin x \cos x = \frac{1}{4} - 1 = -\frac{3}{4} \Rightarrow \sin x \cos x = -\frac{3}{8}$$

(ریاضی ۱- مثلثات - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

-۴۴

(مهمر پوراغمیری)

با توجه به نقطه $P(\frac{\sqrt{2}}{3}, \frac{\sqrt{2}}{3})$ از آنجا که $P(\cos \alpha, \sin \alpha)$ و

مثلث OPQ قائم‌الزاویه است، داریم:

$$\tan \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل به زاویه } \alpha}{\text{ضلع مجاور به زاویه } \alpha}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{PQ}{OP} \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{PQ}{OP}$$

$$\frac{OP=1}{\frac{\sqrt{2}}{3}} \rightarrow \frac{\frac{\sqrt{2}}{3}}{\frac{\sqrt{2}}{3}} = \frac{PQ}{1} \Rightarrow PQ = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

$$\Rightarrow PQ = \sqrt{\frac{2}{2} \times \frac{2}{2}} \Rightarrow PQ = \frac{\sqrt{14}}{2}$$

(ریاضی ۱- مثلثات - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۱)

$$\Rightarrow \sin^6 \theta + \cos^6 \theta = 1 - 2(\sin \theta \cos \theta)^2 \Rightarrow \frac{193}{625} = 1 - 2(\sin \theta \cos \theta)^2$$

$$\Rightarrow (\sin \theta \cos \theta)^2 = \frac{144}{625} \Rightarrow \sin \theta \cos \theta = \frac{12}{25} \quad (*)$$

از طرفی بنابر اتحاد مربع دو جمله‌ای، داریم:

$$(\sin \theta - \cos \theta)^2 = \sin^2 \theta + \cos^2 \theta - 2 \sin \theta \cos \theta$$

$$\xrightarrow{(*)} (\sin \theta - \cos \theta)^2 = 1 - \frac{24}{25} = \frac{1}{25}$$

$$\xrightarrow{45^\circ < \theta < 90^\circ} \sin \theta > \cos \theta \Rightarrow \sin \theta - \cos \theta = \frac{1}{5}$$

(ریاضی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۳۶ تا ۴۶ و ۶۲ تا ۶۷)

(شروین سیاح‌نیا)

-۴۹

مخرج کسر را با عملیات فاکتورگیری به ساده‌ترین شکل ممکن

درمی‌آوریم:

$$\frac{\sqrt{2} + \sqrt{7}}{2 + \sqrt{14} - (\sqrt{6} + \sqrt{21})} = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{7}}{\sqrt{2}(\sqrt{2} + \sqrt{7}) - \sqrt{3}(\sqrt{2} + \sqrt{7})}$$

$$= \frac{\sqrt{2} + \sqrt{7}}{(\sqrt{2} + \sqrt{7})(\sqrt{2} - \sqrt{3})} = \frac{1}{\sqrt{2} - \sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2} - \sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{2} - \sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{2} + \sqrt{3}}{\sqrt{2} + \sqrt{3}} = -\sqrt{2} - \sqrt{3}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارات‌های پیروی - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

(مهم پورامیری)

-۵۰

$$\frac{a}{\cos^3 x} + \frac{b}{\cos^3 x} = \tan^2 x + \tan^2 x \Rightarrow \frac{1}{\cos^3 x} (a + \frac{b}{\cos^2 x})$$

$$= (1 + \tan^2 x)(a + b(1 + \tan^2 x)) = (1 + \tan^2 x)(a + b + b \tan^2 x)$$

$$\Rightarrow (1 + \tan^2 x)(a + b + b \tan^2 x) = \tan^2 x(1 + \tan^2 x)$$

$$\Rightarrow a + b = 0, \quad b = 1 \Rightarrow a = -1 \Rightarrow a - b = -2$$

(ریاضی ۱- مثلثات - صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

(مهم پورامیری)

-۴۵

$$\sqrt[3]{a^k \sqrt{a^k}} = \sqrt[3]{a^k \times a^{\frac{k}{2}}} = \sqrt[3]{a^{\frac{3k}{2}}} = \sqrt[3]{a^{\frac{k+4}{2}}} = a^{\frac{k+4}{6}} = a \Rightarrow \frac{k+4}{6} = 1$$

$$\Rightarrow k + 4 = 6 \Rightarrow 2k = 4 \Rightarrow k = 2$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارات‌های پیروی - صفحه‌های ۳۸ تا ۶۱)

(سیرسروش کریمی‌مهرانی)

-۴۶

$$\frac{\sqrt{a} - \sqrt[3]{a}}{\sqrt[3]{a^5} - \sqrt[3]{a^2}} = \frac{\sqrt[3]{a}(\sqrt[3]{a} - 1)}{\sqrt[3]{a^5} - \sqrt[3]{a^2}} = \frac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt[3]{a^5} - \sqrt[3]{a^2}}$$

$$= \frac{1}{\frac{a^{\frac{5}{3}}}{\sqrt[3]{a^5}} - \frac{1}{\sqrt[3]{a^2}}} = \frac{1}{a^{\frac{5}{3}} - a^{\frac{1}{3}}} = \frac{1}{a^{\frac{5}{3}} - a^{\frac{1}{3}}}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارات‌های پیروی - صفحه‌های ۳۸ تا ۶۱)

(علی‌اکبر اسکندری)

-۴۷

$$\tan^2 \alpha = 3 \xrightarrow{\text{ربع دوم}} \tan \alpha = -\sqrt{3}$$

صورت و مخرج عبارت خواسته شده را بر $\cos \alpha$ تقسیم می‌کنیم تا

عبارت بر حسب $\tan \alpha$ شود:

$$\Rightarrow \frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\sin \alpha - \cos \alpha} = \frac{\tan \alpha + 1}{\tan \alpha - 1} = \frac{-\sqrt{3} + 1}{-\sqrt{3} - 1} = 2 - \sqrt{3}$$

(ریاضی ۱- مثلثات - صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

(سینا مهم‌پور)

-۴۸

با توجه به اتحاد مکعب دو جمله‌ای داریم:

$$a^3 + b^3 = (a + b)^3 - 3ab(a + b)$$

در نتیجه:

$$\sin^6 \theta + \cos^6 \theta = \frac{(\sin^2 \theta + \cos^2 \theta)^3}{1} - 3 \sin^2 \theta \cos^2 \theta \frac{(\sin^2 \theta + \cos^2 \theta)}{1}$$

حسابان (۱)

-۵۱

(امیر حسین افشار)

$$a_n = 1, 3, 5, \dots \quad d_1 = 2$$

$$b_n = -2, 2, 6, \dots \quad d_2 = 4$$

$$c_n = -17, -7, 3, \dots \quad d_3 = 10$$

اگر جملات مشترک این دنباله‌ها را بنویسیم به دنباله $3, 13, 23, \dots$ می‌رسیم که قدرنسبت آن ک. م. م قدرنسبت سه دنباله اول است. بنابراین داریم:

$$S_{10} = \frac{10}{2}(2 \times 3 + 9 \times 10) = 480$$

(مسئله‌بان ۱- صفحه‌های ۲ تا ۴)

-۵۲

(امیر حسین افشار)

می‌دانیم $|x|^2 = |x^2| = x^2$ می‌باشد. بنابراین با تغییر متغیر $t = |x|$ داریم:

$$m^2 t^2 + t - m^2 - 1 = 0 \xrightarrow{a+b+c=0} \begin{cases} t_1 = 1 \\ t_2 = \frac{-m^2 - 1}{m^2} \end{cases}$$

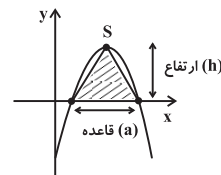
$$\Rightarrow t_1 = |x| = 1 \Rightarrow x = \pm 1$$

مجموع ریشه‌ها برابر صفر است. توجه کنید که $t_2 < 0$ است، پس غیر قابل قبول است.

(مسئله‌بان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳ و ۲۳ تا ۲۸)

-۵۳

(سیرعادل حسینی)



$$\text{مساحت مثلث} = \frac{1}{2}ah = \frac{1}{2}a(4) = 8 \Rightarrow a = 4$$

با توجه به این که $x = 3$ میانگین ریشه‌های سهمی است، ریشه‌ها $x = 1$ و $x = 5$ خواهد بود. یعنی می‌توان ضابطه سهمی را به صورت زیر نوشت:

$$y = m(x-1)(x-5)$$

با قرار دادن مختصات نقطه $S = (3, 4)$ در این رابطه، به سادگی $m = -1$ به دست می‌آید. در نتیجه داریم:

$$-5 = -x^2 + 6x - 5 \Rightarrow \text{عرض از مبدأ}$$

(مسئله‌بان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۶)

-۵۴

(معمردوری شایعی عزیزری)

طول رأس سهمی برابر با ۲ می‌باشد. بنابراین $\frac{\alpha + \beta}{2} = 2$ است.

پس $\alpha + \beta = 4$ می‌باشد. حال طبق فرض سوال داریم: $\beta^2 - \alpha^2 = 6$

$$\beta^2 - \alpha^2 = 6 \Rightarrow \begin{cases} (\beta - \alpha)(\beta + \alpha) = 6 \\ \beta + \alpha = 4 \end{cases} \Rightarrow \beta - \alpha = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \beta - \alpha = \frac{3}{2} \\ \beta + \alpha = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \beta = \frac{11}{4} \\ \alpha = \frac{5}{4} \end{cases}$$

می‌دانیم $P = \alpha\beta$ می‌باشد، پس $P = \frac{55}{16}$ است.

(مسئله‌بان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۶)

-۵۵

(معمرفضا ابراهیمی)

در دنباله حسابی داریم:

$$S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d] = na_1 + \frac{d}{2}n^2 - \frac{d}{2}n$$

$$\Rightarrow S_n = \frac{d}{2}n^2 + (a_1 - \frac{d}{2})n$$

پس عبارت $k-1$ برابر صفر است.

$$k-1=0 \Rightarrow k=1 \Rightarrow S_n = n^2 + bn$$

ضریب n^2 نیز در S_n برابر $\frac{d}{2}$ است:

$$\frac{d}{2} = 1 \Rightarrow d = 2$$

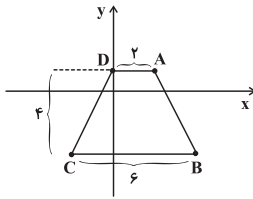
از طرفی می‌دانیم:

$$d = \frac{a_m - a_n}{m - n} \Rightarrow d = \frac{a_{n+4} - a_{n+1}}{n+4 - (n+1)}$$

$$\Rightarrow a_{n+4} - a_{n+1} = 3d = 3 \times (2) = 6$$

(مسئله‌بان ۱- صفحه‌های ۲ تا ۴)

ذوزنقه مورد نظر در شکل زیر رسم شده است:



$$\Rightarrow S_{ABCD} = \frac{(6+2)(4)}{2} = 16$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

(معمرفنا ابراهیمی)

-۵۹

نقطه‌ای روی سهمی در نظر می‌گیریم:

$$M(\alpha, 4 - \alpha^2)$$

فاصله AM باید حداقل باشد، پس:

$$AM = \sqrt{\alpha^2 + (4 - \alpha^2 - 1)^2} = \sqrt{\alpha^2 + (3 - \alpha^2)^2}$$

$$\Rightarrow AM = \sqrt{\alpha^2 + 9 - 6\alpha^2 + \alpha^4} \xrightarrow{\alpha^2=t} AM = \sqrt{t^2 - 5t + 9}$$

عبارت زیر رادیکال یک عبارت درجه دوم است، اگر این عبارت درجه

دوم مینیمم باشد، حاصل رادیکال هم مینیمم می‌شود، پس:

$$AM_{\min} = \sqrt{\frac{-\Delta}{4a}}$$

$$\Rightarrow AM_{\min} = \sqrt{\frac{-(25-36)}{4}} = \sqrt{\frac{11}{4}} = \frac{\sqrt{11}}{2}$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

(امیر حسین افشار)

-۶۰

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d) = na_1 + \frac{n}{2}(n-1)d$$

$$S'_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d') = na_1 + \frac{n}{2}(n-1)d'$$

$$S_n - S'_n = na_1 + \frac{n}{2}(n-1)d - na_1 - \frac{n}{2}(n-1)d'$$

$$\Rightarrow S_n - S'_n = \frac{1}{2}(n(n-1))(d - d')$$

$$\Rightarrow \frac{S_n - S'_n}{d - d'} = \frac{\frac{1}{2}(n(n-1))(d - d')}{d - d'} = \frac{1}{2}(n(n-1))$$

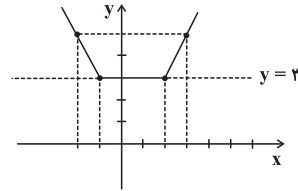
(مسایان ۱- صفحه‌های ۲ تا ۴)

(ناصر اسکتری)

-۵۶

ابتدا نمودار $y = |x+1| + |x-2|$ و $y = 3$ را رسم می‌کنیم:

$$y = |x+1| + |x-2| = \begin{cases} -x-1-x+2 = -2x+1 & x \leq -1 \\ x+1-x+2 = 3 & -1 < x < 2 \\ x+1+x-2 = 2x-1 & x \geq 2 \end{cases}$$



محل برخورد این دو تابع قسمتی از خط $y = 3$ است پس معادله بیشمار

جواب دارد.

(مسایان ۱- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶ و ۲۳ تا ۲۸)

(امیر هوشنگ قمسه)

-۵۷

اگر $x^2 + 3x - 1 = A$ باشد،

$$\frac{1}{A+6} - \frac{2}{A} = 1 \Rightarrow A - 2(A+6) = A(A+6)$$

$$\Rightarrow A - 2A - 12 = A^2 + 6A$$

$$\Rightarrow A^2 + 7A + 12 = 0 \Rightarrow A = -3, -4$$

$$x^2 + 3x - 1 = -3 \Rightarrow x^2 + 3x + 2 = 0 \Rightarrow x_1 x_2 = 2$$

$$x^2 + 3x - 1 = -4 \Rightarrow x^2 + 3x + 3 = 0$$

معادله جواب ندارد

$$\Rightarrow x_1 x_2 = 2$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳ و ۱۷ تا ۱۹)

(سیرعادل حسینی)

-۵۸

$$(x_1, x_1 - 1) \in \ell_1 \Rightarrow \sqrt{(x_1 - 1)^2 + (x_1 - 1 + 2)^2} = \sqrt{10}$$

$$\Rightarrow x_1^2 - 2x_1 + 1 + x_1^2 + 2x_1 + 1 = 10$$

$$\Rightarrow 2x_1^2 + 2 = 10 \Rightarrow x_1^2 = 4 \Rightarrow x_1 = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} A = (2, 1) \\ C = (-2, -2) \end{cases}$$

$$(x_2, -x_2 + 1) \in \ell_2 \Rightarrow \sqrt{(x_2 - 1)^2 + (x_2 - 2)^2} = \sqrt{10}$$

$$\Rightarrow x_2^2 - 2x_2 + 1 + x_2^2 - 4x_2 + 4 = 10$$

$$\Rightarrow 2x_2^2 - 6x_2 = 0 \Rightarrow x_2 = 0 \text{ یا } 3 \Rightarrow \begin{cases} B = (3, -2) \\ D = (0, 1) \end{cases}$$

ریاضی (۱)

۶۱-

(عباس اسیری امیرآباری)

$$2 < \sqrt[5]{x} < 3 \Rightarrow 2^5 < x < 3^5 \Rightarrow 32 < x < 243$$

تعداد اعداد طبیعی : $243 - 32 - 1 = 210$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری - صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۶۲-

(سیرعارل حسینی)

$$\frac{ab}{c} < 0, bc < 0 \Rightarrow \begin{cases} a > 0 \\ c \text{ و } b \text{ مختلف‌العلامت هستند} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{a^2}}{a} + \frac{\sqrt[3]{b^3}}{b} + \frac{\sqrt[6]{c^6}}{c} = \frac{|a|}{a} + \frac{|b|}{b} + \frac{|c|}{c} = 1 + 1 - 1 = 1$$

از بین $\frac{|c|}{c}$ و $\frac{|b|}{b}$ یکی مثبت و یکی منفی است.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری - صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۶۳-

(سیرسروش کریمی‌مراهی)

با توجه به این که عدد m بین 0 و 1 است، پس:

$$\sqrt[9]{m} > \sqrt[7]{m} > \sqrt[4]{m} > 0 > -\sqrt[4]{m}$$

پس a مربوط به ریشه هفتم و b مربوط به ریشه چهارم است.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری - صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۶۴-

(امیر هوشنگ قمسه)

ابتدا عدد 10 را به صورت $9+1$ نوشته و سپس کسر را تفکیک می‌کنیم.

$$\frac{3 \cos x + 10}{3 + \cos x} = \frac{3 \cos x + 9 + 1}{3 + \cos x} = 3 + \frac{1}{3 + \cos x}$$

حال باید عبارت $\frac{1}{3 + \cos x}$ را ماکزیم کنیم.

$$-1 \leq \cos x \leq 1 \Rightarrow 2 \leq 3 + \cos x \leq 4 \Rightarrow \frac{1}{4} \leq \frac{1}{3 + \cos x} \leq \frac{1}{2}$$

مشاهده می‌شود ماکزیم کسر برابر $\frac{1}{2}$ است. پس حداکثر مقدار عبارت

$$3 + \frac{1}{2} = \frac{7}{2} \text{ است.}$$

(ریاضی ۱- مثلثات - صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۶۵-

(همیرضا سیوری)

چون $0^\circ < \alpha < 180^\circ$ است، پس α در ناحیه سوم دایره ی مثلثاتی قرار دارد که در ناحیه سوم کسینوس عددی بین -1 و 0 است و داریم:

$$-1 < \cos \alpha < 0 \Rightarrow -1 < \frac{1-2m}{3} < 0 \xrightarrow{\times 3} -3 < 1-2m < 0$$

$$\xrightarrow{+(-1)} -4 < -2m < -1$$

$$\xrightarrow{\div (-2)} \frac{1}{2} < m < 2 \Rightarrow m \in \left(\frac{1}{2}, 2\right)$$

(ریاضی ۱- مثلثات - صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

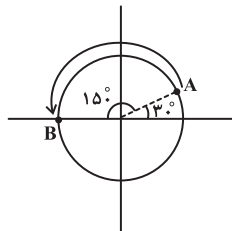
۶۶-

(سیرعارل حسینی)

با توجه به مختصات نقطه A ، زاویه مربوط به آن 30° است و داریم:

$$510^\circ = 360^\circ + 150^\circ$$

یعنی با طی زاویه 510° ، یک دور کامل دایره را طی می‌کنیم و به نقطه A بازمی‌گردیم و پس از آن 150° دیگر در جهت مثبت دایره مثلثاتی پیش می‌رویم.



بنابراین به نقطه $B(-1, 0)$ می‌رسیم.

(ریاضی ۱- مثلثات - صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

راه حل دوم: بررسی تمام گزینه‌ها وقت گیر است. در گزینه «۱»، $x = 0$

صدق نمی‌کند. بنابراین گزینه «۱» جواب است.

(ریاضی ۱- مثلثات - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(سینا ممهرپور)

-۶۹

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

حال با جای گذاری $x = \sqrt{2} - 1$ در عبارت فوق داریم:

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

در نتیجه با گویا کردن مخرج کسر زیر رادیکال داریم:

$$\sqrt[3]{\frac{4-2\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1} \times \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}+1}} = \sqrt[3]{\frac{2\sqrt{2}}{1}} = \sqrt[3]{2\sqrt{2}} = \sqrt[3]{8} = \sqrt{2}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی - صفحه‌های ۳۸ تا ۶۷)

(امیرحسین افشار)

-۷۰

می‌توان به کمک اتحاد مزدوج و اتحاد چاق و لاغر حاصل را تجزیه کرد:

$$* \quad 3^{12} - 1 = (3^6)^2 - 1^2 = (3^6 - 1)(3^6 + 1)$$

$$= (729 - 1)(729 + 1) \Rightarrow 3^{12} - 1 = 728 \times 730$$

اتحاد چاق و لاغر:

$$* \quad 3^{12} - 1 = (3^4)^3 - 1^3 = (3^4 - 1)(3^8 + 3^4 + 1)$$

$$= (81 - 1)(3^8 + 3^4 + 1) = 80 \times (3^8 + 3^4 + 1)$$

بنابراین این عدد، بر اعداد ۷۲۸، ۷۳۰، ۸۰ بخش پذیر است.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

-۶۷

(فرشاد فرامرزی)

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

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

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

(ریاضی ۱- مثلثات - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

-۶۸

(عزیزالله علی‌اصغری)

راه حل اول: هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱»:

$$-\frac{1}{\cos x} + \tan x = -\frac{1}{\cos x} + \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{\sin x - 1}{\cos x} \times \frac{\sin x + 1}{\sin x + 1}$$

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

پس گزینه «۱» اتحاد نیست.

گزینه «۲»:

$$\frac{1}{\tan x + \cot x} = \frac{1}{\frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x}} = \frac{1}{\frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\sin x \cos x}}$$

اتحاد است. $\rightarrow \sin x \cos x$

گزینه «۳»:

$$\frac{1 + \tan x}{1 + \cot x} = \frac{1 + \frac{\sin x}{\cos x}}{1 + \frac{\cos x}{\sin x}} = \frac{\frac{\cos x + \sin x}{\cos x}}{\frac{\sin x + \cos x}{\sin x}} = \frac{\sin x}{\cos x} = \tan x \rightarrow$$

گزینه «۴»:

$$(1 - \sin x) \left(\frac{1}{\cos x} + \tan x \right) = (1 - \sin x) \left(\frac{1 + \sin x}{\cos x} \right)$$

$$= \frac{1 - \sin^2 x}{\cos x} = \frac{\cos^2 x}{\cos x} = \cos x \rightarrow$$

هندسه (۱)

-۷۱

(فرشار فرامرزی)

$$\frac{xy + xz}{yz} = \frac{xy}{yz} + \frac{xz}{yz} = \frac{x}{z} + \frac{x}{y}, \quad \frac{x}{2} = \frac{y}{3} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{x}{2} = \frac{z}{6} \Rightarrow \frac{x}{z} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{xy + xz}{yz} = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} = 1$$

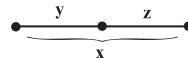
(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

-۷۲

(فرشار فرامرزی)

$$\begin{cases} 3^2 = x \times y \Rightarrow xy = 9 \\ 4^2 = x \times z \Rightarrow xz = 16 \end{cases} \Rightarrow x(y+z) = 25$$

$$\Rightarrow x \times x = 25 \Rightarrow x^2 = 25 \xrightarrow{x > 0} x = 5$$



(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

-۷۳

(رصیم مشتاق‌نظم)

چون طول بزرگ‌ترین ضلع مثلث برابر $10\sqrt{2}$ است بنابراین ارتفاع وارد بر

آن برابر ۶ خواهد بود. پس:

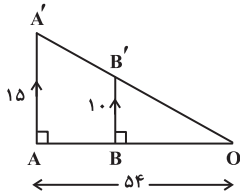
$$S = \frac{1}{2} \times 6 \times 10\sqrt{2} = 30\sqrt{2} \Rightarrow \begin{cases} 4 \times b = 30\sqrt{2} \Rightarrow b = \frac{30\sqrt{2}}{4} \\ 5 \times c = 30\sqrt{2} \Rightarrow c = 6\sqrt{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow b + c = \frac{30\sqrt{2}}{4} + 6\sqrt{2} = \frac{30\sqrt{2} + 24\sqrt{2}}{4} = \frac{54\sqrt{2}}{4} = \frac{27\sqrt{2}}{2}$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

-۷۴

(فرشار فرامرزی)



$$BB' \parallel AA' \xrightarrow{\text{طبق تالس}} \frac{OB}{OA} = \frac{BB'}{AA'} \Rightarrow \frac{OB}{54} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow OB = 36 \text{ m}$$

$$\Rightarrow AB = OA - OB = 54 - 36 = 18 \text{ m}$$

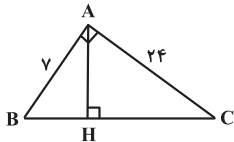
(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

-۷۵

(معمربطاهر شعاعی)

در مثلث قائم‌الزاویه ABC، مطابق شکل ابتدا طول وتر را به دست

می‌آوریم:



$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 7^2 + 24^2 = 49 + 576 = 625 \Rightarrow BC = 25$$

حال طول پاره‌خط‌های BH و CH را محاسبه می‌کنیم:

$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow BH = \frac{7^2}{25} = \frac{49}{25}$$

$$AC^2 = CH \times BC \Rightarrow CH = \frac{24^2}{25} = \frac{576}{25}$$

$$\Rightarrow CH - BH = \frac{576}{25} - \frac{49}{25} = \frac{527}{25} = \frac{2108}{100} = 21.08$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۲)

-۷۶

(مفهم پوراعمری)

وقتی دو زاویه برابر باشند، آن گاه مکمل‌های آن‌ها نیز با هم برابر است. دو

مثلث $\triangle ABC$ و $\triangle DEC$ بنابه حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند و داریم:

$$\frac{BC}{CE} = \frac{AC}{DC} \Rightarrow \frac{BC}{4} = \frac{15}{4+BC}$$

$$\Rightarrow 60 = 4BC + BC^2 \Rightarrow BC^2 + 4BC - 60 = 0$$

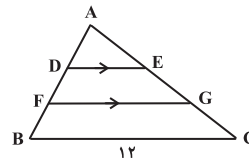
$$\Rightarrow (BC - 6)(BC + 10) = 0 \Rightarrow BC = 6 \text{ یا } BC = -10 \text{ (غ ق)}$$

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۲)

-۷۷

(ابراهیم نجفی)

$$AD = DF = FB = x \Rightarrow AF = 2x, AB = 3x$$



$$\frac{AD}{AB} = \frac{x}{3x} = \frac{1}{3} \xrightarrow{\text{طبق تالس}} \frac{DE}{BC} = \frac{1}{3} \Rightarrow DE = 4$$

$$\frac{AF}{AB} = \frac{2x}{3x} = \frac{2}{3} \xrightarrow{\text{طبق تالس}} \frac{FG}{BC} = \frac{2}{3} \Rightarrow FG = 8$$

$$\Rightarrow DE + FG = 4 + 8 = 12$$

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

-۷۸

(مفهم پوراعمری)

$$\left. \begin{array}{l} AB \perp AC \\ CD \perp AC \end{array} \right\} \Rightarrow AB \parallel CD$$

$$\left. \begin{array}{l} AB \parallel CD \\ \text{مورب } BC \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \hat{A}BE = \hat{E}CD \\ \hat{A}EB = \hat{C}ED \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{(ز ز)}} \triangle ABE \sim \triangle CDE$$

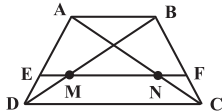
(هنرسه ۱- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۴)

-۷۹

(علی فتح‌آبادی)

$$\triangle ABD : EM \parallel AB \xrightarrow{\text{طبق تالس}} \frac{EM}{AB} = \frac{DE}{DA} \quad (1)$$

$$\triangle ABC : NF \parallel AB \xrightarrow{\text{طبق تالس}} \frac{NF}{AB} = \frac{FC}{CB} \quad (2)$$



از طرفی در دوزنقه $ABCD$ داریم:

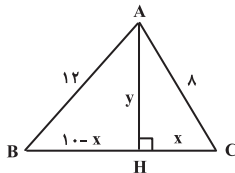
$$EF \parallel AB \parallel CD \Rightarrow \frac{ED}{DA} = \frac{FC}{CB} \quad (3)$$

$$(1), (2), (3) \Rightarrow \frac{EM}{AB} = \frac{NF}{AB} \Rightarrow EM = NF \Rightarrow \frac{EM}{NF} = 1$$

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

-۸۰

(علی فتح‌آبادی)



$$\begin{cases} \triangle ABH : y^2 = 12^2 - (10-x)^2 \\ \triangle ACH : y^2 = 8^2 - x^2 \end{cases} \Rightarrow 12^2 - (10-x)^2 = 8^2 - x^2$$

$$\Rightarrow (10-x)^2 - x^2 = 12^2 - 8^2$$

$$\Rightarrow (10-x+x)(10-x-x) = (12-8)(12+8)$$

$$\Rightarrow 10(10-2x) = 80 \Rightarrow 10-2x = 8 \Rightarrow 2x = 2$$

$$\Rightarrow x = 1, y = \sqrt{63}$$

$$\Rightarrow xy = \sqrt{63} = 3\sqrt{7}$$

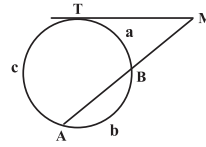
(هنرسه ۱- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۴)

هندسه (۲)

۸۱-

(شروین سیاح‌نیا)

ابتدا اندازه کمان‌های ایجاد شده را محاسبه می‌کنیم:



$$\frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{5} = x \Rightarrow \begin{cases} a = 2x \\ b = 3x \\ c = 5x \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a + b + c = 36^\circ \end{cases}$$

$$2x + 3x + 5x = 36^\circ \Rightarrow 10x = 36^\circ \Rightarrow x = 3.6^\circ$$

$\Rightarrow \widehat{BT} = 2x = 7.2^\circ$, $\widehat{AT} = 5x = 18^\circ$, $\widehat{AB} = 3x = 10.8^\circ$
می‌دانیم زاویه بین مماس و امتداد یک وتر، برابر با نصف قدرمطلق تفاضل کمان‌های روبه‌رو به آن است، لذا خواهیم داشت:

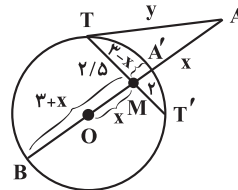
$$\widehat{M} = \frac{\widehat{AT} - \widehat{BT}}{2} = \frac{18^\circ - 7.2^\circ}{2} = 5.4^\circ$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

۸۲-

(فرشاد خرامریزی)

از روابط طولی در دایره داریم:



$$MT \times MT' = MB \times MA'$$

$$2/5 \times 2 = (3+x)(3-x) \Rightarrow 9 - x^2 = 5 \Rightarrow x^2 = 4 - x > 0 \Rightarrow x = 2$$

همچنین داریم:

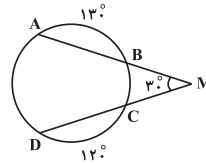
$$AT'^2 = AA' \times AB \Rightarrow y^2 = 2 \times 8 = 16 \Rightarrow y = 4 \Rightarrow x + y = 6$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۸۳-

(مهرداد ملونری)

مطابق شکل داریم:



$$\widehat{M} = \frac{\widehat{AD} - \widehat{BC}}{2} = 3^\circ \Rightarrow \widehat{AD} - \widehat{BC} = 6^\circ$$

از طرفی مجموع کمانهای \widehat{AD} و \widehat{BC} برابر می‌شود با:

$$\widehat{AD} + \widehat{BC} = 36^\circ - (12^\circ + 12^\circ) = 12^\circ$$

پس:

$$\begin{cases} \widehat{AD} - \widehat{BC} = 6^\circ \\ \widehat{AD} + \widehat{BC} = 12^\circ \end{cases} \Rightarrow \widehat{AD} = 9^\circ, \widehat{BC} = 3^\circ$$

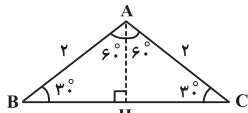
(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۸۴-

(ریم مشتاق‌نظم)

ابتدا مساحت مثلث را می‌یابیم. چون AH در مثلث قائم‌الزاویه ضلع روبه‌رو

به زاویه 30° است، پس:



$$AH = \frac{AC}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

از طرفی $HC = \sqrt{4-1} = \sqrt{3}$ است، بنابراین $BC = 2\sqrt{3}$ و داریم:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 1 = \sqrt{3}$$

از طرفی مساحت قطاعی با زاویه مرکزی 120° و شعاع ۲ برابر است با:

$$S = \frac{\pi \times 2^2 \times 120}{360} = \frac{4\pi}{3}$$

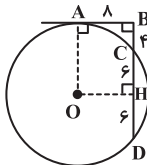
$$\Rightarrow \text{مساحت هاشورزده} = \frac{4\pi}{3} - \sqrt{3}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۸۵-

(رضا عباسی‌اصل)

با توجه به شکل مقابل داریم:



$$BA^2 = BC \cdot BD \Rightarrow 6^2 = 6 \cdot BD \Rightarrow BD = 6 \Rightarrow DC = 12$$

از مرکز دایره بر CD عمود می‌کشیم. می‌دانیم شعاع عمود بر وتر آن را نصف می‌کند، پس داریم:

$$CH = HD = \frac{CD}{2} = 6$$

چهارضلعی $ABHO$ مستطیل است، بنابراین داریم:

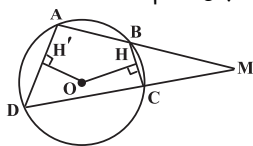
$$R = OA = OB = BH \rightarrow R = 6 + 6 = 12$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۰)

۸۶-

(علیرضا افری)

می‌دانیم قطر عمود بر وتر، وتر را نصف می‌کند، پس داریم:



زاویه BOC زاویه مرکزی است و داریم:

$$\widehat{B\hat{O}C} = \widehat{BC} = \alpha \Rightarrow \widehat{B\hat{O}C} + \widehat{M} = 2\alpha = 75^\circ$$

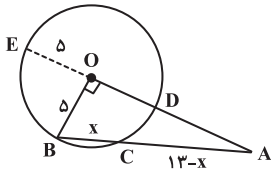
$$\Rightarrow \widehat{M} = \frac{75^\circ}{2} = 37.5^\circ$$

(هنرسه ۲ - صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

(علی ساوچی)

۸۹-

اگر امتداد AO دایره را در نقطه E قطع کند، آن‌گاه $OE = 5$ است. در مثلث قائم‌الزاویه OAB داریم:



$$AB^2 = OA^2 + OB^2 \Rightarrow AB = \sqrt{144 + 25} \Rightarrow AB = 13$$

بنابر روابط طولی در دایره داریم:

$$AC \times AB = AD \times AE \Rightarrow (13-x) \times 13 = (12-5) \times (12+5)$$

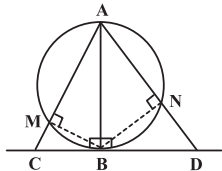
$$\Rightarrow (13-x) \times 13 = 119 \Rightarrow 13-x = \frac{119}{13} \Rightarrow x = 13 - \frac{119}{13} = \frac{50}{13}$$

(هنرسه ۲ - صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(سینا ممبرپور)

۹۰-

از آنجایی که AB قطر دایره می‌باشد، بنابراین:



$$\widehat{A\hat{M}B} = \widehat{A\hat{N}B} = 90^\circ$$

از طرفی می‌دانیم خط مماس بر دایره، در نقطه تماس بر قطر دایره عمود است:

$$\widehat{A\hat{B}D} = \widehat{A\hat{B}C} = 90^\circ$$

به عبارتی نتیجه می‌شود که BM و BN به ترتیب ارتفاع‌های دو مثلث قائم‌الزاویه ABC و ABD می‌باشند، حال طبق روابط طولی مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \Delta ABC : AB^2 = AM \cdot AC \\ \Delta ABD : AB^2 = AN \cdot AD \end{array} \right\} \Rightarrow AM \cdot AC = AN \cdot AD$$

$$\Rightarrow 9 \times (9+3) = 6 \times (6+DN) \Rightarrow 6+DN = 18 \Rightarrow DN = 12$$

(هنرسه ۲ - صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

$$\widehat{M} = \frac{\widehat{AD} - \widehat{BC}}{2} \xrightarrow{\widehat{M} > 0} \widehat{AD} > \widehat{BC} \Rightarrow AD > BC$$

$$\Rightarrow \frac{AD}{2} > \frac{BC}{2} \Rightarrow AH' > BH \quad (1)$$

طبق قضیه فیثاغورس در مثلث‌های OAH' و OBH داریم (r شعاع دایره است):

$$\left. \begin{array}{l} OA^2 = r^2 = OH'^2 + AH'^2 \\ OB^2 = r^2 = OH^2 + BH^2 \end{array} \right\} \Rightarrow OH'^2 + AH'^2 = OH^2 + BH^2$$

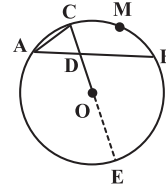
$$\Rightarrow AH'^2 - BH^2 = OH^2 - OH'^2 \xrightarrow{(1)} OH > OH'$$

(هنرسه ۲ - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)

(سینا ممبرپور)

۸۷-

مطابق شکل، وسط کمان BC را M می‌نامیم، لذا داریم:



$$\widehat{AC} = \widehat{CM} = \widehat{MB} \quad (*)$$

از طرفی شعاع OC را از طرف O امتداد می‌دهیم تا دایره را در نقطه E قطع نماید. حال داریم:

$$\widehat{ACE} = \frac{\widehat{AE}}{2} = \frac{180^\circ - \widehat{AC}}{2} = 90^\circ - \frac{\widehat{AC}}{2}$$

$$\widehat{ADC} = \frac{\widehat{AC} + \widehat{BE}}{2} = \frac{\widehat{BM} + \widehat{BE}}{2} = \frac{\widehat{ME}}{2} = \frac{180^\circ - \widehat{CM}}{2}$$

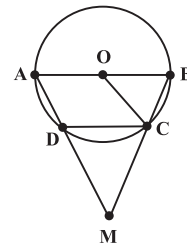
$$\xrightarrow{(*)} \widehat{ADC} = 90^\circ - \frac{\widehat{AC}}{2}$$

$$\widehat{ACD} = \widehat{ADC} \Rightarrow AC = AD$$

(هنرسه ۲ - صفحه‌های ۱۱ تا ۱۷)

(علیرضا امیری)

۸۸-



فرض کنید $\widehat{BC} = \alpha$ ، می‌دانیم $AB \parallel CD$ ، پس $\widehat{AD} = \widehat{BC} = \alpha$ و داریم:

$$\widehat{AD} + \widehat{CD} + \widehat{BC} = 180^\circ \Rightarrow \widehat{CD} = 180^\circ - \widehat{AD} - \widehat{BC} = 180^\circ - 2\alpha$$

$$\widehat{M} = \frac{\widehat{AB} - \widehat{CD}}{2} = \frac{180^\circ - (180^\circ - 2\alpha)}{2} = \alpha$$

هندسه (۱)

۹۱-

(معمد پورامیری)

با توجه به یکی از ویژگی‌های تناسب $\frac{a}{7} = \frac{b}{14} = \frac{c}{21} = \frac{d}{28}$

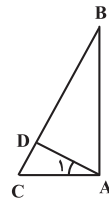
$$\frac{a+b+c+d}{7+14+21+28} = \frac{b}{14} \Rightarrow \frac{a+b+c+d}{7(1+2+3+4)} = \frac{b}{14}$$

$$\Rightarrow \frac{a+b+c+d}{70} = \frac{b}{14} \Rightarrow a+b+c+d = 5b$$

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۹۲-

(فرشار فرامری)



$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 = \hat{B} \\ \hat{C} = \hat{C} \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta ACD \sim \Delta ABC \Rightarrow \frac{AC}{BC} = \frac{CD}{AC}$$

$$\Rightarrow AC^2 = CD \times BC$$

یعنی AC واسطه هندسی بین دو پاره خط CD و BC است.

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۳۳ و ۳۸ تا ۴۳)

۹۳-

(معمد پورامیری)

$$\Delta ABM : CN \parallel AB \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{MC}{MB} = \frac{CN}{AB}$$

طول ضلع مربع را x فرض می‌کنیم:

$$\Rightarrow \frac{3x}{4x} = \frac{CN}{x} \Rightarrow CN = \frac{3x^2}{4x} \Rightarrow CN = \frac{3}{4}x$$

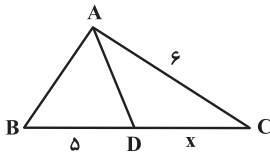
$$\Rightarrow S_{ANCB} = \frac{(AB+CN) \times BC}{2} = \frac{(x+\frac{3}{4}x) \times x}{2} = \frac{\frac{7}{4}x^2}{2} = \frac{7}{8}x^2$$

$$\frac{S_{ANCB}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{7}{8}x^2}{x^2} = \frac{7}{8}$$

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۹۴-

(فرشار فرامری)



$$\left. \begin{array}{l} \hat{BAC} = \hat{ADC} \\ \hat{C} = \hat{C} \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta ACD \sim \Delta BCA \Rightarrow \frac{AC}{BC} = \frac{CD}{AC}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{\delta+x} = \frac{x}{6} \Rightarrow x^2 + \delta x - 36 = 0 \Rightarrow (x+9)(x-4) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -9 & \text{غ ق ق} \\ x = 4 \Rightarrow CD = 4 \end{cases}$$

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۲)

۹۵-

(رضا عباسی اصل)

داریم:

$$\Delta ABC : KF \parallel BC \xrightarrow{\text{طبق تالس}} \frac{KF}{BC} = \frac{AF}{AC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{AF}{AC} \Rightarrow \frac{FC}{AC} = \frac{1}{2}$$

$$\Delta ACD : EF \parallel AD \xrightarrow{\text{طبق تالس}} \frac{CF}{AC} = \frac{EF}{AD}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{x-3}{x+1} \Rightarrow x = 7 \Rightarrow AD = 8$$

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

$$\Delta ABC : DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC} \Rightarrow \frac{3}{AC} = \frac{4}{10}$$

$$\Rightarrow AC = 7.5 \Rightarrow CE = 7.5 - 3 = 4.5$$

محیط مثلث ABC برابر ۲۸ است. بنابراین:

$$28 = AB + AC + BC \Rightarrow 28 = AB + 7.5 + 10 \Rightarrow AB = 10.5$$

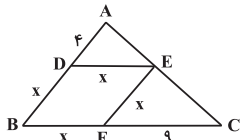
$$\Delta ABC : DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC} \Rightarrow \frac{AD}{10.5} = \frac{4}{10}$$

$$\Rightarrow AD = 4.2 \Rightarrow BD = AB - AD = 10.5 - 4.2 = 6.3$$

$$\Rightarrow \text{محیط دوزنقه} = BD + DE + EC + BC = 6.3 + 4 + 4.5 + 10 = 24.8$$

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

(فرشاد فرامرزی)



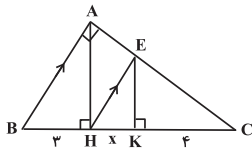
$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC} \Rightarrow \frac{x}{4+x} = \frac{x}{9+x}$$

$$\Rightarrow 36 + 4x = 4x + x^2 \Rightarrow x^2 = 36 \xrightarrow{x>0} x = 6$$

$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{CE}{AC} = \frac{BD}{AB} = \frac{x}{4+x} \Rightarrow \frac{CE}{AC} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

(علی فتح‌آبادی)



$$\left. \begin{aligned} AH \parallel EK &\Rightarrow \frac{4}{x} = \frac{EC}{AE} \\ AB \parallel EH &\Rightarrow \frac{4+x}{3} = \frac{EC}{AE} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{4}{x} = \frac{4+x}{3}$$

$$\Rightarrow x^2 + 4x = 12 \rightarrow x^2 + 4x + 4 = 16$$

$$\Rightarrow (x+2)^2 = 16 \Rightarrow x+2 = \pm 4 \xrightarrow{x>0} x = 2$$

$$AH^2 = BH \times CH = 3 \times 6 \Rightarrow AH = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$$

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷ و ۴۲)

(ریم مشتاق‌نظم)

-۹۶

چون در دو مثلث ABC و DEC، $\hat{C} = \hat{C}$ ، $\frac{DC}{AC} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$ و

پس این دو مثلث در حالت دو ضلع متناسب و زاویه بین $\frac{EC}{BC} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$

برابر متشابه هستند. بنابراین:

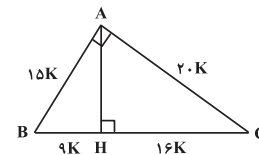
$$\frac{x}{x+2} = \frac{2}{3} \Rightarrow 3x = 2x + 4 \Rightarrow x = 4$$

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۴)

(رضا عباسی اصل)

-۹۷

بنابه فرض داریم:



$$BH = 9K \text{ و } HC = 16K$$

حال بنابه روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$AC^2 = CH \cdot CB = 16K \cdot 25K \Rightarrow AC = 20K$$

$$AB^2 = BH \cdot BC = 9K \cdot 25K \Rightarrow AB = 15K$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot AC \Rightarrow 150 = \frac{1}{2} \times 15K \times 20K \Rightarrow K = 1$$

$$\Rightarrow \text{محیط } ABC = 15K + 20K + 25K = 60K = 60$$

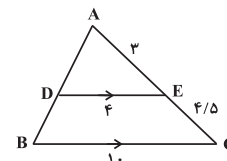
(هنرسه ۱- صفحه‌های ۳۱ تا ۴۴)

(علیرضا نصرالعی)

-۹۸

در مثلث ABC با توجه به این که $DE \parallel BC$ ، با استفاده از تعمیم قضیه

تالس داریم:



فیزیک (۱)

۱۰۱-

(سیدعلی میرنوری)

کار کل نیروهای وارد بر جسم برابر با مجموع کار هر یک از نیروهای وارد بر جسم است. پس اگر کار کل صفر باشد، داریم:

$$W_{\Sigma} = W_1 + W_2 + \dots = 0$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۸)

۱۰۲-

(مهری براتی)

کار انجام شده توسط نیروی \vec{F} در جابه‌جایی d از رابطه زیر به دست می‌آید که در آن α زاویه بین بردار جابه‌جایی و بردار نیرو است.

$$W = F \cdot d \cdot \cos \alpha$$

نیروی وارد شده از طرف بالن به شخص به سمت بالا است و جابه‌جایی به سمت پایین، در نتیجه $\alpha = 180^\circ$ و $\cos \alpha = -1$ می‌شود و کار بالن منفی است. نیروی وارد شده از طرف زمین به شخص و همچنین جابه‌جایی به سمت پایین است، بنابراین $\alpha = 0^\circ$ و $\cos \alpha = 1$ می‌شود و کار نیروی جاذبه زمین مثبت است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴ و ۳۰ تا ۳۲)

۱۰۳-

(فسرو ارغوانی‌فرد)

در لحظه شروع حرکت ($t=0$)، تندی متحرک $v_0 = 3 \frac{m}{s}$ و در لحظه توقف $v=0$ می‌باشد. کل کار انجام شده بر روی متحرک برابر با تغییر در انرژی جنبشی آن است:

$$W_{\Sigma} = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = 0 - \frac{1}{2} \times 2 \times 3^2 = -9J$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸، ۲۹ و ۳۳ تا ۳۸)

۱۰۴-

(فسرو ارغوانی‌فرد)

می‌دانیم که کار برآیند نیروهای وارد بر جسم، برابر با تغییرات انرژی جنبشی آن می‌باشد. در این جابه‌جایی کار نیروی وزن و نیروی عمودی سطح به دلیل آن که بر جابه‌جایی عمودند، صفر است و تنها نیرویی که کار انجام می‌دهد، نیروی \vec{F} می‌باشد.

$$W_{\Sigma} = F \cdot d \cdot \cos \alpha = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$\Rightarrow F \times 20 \times \cos 37^\circ = \frac{1}{2} \times 2 \times 20^2 - \frac{1}{2} \times 2 \times 10^2 \Rightarrow F = 18 / 75 N$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۸)

۱۰۵-

(مهری براتی)

کار نیروی وزن برابر با قرینه تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسم است:

$$W_{mg} = -\Delta U = -mg\Delta h$$

با فرض پایین‌ترین نقطه مسیر به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، داریم:

$$A \rightarrow B : W_{1mg} = -mg(2-10) = +8mg$$

$$B \rightarrow D : W_{2mg} = -mg(6-2) = -4mg$$

$$\Rightarrow \frac{W_{1mg}}{W_{2mg}} = \frac{+8mg}{-4mg} = -2$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

۱۰۶-

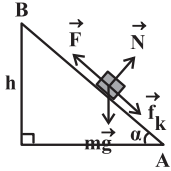
(سیدعلی میرنوری)

اگر بعد از جابه‌جایی d ، انرژی جنبشی جسم را K در نظر بگیریم، داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow{m=\text{ثابت}} \frac{K}{K_0} = \left(\frac{v}{v_0}\right)^2$$

$$\xrightarrow{v=\frac{1}{2}v_0} \frac{K}{K_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow K = \frac{1}{4}K_0$$

$$\Rightarrow W_f = \frac{1}{\sqrt{2}} \times 1 \times (4^2 - 0) = 8 \text{ J}$$



در شکل فوق نیروهای وارد بر جسم نشان داده شده‌اند. کار انجام شده توسط هر یک از نیروها را در این جابه‌جایی می‌نویسیم و سپس جمع می‌کنیم. نیروی تکیه‌گاه عمود بر مسیر جابه‌جایی بوده و کاری انجام نمی‌دهد.

$$\sin 53^\circ = \frac{h}{AB} \Rightarrow 0.4 = \frac{h}{5} \Rightarrow h = 2 \text{ m}$$

$$W_{mg} = -mgh = -1 \times 10 \times 2 = -20 \text{ J}$$

$$W_F = F \cdot d = 12 \times 5 = 60 \text{ J}$$

$$W_{\text{کل}} = W_{mg} + W_N + W_F + W_{f_k}$$

$$\Rightarrow 8 = -20 + 0 + 60 + W_{f_k} \Rightarrow W_{f_k} = -12 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲ و ۳۵ تا ۳۸)

(معدی براتی)

۱۱۰-

۲۰ درصد انرژی که به موتور تریلی رسیده، مفید بوده و به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود:

$$K = \frac{20}{100} \times E_{\text{کل}} = 4 \times 10^5 \text{ J}$$

$$K = \frac{1}{2} mv^2 \Rightarrow 4 \times 10^5 = \frac{1}{2} \times 8 \times 10^6 \times 10^{-3} \times (v^2 - 0)$$

$$\Rightarrow v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸، ۲۹، ۳۵ تا ۳۸، ۵۱ و ۵۲)

یعنی بعد از جابه‌جایی d ، انرژی جنبشی، $\frac{1}{4}$ انرژی جنبشی اولیه جسم است و

$\frac{3}{4}$ انرژی جنبشی اولیه آن صرف غلبه بر کار نیروهای مقاوم شده است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸، ۲۹، ۳۵ تا ۳۸ و ۳۵ تا ۳۹)

۱۰۷-

(سیدعلی میرنوری)

$$\Delta U = U_f - U_i = (-mg(2L) + mgL) - 0 = -mgL$$

انرژی پتانسیل گرانشی کل سیستم به اندازه mgL کاهش می‌یابد، بنابراین طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی، داریم:

$$\Delta K + \Delta U = 0 \quad V_i = 0, \quad K_i = 0, \quad \Delta K = K_f \Rightarrow \Delta U = -mgL$$

$$K_f - mgL = 0 \Rightarrow K_f = mgL$$

$$1 = 0.5 \times 10 \times L \Rightarrow L = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸، ۲۹، ۳۹ تا ۴۲ و ۳۵ تا ۳۸)

۱۰۸-

(فرشید رسولی)

طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی و با توجه به این که تندی جسم در ابتدا و انتهای مسیر صفر است، انرژی پتانسیل گرانشی جسم به انرژی پتانسیل کشسانی سامانه جسم- فنر تبدیل می‌شود. حالت اول را جایی می‌گیریم که جسم رها می‌شود و حالت دوم را جایی که فنر فشرده شده است.

$$\Delta U_g + \Delta U_e = 0 \Rightarrow -mg(h+x) + \Delta U_e = 0$$

$$\Rightarrow \frac{500}{1000} \times 10 \times (20 + 4) \times 10^{-2} = \Delta U_e \Rightarrow \Delta U_e = 1/2 \text{ J}$$

$$\Rightarrow W_{\text{فنر}} = -\Delta U_e = -(1/2) = -1/2 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۸)

۱۰۹-

(فرشید رسولی)

طبق قضیه کار- انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_f = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$



فیزیک (۲)

۱۱۱

(سیدعلی میرنوری)

با افزایش تعداد بارهای الکتریکی، ممکن است در یک نقطه معین، میدان الکتریکی کاهش یابد. از طرف دیگر، میدان الکتریکی در هر نقطه، به بار موجود در آن نقطه بستگی ندارد. همچنین هر چه فاصله خطوط میدان الکتریکی در یک نقطه از فضا بیشتر باشد، اندازه میدان الکتریکی در آن نقطه کمتر است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۹)

۱۱۲

(مهمربارق ماه‌سیره)

قانون کولن را برای حل مسئله در سه مرحله به صورت زیر به کار می‌گیریم. توجه کنید که علامت بارها در رابطه جاگذاری نمی‌شود و علامت صرفاً به خاطر آن است که مشخص شود نیرو جاذبه است یا دافعه.

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} \text{در مرحله اول: } 30 = k \frac{q \times q}{d^2} \Rightarrow 30 = k \frac{q^2}{d^2} \\ \text{در مرحله دوم: } 40 = k \frac{Q \times Q}{d^2} \Rightarrow 40 = k \frac{Q^2}{d^2} \\ \text{در مرحله سوم: } F = k \frac{(Q+q)(Q-q)}{d^2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow F = k \frac{(Q^2 - q^2)}{d^2} = k \frac{Q^2}{d^2} - k \frac{q^2}{d^2} = 40 - 30 = 10 \text{ N}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۱۳

(مهمربسین معززیان)

در این سوال ضریب k برحسب $\frac{\text{N} \cdot \text{mm}^2}{\text{C}^2}$ داده شده است، بنابراین نیازی به تبدیل فاصله پروتون‌ها به متر نداریم:

$$F = \frac{k |q_1||q_2|}{r^2} \quad q_1 = q_2 = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C} \quad r = 2 \times 10^{-12} \text{ mm}$$

$$F = 9 \times 10^{15} \times \frac{1/6 \times 1/6 \times 10^{-38}}{4 \times 10^{-24}} = 57/6 \text{ N}$$

نیروی بین ۲ پروتون از نوع دافعه می‌باشد.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۱۴

(امیر مهمودی انزابی)

چون نیروی بین دو بار با اندازه‌های برابر از نوع جاذبه است، پس یکی مثبت و دیگری منفی است. چون ۱۰ درصد از بار یکی را برداشته و به دیگری اضافه می‌کنیم، پس اندازه بار هر کدام $\frac{9}{10}$ برابر می‌شود، طبق رابطه قانون کولن

داریم:

$$\begin{cases} |q'_1| = |q'_2| = q - \frac{10}{100}q = \frac{9}{10}q \quad (q > 0) \\ r' = r + \frac{10}{100}r = \frac{11}{10}r \end{cases}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{k \frac{|q'_1||q'_2|}{r'^2}}{k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}} = \frac{|q'_1||q'_2|}{|q_1||q_2|} \times \frac{r^2}{r'^2}$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{605} = \frac{\frac{9}{10}q \times \frac{9}{10}q}{q \times q} \times \frac{r^2}{(\frac{11}{10}r)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{605} = \frac{9}{10} \times \frac{9}{10} \times \frac{10}{11} \times \frac{10}{11} = \frac{81}{121} \Rightarrow F' = 405 \text{ N}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۱۵

(سیدعلی میرنوری)

طبق تعریف کمی میدان الکتریکی، داریم:

$$\vec{F} = \vec{E} \cdot q = (3\vec{i} + 4\vec{j}) \times 10^{-5} \times (-2 \times 10^{-6}) \Rightarrow \vec{F} = -0.06\vec{i} - 0.08\vec{j} \text{ N}$$

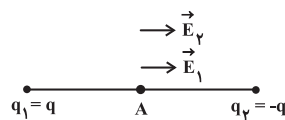
(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ و ۱۹ تا ۲۱)

۱۱۶

(سیدعلی میرنوری)

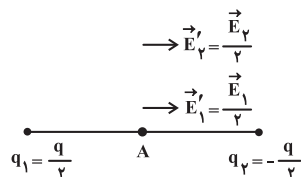
در ابتدا اندازه میدان الکتریکی حاصل از هر یک از بارهای q_1 و q_2 در نقطه

A وسط فاصله آن‌ها برابر با $\frac{E}{2}$ است.



$$E_1 + E_2 = E \xrightarrow{E_1 = E_2} E_1 = E_2 = \frac{E}{2}$$

در حالت دوم که بار یکی را نصف می‌کنیم و به دیگری می‌دهیم، چون دو بار ناهم نام هستند، اندازه بار هر دو نصف می‌شود.



$$E' = \frac{E_2}{2} + \frac{E_1}{2} = \frac{E}{4} + \frac{E}{4} \Rightarrow E' = \frac{E}{2}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۱۱۷

(امیر مهمودی انزابی)

ابتدا تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی را حساب می‌کنیم:

$$\Delta V = V_B - V_A = -20 - 10 = -30 \text{ V}$$

$$\Delta U = \Delta V \times q = -30 \times 2 \times 10^{-3} = -6 \times 10^{-2} \text{ J}$$



طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی $\Delta U + \Delta K = 0$ است. بنابراین

$$\Delta K = -\Delta U = 6 \times 10^{-2} \text{ J}$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) \Rightarrow 6 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \times 10^{-2} (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow 12 = v_B^2 - 4 \Rightarrow v_B^2 = 16 \Rightarrow v_B = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۵)

۱۲۳-

(کتاب آبی)

اگر کره‌ها کاملاً مشابه باشند با توجه به علامت بار کره‌ها و این که فاصلهٔ دو کره تغییر نکرده است، هر سه حالت می‌تواند اتفاق بیفتد چون نیرو متناسب با حاصلضرب بارهاست.

اگر شعاع کره‌ها متفاوت باشد باز هم هر سه حالت ممکن است، اتفاق بیفتد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲ تا ۸)

۱۲۴-

(کتاب آبی)

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q_1'| |q_2'|}{|q_1| |q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{(|Q| - \frac{1}{2}|Q|) \times (|Q| + \frac{1}{2}|Q|)}{|Q| \times |Q|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

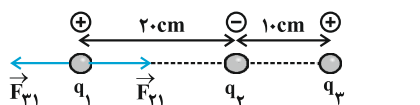
$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|Q|^2 - \frac{1}{4}|Q|^2}{|Q|^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{3}{4} \Rightarrow F' = \frac{3}{4} F$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲ تا ۸)

۱۲۵-

(کتاب آبی)

چون برابند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای نقطه‌ای صفر است، مطابق شکل اگر برابند نیروهای وارد بر بار q_1 صفر باشد، با فرض $q_1 > 0$ ، لازم است q_2 و q_3 ناهم‌نام باشند. (مطابق شکل)



$$\vec{F}_{T,1} = 0 \Rightarrow \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} = 0 \Rightarrow \vec{F}_{21} = -\vec{F}_{31}$$

$$\Rightarrow |\vec{F}_{21}| = |\vec{F}_{31}| \Rightarrow k \frac{|q_2| |q_1|}{r_{21}^2} = k \frac{|q_3| |q_1|}{r_{31}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_2|}{(20)^2} = \frac{|q_3|}{(30)^2} \Rightarrow \frac{q_2}{q_3} = \frac{900}{400} = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} q_3 > 0 \Rightarrow \frac{q_2}{q_3} = -\frac{9}{4} \\ q_3 < 0 \Rightarrow \frac{q_2}{q_3} = -\frac{9}{4} \end{cases}$$

فرضی که در ابتدای پاسخ در نظر گرفتیم، در نتیجهٔ نهایی تأثیری نخواهد داشت.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۱۸- (سیرامیر نیکویی نوالی)

کار نیروی میدان روی بار (W_E) قرینۀ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار است، پس:

$$\Delta U_E = -W_E = -|q| E d \cos \alpha$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -100 \times 10^{-9} \times 4000 \times 10^{-1} \times (-1) = 4 \times 10^{-5} = 40 \mu\text{J}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۱۱۹-

(هسین نامی)

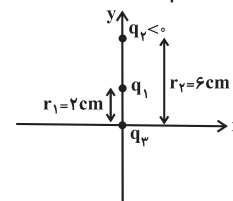
نقاط A و B در راستای عمود بر خطهای میدان الکتریکی اند. بنابراین هم پتانسیل اند $(V_A = V_B)$. با حرکت در جهت خطهای میدان الکتریکی پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد، پس:

$V_A = V_B > V_C > V_D$ (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

۱۲۰-

(نیمه نوروزی)

ابتدا جایگاه بارها را بر روی محور مختصات رسم می‌کنیم:



با توجه به این که q_3 در خارج از خط واصل q_1 و q_2 قرار دارد و در حالت تعادل است، پس بارهای q_1 و q_2 غیرهم‌نام‌اند. در نتیجه بار q_3 حتماً مثبت است. داریم:

$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow \frac{k |q_1| |q_3|}{r_1^2} = \frac{k |q_2| |q_3|}{r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{4} = \frac{9}{36} \Rightarrow |q_1| = 1 \mu\text{C} \xrightarrow{q_1 > 0} q_1 = 1 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۲۱-

(کتاب آبی)

$$q = -ne = -1.5 \times 10^{15} \times 1.6 \times 10^{-19} = -1/6 \times 10^{-4} \text{ C}$$

$$q_2 = q_1 + q = 16 \times 10^{-6} - 1/6 \times 10^{-4}$$

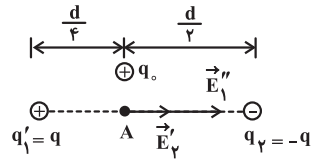
$$= 0/16 \times 10^{-4} - 1/6 \times 10^{-4} \Rightarrow q_2 = -1/44 \times 10^{-4} \text{ C}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲ تا ۵)

حالت اول :

$$E'_1 = E'_2 = k \frac{|q|}{r^2} = k \frac{|q|}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} = 4k \frac{|q|}{d^2} = E' \quad (1)$$

$$|\vec{E}_A| = |\vec{E}'_1| + |\vec{E}'_2| \xrightarrow{(1)} |\vec{E}_A| = E' + E' = E \Rightarrow E' = \frac{E}{2} \quad (*)$$



حالت دوم :

$$E''_1 = k \frac{|q'_1|}{r'^2} = k \frac{|q|}{\left(\frac{d}{4}\right)^2} = 16k \frac{|q|}{d^2} = 4E' \quad (2)$$

$$|\vec{E}'_A| = |\vec{E}''_1| + |\vec{E}'_2| \xrightarrow{(2)} |\vec{E}'_A| = 4E' + E' = 5E'$$

$$\Rightarrow E'_A = 5E' \xrightarrow{(*)} E'_A = 5 \times \frac{E}{2} = 2.5E$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

(کتاب آبی)

-۱۲۹

چون بار $q = -5\mu C$ از B به A جابه‌جا می‌شود در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت کرده است پس انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

$$\Delta U_E = -E|q|d = -10^5 \times 5 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -10^{-1} J$$

$\Delta K = -\Delta U_E = +10^{-1} J$ طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی

$$\Delta K = K_2 - K_1 \xrightarrow{v_1=0} \Delta K = K_2 \Rightarrow K_2 = 0.1 J$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

(کتاب آبی)

-۱۳۰

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{(U_E)_B - (U_E)_A}{q}$$

$$\Rightarrow V_B - 20 = \frac{0.6 \times 10^{-3} - 0.4 \times 10^{-3}}{-2 \times 10^{-6}} = -100 V$$

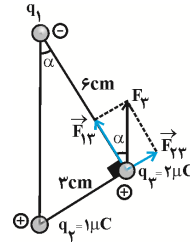
$$\Rightarrow V_B - 20 = -100 \Rightarrow V_B = -80 V$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

(کتاب آبی)

-۱۲۶

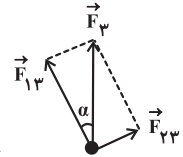
چون برابند نیروهای وارد بر بار q_3 از طرف q_1 و q_2 (یعنی \vec{F}_3) مطابق شکل است حتماً باید q_1 منفی باشد.



$$F_{23} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2}$$

$$= 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 20 N$$

$$\begin{cases} \sin \alpha = \frac{F_{23}}{F_3} \Rightarrow F_3 = \frac{F_{23}}{\sin \alpha} \\ \sin \alpha = \frac{3}{\sqrt{3^2 + 6^2}} = \frac{3}{\sqrt{45}} = \frac{3}{3\sqrt{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}} \end{cases}$$



$$\Rightarrow F_3 = \frac{20}{\frac{1}{\sqrt{5}}} \Rightarrow F_3 = 20\sqrt{5} N$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

(کتاب آبی)

-۱۲۷

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{\text{ثابت } q} \frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

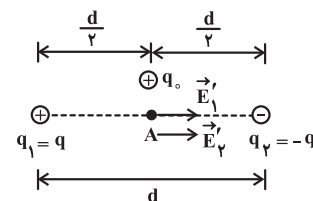
$$\Rightarrow \frac{16}{25} = \left(\frac{r}{r+10}\right)^2 \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{r}{r+10}$$

$$\Rightarrow 4r + 40 = 5r \Rightarrow r = 40 cm$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

(کتاب آبی)

-۱۲۸





فیزیک (۱)

۱۳۱-

(بابک اسلامی)

کار نیروی وزن برابر با منفی تغییر انرژی پتانسیل گرانشی است و داریم:

$$W_{mg} = -\Delta U = -mg\Delta h$$

چون Δh در این سه مسیر یکسان است، پس:

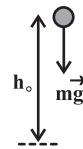
$$W_{mg,1} = W_{mg,2} = W_{mg,3}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

۱۳۲-

(فرشید رسولی)

در بالا رفتن جسم در خلأ، تنها نیرویی که به جسم وارد می‌شود و کار انجام می‌دهد نیروی گرانش زمین یعنی همان وزن جسم است.



$$W_{\text{وزن}} = mgh, \cos 180^\circ \Rightarrow W_{\text{وزن}} = -mgh.$$

در نتیجه کار نیروی وزن منفی و نمودار آن بر حسب ارتفاع خطی خواهد بود.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۳، ۳۴ و ۳۹ تا ۴۲)

۱۳۳-

(فسرو ارغوانی فردر)

اگر ۳۶٪ انرژی جنبشی اولیه تلف شود، ۶۴٪ انرژی جنبشی باقی می‌ماند، یعنی $K_2 = 0.64 K_1$ است.

$$K_2 = 0.64 K_1 \Rightarrow \frac{1}{2} m v_2^2 = 0.64 \times \frac{1}{2} m v_1^2 \xrightarrow{\text{جذر}} v_2 = 0.8 v_1$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 0.8 = \frac{4}{5}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸، ۲۹، ۳۵ تا ۳۸)

۱۳۴-

(فسرو ارغوانی فردر)

طبق قضیه کار-انرژی جنبشی، کار کل نیروهای وارد بر جسم برابر با تغییرات انرژی جنبشی جسم است. به جسم دو نیروی وزن و مقاومت هوا اثر می‌کند، پس می‌توان نوشت:

$$W_R + W_{mg} = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$\Rightarrow W_R + mgh = \frac{1}{2} m v^2 - 0$$

$$\Rightarrow W_R + 0.2 \times 10 \times 4.5 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 20^2 \Rightarrow W_R = -50 \text{ J}$$

حال اندازه متوسط نیروی مقاومت هوا را حساب می‌کنیم:

$$W_R = \bar{f}_R \times h \times \cos 180^\circ \Rightarrow -50 = \bar{f}_R \times 4.5 \times (-1) \Rightarrow \bar{f}_R = \frac{10}{9} \text{ N}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۸)

۱۳۵-

(فسرو ارغوانی فردر)

توان خروجی ماشین برابر است با:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{\text{کار}}{\text{زمان}} = \frac{mgh}{t} = \frac{800 \times 10}{25} = 320 \text{ W}$$

$$\text{توان خروجی} = \frac{\text{توان مصرفی}}{\text{توان خروجی}} \times 100 = \frac{320}{400} \times 100 = 80 \%$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲ و ۴۹ تا ۵۲)

۱۳۶-

(مهردی براتی)

طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی، داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_{g1} = K_2 + U_{g2} + U_e$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 + mgh_2 + U_e$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times (10)^2 + 2 \times 10 \times 10 = \frac{1}{2} \times 2 \times v_2^2 + 2 \times 10 \times 7 + 39$$

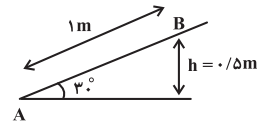
$$\Rightarrow v_2 = 11 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸، ۲۹ و ۳۹ تا ۴۸)

۱۳۷-

(سیدعلی میرنوری)

با توجه به قضیه کار-انرژی جنبشی، داریم:



$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{f_k} + W_{mg} = K_B - K_A \xrightarrow{K_A = \frac{1}{2} m v_A^2}$$

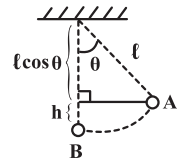
$$-f_k \times 1 - 2 \times 10 \times 0.5 = 0 - \frac{1}{2} \times 2 \times (4)^2 \Rightarrow f_k = 6 \text{ N}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۸)

۱۳۸-

(سیدعلی میرنوری)

مقدار جابه‌جایی قائم گلوله از نقطه A تا نقطه B به صورت زیر به دست می‌آید:



$$h = l - l \cos \theta = l(1 - \cos \theta) \Rightarrow h = 1 \times (1 - \cos 37^\circ) \Rightarrow h = 0.2 \text{ m}$$

با توجه به قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow mgh = \frac{1}{2} m v_B^2 - 0 \Rightarrow v_B = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 0.2}$$

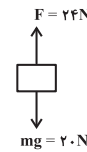
$$\Rightarrow v_B = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)



۱۳۹-

(شماره پویشی)



$$F_t = 24 - 20 = 4 \text{ N} \Rightarrow W_t = F_t \cdot d \cos \theta = 4 \times 2 = 8 \text{ J}$$

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow \Delta K = 8 \text{ J}$$

تغییرات انرژی پتانسیل برابر است با:

$$\Delta U = mg \Delta h \Rightarrow \Delta U = 2 \times 10 \times 2 = 40 \text{ J} \Rightarrow \Delta U - \Delta K = 32 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۱۴۰-

(سیرامیر نیکی‌نوی نهالی)

برای محاسبه کار نیروی وزن در مسیر AB نیاز به دانستن ارتفاع داریم:

$$h^2 = x^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}h\right)^2 \Rightarrow x = \frac{h}{2}$$

در طول مسیر نیروهایی که بر روی جسم کار انجام می‌دهند عبارتند از وزن (در طول مسیر AB) و نیروی اصطکاک در طول مسیر BC. با توجه به این که سرعت اولیه و نهایی جسم صفر است، طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K = 0$$

$$W_{mg_{A \rightarrow B}} + W_{f_{k_{B \rightarrow C}}} = 0 \Rightarrow mg \frac{h}{2} - f_k h = 0$$

$$\Rightarrow mg \frac{h}{2} = f_k h \Rightarrow \frac{f_k}{mg} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۱۴۱-

(کتاب آبی)

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{5}{4} = 1 \times \left(\frac{v_2}{4}\right)^2$$

$$\frac{\sqrt{5}}{2} = \frac{v_2}{4} \Rightarrow v_2 = 2\sqrt{5} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

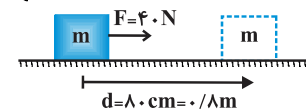
۱۴۲-

(کتاب آبی)

چون کمترین نیرو داده شده است، بنابراین نیرو افقی است و زاویه بین بردار نیرو و جابه‌جایی برابر با صفر خواهد بود.

$$\begin{cases} \rightarrow F \\ \rightarrow d \end{cases} \Rightarrow \theta = 0$$

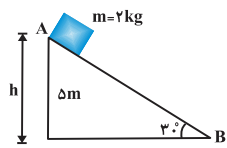
$$W_F = Fd \cos \theta = 40 \times 0 / 8 \times \cos 0 \Rightarrow W_F = 32 \text{ J}$$



(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

۱۴۳-

(کتاب آبی)



$$W_{mg} = mgh = 2 \times 10 \times 5$$

$$\Rightarrow W_{mg} = 100 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۱۴۴-

(کتاب آبی)

طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\Rightarrow W_t = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^2 \times (12^2 - 2^2)$$

$$\Rightarrow W_t = 140 \times 10^3 \text{ J} = 140 \text{ kJ}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸، ۲۹ و ۳۳ تا ۳۸)

۱۴۵-

(کتاب آبی)

طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$= \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-3} \times (40^2 - 100^2)$$

$$W_t = -84 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸، ۲۹، ۳۳ تا ۳۸)

۱۴۶-

(کتاب آبی)

با توجه به نبود اصطکاک، از لحظه برخورد جسم با فنر تا لحظه متوقف شدن آن ($v_2 = 0$)، فقط نیروی فنر بر روی جسم کار انجام می‌دهد بنابراین برای محاسبه کار نیروی فنر طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{cases} v_1 = 4 \frac{m}{s} \\ v_2 = 0 \Rightarrow K_2 = 0 \end{cases} \Rightarrow W_t = \Delta K$$

$$\Rightarrow W_{\text{فنر}} = K_2 - K_1 = 0 - K_1 = -K_1$$

$$\Rightarrow W_{\text{فنر}} = -\frac{1}{2}mv_1^2 = -\frac{1}{2} \times 0 / 5 \times 4^2$$

$$\Rightarrow W_{\text{فنر}} = -4 \text{ J}$$

از طرفی تغییرات انرژی پتانسیل کشسانی سامانه جسم- فنر برابر با منفی کار نیروی فنر بر روی جسم است:

$$\Delta U_{\text{فنر}} = -W_{\text{فنر}} \Rightarrow \Delta U = -(-4) \Rightarrow \Delta U = 4 \text{ J}$$

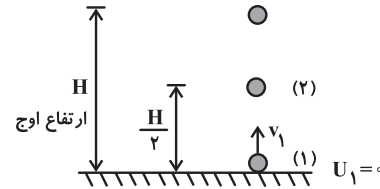
(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸، ۲۹، ۳۳ تا ۳۸ و ۳۲ تا ۳۴)



۱۴۷-

(کتاب آبی)

اگر از مقاومت هوا صرف نظر شود، انرژی مکانیکی جسم بایسته می ماند بنابراین انرژی مکانیکی در نصف ارتفاع اوج یا هر نقطه دیگری با انرژی مکانیکی در لحظه پرتاب برابر است:



$$E_2 = E_1 \Rightarrow E_2 = K_1 + U_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^2$$

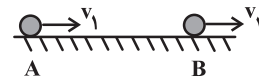
$$\Rightarrow E_2 = 100 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- صفحه های ۲۸، ۲۹، ۳۹، ۴۲ تا ۴۵ و ۴۸)

۱۴۸-

(کتاب آبی)

جسم روی سطح افقی جابه جا می شود. بنابراین انرژی پتانسیل گرانشی در هر دو نقطه A و B یکسان است که آن را صفر در نظر می گیریم. از طرفی انرژی مکانیکی در اثر حضور نیروهای اصطکاک تلف می شود:



$$E_A = K_A + U_A = K_A = \frac{1}{2}mv_A^2$$

$$\Rightarrow E_A = \frac{1}{2} \times 0.45 \times (\lambda)^2 = 14/4 \text{ J}$$

$$W_f = \frac{20}{100} \times K_A = \frac{20}{100} \times 14/4 = 2/11 \text{ J}$$

$$\begin{cases} W_f = E_B - E_A \\ E_B = K_B + U_B = K_B + 0 = K_B = \frac{1}{2}mv_B^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow W_f = \frac{1}{2}mv_B^2 - 14/4$$

$$\Rightarrow -2/11 = \frac{1}{2} \times 0.45 \times v_B^2 - 14/4$$

$$\Rightarrow v_B \approx 7/1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

راه حل دوم:

۲۰ درصد انرژی جنبشی تلف می شود بنابراین ۸۰ درصد آن به نقطه B می رسد:

$$K_B = 0.8K_A \Rightarrow \frac{1}{2}mv_B^2 = 0.8 \times \frac{1}{2}mv_A^2$$

$$\Rightarrow v_B^2 = 0.8 \times \lambda^2 \Rightarrow v_B = 0.89 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱- صفحه های ۲۸، ۲۹ و ۴۵ تا ۴۹)

۱۴۹-

(کتاب آبی)

طبق قضیه کار- انرژی جنبشی، کار انجام شده توسط موتور هواپیما برابر با تغییرات انرژی جنبشی آن است. بنابراین داریم:

$$W_t = \Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$= \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times 8 \times 10^4 \times \left(\left(\frac{360}{3.6} \right)^2 - 0 \right) = 400 \times 10^6 \text{ J}$$

بنابراین توان متوسط موتورها برای انجام این کار برابر است با:

$$\bar{P} = \frac{W_t}{\Delta t} = \frac{400 \times 10^6}{20} \Rightarrow \bar{P} = 20 \times 10^6 \text{ W}$$

$$\Rightarrow \bar{P} = 20 \text{ MW}$$

(فیزیک ۱- صفحه های ۲۸، ۲۹، ۳۳ تا ۳۸، ۴۹ و ۵۰)

۱۵۰-

(کتاب آبی)

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} = \frac{W_{\text{خروجی}}}{W_{\text{ورودی}}} \quad (W_{\text{ورودی}})_A = (W_{\text{ورودی}})_B$$

$$\Rightarrow (W_{\text{خروجی}})_A > (W_{\text{خروجی}})_B$$

می توان نوشت:

$$(P_{\text{خروجی}})_A < (P_{\text{خروجی}})_B$$

$$\Rightarrow \frac{(W_{\text{خروجی}})_A}{t_A} < \frac{(W_{\text{خروجی}})_B}{t_B}$$

$$\frac{(W_{\text{خروجی}})_A > (W_{\text{خروجی}})_B}{t_A > t_B}$$

(فیزیک ۱- صفحه های ۴۹ تا ۵۲)



شیمی (۱)

-۱۵۱

(موسی فیاط علیممیری)

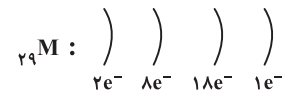
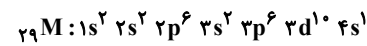
گنجایش هر زیرلایه مستقل از لایه‌ای است که در آن قرار دارد.

(شیمی ۱- کیوان، زارگله الفبای هستی- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰)

-۱۵۲

(مهمر عظیمیان زواره)

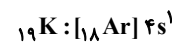
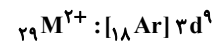
$$\begin{cases} A = 64 \\ N - Z = 6 \end{cases} \Rightarrow N = 6 + Z \Rightarrow 64 = Z + 6 + Z \Rightarrow Z = 29$$



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست

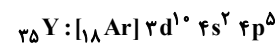
گزینه «۲»: درست

گزینه «۳»: درست- با توجه به آرایش الکترونی فشرده ${}_{29}\text{M}$ و ${}_{19}\text{K}$ درست است.گزینه «۴»: نادرست- با توجه به آرایش الکترونی فشرده کاتیون ${}_{29}\text{M}^{2+}$ و X به صورت زیر است.

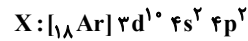
(شیمی ۱- کیوان، زارگله الفبای هستی- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴، ۳۸ و ۳۹)

-۱۵۳

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیابوی)

ابتدا آرایش الکترونی فشرده ${}_{35}\text{Y}$ را رسم می‌کنیم:

عنصر Y متعلق به دوره چهارم جدول دوره‌ای می‌باشد. با توجه به هم دوره بودن دو عنصر X و Y و این‌که عنصر X از گروه ۱۴ است، آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصر X به صورت $4p^2 4s^2$ می‌باشد:

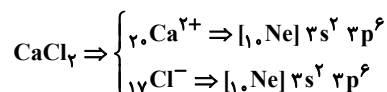


پس عدد اتمی عنصر X برابر با ۳۲ بوده و در بیرونی‌ترین لایه الکترونی آن (لایه چهارم)، ۴ الکترون وجود دارد.

(شیمی ۱- کیوان، زارگله الفبای هستی- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

-۱۵۴

(بیژن باغبان زاده)



(شیمی ۱- کیوان، زارگله الفبای هستی- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۹)

-۱۵۵

(موسی فیاط علیممیری)

عددهای اتمی ۷ و ۱۵ متعلق به گروه ۱۵ جدول (نافلز) و عددهای اتمی ۸ و ۱۶ متعلق به گروه ۱۶ جدول (نافلز) هستند که با دریافت الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عدد اتمی ۱۰ مربوط به یک گاز نجیب است و عدد اتمی ۱۱ مربوط به یک فلز قلیایی است.

گزینه «۲»: عدد اتمی ۱۳ مربوط به گروه ۱۳ جدول دوره‌ای است و این عنصر به آنیون تبدیل نمی‌شود.

گزینه «۴»: همه عددهای اتمی ارائه شده در این گزینه مربوط به فلزها می‌باشد که با از دست دادن الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسند.

(شیمی ۱- کیوان، زارگله الفبای هستی- صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

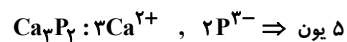
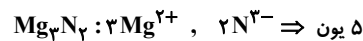
۱۵۶-

(معمری معمری)

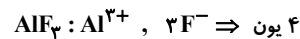
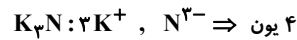
در هر چهار مورد، شمار یون‌های سازنده هر دو ترکیب یونی با هم برابر است.

بررسی موارد:

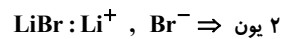
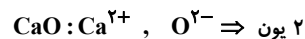
(الف)



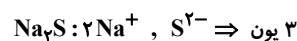
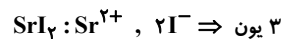
(ب)



(پ)



(ت)



(شیمی ۱- کیهان، زاگله الفبای هستی- صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۱۵۷-

(رسول عابرینی زواره)

در لایه‌های مختلف هواکره علاوه بر مولکول‌ها و اتم‌ها، یون‌ها نیز وجود دارند.

در لایه تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود 6°C

افت می‌کند اما روند تغییر فشار به‌طور منظم و خطی نمی‌باشد؛ بنابراین تنها

عبارت‌های «الف» و «پ» درست‌اند.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۱۵۸-

(بوزار تقی زاره)

در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع گاز اکسیژن بعد از گاز آرگون در

دمای (-183°C) یا 90K از هوای مایع جدا می‌شود و یکی از کاربردهای

آن شرکت در فرایند سوختن برای تولید انرژی است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۳۸ تا ۵۴)

۱۵۹-

(سیدرهم هاشمی دهکردی)

$$12\text{km} \times \frac{6^\circ\text{C}}{1\text{km}} = 72^\circ\text{C}$$

کاهش دما در انتهای لایه تروپوسفر

$$-58^\circ\text{C} = -72 - 14$$

دما در انتهای لایه تروپوسفر برحسب درجه سلسیوس

$$T = \theta + 273 = -58 + 273 = 215\text{K}$$

دما در انتهای لایه تروپوسفر برحسب کلون

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه ۴۸)

۱۶۰-

(مهمد عظیمیان زواره)

میل ترکیبی هموگلوبین خون با CO بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن

می‌باشد.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۲، ۵۴ و ۵۵)



شیمی (۲)

۱۶۱-

پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه رساناها ساخته می‌شوند.

(شیمی ۲- صفحه ۲)

۱۶۲-

مواد مصنوعی از مواد طبیعی استخراج شده از زمین تولید می‌شوند؛ بنابراین می‌توان گفت که همه مواد مصنوعی مانند همه مواد طبیعی از کوره زمین به دست می‌آیند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳ و ۴)

۱۶۳-

بررسی عبارت‌ها:

(الف) به جز کربن، بقیه عناصر این گروه براق هستند. $\frac{4}{5} \times 100 = 80\%$
 (ب) C، Si و Ge بر اثر ضربه خرد می‌شوند. $\frac{3}{5} \times 100 = 60\%$
 (پ) همه عناصر این گروه، رسانای جریان برق هستند.
 (ت) کربن تنها عنصر این گروه است که رسانای گرما نمی‌باشد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ و ۹)

۱۶۴-

بررسی عبارت‌ها:

(الف) بیش‌تر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که به‌طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند.
 (ب) در هر گروه از جدول دوره‌ای با افزایش عدد اتمی (از بالا به پایین)، شعاع اتمی و خصلت فلزی افزایش می‌یابد.
 (پ) هر دو فلز A و B در یک گروه (گروه ۲) از جدول دوره‌ای قرار دارند و شعاع اتمی A کم‌تر از B بوده و در نتیجه دشوارتر الکترون از دست می‌دهد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۹ و ۱۲)

۱۶۵-

سه عنصر یاد شده در گروه اول جدول تناوبی (فلزهای قلیایی) جای دارند.

پس همگی دارای یک الکترون ظرفیتی (ns^1) و دارای کاتیون پایدار (M^+) هستند. در یک گروه از بالا به پایین، شمار لایه‌ها و در نتیجه شعاع اتمی افزایش می‌یابد، به همین دلیل تمایل عناصر فلزی به از دست دادن الکترون نیز بیش‌تر می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۹ و ۱۲)

۱۶۶-

تعداد الکترون زیرلایه ۳p باید اعداد زوج ۲، ۴ و ۶ باشد؛ بنابراین تعداد الکترون زیرلایه ۳d یکی از اعداد ۱، ۲ و ۳ با آرایش $3d^1 4s^2, \dots, 3d^2 4s^2, \dots, 3d^3 4s^2, \dots$ است که به ترتیب اعداد اتمی ۲۱، ۲۲ یا ۲۳ را دارد. عنصر اسکاندیم با عدد اتمی ۲۱ ضمن تشکیل کاتیون Sc^{3+} به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ و ۱۶)

۱۶۷-

بررسی عبارت‌ها:

(الف) هالوژن دوره دوم جدول تناوبی فلوئور است که در شرایط یکسان از سایر هالوژن‌ها واکنش‌پذیرتر است.

(ب) در اکسیدهای طبیعی آهن، کاتیون‌های Fe^{2+} و Fe^{3+} وجود دارد، اما آرایش الکترونی آن‌ها همانند آرایش الکترونی گازهای نجیب نمی‌باشد.

(پ) فلزات واسطه به‌طور کلی از نظر رسانایی الکتریکی و گرما، چکش‌خواری و قابلیت ورقه شدن شبیه فلزات اصلی هستند، اما از نظر آرایش الکترونی با فلزات اصلی تفاوت دارند.

(ت) نخستین فلز واسطه اسکاندیم (Sc) است که در تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها کاربرد دارد و کاتیون پایدار آن (Sc^{3+})، آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود، یعنی (Ar) را دارد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۶)

۱۶۸-

بررسی عبارت‌ها:

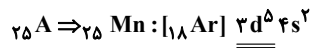
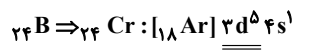
$$\begin{aligned} {}_{21}Sc: [{}_{18}Ar] 3d^1 4s^2 &\Rightarrow \begin{cases} 3d^1 \Rightarrow (3+2) \times 1 = 5 \\ 4s^2 \Rightarrow (4+0) \times 2 = 8 \end{cases} \\ {}_{31}Ga: [{}_{18}Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^1 &\Rightarrow \begin{cases} 4s^2 \Rightarrow (4+0) \times 2 = 8 \\ 4p^1 \Rightarrow (4+1) \times 1 = 5 \end{cases} \end{aligned}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به نمودار صفحه ۱۳ کتاب درسی، تفاوت شعاع اتمی ${}_{11}Na$ و ${}_{12}Mg$ از تفاوت شعاع اتمی ${}_{16}S$ و ${}_{17}Cl$ بیش‌تر است.

گزینه «۲»: هالوژن‌ها تمایل به گرفتن الکترون دارند و فلوئور که کم‌ترین شعاع اتمی در بین هالوژن‌ها را دارد، آسان‌تر الکترون می‌گیرد.

گزینه «۴»: شمار الکترون‌های با $l=2$ (در زیرلایه d) برای هر دو اتم ${}_{25}A$ و ${}_{24}B$ یکسان است:



(شیمی ۲- صفحه‌های ۹ و ۱۶)

۱۶۹-

آخرین زیرلایه $3d^4 \rightarrow [{}_{18}Ar] 3d^4$ و ${}_{24}Cr^{2+}: [{}_{18}Ar] 3d^5 4s^1$

${}_{26}Fe: [{}_{18}Ar] 3d^6 4s^2 \Rightarrow {}_{26}Fe^{3+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$
 شمار الکترون‌های موجود در لایه سوم: $2+6+5=13$

$$\frac{\text{شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه } 3d^4}{\text{شمار الکترون‌های لایه سوم } 3d^5} = \frac{4}{13}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ و ۱۶)

۱۷۰-

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آرایش الکترونی فشرده عنصر A با عدد اتمی ۲۴ به صورت $[{}_{18}Ar] 3d^5 4s^1$ است و در آخرین زیرلایه آن، یک الکترون وجود دارد.

گزینه «۲»: آرایش الکترونی فشرده اتم B به صورت $[{}_{18}Ar] 3d^2 4s^2$ است.

گزینه «۳»: آرایش الکترونی Be^+ همانند اتم C و به صورت « $1s^2 2s^1$ » است.

گزینه «۴»: Ti^{4+} برخلاف D^{3+} ، به آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون می‌رسد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ و ۱۶)

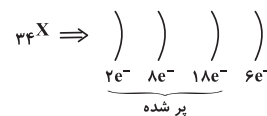
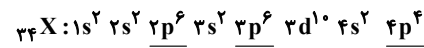
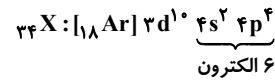


شیمی (۱)

۱۷۱-

(معمد عظیمیان زواره)

با توجه به شمار الکترون‌های با $l=1$ در اتم X ، عدد اتمی آن برابر با ۳۴ می‌باشد.



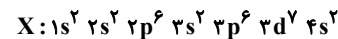
اتم X دارای ۱۰ الکترون با $l=2$ و ۸ الکترون با $l=0$ می‌باشد.

(شیمی ۱-کیهان، زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۱۷۲-

(رسول غابرینی زواره)

عنصر دوره چهارم دارای ۴ لایه الکترونی اشغال شده است و عناصر گروه ۳ تا ۱۲ جدول تناوبی جزو عناصر واسطه‌اند؛ بنابراین آرایش الکترونی لایه ظرفیت این اتم به صورت $3d^y 4s^z$ می‌باشد.



در این اتم ۶ زیرلایه الکترونی پر است: $(1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s)$ در بیرونی‌ترین لایه (لایه چهارم) تعداد الکترون با $l=1$ یعنی تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه p برابر با صفر می‌باشد. زیرا این اتم در زیرلایه $4p$ هیچ الکترونی ندارد.

(شیمی ۱-کیهان، زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۱۷۳-

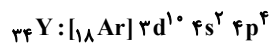
(معمد عظیمیان زواره)

As عنصری است که متعلق به دوره چهارم و گروه پانزدهم جدول دوره‌ای می‌باشد؛ بنابراین اختلاف عدد اتمی این دو عنصر برابر با ۲۰ است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اتم عنصرهای موجود در گروه‌های ۱۷ و ۱۲ جدول دوره‌ای به ترتیب تمایل به تشکیل آنیون و کاتیون دارند.

گزینه «۲»: به‌طور کلی عناصر فلزی در واکنش با عناصر نافلزی الکترون از دست می‌دهند و کاتیون تشکیل می‌دهند. شرط بیان شده در این گزینه مختص فلزات نیست، به عنوان مثال عنصر کربن (C) در آخرین زیرلایه خود ۲ الکترون دارد اما نمی‌تواند کاتیون تشکیل دهد.

گزینه «۳»: شمار زیرلایه‌های الکترونی کاملاً بر دو اتم یکسان است:



(شیمی ۱-کیهان، زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵، ۳۷ و ۳۸)

۱۷۴-

(بهان پناه هاتمی)

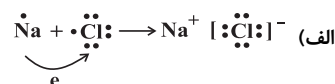
عنصر X با عدد اتمی ۱۵ همان فسفر است و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن برابر با ۵ بوده و آرایش الکترون- نقطه‌ای آن به صورت $\cdot \ddot{P} \cdot$ رسم می‌شود، و تعداد الکترون‌های ظرفیتی عناصر با عدد اتمی ۳۳ و ۲۳ با عنصری با عدد اتمی ۱۵ برابر است. الکترون‌های ظرفیت در عنصر با عدد اتمی ۳۳ برابر با مجموع الکترون‌های s و p آخرین لایه و در عنصری با عدد اتمی ۲۳ برابر با مجموع الکترون‌های آخرین زیرلایه‌های s و d می‌باشد.

(شیمی ۱-کیهان، زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۱۷۵-

(موسی قیاط‌علیممیری)

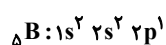
بررسی عبارت‌ها:



ب) در تشکیل هر پیوند کووالانسی در مولکول H_2O ، اتم‌های H و O به تعداد برابر الکترون به اشتراک می‌گذارند.

پ) در ساختار $\ddot{O} = \ddot{O} :$ ، ۸ الکترون ناپیوندی وجود دارد که فقط تحت تاثیر جاذبه یک هسته اکسیژن قرار دارند.

ت) آرایش الکترونی B به صورت زیر بوده و آرایش الکترون- نقطه‌ای آن به صورت $\cdot \ddot{B} \cdot$ می‌باشد.



(شیمی ۱-کیهان، زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶، ۴۰ و ۴۱)



۱۷۶-

(همایون امیری)

بررسی عبارت‌ها:

الف) طبق شکل با هم بیندیشیم صفحه ۴۷ کتاب درسی، در ارتفاع (۱۲) تا ۵۰ کیلومتری از سطح زمین) با افزایش ارتفاع، دما افزایش می‌یابد که در این محدوده طبق شکل حداقل سه نوع عنصر C، O و N در ترکیبات موجود یافت می‌شود. (درست)

ب) در لایه آخر هواکره به دلیل برخورد پرتوهای پرنرژی الکترومغناطیسی با مولکول‌ها و اتم‌ها، یون ایجاد می‌شود اما در این لایه تنها یون وجود ندارد؛ بلکه طبق شکل صفحه ۴۷ کتاب درسی، اتم و مولکول بدون یار نیز یافت می‌شود. (نادرست)

پ) اتمسفر زمین تا فاصله ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است. (نادرست)

ت) تا ارتفاع ۱۰۰ کیلومتری از سطح زمین، در تمامی لایه‌ها به‌جز محدوده ۱۲ تا ۵۰ کیلومتری از سطح زمین با افزایش ارتفاع دما کاهش می‌یابد اما فشار به‌طور یکنواخت در تمام لایه‌ها کاهش می‌یابد، لذا جز در این محدوده در سایر لایه‌ها روند تغییرات دما و فشار کاهشی است. (درست)

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۴۵ تا ۴۸)

۱۷۷-

(امیرعلی برفوردراریون)

یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد. درصد حجمی هلیوم در هوای پاک و خشک خیلی کم‌تر از ۷ درصد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره، در نزدیک‌ترین لایه به سطح زمین (تروپوسفر) قرار دارد.

گزینه «۲»: آرگون، سومین گاز فراوان هواکره است؛ با توجه به این که نقطه جوش اکسیژن از آرگون و آرگون از نیتروژن بیش‌تر است، در مخلوط هوای مایع ابتدا گاز N_۲، سپس Ar و درنهایت O_۲ جدا می‌شوند.

گزینه «۴»: در سوختن زغال سنگ برخلاف سوختن قنדהا، علاوه بر بخار آب و کربن دی‌اکسید، گاز گوگرد دی‌اکسید نیز تولید می‌شود.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۴۷ تا ۵۱، ۵۳ و ۵۴)

۱۷۸-

(رسول عابرنینی زواره)

نخستین گاز نجیب He است. این گاز سبک‌ترین گاز نجیب می‌باشد که بی‌رنگ، بی‌بو و پرکاربرد است. (سبک‌ترین گاز، هیدروژن است).

مقدار ناچیزی از He در هوا و مقدار بیش‌تری از آن در لایه‌های زیرین پوسته زمین وجود دارد. از He برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود. اما برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی از گاز نیتروژن استفاده می‌شود.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۴۸، ۵۱ و ۵۲)

۱۷۹-

(موسی فیاط‌علیمشمیری)

در هوای مایع اصلاً ترکیب‌های CO_۲ و He وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: H_۲O(g) فقط در لایه تروپوسفر موجود است.

گزینه «۳»: طبق متن صفحه ۴۶ کتاب درسی عبارت این گزینه صحیح است.

گزینه «۴»: در لایه‌های بالایی هواکره کاتیون‌های چند اتمی مانند N_۲⁺ و O_۲⁺ وجود دارد.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۴۶، ۴۷ و ۵۰)

۱۸۰-

(پیمان پناه فاطمی)

با توجه به تصویر صفحه ۵۵ کتاب درسی، گوگرد با شعله آبی می‌سوزد و در صفحه ۵۴ کتاب درسی یکی از فراورده‌های سوختن زغال سنگ، گوگرد دی‌اکسید می‌باشد.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)