

عربی (۱)

- ۱- ای گسترش دهنده‌ی نعمت‌ها! نسبت به من انجام بده آن گونه که تو شایسته‌ی آن هستی.
 - ۲- او به محلی نزدیک مسافرت کرد و بعد از اندکی برمی‌گردد اگر خدا بخواهد.
 - ۳- ما این‌جا برای بزرگ داشت دانش‌آموزی نمونه جمع شدیم... او برای همه الگویی است.
 - ۴- کافران سمیه را بعد از شکنجه کردن کشتند.
قَتَلَ (کشتند) / التعذیب (شکنجه دادن)
 - ۵- پس در زمین راه رفت، در حالی که نصیحت می‌کرد و به نیرنگ بازان دشنام می‌داد.
 - ۶- هرکس زبانش خوب و دلنشین باشد، دوستانش زیاد می‌شوند.
 - ۷- انار، سرشار از ماده‌ی آهن است، و آن، برای ایجاد و تشکیل گلبول‌های قرمز، ضروری است.
 - ۸- هَبْ لِي حِكْمًا.
 - ۹- اَلْعِلْمُ يُقَرِّبُ الْإِنْسَانَ إِلَى اللَّهِ.
 - ۱۰- اِغْتَنِمُوا الْفُرْصَةَ لِلتَّعَلُّمِ.
 - ۱۱- انتخاب کن ای پسر! به قیمت فکر نکن.
 - ۱۲- اگر ارزش انسان به سن او باشد، در این مجلس کسی هست که او از شما به حکومت سزاوارتر است.
 - ۱۳- جوان بسیار دانا گفت با چتر برمی‌گردم.
 - ۱۴- من هزار خانه‌ی خراب را برای مهر دختر تو تضمین می‌کنم.
 - ۱۵- الف - جَدُوْد = أجداد = پدربزرگ‌ها
 - ۱۶- متضاد نار ≠ النعيم (الجنة)
 - ۱۷- نابودکننده = مُبِيد
 - ۱۸- مَاتَعِبَ - يَتَعَبُ - لَا يَتَعَبُ - لَا تَتَعَبُ.
 - ۱۹- بحرین: مثنی - فراشات: جمع مونث سالم - أم: مفرد - علوم: جمع مکسر - صادقین: جمع مذکر سالم
 - ۲۰- الف: أَنْتَ - ب: لَا تَلْبِسُوا - ج: الامثال
 - ۲۱- يُنْفِقُونَ: إِنْفاق - بَشَرٌ: تَبْشِير.
 - ۲۲- الف) افتعال - ب) تفعیل - ج) مُفَاعَلَة - د) اِفعال
 - ۲۳- سَأَصْرِفُ: مضارع مستقبل، متکلم وحده - يَتَكَبَّرُونَ: مضارع، جمع مذکر غایب
 - ۲۴- المُرسِلین (اسم مفعول ثلاثی مزید) / المغرب (اسم زمان) / عَلَام (اسم مبالغه - بر وزن فَعَال)
 - ۲۵- اسم فاعل (تَعَلَّمَ) ← مُتَعَلِّم / اسم مفعول (يَنْتَظِرُ) ← مُنْتَظَر / مَطْبِخ (اسم مکان) / کریم (صفت مشبیه)
 - ۲۶- أَنَا ضمیر منفصل مرفوع / کُمْ ضمیر متصل منصوب
 - ۲۷- المسلمون الَّذِينَ يَعْمَلُونَ الصَّالِحَاتِ يَنْجُوْنَ.
- (المسلمون) چون جمع سالم مذکر است، پس اسم موصول بعد از آن هم باید جمع مذکر باشد.

۲۸- هذه الطالبة هي التي نَجَحَتْ في الامتحان.

چون (هذه) مفرد مؤنث است، پس اسم و ضمیر و اسم موصول و فعل باید مفرد مؤنث بیابند.

۲۹- أَضْمَنُ: معرب / دروس: معرب / ك: مبنی / الامتحان: معرب

۳۰- فاعل: أهل / فعل: أُرْسِلَ / جار و مجرور: لدعوة / مفعول: رسائل

۳۱- يستعملون

۳۲- (۱) من الأطعمة: شبه جمله خبر

(۲) رفعوا أعلام: جمله فعلیه خبر

۳۳- تَغْطِفُ ← يَغْطِفْنَ / المعلم ← المعلمون (المعلم نَبِيٌّ ...)

۳۴- اسْتَكْبَرَ

۳۵- انا: ضمیر منفصل مرفوع، كم: ضمیر متصل منصوب، أنتم، ضمیر منفصل مرفوع / علّقوا و : ضمیر متصل مرفوع

۳۶- العاقل: اسم، مفرد، مذکر، مشتق (اسم فاعل) - معرب / مبتدا و مرفوع و الجملة اسمیه

يَغْتَنِمُ: فعل مضارع، للغائب، مزيد ثلاثی، متعدّد، معرب / فعل و فاعله ضمیر هو المستتر و الجملة فعلیه

۳۷- المسلمات: جمع مكسر ← جمع مؤنث سالم / مبنی ← معرب / فاعل ← مبتدا

يَجْتَمِعْنَ: ماضی ← مضارع / مجرد ← مزيد / معرب ← مبنی

۳۸- التحليل الصرفي و الاعراب:

هُوَ: اسم، ضمیر، منفصل مرفوع، مفرد مذکر غائب، / مبتدا محلاً مرفوع.

الَّذِي: اسم موصول خاص، مفرد مذکر / خبر محلاً مرفوع

أُرْسِلَ: فعل ماضی مفرد مذکر غائب، ثلاثی مزيد از باب افعال

رسول: اسم، مفرد، مذکر، مشتق / مفعول به و منصوب

هُوَ: ضمیر، متصل مجرور، مفرد مذکر غائب / مضاف الیه محلاً مجرور.

۳۹- اصْبِرْ: فعل امر، مفرد مذکر مخاطب، ثلاثی مجرد، مبنی بر سکون

عَلَى: حرف جر، عامل، مبنی بر سکون

يقولون: فعل مضارع، جمع مذکر غائب، ثلاثی مجرد، معرب

حَمْدُ: اسم، مفرد، مذکر، جامد، معرب

۴۰- الف) مهر بومة الموصل عشرة بيوت خربة

ب) كانت البومة تسكن في خرابات البصرة

ج) گزینهای «۱» اشتباه است «۲» درست است.

د) گزینهای «۱» معمورة: آباد «۲» بومة: جغد

و) بومة: فاعل و مرفوع خرابات: مجرور به حرف جر

زبان انگلیسی (۱)

- 41- early
 42- coconut / field
 43- outside
 44- tickets
 45- high
 46- happier
 47- grass
 48- loudly
 49- replied
 50- air ما نیاز به آب و هوا داریم.
 51- messages من امروز از دوستانم ۲ تا پیام دریافت کردم.
 52- rising دود سیاه از آتش بالا می‌آمد.
 53- paper کتاب‌ها از کاغذ ساخته می‌شوند.
 54- kindly او با مهربانی با آن‌ها صحبت می‌کند.
 55- looked for من دنبال عینکم همه جا گشتم. من نتوانستم آن را پیدا کنم.
 56- waiter به شخصی که در رستوران کار می‌کند گارسون می‌گویند.
 57- tomato ما برای سالاد مقداری گوجه فرنگی نیاز داریم.
 58- bought \neq sold
 59- empty \neq full
 60- finally = at last
 61- hot \neq cold
 62- b) worship پیامبر ما به ما آموخت که بت‌ها را نپرستیم.
 جنگیدن d) خراب کردن c) سوزاندن a)
 63- b) late آیا او زود به مدرسه آمد؟ نه او دیر کرد.
 تند - سریع d) تنهایی c) با اتوبوس a)
 64- اگر شما می‌خواهید موفق شوید، باید بهتر تلاش کنید.
 succeed
 65- کت من کثیف است. من باید آن را عوض کنم.
 b) change
 خریدن d) بازی کردن c) فروختن a)
 66- اگر شما مسیر را بلد نباشید، ممکن است گم بشوید.
 c) get lost
 راه را پیدا کردن d) زود رسیدن b) سرد شدن a)
 ۶۷- مخفف will not در آینده ساده won't می‌باشد و در این گونه سؤالات از شکل مخفف استفاده می‌شود.
 a) won't she?
 ۶۸- for (به مدت - برای) در جملات ماضی نقلی طول مدت آن‌جام کاری را نشان می‌دهد.
 b) for

۶۹- بعد از فعل کمکی Did در ابتدای جمله ی سوآلی، شکل ساده ی فعل have to به کار می رود.

d) have to

70- every week. a) asks در انتهای جمله زمان حال ساده را نشان می دهد.

۷۱- فعل came (آمدند) زمان گذشته come می باشد.

c) didn't

72- the largest c) برای صفت عالی یک بخشی استفاده می شود. the + صفت + lest از ترکیب

73- Farmers grow plants, vegetables and flowers

They

74- No, steam doesn't rise from cold water

75- a) Who is your English teacher this year?

b) What was she doing when you get up?

طبق الگوی زیر:

گذشته ساده + when + گذشته استمراری

c) She was working slowly in the kitchen.

قید مکان قید حالت فعل فاعل

قید حالت (slowly) بعد از فعل اصلی نیز به کار می رود.

۷۶- طبق الگوی زیر:

یک جمله واره + that + guess/know/hope + فاعل

They think (that) some birds migrate short distances

I think the birds are flying south.

۷۷-

طبق الگوی زیر:

think

know

..... + فعل + فاعل + (that) + guess + فاعل

believe یک جمله واره که می تواند

hope حذف شود

78- (c) / (a)

79- (c)

80- a) He went to a rich man's house and asked for food.

b) He gave John a big fish in a pan to eat.

c) (d)

d) (c)

e) False

f) True

ریاضی (۱)

۸۱- برای پیدا کردن تعداد افراد پیاده شده ۴۰ را بر ۵ تقسیم می‌کنیم:

۸ نفر پیاده شدند $40 \div 5 = 8$

بنابراین $40 - 8 = 32$ نفر در اتوبوس باقی مانده‌اند. به ازای نصف این افراد یعنی $32 \div 2 = 16$ نفر سوار اتوبوس شدند. پس $32 + 16 = 48$ نفر اکنون در اتوبوس می‌باشند.

-۸۲

الف) $|1 - \sqrt{5}| = \frac{-(1 - \sqrt{5})}{\sqrt{5} \approx 2/3} = -1 + \sqrt{5}$

$$(4 < 5 < 9 \rightarrow 2 < \sqrt{5} < 3 \rightarrow -3 < -\sqrt{5} < -2 \rightarrow -3 + 1 < 1 - \sqrt{5} < 1 - 2 \rightarrow -2 < 1 - \sqrt{5} < -1 \rightarrow 1 - \sqrt{5} < 0)$$

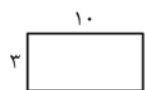
ب) $|-1/13 + \sqrt{2}| = \frac{-1/13 + \sqrt{2}}{\text{عدد مثبت است}} = -1/13 + \sqrt{2}$

$$(\sqrt{2} \approx 1/41 \rightarrow -1/13 + \sqrt{2} > 0)$$

ج) $|2\sqrt{3} - \sqrt{2}| = \frac{2\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\text{عدد مثبت است}} = 2\sqrt{3} - \sqrt{2}$

$$(\sqrt{3} \approx 1/7, \sqrt{2} \approx 1/4 \rightarrow 2\sqrt{3} - \sqrt{2} > 0)$$

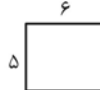
-۸۳



و



و



محیط = ۲۶

محیط = ۳۴

محیط = ۲۲

محیط مستطیل به عرض ۵ و طول ۶ از بقیه کمتر می‌باشد.

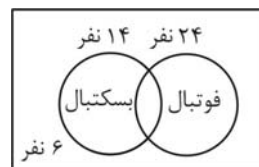
$$A = \{4k + 3 | k \in \mathbb{N}\} \quad -84$$

(الف) -۸۵

$$36 - 6 = 30$$

در هر دو رشته علاقمند هستند $38 - 30 = 8 \rightarrow$

$$24 + 14 = 38$$



(ب)

فقط به فوتبال علاقمند هستند $24 - 8 = 16$

الف) $2a^{-2}b^3 = 2 \frac{1}{a^2} b^3 = \frac{2b^3}{a^2}$

-۸۶

ب) $(-\frac{1}{5})^{-2} = (-5)^2 = 5^2$

ج) $\frac{x^2y^{-1}z^2t^{-3}}{y^2x^{-2}z^{-3}t} = \frac{x^2z^2x^2z^3}{y^1t^3y^2t} = \frac{x^4z^5}{y^3t^4}$

$$۷۴۸۰۰۰۰ = ۷/۴۸ \times ۱۰^۶ \quad \text{الف)} \quad -۸۷$$

$$۰/۰۰۰۰۰۰۲۰۱ = ۲/۰۱ \times ۱۰^{-۶} \quad \text{ب)}$$

$$\sqrt{۱۸} + \sqrt{۳۲} - \sqrt{۸} = \sqrt{۳^۲ \times ۲} + \sqrt{۲^۵} - \sqrt{۲^۳} = \sqrt{۳^۲ \times ۲} + \sqrt{۲^۴ \times ۲} - \sqrt{۲^۲ \times ۲} = ۳\sqrt{۲} + ۴\sqrt{۲} - ۲\sqrt{۲} = ۵\sqrt{۲} \quad \text{الف)} \quad -۸۸$$

$$۴^۳\sqrt{۵۴} - \sqrt[۳]{۶۸۶} - ۳^۳\sqrt{۱۶} = ۴^۳\sqrt{۳^۳ \times ۲} - \sqrt[۳]{۷^۳ \times ۲} - ۳^۳\sqrt{۲^۳ \times ۲} = ۴ \times ۳^۳\sqrt{۲} - ۷^۳\sqrt{۲} - ۳ \times ۲^۳\sqrt{۲}$$

$$= ۱۲^۳\sqrt{۲} - ۷^۳\sqrt{۲} - ۶^۳\sqrt{۲} = -۳\sqrt{۲}$$

$$\frac{\sqrt{۳}-۱}{۳\sqrt{۲}} \times \frac{\sqrt{۲}}{\sqrt{۲}} = \frac{(\sqrt{۳}-۱)\sqrt{۲}}{۳\sqrt{۴}} = \frac{\sqrt{۶}-\sqrt{۲}}{۶} \quad \text{الف)} \quad -۸۹$$

$$\frac{۳^۳\sqrt{۲}}{\sqrt[۳]{۵}} \times \frac{\sqrt[۳]{۵^۲}}{\sqrt[۳]{۵^۲}} = \frac{۳^۳\sqrt{۵۰}}{\sqrt[۳]{۵^۳}} = \frac{۳^۳\sqrt{۵۰}}{۵} \quad \text{ب)}$$

$$\frac{۲^۳\sqrt{۳}-۳^۳\sqrt{۲}}{\sqrt[۳]{۲}\sqrt[۳]{۷}} \times \frac{\sqrt[۳]{۷}}{\sqrt[۳]{۷}} = \frac{(۲^۳\sqrt{۳}-۳^۳\sqrt{۲})\sqrt[۳]{۷}}{\sqrt[۳]{۲}\sqrt[۳]{۷^۳}} = \frac{۲^۳\sqrt{۲۱}-۳^۳\sqrt{۱۴}}{۱۴} \quad \text{ج)}$$

$$\sqrt{\frac{۵}{۷}} = \frac{\sqrt{۵}}{\sqrt{۷}} \times \frac{\sqrt{۷}}{\sqrt{۷}} = \frac{\sqrt{۳۵}}{۷} \quad \text{د)}$$

$$+۱۵x^۳y^۳ + ۲۷ \times \left(-\frac{۱}{۲۷}\right)x^۳y^۳ - (۳xy)(۴x^۲y^۲) \quad -۹۰$$

$$۱۵x^۳y^۳ - x^۳y^۳ - ۱۲x^۳y^۳ = ۲x^۳y^۳ \xrightarrow[y=\frac{۳}{۲}]{x=-۲} ۲(-۲)^۳\left(\frac{۳}{۲}\right)^۳ = ۲ \times (-۸) \times \frac{۲۷}{۸} = -۲ \times ۲۷ = -۵۴$$

$$(x^۲ - ۳x + ۴) - (۲x^۲ + ۵x - ۶) = \quad \text{الف)} \quad -۹۱$$

$$\underline{x^۲} - \underline{۳x} + \underline{۴} - \underline{۲x^۲} - \underline{۵x} + \underline{۶} = -x^۲ - ۸x + ۱۰$$

$$\text{ب)} (۲x - ۳)(۳x - ۲) =$$

$$۶x^۲ - \underline{۴x} - \underline{۹x} + ۶ = ۶x^۲ - ۱۳x + ۶$$

$$(a^۲y)(۲a^۳y^۳) + (ay)^۴ = ۲a^۵y^۴ + a^۴y^۴ \quad -۹۲$$

درجه نسبت به a: ۵

درجه نسبت به y: ۴

درجه نسبت به همه ی متغیرها: ۹

$$(x-۱)(x+۱)(x^۴+x^۲+۱)(x^۶+۳) = \underbrace{(x^۲-۱)(x^۴+x^۲+۱)}_{(x^۶-۱)}(x^۶+۳) = (x^۶-۱)(x^۶+۳) \quad \text{الف)} \quad -۹۳$$

$$= (x^۶)^۲ + ۲x^۶ - ۳ = x^{۱۲} + ۲x^۶ - ۳$$

$$ب) (x-1)^3(x+1)^3 = [(x-1)(x+1)]^3 = (x^2-1)^3 = (x^2)^3 - 1^3 + 3(x^2-1)(-x^2) = x^6 - 1 - 3x^4 + 3x^2$$

$$ج) \underbrace{(x-1)(x+1)}_{x^2-1} \underbrace{(x^2+1)(x^2+1)}_{(x^2+1)^2} = (x^2-1)(x^2+1)(x^2+1) = (x^2-1)(x^2+1)^2 = (x^4-1)$$

$$د) 2(x+1)(2x^2+3)(x-1) = 2(x+1)(x-1)(2x^2+3) = 2(x^2-1)(2x^2+3) = (2x^2-2)(2x^2+3) \\ = (2x^2)^2 + 1(2x^2) - 6 = 4x^4 + 2x^2 - 6$$

$$هـ) (4x+2y)(4x-2y) - 6 = (4x)^2 - (2y)^2 = 16x^2 - 4y^2$$

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

$$(x^2-1)(x^2+x^2+1) = (x^6-1)$$

$$(x^6-1)(x^6+1) = x^{12} - 1$$

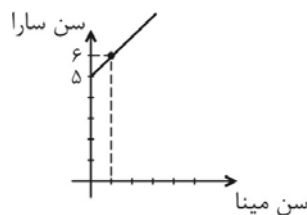
-۹۴

(۹۵- الف)

سن مینا	۱	۳
سن سارا	۶	۸

$$ب) y = x + 5$$

(ج)



$$۹۶- d_2 \text{ از دو نقطه } \begin{vmatrix} 0 \\ 5 \end{vmatrix} \text{ و } \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \end{vmatrix} \text{ می‌گذرد و شیب آن برابر است با } m_{d_2} = \frac{2-0}{0-5} = -\frac{2}{5} \\ d_1 \text{ عمود بر } d_2 \text{ است، بنابراین شیب } d_1 \text{ برابر است با } \frac{5}{2}$$

$$\begin{cases} (0, 0) \\ m = \frac{5}{2} \end{cases} \Rightarrow y - y_1 = m(x - x_1) \Rightarrow y - 0 = \frac{5}{2}(x - 0) \Rightarrow 2y = 5x$$

$$\text{شیب خط} = \tan 60^\circ = \sqrt{3} \rightarrow m = \sqrt{3}$$

-۹۷

$$y = mx + b \xrightarrow[b=+3]{m=\sqrt{3}} y = \sqrt{3}x + 3$$

$$A = \sin^2 10^\circ + \sin^2 40^\circ + \sin^2 50^\circ + \sin^2 80^\circ = \sin^2 10^\circ + \sin^2 40^\circ + (\cos 40^\circ)^2 + (\cos 10^\circ)^2$$

-۹۸

$$= \underbrace{\sin^2 10^\circ + \cos^2 10^\circ}_1 + \underbrace{\sin^2 40^\circ + \cos^2 40^\circ}_1 = 1 + 1 = 2$$

$$\cot^{\sqrt{x}} \left(\frac{\sec x - 1}{\sin x + 1} \right) + \sec^{\sqrt{x}} \left(\frac{\sin x - 1}{\sec x + 1} \right)$$

-۹۹

$$\frac{\cos^{\sqrt{x}}}{\sin^{\sqrt{x}}} \left(\frac{\frac{1}{\cos x} - 1}{\sin x + 1} \right) + \frac{1}{\cos^{\sqrt{x}}} \left(\frac{\sin x - 1}{\frac{1}{\cos x} + 1} \right)$$

$$\frac{\cos^{\sqrt{x}}}{\sin^{\sqrt{x}}} \left(\frac{\frac{1 - \cos x}{\cos x}}{\sin x + 1} \right) + \frac{1}{\cos^{\sqrt{x}}} \left(\frac{\sin x - 1}{\frac{1 + \cos x}{\cos x}} \right)$$

$$\frac{\cos^{\sqrt{x}}}{\sin^{\sqrt{x}}} \left(\frac{1 - \cos x}{\cos x (1 + \sin x)} \right) + \frac{1}{\cos^{\sqrt{x}}} \left(\frac{\cos x (\sin x - 1)}{1 + \cos x} \right)$$

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

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

$$\frac{\sin^{\sqrt{x}} x \cos^{\sqrt{x}} x - \sin^{\sqrt{x}} x \cos^{\sqrt{x}} x}{\sin^{\sqrt{x}} x \cos x (1 + \sin x)(1 + \cos x)} = 0$$

$$\frac{\sqrt{x}}{(x-y)(x+y)} + \frac{1}{x-y} - \frac{1}{x+y} =$$

-۱۰۰

$$\frac{\sqrt{x} + x + y - (x - y)}{(x - y)(x + y)} = \frac{\sqrt{x} + x + y - x + y}{(x - y)(x + y)}$$

$$= \frac{\sqrt{x} + \sqrt{y}}{(x - y)(x + y)} = \frac{\sqrt{x + y}}{(x - y)(x + y)} = \frac{\sqrt{x}}{x - y}$$

-۱۰۱

$$\begin{cases} P(1) = -\sqrt{2} \rightarrow (1)^{\Delta} - \sqrt{2}(1)^{\Gamma} - \varepsilon(1)^{\Psi} + a(1)^{\Upsilon} + b(1) + \sqrt{2} = -\sqrt{2} \\ P(-1) = \sqrt{2} \rightarrow (-1)^{\Delta} - \sqrt{2}(-1)^{\Gamma} - \varepsilon(-1)^{\Psi} + a(-1)^{\Upsilon} + b(-1) + \sqrt{2} = \sqrt{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} a + b = \sqrt{2} \\ a - b = -\sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow \sqrt{2}a = 0 \Rightarrow a = 0 \xrightarrow{a+b=\sqrt{2}} b = \sqrt{2}$$

-۱۰۲

$$\begin{aligned}
 & \text{الف) } \sqrt{\left(\sqrt{\frac{7}{2}} + \sqrt{\frac{1}{2}}\right)^2} - \sqrt{\left(\sqrt{\frac{7}{2}} - \sqrt{\frac{1}{2}}\right)^2} + \sqrt{2 + \sqrt{(\sqrt{3}-1)^2}} - \frac{\sqrt{6}}{2} \\
 &= \sqrt{\frac{7}{2}} + \sqrt{\frac{1}{2}} - \sqrt{\frac{7}{2}} + \sqrt{\frac{1}{2}} + \sqrt{2 + \sqrt{3} - 1} - \frac{\sqrt{6}}{2} = \frac{2}{\sqrt{2}} + \sqrt{2 + \sqrt{3}} - \frac{\sqrt{6}}{2} = \frac{2}{\sqrt{2}} + \sqrt{\left(\sqrt{\frac{3}{2}} + \sqrt{\frac{1}{2}}\right)^2} - \frac{\sqrt{6}}{2} \\
 &= \frac{2}{\sqrt{2}} + \sqrt{\frac{3}{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{6}}{2} = \frac{3}{\sqrt{2}} + \sqrt{\frac{3}{2}} - \frac{\sqrt{6}}{2} = \frac{3\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{6}}{2} - \frac{\sqrt{6}}{2} = \frac{3\sqrt{2}}{2}
 \end{aligned}$$

ب) $1 + |x-1| - x + |x|$ چون $x > 1 \Rightarrow 1 + x - 1 - x + x = x$

۱۰۳- اگر دو عدد متوالی را x و $x+1$ فرض کنیم، مجموع مربعات آن‌ها $x^2 + (x+1)^2$ خواهد بود، پس:

$$x^2 + (x+1)^2 = 25$$

$$2x^2 + 2x - 24 = 0 \Rightarrow x^2 + x - 12 = 0 \Rightarrow (x+4)(x-3) = 0$$

غ ق ق (چون جواب طبیعی خواسته است). $x+1 = -3$, $x = -4$ $\Rightarrow x+4 = 0$

$$x-3 = 0 \Rightarrow x = 3, x+1 = 4$$

بنابراین دو عدد متوالی ۳ و ۴ می‌باشند.

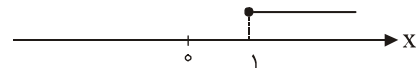
$$\frac{2x-1}{3} - x^2 \leq \frac{x}{3} - (x-2)^2 \quad -104$$

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

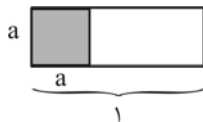
طرفین نامساوی را در عدد ۳ (مخرج مشترک عبارت‌ها) ضرب می‌کنیم.

$$2x-1-3x^2 \leq x-3x^2+12x-12$$

$$-11x \leq -11 \Rightarrow x \geq 1$$



۱۰۵- با توجه به شکل واضح است که مساحت مربع ساخته شده از مساحت مستطیل کوچک‌تر است. بنابراین:



$$S = a \times 1 = a \text{ مستطیل و } S = a^2 \text{ مربع}$$

$$a^2 < a \rightarrow (S \text{ مستطیل}) < (S \text{ مربع})$$

-۱۰۶

x	۲	۲/۱	۲/۲	۲/۳	۳
$x^2 - 5$	-۱	-۰/۵۹	-۰/۱۶	۰/۲۹	۴

بنابراین ریشه‌ی این معادله که همان $\sqrt{5}$ است بین $2/2$ و $2/3$ است بنابراین می‌توان گفت که $\sqrt{5}$ با تقریب یک رقم اعشار $2/2$

است.

$$-۱۰۷ \quad \text{الف)} \quad ۲۵\sqrt{۵ \times ۴} - ۳\sqrt{۹ \times ۲} - ۲\sqrt{۴ \times ۳} + \sqrt{۹ \times ۵} = ۵۰\sqrt{۵} - ۹\sqrt{۲} - ۴\sqrt{۳} + ۳\sqrt{۵} = ۵۳\sqrt{۵} - ۹\sqrt{۲} - ۴\sqrt{۳}$$

$$\text{ب)} \quad \frac{۲x-9y}{\sqrt{۲x}-۳\sqrt{y}} \times \frac{\sqrt{۲x}+۳\sqrt{y}}{\sqrt{۲x}+۳\sqrt{y}} = \frac{(۲x-9y)(\sqrt{۲x}+۳\sqrt{y})}{۲x-9y} = \sqrt{۲x}+۳\sqrt{y}$$

$$A \times \frac{x^2+3x-4}{x^2+x} = \frac{x+4}{2x}$$

۱۰۸- فرض می‌کنیم آن عبارت گویا A باشد لذا:

$$A \times \frac{(x-1)(x+4)}{x(x+1)} = \frac{x+4}{2x}$$

$$A = \frac{(x+4)}{2x} \times \frac{x(x+1)}{(x-1)(x+4)}$$

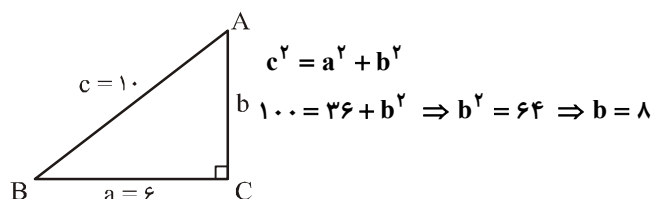
$$A = \frac{x+1}{2(x-1)}$$

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

-۱۰۹

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

-۱۱۰



$$\left. \begin{array}{l} \cos \hat{A} = \frac{b}{c} = \frac{۸}{۱۰} = \frac{۴}{۵} \\ \tan \hat{B} = \frac{b}{a} = \frac{۸}{۶} = \frac{۴}{۳} \\ \cot \hat{C} = ۰ \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{۴}{۵} + \frac{۴}{۳} + ۰ = \frac{۱۲+۲۰}{۱۵} = \frac{۳۲}{۱۵}$$

فیزیک (۱)

۱۱۱- الف) شیمیایی - الکتریکی

ب) الکتریکی - جنبشی و درونی

پ) انرژی الکتریکی مصرفی

ت) مجازی

ث) بیش تر - کم تر

۱۱۲- چون آهنگ مصرف دوچرخه سواری $\frac{42}{\text{min}}$ kJ است، انرژی لازم (E_1) برای مدت زمان $t = 1h = 60 \text{ min}$ دوچرخه سواری برابر است با:

$$p = \frac{42}{\text{min}} \text{ kJ}, t = 1h = 60 \text{ min} \quad , \quad E_1 = pt = 42 \times 60 \text{ kJ}$$

چون $\frac{75}{100}$ انرژی به دست آمده از شیر (E_2) به انرژی مفید برای دوچرخه سواری (E_1) تبدیل می شود، اندازه ی این انرژی برابر است با:

$$\frac{75}{100} E_2 = E_1 \Rightarrow E_2 = \frac{4}{3} E_1 = \frac{4}{3} \times 42 \times 60 = 336 \text{ kJ}$$

از طرف دیگر مقدار شیر لازم (m) برای تأمین این انرژی برابر است با:

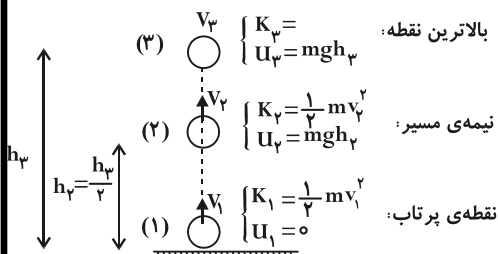
انرژی موجود در شیر مقدار شیر بر حسب گرم

$$\frac{1 \text{ g}}{m} \quad \frac{3 \text{ kJ}}{336 \text{ kJ}} \Rightarrow x = \frac{336}{3} = 112 \text{ g}$$

۱۱۳- الف) انرژی جنبشی توپ، هنگام پرتاب در نقطه ی (۱)، برابر است:

$$m = 2 \text{ kg}, V_1 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, k_1 = ?$$

$$k_1 = \frac{1}{2} m V_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times (8)^2 = 64 \text{ J}$$



ب) در بالاترین نقطه ی (نقطه ی (۳)) انرژی توپ فقط به صورت انرژی پتانسیل گرانشی است. بنابراین با توجه به پایستگی انرژی بین نقطه های (۱) و (۳) می توان نوشت:

$$m = 2 \text{ kg} \quad , \quad V_1 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h_3 = ?$$

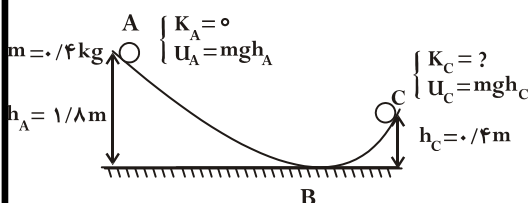
$$E_1 = E_3 \Rightarrow \frac{1}{2} m V_1^2 = mgh_3 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times (8)^2 = 2 \times 10 \times h_3$$

$$\Rightarrow h_3 = 3/2 \text{ m}$$

ب) در نیمه ی مسیر (نقطه ی (۲)) توپ هم دارای انرژی جنبشی و هم دارای انرژی پتانسیل گرانشی است، بنابراین با توجه به قانون پایستگی انرژی بین نقاط (۱) و (۲) می توان نوشت:

$$m = 2 \text{ kg}, h_1 = \frac{3}{2} = 1.5 \text{ m}, V_1 = ?$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{1}{2} m V_1^2 = mgh_1 + \frac{1}{2} m V_2^2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times (V_1)^2 = 2 \times 10 \times 1.5 + \frac{1}{2} \times 2 \times V_2^2 \Rightarrow V_1^2 = 32 \Rightarrow V_1 = 4\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



۱۱۴- در نقطه‌ی (A) جسم دارای انرژی پتانسیل گرانشی (U_A) و در نقطه C، انرژی جسم به صورت انرژی پتانسیل گرانشی (U_C) و انرژی جنبشی (K_C) می‌باشد. بنابراین با توجه به قانون پایستگی انرژی و این که از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی C مقدار $3/2$ ژول انرژی تلف شده می‌توان نوشت:

$$E_A - 3/2 = E_C \Rightarrow U_A - 3/2 = U_C + K_C \Rightarrow mgh_A - 3/2 = mgh_C + K_C \\ \Rightarrow 0.4 \times 10 \times 1/8 - 3/2 = 0.4 \times 10 \times 1/4 + K_C \Rightarrow K_C = 2/4 \text{ J}$$

۱۱۵- در بالای کوه‌ها و روی قله‌ها فشار هوا کم است. و چون کاهش فشار سبب بالا رفتن نقطه‌ی ذوب یخ می‌شود. یخ روی قله‌ها در دمای بالاتری از 0°C ذوب می‌شود و چون معمولاً در قله‌های بلند دما حدود 5°C تا 10°C است، یخ روی قله‌ها به سختی ذوب می‌شود.

۱۱۶- با فرض این که دو مقدار آب مورد نظر فقط با یکدیگر گرما مبادله کرده باشند می‌توان گفت گرمایی که آب 50°C مبادله می‌کند، برابر گرمایی است که آب 70°C مبادله کرده است. و چون دمای آب 70°C بیش‌تر از دمای آب 50°C است، آب 50°C گرما می‌گیرد و به دمای تعادل $\theta = 60^\circ$ می‌رسد و در طرف دیگر نیز آب 70°C گرما از دست می‌دهد و به همان دمای تعادل $\theta = 60^\circ$ می‌رسد. بنابراین با استفاده از رابطه‌ی انرژی گرمایی می‌توان نوشت:

$$m_1 = 4 \text{ kg}, \theta_1 = 50^\circ\text{C}, \theta_f = 60^\circ\text{C}, c_1 = c_f \Rightarrow m_f = ? \quad \theta_f = 70^\circ\text{C}$$

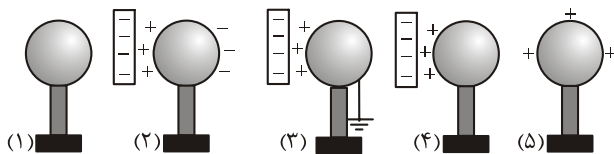
$$Q = mc\Delta\theta, |Q_1| = |Q_f| \Rightarrow m_1 c_1 |\Delta\theta_1| = m_f c_f |\Delta\theta_f| \xrightarrow{c_1 = c_f} 4 \times (60 - 50) = m_f \times |(60 - 70)| \\ m_f = 4 \text{ kg} \rightarrow m_f = 400 \text{ g}$$

۱۱۷- چون گرم‌کن در هر ثانیه 200 J انرژی گرمایی تولید می‌کند بنا براین در مدت 100 ثانیه مقدار $Q = 200 \times 100 = 20000 \text{ J}$ انرژی تولید خواهد کرد. با توجه به این که گرمای داده شده توسط گرم‌کن باعث افزایش دمای آب می‌شود، می‌توان نوشت:

$$m = 2 \text{ kg}, \theta_1 = 25^\circ\text{C}, t = 100 \text{ s}, \theta_f = ?$$

$$Q = mc(\theta_f - \theta_1) \Rightarrow 20000 = 2 \times 4200 (\theta_f - 25) \Rightarrow \theta_f = 27.38^\circ\text{C}$$

۱۱۸- مطابق شکل (۲) میله‌ی باردار با بار الکتریکی منفی را به کره‌ی رسانای خنثی که بر روی پایه‌ی عایق قرار دارد نزدیک می‌کنیم (بدون تماس با آن). سپس مطابق شکل (۳) بدون تغییر مکان تیغه، کره را به زمین متصل می‌کنیم (کره را لمس می‌کنیم) در این حالت مطابق شکل (۴) کره دارای بار الکتریکی مثبت می‌شود. با دور کردن میله‌ی باردار از کره مطابق شکل (۵) بار الکتریکی مثبت بر روی سطح کره توزیع می‌شود.



۱۱۹- از آن جایی که بارهای الکتریکی بر روی کره‌ی کوچک‌تر به هم نزدیک‌ترند و نیروی رانشی بین آن‌ها بیش‌تر از نیروی رانشی بین بارهای کره‌ی بزرگ‌تر است، با بستن کلید و اتصال آن‌ها به یکدیگر، بارها از کره‌ی کوچک‌تر به کره‌ی بزرگ‌تر شارش می‌کنند.

۱۲۰- الف) با استفاده از قانون اهم، مقاومت الکتریکی برابر است با:

$$V = 200\text{V} \quad , \quad I = 10\text{A} \quad , \quad R = ?$$

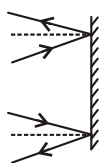
$$R = \frac{V}{I} = \frac{200}{10} \rightarrow R = 20\Omega$$

و توان الکتریکی مصرفی آن برابر است با:

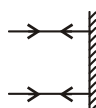
$$V = 200\text{V} \quad , \quad I = 10\text{A} \quad , \quad P = ?$$

$$P = VI = (200)(10) \rightarrow P = 2000\text{W}$$

ب) خیر- به دلیل آن که در مدت کار کردن سماور برقی، سیم‌های گرماده دمای بیش‌تری دارد در نتیجه مقاومت بیش‌تری نسبت به حالت سرد شده دارد. بنابراین اندازه‌ی مقاومتی که توسط اهم‌تر به دست می‌آید کم‌تر از 20Ω می‌باشد.



پ) واگرا

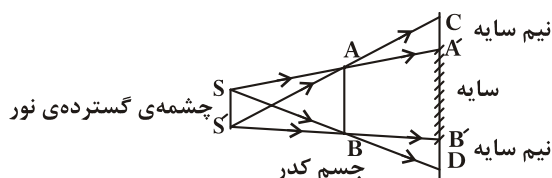


ب) موازی

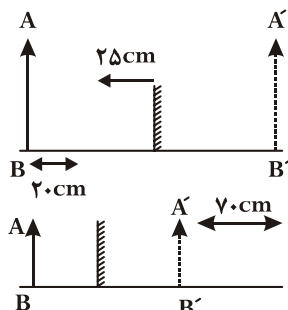


۱۲۱- الف) همگرا

۱۲۲- اگر جسم کدر مقابل چشمه‌ی گسترده‌ی نور قرار گیرد، روی دیوار پشت آن علاوه بر سایه، نیم‌سایه نیز تشکیل می‌شود. شکل زیر نحوه‌ی تشکیل سایه و نیم‌سایه را نشان می‌دهد.



۱۲۳- الف) ۱- اگر شخص به اندازه‌ی ۲۰ cm به آینه نزدیک شود، تصویرش نیز به همان اندازه به آینه نزدیک می‌شود.



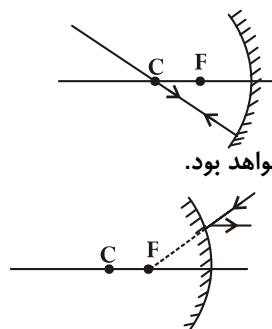
۲- اگر آینه به اندازه‌ی ۲۵ cm به شخص نزدیک شود، تصویر به اندازه‌ی $(2 \times 25) \text{ cm}$ به شخص نزدیک می‌شود.

نتیجه: تصویر به اندازه‌ی $20 + (2 \times 25) = 70$ سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود.

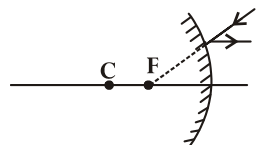
ب) در ابتدا فاصله‌ی شخص تا تصویرش ۴ m بود (400 cm) ، سپس شخص به اندازه‌ی ۲۰ cm و تصویر به اندازه‌ی ۷۰ cm به هم نزدیک شدند، بنابراین فاصله‌ی بین آن‌ها در این حالت برابر خواهد شد با:

$$d = 400 \text{ cm} - (20 + 70) = 310 \text{ cm}$$

۱۲۴- الف) در آینه‌ی مقعر پرتو نوری که از مرکز انحنای آینه گذشته و به آینه بتابد چون بر آن عمود است، بر روی خودش بازتاب می‌شود.



ب) پرتو نوری که امتداد آن به کانون آینه‌ی محدب می‌رسد، پرتو بازتاب موازی با محور اصلی خواهد بود.



۱۲۵- چون نوع آینه مشخص نشده و تصویر مجازی است، باید هر دو حالت آینه‌ی کروی را در نظر بگیریم.

$$R = 16 \text{ cm} \rightarrow f = 8 \text{ cm}, \quad q = -24 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{p} - \frac{1}{24} = -\frac{1}{8}$$

الف) اگر آینه محدب باشد، کانون آن مجازی است:

$$\frac{1}{p} = -\frac{1}{8} + \frac{1}{24} = \frac{-3+1}{24} = -\frac{2}{24} = -\frac{1}{12} \rightarrow p = -12 \text{ cm}$$

چون فاصله‌ی جسم تا آینه نمی‌تواند منفی باشد؛ بنابراین آینه محدب نیست و از نوع مقعر است.

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{p} - \frac{1}{24} = \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{p} = \frac{1}{8} + \frac{1}{24} = \frac{3+1}{24} = \frac{4}{24} = \frac{1}{6} \Rightarrow p = 6 \text{ cm}$$

ب)

ب) در آینه‌ی مقعر، تصویر مجازی پشت آینه تشکیل می‌شود، بنابراین فاصله‌ی جسم تا تصویرش برابر است با:

$$d = p + |q| = 6 + 24 = 30 \text{ cm}$$

۱۲۶- چون تصویر در پشت آینه تشکیل شده، بنابراین مجازی است. از طرف دیگر چون تصویر مجازی، کوچک تر از جسم است، نوع آینه محدب است.

$$P = 12 \text{ cm} \quad , \quad m = \frac{1}{3}$$

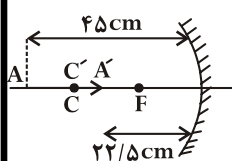
$$m = \frac{q}{p} \rightarrow \frac{1}{3} = \frac{|q|}{12} \rightarrow |q| = 4 \text{ cm} \rightarrow q = -4 \text{ cm}$$

با جاگذاری مقادیر q و p در رابطه‌ی آینه‌های کروی خواهیم داشت.

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{12} + \frac{1}{-4} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1-3}{12} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{-2}{12} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = -6 \text{ cm}$$

یعنی فاصله کانونی این آینه‌ی محدب 6 cm است.

۱۲۷- جسم بر روی محور اصلی آینه منطبق است، بنابراین برای به دست آوردن تصویر آن می‌بایست مکان ابتدا و انتهای تصویر جسم را مشخص کنیم. از آن جا که C مرکز آینه می‌باشد. تصویر C بر روی خودش تشکیل می‌شود. یعنی $q_C = 30 \text{ cm}$ است برای به دست آوردن مکان تصویر A خواهیم داشت:



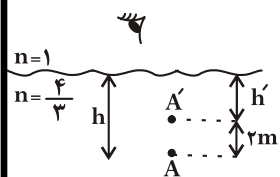
$$P = 30 + 15 = 45 \text{ cm} \quad R = 30 \text{ cm} \rightarrow f = \frac{R}{2} = 15 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p_A} + \frac{1}{q_A} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{q_A} = \frac{1}{15} \rightarrow \frac{1}{q_A} = \frac{1}{15} - \frac{1}{30} = \frac{2-1}{30} = \frac{1}{30}$$

$$q_A = 30 \text{ cm} \Rightarrow A'C' = q_C - q_A = 30 - 22/5 = 7/5 \text{ cm}$$

۱۲۸- با توجه به شکل زاویه‌های تابش و شکست به ترتیب $i = 37^\circ$, $r = 53^\circ$ است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow n_1 \sin 37^\circ = 1 \times \sin 53^\circ \Rightarrow n_1 = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{4}{3}$$



۱۲۹- کف استخر به اندازه‌ی اختلاف عمق ظاهری و حقیقی $(h - h')$ بالاتر دیده می‌شود.

$$h' = h - 2 \quad , \quad h' = \frac{h}{n} \Rightarrow h - 2 = \frac{h}{4/3} \Rightarrow 4h - 8 = 3h \Rightarrow h = 8 \text{ m}$$

$$i = 30^\circ, r = 60^\circ, n_1 = ?, n_2 = 1, c = ?$$

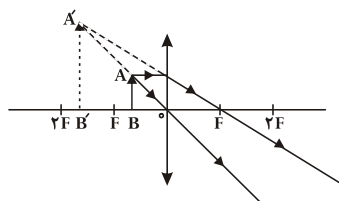
۱۳۰- الف) ضریب شکست محیط شفاف را از رابطه‌ی زیر به دست می‌آوریم:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow n_1 \sin 30^\circ = 1 \times \sin 60^\circ$$

$$\Rightarrow n_1 \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow n_1 = \sqrt{3}$$

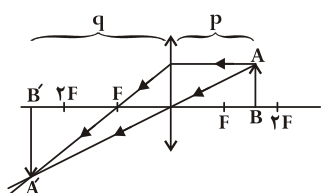
ب) طبق تعریف زاویه‌ی حد می‌توان نوشت:

$$\sin i_c = \frac{n_2(\text{رقيق})}{n_1(\text{غليظ})} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} = 0.577 \approx 0.58 \Rightarrow i_c = 36^\circ$$



-۱۳۱

۱۳۲- با توجه به شکل در عدسی‌ها فاصله‌ی جسم تا تصویر حقیقی‌اش برابر $(p+q)$ است.



$$\begin{cases} p+q=40 \\ m=\frac{q}{p}=3 \Rightarrow q=3p \end{cases} \Rightarrow p+3p=40 \Rightarrow p=10\text{ cm} \Rightarrow q=3 \times 10=30\text{ cm} \quad (\text{الف})$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{10} + \frac{1}{30} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 7.5\text{ cm} \quad (\text{ب})$$

۱۳۳- الف) همگرا (ب) $f = \frac{1}{5}m = 20\text{ cm}$ (پ) $q = 40\text{ cm}$

۱۳۴- بنا به قانون پایستگی انرژی، افزایش انرژی درونی گلوله و مانع (E) برابر انرژی جنبشی اولیه‌ی گلوله (k) است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$E = 100\text{ J}, V_1 = 200 \frac{m}{s}, m = ?$$

$$E = k_1 = \frac{1}{2}mV^2 \Rightarrow 100 = \frac{1}{2} \times m \times (200)^2 \Rightarrow m = \frac{1}{2000}\text{ kg} = \frac{1}{2000} \times 1000 = 0.5\text{ gr}$$

۱۳۵- الف) انرژی درونی هر جسم شامل مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل ذرات تشکیل دهنده جسم است. و اگر انرژی پتانسیل بین مولکول‌ها و ذرات ناچیز باشد، می‌توان انرژی درونی ماده را مجموع انرژی جنبشی مولکول‌های آن ماده دانست و نوشت:

تعداد مولکول‌ها \times انرژی جنبشی متوسط یک مولکول = انرژی درونی ماده

$$U_1 = \frac{1}{1000000} \times 10^9 = 1000\text{ J}, U_2 = \frac{1}{100000} \times 2 \times 10^9 = 20000\text{ J}$$

ب) انرژی درونی مولکول‌های جعبه‌ی دوم بیش‌تر است. $u_2 > u_1$

پ) دمای ماده متناسب با انرژی جنبشی متوسط مولکول‌های آن است و چون انرژی جنبشی متوسط مولکول‌های جعبه دوم بیش‌تر از جعبه اول است دمای جعبه دوم نیز بیش‌تر از دمای جعبه اول است.

۱۳۶- الف) با افزایش دمای مقاومت R، مقاومت الکتریکی آن افزایش می‌یابد. از طرف دیگر می‌دانیم طبق قانون اهم $(I = \frac{V}{R})$

شدت جریان گذرنده از مدار با مقاومت الکتریکی R نسبت عکس دارد. بنابراین با توجه به این که V ثابت است، لذا با افزایش مقاومت R عددی که آمپرسنج نمایش می‌دهد (شدت جریان الکتریکی مدار) کاهش می‌یابد.

ب) با توجه به این که توان اسمی لامپ $P = 10\text{ W}$ و ولتاژ اسمی آن $V = 20\text{ V}$ است. برای تعیین شدت جریان عبوری از لامپ (I) و مقاومت الکتریکی‌اش (R) می‌توان نوشت:

$$P = VI \rightarrow 10 = (20)I \rightarrow I = 0.5\text{ A}$$

$$V = RI \rightarrow 20 = (R)(0.5) \rightarrow R = 40\Omega$$

۱۳۷- در ابتدا بار الکتریکی شارش شده در این مقاومت را به صورت زیر تعیین می‌کنیم:

$$n = 25 \times 10^{20}, \quad e = 1.6 \times 10^{-19}, \quad q = ?$$

$$q = ne = (25 \times 10^{20})(1.6 \times 10^{-19}) \rightarrow q = 400 \text{ C}$$

حال با استفاده از تعریف شدت جریان مقدار آن را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$q = 400 \text{ C}, \quad t = 1 \times 60 + 40 = 100 \text{ s}, \quad I = ?$$

$$I = \frac{q}{t} = \frac{400}{100} \rightarrow I = 4 \text{ A}$$

و با فرض ناچیز بودن اتلاف انرژی، انرژی الکتریکی مصرفی را که به گرما تبدیل شده به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$R = 100 \Omega, \quad t = 100 \text{ s}, \quad I = 4 \text{ A}$$

$$Q = W = RI^2 t = (100)(4)^2(100) \rightarrow Q = 16 \times 10^4 \text{ J}$$

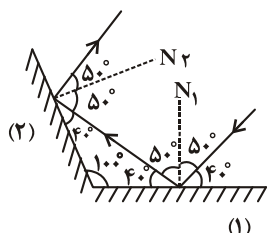
و در نهایت برای تعیین تغییر دمای آب می‌توان نوشت:

$$m = 4 \text{ kg}, \quad C = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, \quad Q = 16 \times 10^4 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 16 \times 10^4 = 4 \times 4200 \times \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta \approx 9.5^\circ \text{C}$$

۱۳۸- مطابق شکل و با توجه به برابر بودن زاویه‌ی تابش و زاویه‌ی بازتاب، می‌توان نتیجه گرفت که زاویه‌های تابش و بازتاب در

آینه‌ی دوم 50° می‌شوند.



۱۳۹- الف) چون آینه مقعر و جسم خارج از فاصله‌ی کانونی قرار دارد ($p > f$) تصویر حقیقی است.

$$P = 20 \text{ cm}, \quad R = 10 \text{ cm} \Rightarrow f = \frac{R}{2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{20} + \frac{1}{q} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{1}{q} = \frac{1}{5} - \frac{1}{20} = \frac{4-1}{20} = \frac{3}{20}, \quad \frac{1}{q} = \frac{3}{20} \Rightarrow q = \frac{20}{3} \text{ cm}$$

ب) تصویر حقیقی است.

۱۴۰- الف) بیانگر پاشیدگی نور است و علت آن تفاوت ضریب شکست منشور برای هرطیف رنگی است به طوری که ضریب شکست

منشوراز نورقرمز تا بنفش بیش تر شده و انحراف پرتوها از قرمز تا بنفش افزایش می‌یابد و پرتوها از یکدیگر جدا می‌شوند.

ب) بنفش بیش‌ترین انحراف و قرمز کم‌ترین انحراف را دارد. بنابراین پرتو (۱) مربوط به رنگ قرمز و پرتو (۲) مربوط به رنگ بنفش است.

شیمی (۱)

۱۴۱-

آ) کاهش (ب) استراتوسفر (پ) کلروفرم (ت) یخچال‌های طبیعی و یخچال‌های قطبی
ث) نقطیر جزء به جزء (ج) 200°C -

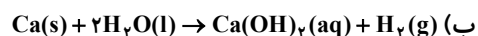
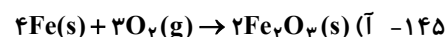
۱۴۲-

آ) MgBr_2 نمکی قطبی است و جریان برق را به خوبی عبور داده و لامپ را در مدار الکتریکی روشن خواهد کرد.
(ب) زیرا آب باران اندکی اسیدی است.
(پ) این مثال نمونه‌ای از قانون شارل است در فشار ثابت هوا طبق قانون شارل اگر دمای گاز زیاد شود حجم گاز زیاد می‌شود و چون مولکول‌های گاز درون بالون جرم آن ثابت است پس چگالی کم می‌شود بالون سبک می‌شود.
(ت) بین مولکول‌های آب جاذبه هیدروژنی قوی برقرار است.
ث) بر اثر ضربه مقداری از بلور جامد حل شده جدا خواهد شد.

۱۴۳-

پیشوند	نمادیکا	کمیت مورد اندازه- گیری	اندازه‌ی بزرگی	سیستم اندازه- گیری
میلی (m)	پاسکال (Pa)	فشار	۰/۰۰۱ برابر	SI
کیلو (k)	مول (mol)	مقدار ماده	۱۰۰۰ بر	SI
دسی (d)	کالری (cal)	انرژی	۰/۱ برابر	غیر SI
سانتی (c)	لیتر (L)	حجم	۰/۰۱ برابر	غیر SI

۱۴۴- گرمای تبخیر آب باعث جذب گرمای محیط اطراف و خنک‌تر شدن آن می‌شود. بخش زیادی از نور خورشید که زمین را گرم می‌کند، برای تبخیر آب از سطح دریاها مصرف می‌شود. بنابراین، در تابستان کنار حجم قابل توجهی آب، هوا خنک‌تر از مناطق دورتر است. همچنین این خاصیت گرمای اضافی بدن را از طریق عرق کردن کاهش می‌دهد.



۱۴۶- آ) گونه‌ی b مربوط به اتم کلر است که در تشکیل سدیم کلرید، الکترون دریافت کرده و به یون منفی (آنئون) تبدیل می‌شود.
(ب) گونه c مربوط به یون سدیم است که دارای بار مثبت است.
(پ) از آنجا که بار الکتریکی این یون‌ها ناهم‌نام است، یک‌دیگر را می‌ربایند و یک پیوند قوی که پیوند یونی نام دارد بین آنها تشکیل می‌شود.

۱۴۷- (آ) کاهش دما انحلال‌پذیری گاز اکسیژن را افزایش می‌دهد. (ب) در دمای 5°C انحلال‌پذیری اکسیژن در آب برابر 12mg در 1000g آب می‌باشد که برحسب ppm عبارتست از:

$$\frac{12\text{mg}}{1000\text{g}} \cdot \frac{1000\text{g}}{1000\text{g}} = \frac{12}{1000000} = 12\text{ppm}$$

۱۴۸- اگر چه به ظاهر تصور می‌شود که مقداری گاز N_2 مصرف شده، باید بدانیم که چون درصد فراوانی گازهای دیگر افزایش یافته است، فراوانی گاز N_2 در عمل باز دم کم شده است.

۱۴۹- (آ) 670 mmHg نقطه‌ی A

(ب) 820 mmHg نقطه‌ی C

(پ) 760 mmHg نقطه‌ی B

-۱۵۰

$$\begin{cases} V_1 = 1/\Delta L \\ P_1 = 4\text{ atm} \end{cases} \begin{cases} V_2 = 1/5 + 2/5 = 4L \\ P_2 = ? \end{cases}$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \rightarrow 4 \times 1/5 = P_2 \times 4 \rightarrow P_2 = 1/5\text{ atm}$$

۱۵۱- (آ) a (مانومتر). b (بارومتر جیوه‌ای)

$$P_{\text{گاز}} = P_{\text{هوا}} + \Delta P$$

$$750 = P_{\text{هوا}} + 30 \Rightarrow P_{\text{هوا}} = 750 - 30 = 720$$

و چون هردو دستگاه در یک منطقه هستند پس ارتفاع ستون جیوه در شکل b نیز همین مقدار 720 میلی‌متر است.

۱۵۲- (آ) رابطه‌ی مستقیم (ب) صفرمطلق (پ) شارل

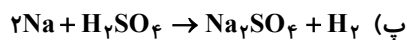
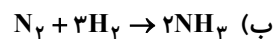
$$\theta_{(k)} = 27 + 273 = 300 \cdot k \quad (\text{ت})$$

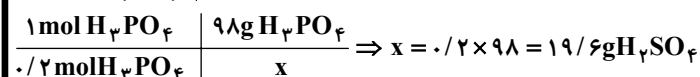
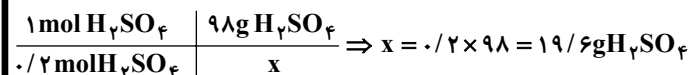
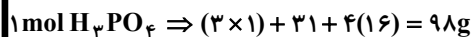
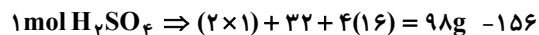
۱۵۳- (آ) واکنش (۲) زیرا با سرعت زیاد انجام می‌شود و به همراه تولید نور و گرما و صوت است.

(ب) سدیم را زیر نفت نگهداری می‌کنیم.

۱۵۴- (آ) چرخه‌ی تشکیل (تثبیت) اوزون (ب) استراتوسفر

(پ) فروسرخ (ت) O_3





باتوجه به این که جرم‌های 0.2 مول هردو برابر بدست آمد، از این رو با یکدیگر برابریستند و جرم هردو برابر است.

۱۵۷- (آ) جیوه: عنصر فلزی می‌باشد، برم عنصر مایع نافلزی است.

(ب) آرسنیک

(پ) اکسیژن

۱۵۸- (آ) انبار کردن (ب) کاغذ و مقوا

۱۵۹- قابل دفن: پوست میوه، پسماند مواد غذایی

قابل بازگردانی: شیشه شکسته، بطری پلاستیکی نوشابه، کاغذهای باطله، قوطی کنسرو

۱۶۰- این موارد از فسیل شدن اجساد و بقایای جانوران و گیاهانی به وجود آمده‌اند که صدها میلیون سال پیش می‌زیسته‌اند. اجساد این جانوران و گیاهان در زیر رسوب‌های دریایی مدفون و در نبود اکسیژن توسط باکتری‌ها تا حدودی تخریب شده و سرانجام در فشار و دمای بالای موجود در اعماق زمین طی یک رشته واکنش‌های شیمیایی و پیچیده به مواد خام ارزشمندی تبدیل شده‌اند. منظور از سوخت‌های فسیلی نفت خام، زغال سنگ و گاز طبیعی می‌باشند.

۱۶۱- (آ) A (ب) F (پ) F

۱۶۲- (آ) گاز زیرا شامل مولکول‌های سبک‌تر بوده و نیروهای جاذبه بین مولکولی و دمای جوش پائین‌تری دارد.

(ب) نفت گاز: زیرا با افزایش تعداد کربن (جرم مولی) گرانشی آلکان‌های مایع افزایش می‌یابد.

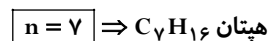
(پ) نفت چراغ

۱۶۳- (آ) اتان (ب) هگزان

۱۶۴- فرمول عمومی آلکان‌ها C_nH_{2n+2}

تعداد C	تعداد H
n	$2n+2$

$$\Rightarrow (2n+2) - n = 9$$



۱۶۵- (آ) b زیرا سیر نشده است.

(ب) d زیرا هر اتم کربن در آن به یک یا حداکثر ۲ کربن متصل می‌باشد.

(ج) c و d زیرا فرمول مولکولی یکسان C_8H_{18} ولی فرمول ساختاری متفاوت دارند.

(د) a زیرا تعداد کربن کمتری دارد.

(ه) d زیرا تعداد کربن بیشتر (جرم مولی) دارد

-۱۶۶

۴۷/۸ kJ گرم ۱

۱۱۴

x

$$x = 5449/2KJ$$

۱۶۷- (آ) a: ۱۰۰ و b: صفر (ب) b

(ج) ۸۷ درصد از a و ۱۳ درصد از b - معمولی (بین ۸۰ الی ۸۹)

(د) افزودن سرب تترا اتیل $(C_2H_5)_4Pb$

۱۶۸- (آ) اتانول (اتیل الکل)

(ب) سیر شده زیرا دارای پیوندهای = یا \equiv نمی‌باشد.

۱۶۹- هزینه بالاتری دارد.

۱۷۰- نقطه C، در مایعات با افزایش عمق فشار افزایش خواهد یافت.

(آ) پیوندیونی

(ب) محلول حاصل رسانای جریان برق خواهد بود، زیرا در اثر انحلال در آب یون‌های Cl^- , Na^+ بوجود می‌آیند.

۱۷۱- (آ) ماده‌ای که در محیط‌های اسیدی و بازی دارای رنگ‌های متفاوتی است.

(ب) مقیاس سنجش خواص اسیدی و بازی محلول‌ها می‌باشد.

(پ) ابزاری برای تعیین pH (قدرت اسیدی یا بازی) محلول‌ها می‌باشد.

۱۷۲- از آن جا که این عناصر کاربردهای زیادی در زندگی و صنعت دارند، ممکن است مقادیر ناچیزی از آن‌ها از طریق پساب‌های

صنعتی به منابع آب وارد شوند و به طور مستقیم یا غیرمستقیم به بدن انسان راه یابند.

۱۷۳- (آ) وجود کلسیم هیدروژن کربنات محلول در آب، سختی موقت ایجاد می‌کند.

(ب) با اضافه کردن آبی که سختی موقت دارد یون‌های کلسیم موجود در آن به صورت رسوب کلسیم کربنات درآمده و در

نتیجه آب سخت به آب نرم تبدیل می‌شود.

۱۷۴- (آ) تصفیه‌ی آب شهری

(ب) (۱) صاف کردن (۲) کلر زنی مقدماتی (۳) لخته سازی

(پ) تنظیم pH - افزایش یون فلوئورید

۱۷۵- باتوجه به این که جرم کل آن به صورت $x+16$ است می‌توان دریافت که:

$$\begin{array}{r|l} x+16 & 100 \\ \hline 16 & 20 \end{array}$$

$$20(x+16) = 16 \times 100 \quad x = 64 \text{ گرم}$$

-۱۷۶

فلز	فلز	فلز
Al^{3+}	Ca^{2+}	نافلز
$AlCl_3$	$CaCl_2$	Cl^-
Al_2S_3	CaS	S^{2-}

۱۷۷- آ) تعداد اتم‌های کربن در برش گازی کمتر از مایع است.

ب) برش گازی از بالای برج تقطیر خارج می‌شوند اما برش‌های مایع از قسمت میانی برج خارج می‌گردند.

نکته‌ی آموزشی

۱- هیدروکربن‌های ۱ الی ۴ اتم کربن در شرایط عادی گاز هستند.

۲- هیدروکربن‌های ۵ الی ۲۰ اتم کربن در شرایط عادی مایع هستند.

۳- هیدروکربن‌های با بیش از ۲۰ اتم کربن در شرایط عادی جامد هستند.

۱۷۸- کراکینگ به دو روش حرارتی و کاتالیزگری انجام می‌شود که روش کاتالیزی از لحاظ مصرف انرژی بهتر است (کاهش مصرف انرژی)

۱۷۹- در سوختن کامل علاوه بر انرژی گرمائی، کربن دی اکسید (CO_2) و بخار آب (H_2O) تولید می‌شود. اما در سوختن ناقص علاوه بر کربن دی اکسید و بخار آب مقداری گاز کربن مونوکسید (CO) هم تولید می‌شود و در صورتی که اکسیژن مورد دسترس برای سوخت باز هم کم‌تر باشد دوده (C) به عنوان فرآورده فرعی هم تولید می‌شود. بنابراین تنها هنگامی که گاز اکسیژن زیاد باشد سوختن به طور کامل انجام خواهد شد.

۱۸۰- قسمت اعظم آب موجود در روی زمین آب شور است، که این آب را نمی‌توان برای نوشیدن و فرآورده‌های صنعتی استفاده کرد. وجود چرخه‌ی آب کمک می‌کند که پس از تبخیر شدن این آب‌ها و تشکیل ابر، بارندگی اتفاق بیافتد و این بارش تأمین‌کننده‌ی آب شیرین خواهد بود.

زیست (۱)

۱۸۱- مجموعه علمی است که منجر به شناخت علمی موجودات زنده و عوامل مؤثر بر آن‌ها می‌شود:

۱- علوم زیستی پایه‌ای

۲- علوم زیستی کاربردی

۱۸۲- الف) نوزادان کرمی شکل از ذرات ریزی که مگس‌ها روی گوشت فاسد بر جای می‌گذارند به‌وجود می‌آید.
ب) تفکر خلق الساعه مورد قبول نیست و مگس‌ها از گوشت فاسد به‌وجود نمی‌آیند.

ج)

۱- گذاردن گوشت در ظروف شیشه‌ای در باز و در بسته

۲- پنهان کردن گوشت زیر خاک

د) آزمایش خود را کنترل کرد.

۱۸۳-

الف	ب
پروتئین سازی	شبکه‌ی آندوپلاسمی
گوارش مواد	ریبوزوم
ترشح مواد	لیزوزوم
انتقال مواد به سراسر سلول	دستگاه گلژی

۱۸۴- الف) مرحله‌ی ۲

ب) ۴ کروموزوم

ج) چهار سلول - ۴ کروموزوم

۱۸۵- الف) نقش انتقالی مثل هموگلوبین که مسئول انتقال گازهای تنفسی است.

ب) نقش انقباضی مثل پروتئین‌های موجود در ماهیچه‌ها

ج) نقش آنزیمی

۱۸۶- افزایش دما تا حدود ۴۰ درجه باعث افزایش سرعت آنزیم می‌شود. افزایش دما بالاتر از ۴۰ درجه باعث کاهش سرعت واکنش می‌شود.

۱۸۷- الف) فتوسنتز

ب) کلروفیل

ج) دی اکسید کربن و آب

د)

۲- آزاد - جذب

۱۸۸- این که مدتی در مقابل نور خورشید قرار گرفته است.

۱۸۹-

ستون ۱	ستون ۲
۱- آوند آبکش	۲- انشعابات آوندی برگ
۲- رگبرگ	۳- اولین محصول فتوسنتز
۳- گلوکز	انتقال آب در برگ
۴- میان‌برگ	۱- خارج کردن محصولات فتوسنتز از برگ
	۴- انجام عمل فتوسنتز

۱۹۰- شباهت: عناصر سازنده و مولکول‌های سازنده‌ی مشابه دارند.

تفاوت:

۱- چربی‌های گیاهی بیش‌تر مایع هستند و روغن نام دارند.

۲- کلسترول در روغن‌های گیاهی کم‌تر است.

۱۹۱- الف) کمبود پروتئین در کودکان در حال رشد سبب بیماری کمبود پروتئین یا کواشیورکور می‌شود.

ب) کاهش رشد بدن، ضعف و بی‌حالی، متورم شدن ماهیچه‌های بدن

۱۹۲- الف) غده‌ی تیروئید در مجاور حنجره و جلوی گردن قرار دارد و هورمون تیروکسین می‌سازد.

ب) گواتر و کرتینیسم

۱۹۳- غذاهای مصرفی آن‌ها باید متنوع و حاوی همه‌ی مواد ضروری بدن باشد فقط در این صورت است که آنان مقادیر کافی هیدرات کربن و پروتئین همراه با انواع ویتامین‌ها و اسیدهای آمینه ضروری را دریافت می‌کنند.

۱۹۴- گروه خونی O دهنده‌ی همگانی است چون روی گلبول قرمز خود آنتی‌ژنی ندارد بنابراین تمام افراد می‌توانند آن را بگیرند و در خون رسوب یا لخته تشکیل نشود.

گروه خونی AB گیرنده‌ی همگانی است چون در سرم خود هیچ‌گونه آنتی‌کور ضد A و B ندارد بنابراین در صورت دریافت لخته تشکیل نمی‌شود.

۱۹۵- چون نیاز است سلول‌های دختر با سلول‌های مادر تقریباً یکسان باشند.

۱۹۶- الف) A در مقابل T و G در مقابل C

ب) درصد آدنین با تیمین برابر و سیتوزین و گوانین ۷۰٪

$$A = T \Rightarrow \%35 + \%35 = \%70$$

تیمین ۳۵٪ و گوانین ۱۵٪

$$C \equiv G \Rightarrow \%15 + \%15 = \%30$$

۱۹۷- عوامل زنده: تولیدکننده‌ها - مصرف‌کننده‌ها - تجزیه‌کننده‌ها

عوامل غیر زنده: آب، خاک

۱۹۸- الف) صدف نرم‌تنان - استخوان در مهره‌داران

ب) زیرا در تنفس بی‌هوازی، اسید تولید می‌شود و مواد اسیدی، باکتری‌های تجزیه‌کننده را می‌کشند.

۱۹۹- الف) زیرا در ریشه‌ی این گیاهان باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن هوا، پروتئین می‌سازند و پس از مرگ این گیاهان، ریشه‌ی آن‌ها به کمک باکتری‌های شوره‌گذار، نیترات خاک را افزایش می‌دهد.

ب) باعث افزایش اکسیژن خاک می‌شود، بنابراین باکتری‌های شوره‌گذار و تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن که به اکسیژن نیاز دارند، فعال می‌شوند.

ج) باکتری‌های شوره‌زدا

د) باکتری‌های شوره‌گذار

۲۰۰- الف) ۱- نمونه‌برداری ۲- چارچوب

ب) توالی عبارت است از مجموعه تغییرات مداوم و تدریجی در اکوسیستم دیگر مثلاً: علفزار ← بوته‌زار ← جنگل