

۱

سوال ۱

گزینه درست: ۰

(الف)

$$\binom{9}{4} = \frac{9!}{4! \times 5!} = 126$$

(ب) روش اول: استفاده از روش متمم

$$\binom{9}{5} - \binom{5}{5} = 125$$

روش دوم: به روش مستقیم

$$\binom{4}{1} \binom{5}{4} + \binom{4}{2} \binom{5}{3} + \binom{4}{3} \binom{5}{2} + \binom{4}{4} \binom{5}{1} = 125$$

۲

سوال ۲

گزینه درست: ۰

$$P(5, 2) = 2n + C(5, 3) \rightarrow \frac{5!}{3!} = 2n + \frac{5!}{3! \times 2!} \rightarrow 20 = 2n + 10 \rightarrow n = 5$$

۳

سوال ۳

گزینه درست: null

برای آن که کتاب‌های ریاضی کنار هم باشند، آن‌ها را یک بسته در نظر می‌گیریم. در این صورت ۵ شیء (۱ بسته و ۴ کتاب ادبی) داریم که به $5! = 120$ طریق می‌توانند جابه‌جا شوند. از طرفی کتاب‌های ریاضی داخل بسته هم $3! = 6$ جایگشت مختلف دارند. پس در کل $120 \times 6 = 720$ حالت مختلف داریم.

۴

سوال ۴

گزینه درست: null

$$\frac{n \times n!}{(n-1)!} = \frac{n \times n \times (n-1)!}{(n-1)!} = n^2 = 81 \Rightarrow n = 9$$

۵

سوال ۵

گزینه درست: null

به $\binom{7}{2} = \frac{7 \times 6}{2} = 21$ طریق می‌توان ۲ جوراب آبی از ۷ جوراب آبی و به $\binom{5}{2} = \frac{5 \times 4}{2} = 10$ طریق می‌توان ۲ جوراب قرمز از ۵ جوراب قرمز انتخاب کرد. پس داریم: $\binom{7}{2} + \binom{5}{2} = 21 + 10 = 31$

۱

گزینه درست: ۰

سوال ۱

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$m_1 c_1 \Delta T_1 + m_2 c_2 \Delta T_2 + c \Delta T_3 = 0$$

$$0/5 \times 4200 \times 5 + 0/04 \times c \times (-50) + 200 \times (-50) = 0$$

$$c = 250 \frac{J}{kg^\circ C}$$

$$2100 - 2000 - 0/4c = 0$$

۲

گزینه درست: null

سوال ۲

ابتدا مقدار گرمایی که دمای آب را از $40^\circ C$ به $100^\circ C$ می‌رساند حساب می‌کنیم. با توجه به این که m و c آب ثابت‌اند، می‌توان نوشت:

$$Q = mc\Delta T \xrightarrow{mc=\text{ثابت}} \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\Delta T_1}{\Delta T_2} \xrightarrow{\Delta T_1=100-0=100^\circ C, \Delta T_2=100-40=60^\circ C} \frac{400}{Q_2} = \frac{100}{60} \Rightarrow Q_2 = 240 kJ$$

می‌بینیم از $465 kJ$ گرمایی که به آب $40^\circ C$ می‌دهیم، $240 kJ$ آن، دمای آب را از $40^\circ C$ به $100^\circ C$ می‌رساند و بقیه آن صرف بخار شدن آب می‌شود. بنابراین مقدار گرمایی که صرف بخار شدن آب می‌شود برابر است با:

$$Q = 465 - 240 = 225 kJ$$

در نتیجه، جرم آب بخار شده برابر است با:

$$Q = mL_V \xrightarrow{L_V=2250 \frac{kJ}{kg}} 225 = m \times 2250 \Rightarrow m = 0/1 kg = 100g$$

۳

گزینه درست: null

سوال ۳

ابتدا دمای $50^\circ F$ را به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم.

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow 50 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta = 10^\circ C$$

یخ صفر درجه سلسیوس ابتدا گرما گرفته تا به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شده و سپس آب صفر درجه سلسیوس با گرفتن گرما به آب $10^\circ C$ تبدیل می‌شود. داریم:

$$Q_{\text{یخ}} = Q_1 + Q_2 = mL_F + mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow Q_{\text{یخ}} = 20 \times 336 + 20 \times 4/2 \times 10 \Rightarrow Q_{\text{یخ}} = 7560 J$$

۴

گزینه درست: null

سوال ۴

همان قدر که آب $80^\circ C$ گرما از دست می‌دهد تا به $30^\circ C$ برسد، آب $5^\circ C$ گرما می‌گیرد تا به این دما برسد. چون چگالی آب $1 \frac{kg}{lit}$ می‌باشد، لذا خواهیم داشت:

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$\Rightarrow m \times 4200 \times (30 - 80) + 50 \times 4200 \times (30 - 5) = 0$$

$$\Rightarrow m \times 25 \frac{kg}{lit} \xrightarrow{\rho=1} V = 25 lit$$

با توجه به این که $L_V = 2400 \frac{kJ}{kg}$ و 10 گرم آب تعریق شده است، گرمای دریافت شده توسط آب برابر است با:

$$Q = +mL_V = 0.01 \times 2400 = 24 kJ$$

پاسخنامه تشریحی

۱ -

الف

چون دشمن او در فنون جنگاوری ماهر بود.

۲ - کزان خیره شد دیده روزگار

۳ - الف) کجا می توان ز قلم رُبایی

۴ - در بیت «۲» واژه «اسپ» امروزه به صورت «اسب» نوشته می شود.

۵ - گزینه «د»

۶ - اسارت هجیر و زخمی شدن گردآفرید در نبرد با سهراب

۷ -

الف

برگشتن و برگرداندن اسب

۸ -

الف

ظاهر او نشان می دهد که شاهزاده و شایسته پادشاهی است.

۹ -

الف

زره جنگ جویان را پوشید؛ در آن جنگ، تأخیر جایز نبود.

۱۰ -

الف

پیل ← فیل

پاسخنامه تشریحی

۱ -

۱. were driving / stopped

۳. saw / was wearing

۵. arrived / were waiting

۷. got / was cooking / were watching

۲. read

۴. went / were sleeping

۶. broke / was playing

۸. stayed / was snowing

ترجمه:

(۱) هنگامی که پلیس آنها را متوقف کرد، آنها داشتند با سرعت بسیار بالا رانندگی می کردند.

(۲) هفته گذشته من یک کتاب عالی خواندم.

(۳) من شب گذشته در مهمانی آندریا را دیدم او یک پیراهن زیبا پوشیده بود.

(۴) بچه ها دیشب ساعت ۹ به تخت خواب رفتند.

(۵) وقتی که مری به تئاتر رسید، دوستانش داخل منتظر او بودند.

(۶) رضا وقتی که داشت فوتبال بازی می کرد، پایش را شکست.

(۷) آقای اکبری دیشب وقتی که همسرش داشت شام می پخت به خانه آمد و بچه ها داشتند تلویزیون می دیدند.

(۸) پائولا دیروز خانه ماند زیرا به شدت داشت باران می بارید.

۲ - ۱. Shirin found a new medicine when she was doing research.

۲. They were trying hard to save the injured animal.

۳. Hassan worked as a translator when he was studying English at university.

۴. Was Reza studying his Arabic book when his mother called him?

(۱) شیرین هنگامی که داشت تحقیق می کرد، یک داروی جدید پیدا کرد.

(۲) آنها داشتند سخت تلاش می کردند که حیوان آسیب دیده را نجات دهند.

(۳) حسن هنگامی که داشت در دانشگاه زبان انگلیسی می خواند، به عنوان یک مترجم کار کرد.

(۴) آیا رضا هنگامی که مادرش صدایش کرد داشت کتاب عربی اش را می خواند؟

۳ - ۱. hard ۲. hope ۳. quit ۴. research

۵. novel ۶. heard ۷. medicine ۸. translator

(۱) آنها داشتند به سختی تلاش می کردند که از حیوانات آسیب دیده حفاظت کنند.

(۲) باور او را به خدا (الله) در زمان های سختی به او امید داد.

(۳) خوشبختانه، پدرش قصد دارد سیگار کشیدن را ترک کند.

(۴) او داشت در زمستان ۱۹۲۸ در آزمایشگاهی کار می کرد که پاسخ را یافت.

(۵) او داشت یک رمان می خواند هنگامی که تلفن زنگ خورد.

(۶) ما در تالار نشسته بودیم هنگامی که ناگهان یک صدایی نشستیم.

(۷) او هنگامی که داشت بر روی آنتی بیوتیک ها کار می کرد، یک داروی جدید پیدا کرد.

(۸) رضا هنگامی که داشت در دانشگاه آلمانی می خواند، به عنوان یک مترجم کار می کرد.