

A : پاسخ نامه(کلید) آزمون 21 تیر 1398 گروه تجربی نظام جدید 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

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

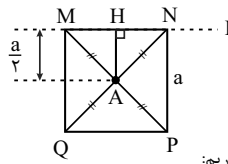
49

50

ریاضی ۲

۱- گزینه «۴»

(سراسری تهری خارج از کشور - ۹۳)



شکل فرضی مقابل را در نظر می‌گیریم. همانطور که در شکل ملاحظه می‌شود، فاصله وسط قطر مربع از هر ضلع آن، برابر با نصف طول ضلع مربع است.

پس در این سؤال اگر طول ضلع مربع را a بنامیم، داریم:

$$\begin{cases} L: 2y - x - a = 0 \\ A(x, -1) \end{cases} \Rightarrow AH = \frac{a}{2} = \frac{|2y_A - x_A - a|}{\sqrt{2^2 + (-1)^2}}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{2} = \frac{|-2 - x - a|}{\sqrt{5}} \Rightarrow a = \frac{20}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow S = a^2 = \frac{400}{5} = 80$$

(هنرسة تملیلی و پیر) (ریاضی ۲، صفحہ‌های ۲ تا ۱۰)

۲- گزینه «۴»

(سراسری تهری - ۹۴)

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta = \frac{3}{2} \\ 2x^2 - 3x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = \frac{3}{2} \\ P = \alpha\beta = \frac{-1}{2} \end{cases} \end{cases}$$

ریشه‌های معادله مورد نظر از معکوس ریشه‌های معادله بالا یک واحد کمتر

است، بنابراین ریشه‌های آن به صورت $\frac{1}{\alpha} - 1$ و $\frac{1}{\beta} - 1$ است، لذا:

$$S' = \left(\frac{1}{\alpha} - 1\right) + \left(\frac{1}{\beta} - 1\right) = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} - 2 = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{-1}{2}} - 2 = -5$$

$$P' = \left(\frac{1}{\alpha} - 1\right)\left(\frac{1}{\beta} - 1\right) = \frac{1}{\alpha\beta} - \frac{1}{\alpha} - \frac{1}{\beta} + 1 = \frac{1 - (\alpha + \beta)}{\alpha\beta} + 1$$

$$= \frac{1 - \frac{3}{2}}{\frac{-1}{2}} + 1 = 2$$

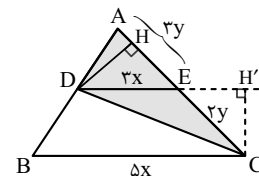
پس معادله به صورت زیر است:

$$x^2 - S'x + P' = 0 \Rightarrow x^2 + 5x + 2 = 0$$

(هنرسة تملیلی و پیر) (ریاضی ۲، صفحہ‌های ۱۱ تا ۱۳)

۳- گزینه «۴»

(سراسری تهری خارج از کشور - ۹۴)



از آنجا که طبق فرض نسبت قاعده‌های دوزنقه $\frac{3}{5}$ است (یعنی

$$\frac{DE}{BC} = \frac{3}{5}, \text{ فرض می‌کنیم } DE = 3x \text{ و } BC = 5x$$

طبق تعمیم قضیه تالس داریم: $\frac{AE}{AC} = \frac{3}{5}$ یا به عبارت دیگر

$$AE = 3y \text{ و } EC = 2y$$

مطابق شکل داریم:

$$\frac{S(\triangle ACD)}{S(\triangle CDE)} = \frac{\frac{1}{2}DH \times AC}{\frac{1}{2}DH \times CE} = \frac{AC}{CE} = \frac{5y}{2y} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow S(\triangle ACD) = \frac{5}{2} S(\triangle CDE) \quad (1)$$

از طرفی:

$$\frac{S(\triangle CDE)}{S(\triangle BCED)} = \frac{\frac{1}{2}CH' \times DE}{\frac{1}{2}CH' \times (BC + DE)} = \frac{3x}{5x + 3x} = \frac{3}{8}$$

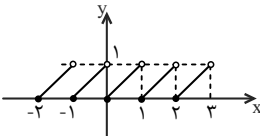
$$\Rightarrow S(\triangle CDE) = \frac{3}{8} S(\triangle BCED) \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow S(\triangle ACD) = \frac{5}{2} \times \frac{3}{8} S(\triangle BCED) = \frac{15}{16} S(\triangle BCED)$$

(هنرسة) (ریاضی ۲، صفحہ‌های ۳۱ تا ۴۱)

۴- گزینه «۴»

(سراسری تهری - ۸۳)



نمودار تابع را در فاصله $[-2, 3]$

رسم می‌کنیم، در این بازه تابع از

پنج پاره‌خط به اندازه $\sqrt{2}$ تشکیل

شده است.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحہ‌های ۵۴ و ۵۵)

۵- گزینه «۴»

(سراسری تهری - ۹۴)

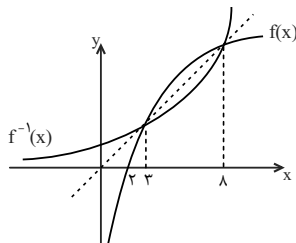
برای پیدا کردن دامنه، باید عبارت زیر رادیکال را بزرگتر یا مساوی صفر قرار

$$x - f^{-1}(x) \geq 0 \Rightarrow x \geq f^{-1}(x)$$

دهیم.

حال با توجه به شکل تابع f ، نمودار f^{-1} را رسم می‌کنیم که قرینه

نمودار f نسبت به خط $y = x$ است.



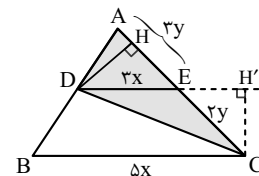
پس معادله به صورت زیر است:

$$x^2 - S'x + P' = 0 \Rightarrow x^2 + 5x + 2 = 0$$

(هنرسة تملیلی و پیر) (ریاضی ۲، صفحہ‌های ۱۱ تا ۱۳)

۳- گزینه «۴»

(سراسری تهری خارج از کشور - ۹۴)



(سراسری تهری فارج از کشور - ۹۶)

۹- گزینه «۳»

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

راه حل اول:

$$= P(A) + P(B) - P(A)P(B)$$

$$= 0/84 + 0/75 - 0/84 \times 0/75 = 0/96$$

راه حل دوم: متمم پیشامد آنکه «حداقل یک نفر در آزمون قبول شود» آن است که «هیچ کدام در آزمون قبول نشوند». از آنجا که نتیجه آزمون A و B مستقل از هم است، احتمال پیشامد اخیر برابر است با:

$$(1 - 0/84) \times (1 - 0/75) = 0/04$$

پس احتمال مورد نظر سؤال، برابر می شود با $1 - 0/04 = 0/96$.

(آمار و احتمال)، (ریاضی ۲، صفحه های ۱۱۴ تا ۱۵۲)

(سراسری تهری فارج از کشور - ۹۳)

۱۰- گزینه «۳»

$$\bar{X} = 25, \sigma = 3 \Rightarrow \sigma^2 = 9$$

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{X})^2 + (x_2 - \bar{X})^2 + \dots + (x_N - \bar{X})^2}{N}$$

$$\Rightarrow 9 = \frac{(x_1 - 25)^2 + \dots + (x_{18} - 25)^2}{18}$$

$$\Rightarrow (x_1 - 25)^2 + \dots + (x_{18} - 25)^2 = 162$$

میانگین داده های ۲۰، ۲۷، ۲۸ و برابر ۲۵ = $\frac{20 + 27 + 28}{3}$ است، پس با

افزودن این داده ها به هجده داده قبلی، میانگین تغییری نمی کند، داریم:

$$\sigma'^2 = \frac{(x_1 - 25)^2 + \dots + (x_{21} - 25)^2}{21}$$

$$= \frac{(x_1 - 25)^2 + \dots + (x_{18} - 25)^2}{21}$$

$$+ \frac{(20 - 25)^2 + (27 - 25)^2 + (28 - 25)^2}{21}$$

$$= \frac{162 + 25 + 4 + 9}{21} = \frac{200}{21} = 9/52$$

(آمار و احتمال)، (ریاضی ۲، صفحه های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

زیست شناسی ۲

(سؤال ۱۱۶ کتاب آبی زیست شناسی دهم و یازدهم)

۱۱- گزینه «۲»

یاخته پس سیناپسی در غشای خود گیرنده برای ناقل عصبی دارد.

در انعکاس عقب کشیدن دست، در سیناپس نورون حرکتی ماهیچه سه سر و ماهیچه سه سر انتقال دهنده عصبی آزاد نمی شود. بنابراین به گیرنده ناقل عصبی در غشای یاخته ماهیچه ای، ناقل عصبی متصل نمی شود.

(تنظیم عصبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸، ۷ و ۱۶)

همانطور که در شکل دیده می شود در بازه $[3, 8]$ نمودار $y = x$ بالاتر یا مساوی منحنی $f^{-1}(x)$ است. پس دامنه تابع، بازه $[3, 8]$ است.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه های ۵۷ تا ۶۴)

۶- گزینه «۱»

(سراسری تهری - ۹۴)

$$\frac{\cos 285^\circ - \sin 255^\circ}{\sin 525^\circ - \sin 105^\circ} = \frac{\cos(270^\circ + 15^\circ) - \sin(270^\circ - 15^\circ)}{\sin(540^\circ - 15^\circ) - \sin(90^\circ + 15^\circ)}$$

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

با تقسیم صورت و مخرج بر $\cos 15^\circ$ خواهیم داشت:

$$= \frac{\tan 15^\circ + 1}{\tan 15^\circ - 1} = \frac{\frac{28}{100} + 1}{\frac{28}{100} - 1} = \frac{-128}{72} = \frac{-16}{9}$$

دقت کنید:

$$\sin(540^\circ - 15^\circ) = \sin(360^\circ + 180^\circ - 15^\circ) = \sin(180^\circ - 15^\circ) = \sin 15^\circ$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه های ۷۷ تا ۸۷)

۷- گزینه «۳»

(سراسری تهری - ۹۶)

$$\log y = 2 \log 3 + \log x \Rightarrow \log y = \log(3^2 x)$$

$$\Rightarrow y = 3^2 x \Rightarrow y = 9x \quad (*)$$

$$y^{x-y} \times x^{x+y} = y^{x-y} \times (y^2)^{x+y} = y^2$$

$$\Rightarrow (x - y) + 2(x + y) = 0 \Rightarrow 3x + 2y = y \quad (**)$$

$$(*) \text{ , } (**)$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۰۳، ۱۰۴ و ۱۱۱ تا ۱۱۳)

۸- گزینه «۴»

(سؤال ۱۳۱۴ کتاب آبی پایه دهم و یازدهم تهری)

چون حد مخرج در نقطه ۱ برابر صفر است، باید حد صورت نیز در نقطه ۱ برابر صفر باشد تا حد کسر در این نقطه وجود داشته باشد. با توجه به این که صورت، معادله درجه ۲ است و $x = 1$ یکی از جواب های این معادله است می توان صورت کسر را به شکل $(x - 1)(x + m)$ نوشت.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x+m)}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1} (x+m) = 2 \Rightarrow 1+m=2$$

$$\Rightarrow m=2$$

$$\text{صورت کسر} = (x-1)(x+m) = x^2 + x - 2$$

با توجه به این که صورت کسر $x^2 + ax + b$ است، بنابراین $b = -2$ است. (فر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۳۰ تا ۱۳۳)

۱۲- گزینه «۱»

بیشترین یاخته‌هایی که در دیواره‌ی مجاری نیم‌دایره‌ای گوش انسان قرار دارند، یاخته‌های پوششی (بدون مژک) می‌باشند.

بررسی موارد:

مورد اول: نادرست. این ویژگی مربوط به نورون‌ها است که در دو طرف خود آکسون و دندریت دارند. مژک‌ها اجزای رشته مانند محسوب نمی‌شوند.

مورد دوم: درست. یاخته‌های یافت پوششی در بین خود فاصله‌ی بسیار کمی دارند.

مورد سوم: نادرست. این یاخته‌ها بدون مژک هستند.

مورد چهارم: نادرست. ارسال پیام‌های عصبی به مغز، برعهده‌ی نورون‌هاست نه یاخته‌های پوششی.

(سراسری ۹۶ رافل)



(تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۷)

۱۳- گزینه «۴»

(سؤال ۱۳۸۳ کتاب آبی زیست‌شناسی دهم و یازدهم)

در یک تارچه، سرهای میوزین (موجود در دو انتهای رشته‌های میوزین)، از سرهای میوزین‌های سارکومرهای مجاور، هنگام افزایش فاصله بین خطوط Z ، دور می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: افزایش فاصله‌ی خطوط Z در یک سارکومر، به معنای استراحت تار ماهیچه‌ای است. در مرحله‌ی انقباض ماهیچه، سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند.

گزینه «۲»: کاهش فاصله‌ی خطوط Z در یک سارکومر، به معنای انقباض آن است؛ اما تعدادی از ماهیچه‌های اسکلتی باعث حرکت استخوان نمی‌شوند و به استخوان متصل نیستند.

گزینه «۳»: با استراحت ماهیچه‌ی اسکلتی، یون‌های کلسیم به کمک انتقال فعال و با مصرف ATP وارد شبکه‌ی آندوپلاسمی می‌شوند.

(رنگه مرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۷) (۴۹)

۱۴- گزینه «۲»

(سؤال ۱۵۰۹ کتاب آبی زیست‌شناسی دهم و یازدهم)

هر هورمونی که سبب افزایش فشار خون می‌شود، سبب افزایش فشار تراوشی نیز می‌شود، افزایش فشار تراوشی می‌تواند سبب افزایش غیرطبیعی مایع میان‌بافتی و ایجاد وضعیتی به نام خیزی یا ادم شود (نه این که از ایجاد خیزی ممانعت کند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هورمون‌های T_3 و T_4 نیز سبب افزایش قند خون می‌شوند، و بر روی یاخته هدف تأثیر می‌گذارند.

گزینه «۳»: هورمون‌هایی که سبب کاهش پروتئین‌های بدن می‌شوند به‌واسطه‌ی کاهش فشار اسمزی خون می‌توانند در تغییر حجم ادرار مؤثر باشند. مثلاً در بیماری دیابت، یاخته‌ها مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا پروتئین به‌دست آورند در بیماری دیابت دفع ادرار افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: هورمون ملاتونین در پاسخ به تاریکی ترشح می‌شود و احتمالاً در ایجاد ریتم‌های شبانه‌روزی دخالت دارد. یاخته‌های مخروطی و استوانه‌ای شبکیه‌ی چشم در تشخیص روشنایی نقش دارند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۸ و ۷۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۴، ۵۶ و ۵۸) (۶۱)

۱۵- گزینه «۲»

(سؤال ۱۵۸۷ کتاب آبی زیست‌شناسی دهم و یازدهم)

موارد «ب» و «ج» صحیح‌اند.

بررسی موارد:

الف) اینترفرون نوع II در دفاع در برابر سرطان‌ها نقش دارد.

ب) اینترفرون نوع I توسط هر یاخته آلوده به ویروس (ایمنی یا غیرایمنی) و اینترفرون نوع II توسط یاخته‌های کشنده‌ی طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود.

ج) اینترفرون نوع II توسط یاخته‌های کشنده‌ی طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود. در صورتی که یاخته T به ویروس آلوده باشد، می‌تواند اینترفرون نوع I ترشح کند.

د) اینترفرون نوع II نیز پس از ترشح باعث فعال شدن ماکروفاژها می‌شود.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶، ۶۷ و ۷۰)

۱۶- گزینه «۱»

(سؤال ۲۲۶۹ کتاب زرد انگلر، رشته تهری)

شکل، نشان‌دهنده مرحله آنافاز میتوز یا آنافاز ۲ میوز است. عدد کروموزومی این یاخته در مرحله نشان‌داده شده ($2n = 8$) می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) کوتاه‌شدن رشته‌های دوک در همین مرحله صورت می‌گیرد.

۳) شکل، می‌تواند مربوط به مرحله آنافاز میتوز یا آنافاز ۲ میوز نوعی یاخته باشد.

۴) این یاخته، در مرحله G_1 چرخه یاخته‌ای دارای ۸ فامینه (کروماتین) بوده است.

(تقسیم یاخته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۸۵، ۹۲ و ۹۳)

۱۷- گزینه «۳»

(سراسری خارج از کشور ۹۶)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اسپرماتوسیت‌های اولیه که دیپلوئید هستند تقسیم میوز را شروع می‌کنند.

گزینه «۲»: لوله‌های اسپرم‌ساز درون بیضه و داخل کیسه بیضه هستند که کیسه بیضه خارج از حفره شکمی قرار گرفته است.

گزینه «۳»: یاخته‌های هاپلوئیدی اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتیدها و اسپرم‌ها هستند که زن‌های مربوط به آنزیم‌های درون آکروزوم در سر اسپرم را دارند.

گزینه «۴»: اسپرماتوسیت ثانویه هاپلوئید است و کروموزوم‌های دو کروماتیدی دارد.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۱۸- گزینه «۳»

(سؤال ۱۸۱۱ کتاب آبی زیست‌شناسی دهم و یازدهم)

موارد الف)، ب) و ج) درست می‌باشند.

در درون فولیکول، اووسیت اولیه و اووسیت ثانویه دیده می‌شوند.



بررسی موارد:

الف: هر دو اووسیت، کروموزوم‌های دو کروماتیدی دارند.

ب: چرخه تخمدانی با تأثیر هورمون‌های FSH و LH تنظیم و هدایت می‌شود.

پس هر دو اووسیت تحت تأثیر LH قرار دارند.

ج: با تقسیم میوز ۱ اووسیت اولیه، اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی شکل می‌گیرد

که یاخته‌هایی هاپلوئیداند. با تقسیم میوز ۲ اووسیت ثانویه یک یاخته‌ی بزرگ و

دومین جسم قطبی ایجاد می‌شوند که آنها نیز یاخته‌هایی هاپلوئیداند.

د: ساختارهای چهار کروماتیدی (تترادها) در اووسیت اولیه دیده می‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۳، ۹۳ و ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۱۹- گزینه «۱»

موارد «الف» و «د» صحیح‌اند.

شکل مربوط به دانه ذرت است.

A- پوشش دانه B- لپه C- اندوسپرم D- رویان

الف: A پوشش دانه است و از تغییر پوشش تخمک والد ماده به وجود می‌آید

(درست)

ب: B لپه و D رویان است که هر دو دارای دو مجموعه کروموزوم هستند. (نادرست)

ج: C- اندوسپرم است و از تقسیمات میتوزی تخم ضمیمه پس از لقاح حاصل

می‌شود. (نادرست)

د: D رویان و دیپلوئید است. C اندوسپرم و تریپلوئید (3n) است و از نظر عدد

کروموزومی با هم متفاوت‌اند. (درست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۱۳۰، ۱۳۱ و ۱۳۲)

۲۰- گزینه «۳»

(سراسری خارج از کشور ۹۶ با تغییر)

آسیزیک اسید نقشی مخالف جیبرلین‌ها دارد که سبب جلوگیری از جوانه‌زنی

جوانه‌ها می‌شود.

این هورمون‌ها خفگی و بازدارندگی رشد، تعادل آب در گیاهان تحت تنش خشکی

به‌وسیله‌ی بستن روزنه‌ها و حفظ جذب آب توسط ریشه‌ها را تنظیم می‌کند.

- محرک‌های رشد: اکسین‌ها، جیبرلین‌ها و سیتوکینین‌ها هستند که هر کدام به

طریقی بر رشد اندام‌های گیاهی مؤثر هستند.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۴)

فیزیک ۲

۲۱- گزینه «۴»

(سراسری تجربی ۹۶)

با توجه به اطلاعات صورت سؤال داریم:

مطابق شکل، نیروهایی که از طرف بارهای q_1 و q_2 بر بار

q_3 وارد می‌شوند را رسم می‌کنیم. با توجه به جهت

نیروی \vec{F}_3 ، بار q_1 باید نیروی جاذبه بر بار q_3 وارد کند.

چون \vec{F}_3 موازی خط واصل بارهای q_1 و q_2 است،

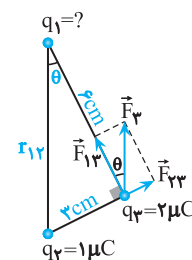
زاویه‌ای که \vec{F}_3 با خط واصل بارهای q_1 و q_2

می‌سازد، همان θ می‌شود. بنابراین ابتدا با محاسبه وتر

مثلث (r_{12}) ، اندازه F_{23} و $\sin \theta$ را به‌دست

می‌آوریم.

$$r_{12} = \sqrt{3^2 + 6^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5} \text{ cm}$$



$$\sin \theta = \frac{r_{23}}{r_{12}} = \frac{r_{23}}{r_{12}} \rightarrow \sin \theta = \frac{3}{3\sqrt{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$F_{23} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} = k \frac{2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} \text{ N}$$

$$F_{23} = 9 \times 10^9 \times \frac{10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 20 \text{ N}$$

اکنون رابطه $\sin \theta$ را برای مثلث کوچک می‌نویسیم و F_3 را حساب می‌کنیم.

$$\sin \theta = \frac{F_{23}}{F_3} \rightarrow \frac{\sin \theta = \frac{1}{\sqrt{5}}}{F_{23} = 20 \text{ N}} \rightarrow \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{20}{F_3}$$

$$\Rightarrow F_3 = 20\sqrt{5} \text{ N}$$

(الکتروستاتیک ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۲۲- گزینه «۴»

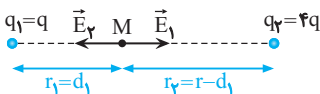
(سراسری تجربی ۹۴)

چون بارهای الکتریکی همنام‌اند، با توجه به شکل زیر، نقطه‌ای که برابری میدان‌های

الکتریکی حاصل از دو بار صفر می‌شود بین دو بار و نزدیک به باری است که اندازه آن

کوچک‌تر است. بنابراین، در این حالت میدان الکتریکی حاصل از دو بار را مساوی هم قرار

می‌دهیم و فاصله مورد نظر را به‌دست می‌آوریم.



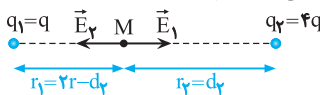
$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{k|q_2|}{r_2^2}$$

$$k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \rightarrow \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{r_2^2} \rightarrow \frac{q}{d_1^2} = \frac{4q}{(r-d_1)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{d_1^2} = \frac{4}{(r-d_1)^2} \Rightarrow \frac{1}{d_1} = \frac{2}{r-d_1} \Rightarrow 2d_1 = r-d_1$$

$$\Rightarrow 2d_1 = r \Rightarrow d_1 = \frac{r}{2}$$

در حالت دوم که فاصله بین دو بار دو برابر می‌شود، داریم:



$$\Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \rightarrow \frac{q}{(2r-d_2)^2} = \frac{4q}{d_2^2}$$

$$\frac{q}{(2r-d_2)^2} = \frac{4q}{d_2^2} \Rightarrow \frac{1}{2r-d_2} = \frac{2}{d_2} \Rightarrow d_2 = 4r - 2d_2$$

$$\Rightarrow 2d_2 = 4r \Rightarrow d_2 = \frac{4r}{3}$$

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{\frac{4r}{3}}{\frac{r}{2}} \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \frac{8}{3}$$

بنابراین نسبت $\frac{d_2}{d_1}$ برابر است با:

پس در واقع برای تعیین نسبت توان مصرفی در مقاومت R و r ، کافی است که رابطه بین آنها را بیابیم. با استفاده از رابطه مستقل از جریان در مدار تک حلقه داریم:

$$V = RI \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{R+r}} V = \frac{R\varepsilon}{R+r} \xrightarrow{V=18V, \varepsilon=20V}$$

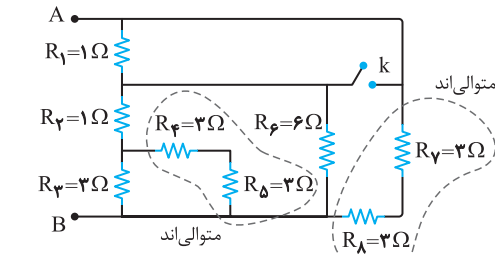
$$18 = \frac{20R}{R+r} \Rightarrow R = 9r \Rightarrow \frac{R}{r} = 9 \xrightarrow{(1)} \frac{P}{P'} = 9$$

(جریان الکتریکی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

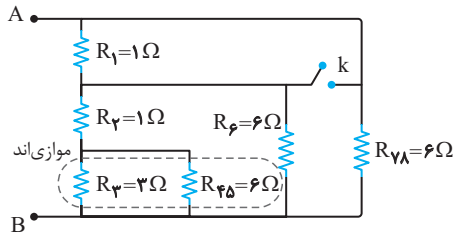
(سراسری قاج از کشور تهرنی ۹۳)

گزینه ۲۶

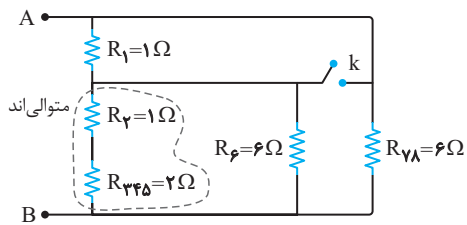
قبل از هر چیزی نحوه اتصال مقاومت‌ها را می‌یابیم.



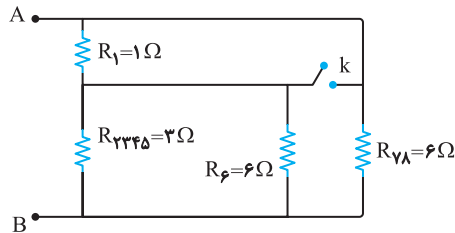
$$\Downarrow \quad \frac{R_{7A} = 3 + 3 = 6\Omega}{R_{5\delta} = 3 + 3 = 6\Omega}$$



$$\Downarrow \quad \frac{R_{3\delta} = \frac{6 \times 3}{9} = 2\Omega}{R_{3\delta} = 2\Omega}$$



$$\Downarrow \quad \frac{R_{2\delta} = 1 + 2 = 3\Omega}{R_{2\delta} = 3\Omega}$$



دقت کنید، اگر گزینه اشتباه «۳» را انتخاب کرده‌اید، d را فاصله از بار q_1 در نظر گرفته‌اید.
(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۹)

گزینه ۲۳ «۱»

(سوال ۱۰۸۸ کتاب آبی فیزیک دهم و یازدهم)

ابتدا ظرفیت خازن را به دست می‌آوریم:

$$Q = CV \xrightarrow{Q=18 \cdot pC = 1/8 \times 10^{-10} C, V=20V} C = \frac{1/8 \times 10^{-10}}{20} = 9 \times 10^{-12} F$$

اکنون با توجه به رابطه ظرفیت خازن، فاصله بین صفحات خازن را به دست می‌آوریم.

$$C = \kappa \varepsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{C=9 \times 10^{-12} F, \varepsilon_0=9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}, A=0.9 \text{ cm}^2 = 9 \times 10^{-5} \text{ m}^2, \kappa=10}$$

$$9 \times 10^{-12} = 10 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{9 \times 10^{-5}}{d} \Rightarrow d = 9 \times 10^{-4} \text{ m} = 0.9 \text{ mm}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

گزینه ۲۴ «۳»

(سوال ۱۱۷۰ کتاب آبی فیزیک دهم و یازدهم)

در ابتدا با معلوم بودن چگالی و جرم سیم، حجم آن را می‌یابیم. سپس با توجه به اینکه قطر و سطح مقطع سیم معلوم است، طول سیم را محاسبه می‌کنیم و در نهایت از

رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، مقاومت الکتریکی سیم را به دست می‌آوریم.

$$m = \text{حجم} \times \text{چگالی} \xrightarrow{m=252 \text{ kg}, \rho=10/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 10500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}$$

$$252 = 10500 \times \text{حجم} \xrightarrow{\text{حجم} = AL, A = \frac{\pi d^2}{4}} \frac{\pi d^2}{4} \times L = \frac{252}{10500}$$

$$\frac{d=4 \text{ mm} = 4 \times 10^{-3} \text{ m}}{\pi=3} \rightarrow \frac{252}{10500} = \frac{3 \times 16 \times 10^{-6}}{4} \times L$$

$$\Rightarrow L = 2000 \text{ m}$$

در نهایت داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{\rho=1/5 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}, L=2000 \text{ m}, A = \frac{\pi d^2}{4} = 12 \times 10^{-6} \text{ m}^2}$$

$$R = 1/5 \times 10^{-8} \times \frac{2000}{12 \times 10^{-6}} \Rightarrow R = 2/5 \Omega$$

(جریان الکتریکی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

گزینه ۲۵ «۴»

(سراسری ریاضی ۹۰)

قبل از هر چیز می‌دانیم که توان مصرفی مقاومت R (که آن را با P نشان داده‌ایم) و توان مصرفی مقاومت r (که آن را با P' نمایش داده‌ایم) به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P}{P'} = \frac{R}{r} \quad (1)$$

۲۸- گزینه «۱»

(سراسری ریاضی ۸۵)

مطابق شکل، بار منفی q به طرف غرب در حرکت است می‌خواهیم مانع از انحراف مسیر آن تحت اثر وزن آن شویم. بنابراین باید نیروی مغناطیسی وارد بر ذره به طرف بالا و هم‌اندازه وزن آن باشد. حال داریم:

$$F_t = 0 \Rightarrow F_B = mg \Rightarrow |q| v B = mg$$

$$|q| = 4 \times 10^{-6} \text{ C}, m = 2 \times 10^{-5} \text{ kg}, v = 2 \times 10^2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

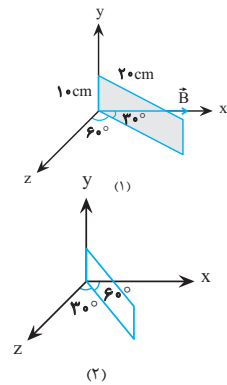
$$\Rightarrow B = \frac{10^{-4}}{4 \times 10^{-4}} = \frac{1}{4} = 0.25 \text{ T}$$

تعیین جهت \vec{B} : اگر قاعده دست راست را برای بار منفی اجرا کنیم، در این صورت میدان \vec{B} درون سو یعنی به طرف شمال خواهد بود.

(مقناطیس و القای الکترومقناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

(سؤال ۱۷۲۲ کتاب آبی فیزیک ۲م و یازدهم)

۲۹- گزینه «۲»



مطابق شکل، در ابتدا زاویه بین صفحه و میدان 30° است بنابراین $\theta_1 = 60^\circ$ خواهد بود و طبق داده مسئله زاویه صفحه و محور Z ها به 30° می‌رسد در این صورت زاویه بین صفحه و میدان 60° و در نتیجه $\theta_2 = 30^\circ$ خواهد شد. برای یافتن $\Delta\Phi$ ، A را برحسب m^2 می‌یابیم:

$$A = 0.1 \times 0.2 = 0.02 \text{ m}^2 = 2 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = BA (\cos \theta_2 - \cos \theta_1)$$

$$\theta_2 = 30^\circ, \theta_1 = 60^\circ \Rightarrow \Delta\Phi = BA (\cos 30^\circ - \cos 60^\circ)$$

$$= BA \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} \right) = BA \left(\frac{1}{2} (\sqrt{3} - 1) \right) = 0.01 \text{ Wb}$$

$$B = 2 \times 10^{-2} \text{ T}, A = 2 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$\Delta\Phi = 0.01 \text{ Wb}$$

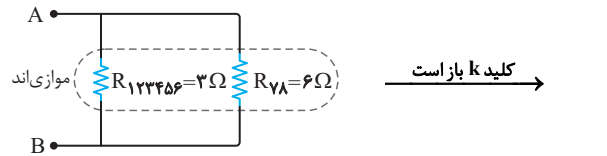
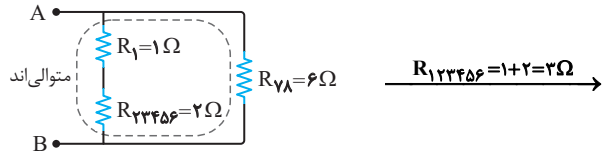
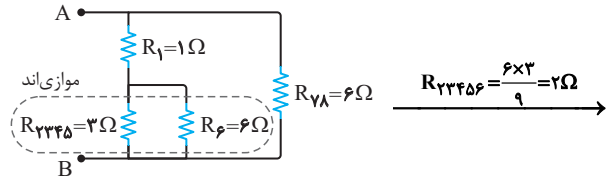
(مقناطیس و القای الکترومقناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۳۰- گزینه «۳»

(سراسری ریاضی ۸۸)

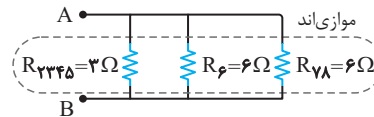
برای یافتن جواب صحیح گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:
گزینه ۱: با بسته بودن کلید، دو سیم‌پیچ را به هم نزدیک کنیم. با توجه به جهت مولد در سیم‌پیچ A سمت راست آن قطب N و سمت چپ آن قطب S می‌باشد. با نزدیک کردن

از این پس در دو حالت مدار را بررسی می‌کنیم اگر کلید باز باشد:



$$\rightarrow R_{eq} = \frac{3 \times 6}{9} \rightarrow R_{eq} = 2 \Omega$$

اگر کلید k بسته شود، دو سر مقاومت R_1 هم‌پتانسیل شده (اتصال کوتاه می‌شود) و از مدار حذف می‌شود و سه مقاومت R_{345} و R_6 و R_{78} موازی می‌شوند، در این صورت داریم:



$$\frac{1}{R'_{eq}} = \frac{1}{R_{345}} + \frac{1}{R_6} + \frac{1}{R_{78}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6}$$

$$\rightarrow R'_{eq} = 1/5 \Omega$$

بنابراین پس از بستن کلید، مقاومت معادل به اندازه 0.5Ω کاهش می‌یابد.

(جریان الکتریکی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۲۷- گزینه «۴»

(سراسری قاج از کشور ریاضی ۹۲)

چون مقاومت درونی مولد $r = 0$ است، $V = \mathcal{E}$ می‌باشد. با توجه به اینکه توان لامپ برابر $P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow P = \frac{\mathcal{E}^2}{R}$ است، در هر یک از مدارها که اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌ها برابر \mathcal{E} باشد، توان مصرفی آن برابر $P = \frac{\mathcal{E}^2}{R}$ می‌شود و شدت نور آن با شدت نور لامپ اصلی برابر می‌شود.

و فقط گزینه «۴» که شامل مقاومت‌های موازی R است، این ویژگی را دارد.

(جریان الکتریکی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)



۳۳- گزینه «۱»

(سؤال ۱۳۱۵ کتاب آبی شیمی دهم و یازدهم)

همه موارد صحیح هستند.

ا: تعداد اتم‌های کربن هگزان از بوتان بیشتر است، پس نیروی بین مولکولی آن نیز قوی‌تر است.

ب: هر چه تعداد اتم‌های کربن کمتر باشد، میزان فرآر بودن بیشتر است؛ پس در این مورد مقایسه به درستی انجام شده است.

پ: تعداد اتم‌های کربن در فرمول مولکولی وازلین بیشتر از گریس است، پس میزان چسبندگی آن نیز بیشتر است.

ت: در دما و فشار اتاق، هگزان به حالت مایع و پروپان در حالت گازی شکل است. پس در این شرایط، حجم مولی پروپان قطعاً از هگزان بیشتر است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه ۳۴)

۳۴- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی ۸۷)

در نام‌گذاری آلکان‌ها، روی کربن دوم و کربن ماقبل آخر زنجیر، اتیل نمی‌تواند قرار گیرد.

۴- اتیل -۳، ۲- دی متیل هگزان

(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)
C	- C	- C	- C	- C	- C
		C	C	C	
			C		

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

۳۵- گزینه «۱»

(سؤال ۱۴۷۸ کتاب آبی شیمی دهم و یازدهم)

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = 34 - 21 = 13 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 150 = m \times 0.132 \times 13 \Rightarrow m \approx 89.5 \text{ g}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

۳۶- گزینه «۲»

(سؤال ۱۴۹۸ کتاب آبی شیمی دهم و یازدهم)

تمامی واکنش‌ها، سوختن می‌باشند، ولی تفاوت بین آن‌ها در این است که حالت فیزیکی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها با هم متفاوت است.

واکنش دهنده‌ها

Q

فرآورده‌ها

بهترین راه برای مقایسه‌ی این واکنش‌ها و تشخیص بالاترین گرمای آزاد شده این است که واکنش دهنده‌ها در بالاترین سطح انرژی و فرآورده‌ها در پایین‌ترین سطح انرژی باشند. از طرفی می‌دانیم سطح انرژی ذرات در فاز گازی بالاتر از حالت مایع است. بنابراین واکنشی که تمام واکنش دهنده‌هایش گازی و تمام یا بیشترین تعداد فرآورده‌هایش در فاز مایع باشند، بیشترین گرما را آزاد می‌کند.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۶۳)

۳۷- گزینه «۴»

(سراسری فارج از کشور ریاضی و تهرینی ۹۱)

ضرایب واکنش اول را در $\frac{1}{3}$ ضرب کرده و واکنش سوم را معکوس کرده و ضرایبش

را در ۳ ضرب می‌کنیم و در انتها ضرایب واکنش دوم را در $\frac{1}{3}$ ضرب کرده و آن را

معکوس می‌کنیم.

سیم‌پیچ‌ها به یکدیگر طبق قانون لنز دو سیم‌پیچ هم‌دیگر را دفع کرده و سمت چپ سیم‌پیچ B قطب N القا می‌شود که باعث می‌گردد جریان در مقاومت R' از D به C باشد.

گزینه ۲: با بسته بودن کلید، مقاومت R را کم می‌کنیم. با کم کردن مقاومت R جریان در سیم‌پیچ A افزایش یافته و قطب N و S آن قوی‌تر می‌شود بنابراین دو سیم‌پیچ یکدیگر را دفع کرده و سمت چپ سیم‌پیچ B قطب N القا می‌شود که باعث می‌گردد جریان در مقاومت R' از D به C باشد.

گزینه ۳: هنگام قطع کلید، جریان در سیم‌پیچ A کاهش یافته بنابراین قطب N و S در آن ضعیف‌تر شده و باعث می‌گردد دو سیم‌پیچ یکدیگر را جذب کنند و سمت چپ سیم‌پیچ B قطب S القا شود که در نتیجه جریان در مقاومت R' از C به D خواهد بود.

گزینه ۴: هنگام وصل کلید جریان در سیم‌پیچ A افزایش یافته بنابراین قطب N و S در آن قوی‌تر می‌شود و باعث می‌گردد دو سیم‌پیچ یکدیگر را دفع کنند و سمت چپ سیم‌پیچ B قطب N القا شود که در نتیجه جریان در مقاومت R' از D به C خواهد بود.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

شیمی ۲

۳۱- گزینه «۴»

(سؤال ۱۹۰ کتاب آبی شیمی دهم و یازدهم)

عنصر B با از دست دادن ۲ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب تنواب دوم (Ne) رسیده است، پس یک فلز از گروه فلزات قلیایی خاکی در تنواب سوم خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: عنصر A مربوط به گروه ۱۶ است و عنصر C نیز عنصری از گروه ۱۶ می‌باشد.

گزینه‌ی «۲»: تنها فلز واسطه دوره چهارم که با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسد، اسکاندیم است که جزو عناصر واسطه می‌باشد.

گزینه‌ی «۳»: عنصر B در گروه دوم جدول تناوبی و عنصر A در گروه ۱۶ و هر دو در دوره‌ی سوم جدول تناوبی قرار دارند. شعاع اتمی در یک دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد.

۳۲- گزینه «۴»

(سراسری فارج از کشور ریاضی ۹۴)

جرم باقی‌مانده‌ی جامد برابر با مجموع جرم سدیم هیدروژن کربنات باقی‌مانده و سدیم کربنات حاصل و ناخالصی‌ها است و از نگاه دیگر تفاوت جرم آغازین و جرم گازهای خارج شده است:



$$\text{NaHCO}_3 \text{ mol} = 0.1 \text{ mol} = \frac{2.0 \text{ g}}{100} \times \frac{50}{100} \times \frac{1 \text{ mol}}{84 \text{ g}}$$

$$\text{CO}_2 \text{ g} = 0.1 \text{ mol} \times \frac{44 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 4.4 \text{ g}$$

$$\text{H}_2\text{O} \text{ g} = 0.1 \text{ mol} \times \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 1.8 \text{ g}$$

$$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 0.1 \text{ mol} \times \frac{62 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 6.2 \text{ g}$$

$$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 0.1 \text{ mol} \times \frac{62 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 6.2 \text{ g}$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه ۲۲)

فرمول کلی کربوکسیلیک اسیدها $C_nH_{2n}O_2$ است:

$$102 = 12n + 2n + 32 \Rightarrow n = \frac{70}{14} = 5$$

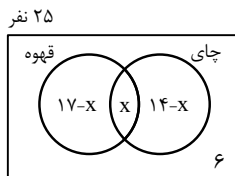
کربوکسیلیک اسید مربوطه پنتانوئیک اسید بوده است. پس ساختار آمید باید در بخش مربوط به اسید، دارای ۵ کربن باشند. (پوشاک، نیازی پایان تاپزیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۵)

ریاضی ۱

۴۱- گزینه «۳»

(سؤال ۷۷ کتاب آبی پایه دهم و یازدهم تهرینی)

اگر x تعداد نفراتی باشد که هم چای نوشیده‌اند و هم قهوه، با توجه به نمودار ون زیر، خواهیم داشت:



$$25 = 17 - x + x + 14 - x + 6 \Rightarrow 25 = 37 - x$$

$$\Rightarrow x = 12$$

هر دو نوع نوشیدنی را نوشیده‌اند) $n(U) - n$ (حداکثر یک نوع نوشیدنی نوشیده‌اند)

$$= 25 - x = 25 - 12 = 13$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

(سراسری تهرینی - ۸۸)

۴۲- گزینه «۳»

جملات سوم، هفتم و نهم یک دنباله حسابی با جمله اول t_1 و قدرنسبت d به صورت زیر است:

$$t_3 = t_1 + 2d, t_7 = t_1 + 6d, t_9 = t_1 + 8d$$

از طرفی اگر a, b, c سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، آنگاه: $b^2 = ac$ ، بنابراین:

$$t_7^2 = t_3 t_9 \Rightarrow (t_1 + 6d)^2 = (t_1 + 2d)(t_1 + 8d)$$

$$\Rightarrow t_1^2 + 12t_1d + 36d^2 = t_1^2 + 10t_1d + 16d^2$$

$$\Rightarrow 2t_1d + 20d^2 = 0 \Rightarrow 2d(t_1 + 10d) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2d = 0 \Rightarrow d = 0 \text{ غقی} \\ t_1 + 10d = 0 \Rightarrow t_1 = -10d \end{cases}$$

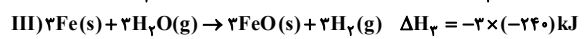
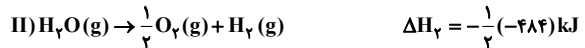
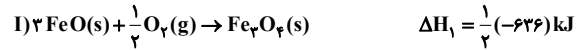
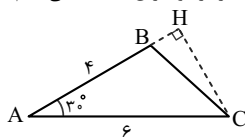
توجه کنید که $d = 0$ غیر قابل قبول است، زیرا در این صورت دنباله حسابی، یک دنباله ثابت خواهد بود.

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

(سؤال ۹۷۳ کتاب آبی پایه دهم و یازدهم تهرینی)

۴۳- گزینه «۱»

راه حل اول: مساحت مثلث را از دو طریق محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta H = \left(\frac{1}{2}\right)(-636) + (-3)(-240) + \left(\frac{-1}{2}\right)(-484) = 644 \text{ kJ}$$

از معادله دوم از معادله سوم از معادله اول

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۳۸- گزینه «۲»

(سؤال ۱۸۷۹ کتاب آبی شیمی پایه)

$$\bar{R}[O_2] = 0.0015 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

$$\Rightarrow \bar{R}O_2 = 0.0015 \times 10 = 0.015 \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

$$= \frac{0.015 \text{ mol}}{\frac{1}{60} \text{ min}} = 0.9 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}KClO_3 = \frac{2}{3}\bar{R}O_2 = \frac{2}{3} \times 0.9 = 0.6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$0.6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{232/5 \text{ (mol)}}{\Delta t \text{ (min)}} \Rightarrow \Delta t = 5 \text{ min}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۷)

۳۹- گزینه «۳»

(سراسری ریاضی ۸۹)

شکل «ب» نشان‌دهنده ساختار خطی پلی‌اتن و شکل «ا» نشان‌دهنده ساختار شاخه‌ای آن است. در ساختار خطی مولکول‌ها در فاصله کمتری از هم قرار می‌گیرند. لذا حجم کمتری به ازای مقدار جرم ثابت اشغال می‌کنند و چگالی آن‌ها بیشتر است. پلی‌اتن چگال‌تر به پلی‌اتن سنگین معروف است که استحکام بیشتری دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

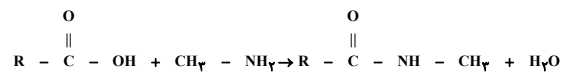
گزینه «۱»: پلی‌اتن «ا» (شاخه‌دار) چگالی کمتری نسبت به پلی‌اتن «ب» (خطی) دارد. گزینه «۲»: هر دو ترکیبات مولکولی با نیروی بین مولکولی مشابه هستند. گزینه «۴»: هر دو مولکول‌های کاملاً مشابهی از نظر فرمول تجربی دارند پس درصد جرمی عناصر در آنان مشابه یکدیگر است.

(پوشاک، نیازی پایان تاپزیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۵)

۴۰- گزینه «۲»

(سؤال ۱۹۳۰ کتاب آبی شیمی دهم و یازدهم)

واکنش موردنظر به صورت زیر می‌باشد:



ابتدا مول کربوکسیلیک اسید مصرفی را به دست می‌آوریم:

$$\frac{1}{55} \text{ g } CH_3NH_2 \times \frac{1 \text{ mol } CH_3NH_2}{31 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol } RCOOH}{1 \text{ mol } CH_3NH_2} = \frac{1}{55} \text{ mol}$$

جرم مولی کربوکسیلیک اسید را از روی جرم داده شده و مول محاسبه شده به دست می‌آوریم:

$$\frac{5/1}{0.05} = 102 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$|3-x| = x-3$$

$$x^2 - 2|3-x| \leq 21 \xrightarrow{x \geq 3} x^2 - 2(x-3) \leq 21$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x - 15 \leq 0 \Rightarrow (x+3)(x-5) \leq 0$$

$$\Rightarrow -3 \leq x \leq 5 \xrightarrow{\text{اشتراک با } x \geq 3} 3 \leq x \leq 5$$

(مغاره‌ها و نامعاره‌ها) (ریاضی، ا. صفحہ‌های ۸۶ تا ۹۳)

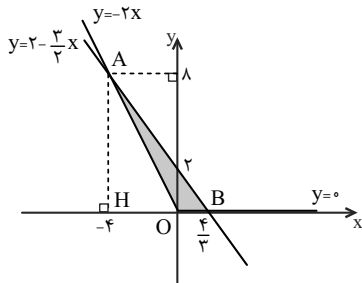
(سراسری تهری قارج از کشور - ۹۵)

۴۷- گزینه «۳»

$$y_1 = |x| - x = \begin{cases} x - x = 0 & ; x \geq 0 \\ -x - x = -2x & ; x < 0 \end{cases}$$

$$y_2 = 2 - \frac{3}{4}x$$

نمودار y_1 و y_2 را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم.



برای محاسبه مساحت مثلث، باید طول ارتفاع AH را که برابر با عرض نقطه A است، به دست آوریم.

$$2 - \frac{3}{4}x = |x| - x \xrightarrow{x < 0} 2 - \frac{3}{4}x = -x - x \Rightarrow x = -4$$

$$\Rightarrow x_A = -4, y_A = 2 - \frac{3}{4}(-4) = 8$$

با توجه به شکل، مساحت مثلث OAB مورد نظر است، داریم:

$$S(OAB) = \frac{1}{2}AH \times OB = \frac{1}{2} \times 8 \times \frac{4}{3} = \frac{16}{3}$$

(تابع) (ریاضی، ا. صفحہ‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳ و ۱۱۶)

(سراسری تهری - ۹۰)

۴۸- گزینه «۳»

ارقامی که می‌توان به کار برد، باید از مجموعه $\{1, 3, 5, 7, 9\}$ انتخاب شوند؛ با توجه به این‌که عدد مذکور باید بزرگ‌تر از ۳۰۰۰ باشد، رقم هزارگان باید از میان یکی از اعداد ۳، ۵، ۷ و ۹ انتخاب شود. پس ۴ حالت برای آن وجود دارد. در رقم صدگان عدد ۱ نیز می‌تواند قرار بگیرد و چون ارقام عدد ساخته شده باید متمایز باشند، برای رقم صدگان نیز ۴ حالت وجود دارد و در نتیجه برای رقم‌های دهگان و یکان به ترتیب ۳ و ۲ حالت وجود دارد.

پس:

۴ ۴ ۳ ۲
↑

یکی از اعداد ۳، ۵، ۷ و ۹

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2}AB \times AC \times \sin A$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 6 \times \sin 30^\circ = 6 \quad (1)$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2}AB \times CH = \frac{1}{2} \times 4 \times CH = 2CH \quad (2)$$

$$(1)=(2)$$

$$\Rightarrow 2CH = 6 \Rightarrow CH = 3$$

راه حل دوم:

$$\Delta ACH : \sin 30^\circ = \frac{CH}{AC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{CH}{6}$$

$$\Rightarrow CH = \frac{1}{2} \times 6 = 3$$

(مثلثات) (ریاضی، ا. صفحہ‌های ۳۳ تا ۳۵)

۴۴- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی - ۹۵)

عبارت خواسته شده را به کمک اتحاد مزدوج ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} (\alpha^x + \beta^x - \alpha\beta)(\alpha^x + \beta^x + \alpha\beta) &= (\alpha^x + \beta^x)^2 - (\alpha\beta)^2 \\ &= \alpha^{2x} + \beta^{2x} + 2\alpha^x\beta^x - \alpha^2\beta^2 = \alpha^{2x} + \beta^{2x} + \alpha^x\beta^x \end{aligned}$$

حال با توجه به مقادیر α و β حاصل را می‌یابیم:

$$\begin{aligned} \alpha^{2x} + \beta^{2x} + \alpha^x\beta^x &= (\sqrt[3]{3\sqrt{2}-4})^4 + (\sqrt[3]{3\sqrt{2}+4})^4 \\ &+ \underbrace{(\sqrt[3]{3\sqrt{2}-4})^2 (\sqrt[3]{3\sqrt{2}+4})^2}_{\text{اتحاد مزدوج}} = 3\sqrt{2} - 4 + 3\sqrt{2} + 4 \\ &+ (\sqrt[3]{18-16})^2 = 6\sqrt{2} + (\sqrt[3]{2})^2 = 6\sqrt{2} + \sqrt{2} = 7\sqrt{2} \end{aligned}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های هیری) (ریاضی، ا. صفحہ‌های ۶۳ تا ۶۶)

۴۵- گزینه «۲»

(سراسری ریاضی قارج از کشور - ۹۰)

عبارت درجه دوم $ax^2 + bx + c$ همواره مثبت است، هرگاه:

$$\Delta < 0, a > 0$$

در عبارت $(m-1)x^2 + 6x + 2m + 1$ خواهیم داشت:

$$\begin{cases} a > 0 \Rightarrow m-1 > 0 \Rightarrow m > 1 \quad (1) \\ \Delta < 0 \Rightarrow (6^2) - 4(2m+1)(m-1) < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 36m^2 - 4m - 40 > 0 \Rightarrow 2m^2 - m - 10 > 0$$

$$\Rightarrow (m+2)(2m-5) > 0 \Rightarrow m < -2 \cup m > \frac{5}{2} \quad (2)$$

از اشتراک (۱) و (۲)، مجموعه جواب $m > \frac{5}{2}$ است.

(مغاره‌ها و نامعاره‌ها) (ریاضی، ا. صفحہ‌های ۸۸ تا ۹۳)

۴۶- گزینه «۲»

(سؤال ۵۷۹ کتاب آبی پایهٔ دهم و یازدهم تجربی)

با توجه به اینکه $x \geq 3$ بنابراین $x-3 \geq 0$ در نتیجه:



ج: غشای پایه، یاخته‌های پوششی را به هم و به بافت‌های زیرین متصل می‌کند. زیرمخاط نیز لایه‌ی مخاط را به لایه‌ی ماهیچه‌ای متصل می‌کند.
د: لایه‌ی ماهیچه‌ای دستگاه گوارش در ایجاد حرکات کرمی نقش دارد. در این لایه و لایه‌ی زیرمخاط شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی دیده می‌شوند. یاخته‌های عصبی با سایر یاخته‌ها از جمله یاخته‌های ماهیچه‌ای ارتباط دارند.

(گوارش و هضم مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹، ۲۱، ۲۲، ۲۴ و ۲۳)

۵۳- گزینه «۳»

(سؤال ۳۲۲ کتاب آبی زیست‌شناسی دهم و یازدهم)

در هنگام دم، فشار منفی جنب منفی تر می‌شود، منفی‌ترین حالت در هنگام دم عمیق رخ می‌دهد، در این حالت به میزان حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر هوای جاری یعنی هوای مرده فاقد توانایی مبادله‌ی گازهای تنفسی خود با خون است. رد سایر گزینه‌ها: گزینه‌ی «۱»: در هنگام دم، ماهیچه‌های بین دنده‌ای بازدمی (داخلی)، در حال استراحت‌اند و انرژی زیادی مصرف نمی‌کنند.

گزینه‌ی «۲»: در هنگام دم عمیق هوای درون شش‌ها شامل: هوای جاری + هوای ذخیره‌ی بازدمی + هوای باقی‌مانده و هوای ذخیره‌ی دمی است که هوای جاری و هوای ذخیره‌ی دمی + هوای ذخیره‌ی بازدمی جز ظرفیت حیاتی شش‌ها محسوب می‌شوند.

گزینه‌ی «۴»: در هنگام دم، دیافراگم مسطح بوده و جناغ به سمت جلو حرکت می‌کند. (تبارلات کازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۵۴- گزینه «۲»

(سؤال ۱۰۹ کتاب آبی زیست‌شناسی دهم و یازدهم)

موارد (الف) و (ج) عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند. متن سؤال لحظه‌ای بعد از باز شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی را می‌خواهد که بخشی از استراحت عمومی به شمار می‌رود و دریچه‌ی سینی بسته می‌شود. بنابراین فشار خون در سرخرگ ششی کاهش می‌یابد. خون از سیاهرگ‌ها به دهلیزها و از دهلیزها به بطن‌ها وارد می‌شوند. در این زمان دیواره‌ی میوکارد بطن‌ها در مرحله‌ی استراحت بطنی هستند. رسیدن جریان الکتریکی به شبکه‌ی گریه‌ی مربوط به این مرحله نیست.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۶۰ تا ۶۳)

۵۵- گزینه «۱»

(سؤال ۵۳۹ کتاب آبی زیست‌شناسی دهم و یازدهم)

گردش خون باز در بندپایان و بیشتر نرم‌تنان دیده می‌شود و نرم‌تنانی مثل حلزون و لیسه برای تنفس از شش استفاده می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: دوزیستان پیش از بلوغ، گردش خون ساده دارند، این جانوران پس از بلوغ تنفس پوستی نیز دارند.

گزینه‌ی «۳»: دوزیستان بالغ دارای تنفس ششی هستند.

گزینه‌ی «۴»: تنفس نایدیسی در جانوران دارای گردش خون باز وجود دارد و در این جانوران مویرگ دیده نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴، ۷۷ و ۷۸)

۵۶- گزینه «۳»

(سؤال ۴۷۵ کتاب آبی زیست‌شناسی دهم و یازدهم)

سیاهرگ‌ها بیشترین مقدار خون را در خود جای داده‌اند. وجود دریچه‌های سیاهرگی یک‌طرفه در اغلب سیاهرگ‌ها که به سوی قلب باز می‌شوند، بازگشت خون به قلب را تسهیل می‌کند.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۵، ۶۸ و ۶۹)

$$۹۶ = ۲ \times ۳ \times ۴ \times ۴ = \text{تعداد حالت‌ها}$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۴۹- گزینه «۳»

(سؤال ۱۶۸۷ کتاب آبی دهم و یازدهم تهرینی)

ابتدا باید دو رقم زوج از سه رقم زوج و یک رقم فرد از چهار رقم فرد انتخاب

کنیم که این کار به $\binom{4}{1} \binom{3}{2}$ حالت امکان‌پذیر است. سپس

$$\binom{4}{1} \binom{3}{2}$$

جایگشت‌های این ارقام را محاسبه کنیم.

اما باید به زوج بودن عدد نیز توجه کنید:

$$۴ = \frac{۲}{۲} \times ۱ \times \frac{۲}{۲}$$

یکی از دو رقم زوج

پس تعداد کل اعداد سه‌رقمی مطلوب برابر است با:

$$۴۸ = ۴ \times \binom{3}{2} \times \binom{4}{1} = \text{تعداد کل}$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۰)

۵۰- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی قاجار از کشور - ۱۹۶)

اگر A پیشامد آن باشد که لاقط یک بار رقم ۲ بیاید، A' پیشامد آن است که رقم ۲ نیاید، بنابراین:

از ۱۰ رقم ممکن، ۲ نیامده

$$n(A') = \overbrace{8 \ 9 \ 9} = ۸ \times ۹ \times ۹$$

صفر و ۲ نمی‌تواند بیاید

$$n(S) = \overbrace{9 \ 10 \ 10} = ۹ \times ۱۰ \times ۱۰$$

صفر نمی‌تواند بیاید

$$P(A') = \frac{۸ \times ۹ \times ۹}{۹ \times ۱۰ \times ۱۰} = \frac{۷۲}{۱۰۰}$$

(رقم ۲ لاقط یک بار ظاهر شود) P

$$P(A) = ۱ - P(A') = ۱ - \frac{۷۲}{۱۰۰} = \frac{۲۸}{۱۰۰} = ۰/۲۸$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱)

زیست‌شناسی ۱

۵۱- گزینه «۳»

(سؤال ۲۲۴۷ کتاب زرد ۱۰ گلگور رشته تهرینی)

اولین بخش از لوله‌ی گوارش که در آن حرکت کرمی ایجاد می‌شود حلق است. در ساختار حلق ماهیچه‌ی مخطوط وجود دارد و هر یاخته آن می‌تواند چندسته‌ای باشد.

(گوارش و هضم مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۵۲- گزینه «۴»

(سؤال ۱۴۵ کتاب آبی زیست‌شناسی دهم و یازدهم)

همه‌ی موارد صحیح است. بررسی موارد:

الف: غشای پایه همانند بافت پیوندی سست (در بافت پیوندی مخاط)، گلیکوپروتئین دارد.
ب: بافت چربی در کف دست و پاها نقش ضربه‌گیری دارد و هم‌چنین در لایه‌ی بیرونی دستگاه گوارش نیز بافت پیوندی سست دیده می‌شود که همانند بافت چربی، نوعی بافت پیوندی است که توانایی تولید ماده‌ی زمینه‌ای را دارد.

فیزیک ۱

۶۱- گزینه «۱»

(سؤال ۳۶ کتاب آبی فیزیک دهم و یازدهم)

می‌دانیم که در فیزیک به تغییر یک کمیت نسبت به زمان، آهنگ آن کمیت گفته می‌شود. در مورد آهنگ پر شدن مخزن، داریم:

$$\text{حجم مخزن} = \frac{\text{آهنگ پر شدن مخزن}}{\text{زمان}}$$

$$\frac{V}{\text{زمان}} = 440 = \frac{V}{3000s}$$

$$\frac{V}{440 \text{ cm}^3/s} = 3000s \rightarrow V = 440 \times 3000 = 1320000 \text{ cm}^3$$

حالا با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، داریم:

$$V = 1320000 \text{ cm}^3 = 1320000 \text{ cm}^3 \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3}$$

$$\times \frac{1 \text{ gal}}{4/4 \text{ L}} = 300 \text{ gal}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

۶۲- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی ۸۹)

برای حل این سؤال، رابطه چگالی را به صورت مقایسه‌ای نوشته و استفاده می‌کنیم. داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} : \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A}$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{R_B^2 - R_A^2}{R_A^2} \times \frac{h_B}{h_A}$$

$$m_A = m_B, h_A = h_B$$

$$R_A = R_B = R, R_B^2 - R_A^2 = \frac{1}{4} R^2 - \frac{1}{4} R^2$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = 1 \times \frac{R^2 - (\frac{1}{4} R)^2}{R^2} \times 1 \rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{R^2 - \frac{1}{16} R^2}{R^2} = \frac{15}{16} \rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{15}{16}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۶۳- گزینه «۱»

(سراسری ریاضی ۶۵) (سراسری فارج از کشور تهری ۸۷)

هدف، محاسبه کار برابند نیروهای وارد بر اتومبیل در یک بازه زمانی معین است که با داشتن جرم اتومبیل (m)، سرعت اولیه و ثانویه آن به کمک قضیه کار-انرژی جنبشی قابل محاسبه است. بنابراین داریم:

۵۷- گزینه «۳»

(سؤال ۶۷۸ کتاب آبی زیست‌شناسی دهم و یازدهم)

جدار مئانه دارای ماهیچه صاف است، یاخته‌های این ماهیچه دوکی شکل بوده و تک هسته‌ای هستند. دقت کنید ارسال پیام عصبی از جدار مئانه به نخاع سبب فعال شدن انعکاس تخلیه ادرار می‌شود و در طی این انعکاس رخ نمی‌دهد. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۵۸- گزینه «۴»

(سراسری فارج از کشور ۹۲)

یاخته‌های سزینره‌دار، ممکن است پارانشیم از سامانه بافت زمینه‌ای و یا نگهبان روزنه از سامانه بافت پوششی باشد که در هر دو صورت یاخته زنده هستند و فاقد لیگنین‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های اسکله‌پارانشیم نیز فاقد پروتوپلاست هستند، ولی در انتقال شیره‌ی خام نقش ندارند.

گزینه «۲»: بافت کلانشیم در استحکام ساقه نقش دارد، ولی زنده است و فاقد دیواره پسمین لیگنینی شده است.

گزینه «۳»: آوند چوبی در هدایت شیره خام (آب و مواد معدنی) نقش دارد، ولی مرده است و فقط دیواره دارد و فاقد میان یاخته بدون هسته است.

(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۲ و ۹۹ تا ۱۰۲)

۵۹- گزینه «۴»

(سؤال ۸۵۰ کتاب آبی زیست‌شناسی دهم و یازدهم)

یاخته‌های روزنه هوایی (زنده) و عدسک (چوب‌پنبه‌ای و مرده) در ورود اکسیژن به گیاه نقش دارند و همگی متعلق به سامانه بافت پوششی هستند. اولی جزء روپوست و دومی جزء پیراپوست می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ویژگی‌های فیبر می‌باشد که در سامانه بافت زمینه‌ای و سامانه بافت آوندی یافت می‌شود.

گزینه «۲»: ویژگی‌های بافت پارانشیم است که در سامانه بافت زمینه‌ای و سامانه بافت آوندی یافت می‌شود.

گزینه «۳»: ویژگی‌های سرلادهای پسمین می‌باشد که کامبیوم چوب پنبه ساز جزء پیراپوست و متعلق به سامانه بافت پوششی و کامبیوم آوندساز بین آوند چوب و آبکش نخستین متعلق به سامانه بافت آوندی می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۲، ۱۰۵ تا ۱۰۷ و ۱۱۰)

۶۰- گزینه «۳»

(سؤال ۹۸۴ کتاب آبی زیست‌شناسی دهم و یازدهم)

شکل مربوط به مقطع عرضی ریشه گیاه تک لپه است. در بسیاری از یاخته‌های درون پوست، نوار کاسپاری در دیواره‌های جانبی و پشتی آن‌ها (۵) وجه یاخته آندودرم قرار دارد و عبور آب از آن‌ها را ناممکن ساخته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ساقه تک لپه‌ای‌ها، دستجات آوندی به صورت نامنظم قرار دارند و ضخامت پوست ریشه کمتر از ضخامت پوست ریشه دو لپه‌ای است.

گزینه «۲»: برخی از یاخته‌های درون پوست که با فلش مشخص شده، یاخته معبر نام دارند.

گزینه «۴»: از یاخته‌هایی از آندودرم که نوار کاسپاری به شکل نعل اسبی وجود دارد، عبور آب انجام نمی‌گیرد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۱۸ و ۱۱۹)

$$\bullet / 8 \times 26 = 13 \times h_{Hg} \Rightarrow P_{روغن} = 1 / 6 \text{ cmHg}$$

حال فشار حاصل از سه مایع را با هم جمع می‌کنیم تا فشار وارد بر کف ظرف از طرف هر سه مایع به دست آید.

$$P_t = P_{جیوه} + P_{آب} + P_{روغن}$$

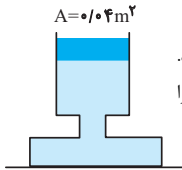
$$= 40 + 1 + 1 / 6 = 42 / 6 \text{ cmHg}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)

(سراسری تهری - ۸۳)

۶۷- گزینه «۴»

مطابق شکل، درون ظرف آب ریخته شده، می‌خواهیم با افزودن ۲ لیتر آب که در شکل با رنگ تیره نشان داده‌ایم، افزایش فشار بر کف ظرف را بیابیم، طبق اصل پاسکال هر نوع تغییر فشار در هر نقطه از مایع ساکن عیناً به تمام نقاط مایع منتقل می‌شود. بنابراین کافی است، فشار حاصل از این آب اضافه شده را از رابطه $P = \rho gh$ بیابیم.



برای یافتن h چنین عمل می‌کنیم:

$$V = Ah \Rightarrow h = \frac{V}{A} \quad V = 2L = 2000 \text{ cm}^3, A = 0.04 \text{ m}^2 = 400 \text{ cm}^2$$

$$h = \frac{2000}{400} = 5 \text{ cm} = 0.05 \text{ m}$$

$$P = \rho gh = 1000 \times 10 \times 0.05 = 500 \text{ Pa} \quad \text{در نهایت داریم:}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۸۸)

۶۸- گزینه «۳»

برای برابر بودن طول دو میله در هر دمای دلخواه، لازم است افزایش طول دو میله با هم برابر باشد و بنابراین داریم:

$$\Delta L_{1,2} = \Delta L_3 \Rightarrow L_1 \alpha_1 \Delta T + L_2 \alpha_2 \Delta T = L_3 \alpha_3 \Delta T$$

$$\Rightarrow \alpha_3 = \frac{L_1 \alpha_1 + L_2 \alpha_2}{L_3}$$

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)

(سراسری خارج از کشور تهری - ۹۰)

۶۹- گزینه «۴»

از روی نمودار می‌توان دریافت که جسم ۳۰۰ گرمی با دمای اولیه 30°C به مدت ۲۰ دقیقه با آهنگ ثابت ۳ وات گرما از دست داده و بدون تغییر حالت به دمای ثانویه 5°C رسیده است، پس (علامت Q باید منفی باشد):

$$Q = -P.t = mc(\theta_2 - \theta_1)$$

$$\frac{P=3W, t=20 \text{ min}=20 \times 60=1200 \text{ s}}{m=0.3 \text{ kg}, \theta_1=30^\circ\text{C}, \theta_2=5^\circ\text{C}} \rightarrow$$

$$-3 \times 1200 = 0.3 \times c \times (5 - 30) \Rightarrow c = 480 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$$

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۲)

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \quad \frac{m=2 \times 10^3 \text{ kg}}{v_1=2 \text{ m/s}, v_2=12 \text{ m/s}}$$

$$W_t = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^3 (12^2 - 2^2) = 140 \times 10^3 \text{ J} = 140 \text{ kJ}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۶۴- گزینه «۲»

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۳)

در اینجا نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند دارای دو مؤلفه است که یکی نیروی عمودی تکیه‌گاه می‌باشد که به واسطه عمود بودن بر جابه‌جایی کاری انجام نمی‌دهد ($W_{F_N} = 0$) و دیگری نیروی اصطکاک جنبشی است که در خلاف جهت حرکت به جسم وارد می‌شود، بنابراین کار نیروی سطح همان کار نیروی اصطکاک است:

$$W = f_k d \cos \theta \quad \frac{f_k=40 \text{ N}, d=2 \text{ m}}{\theta=180^\circ}$$

$$W = 40 \times 2 \times (-1) = -80 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

(سراسری تهری - ۸۸)

۶۵- گزینه «۱»

مولکول‌های مایع به صورت نامنظم و نزدیک به یکدیگر قرار دارند اما به سهولت روی هم می‌لغزند و بین مولکول‌ها نیروی قوی‌ای (مانند جامدها) وجود ندارد و به سهولت از یکدیگر جدا می‌شوند، علت ریزش آب از لیوان کج همین ویژگی مایع است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

(سؤال ۳۴۷ کتاب آبی فیزیک دهم و یازدهم)

۶۶- گزینه «۴»

در این مسئله ۳ مایع مخلوط نشده‌اند درون یک ظرف قرار دارند، می‌خواهیم فشار مجموعه مایعات را بر کف ظرف بر 26 cm حساب cmHg بیابیم. فشار کل برابر مجموع فشار حاصل از هر یک از سه مایع است. نکته مهم آن است که مسئله فشار را بر حسب cmHg خواسته است. یکی از مایعات جیوه است.

بنابراین مناسب‌ترین راه آن است که فشار آب و روغن را نیز بر حسب cmHg بیابیم و با هم جمع کنیم.

حل سوال: فشار آب و روغن را به طور جداگانه بر حسب cmHg می‌یابیم و در نهایت هر سه را جمع می‌کنیم:

$$\text{برای آب: } \rho_{آب} h_{آب} = \rho_{Hg} h_{Hg}$$

$$\frac{\rho_{آب}=10^3 \text{ kg/m}^3, h_{آب}=2 \text{ cm}}{\rho_{جیوه}=13 \times 10^3 \text{ kg/m}^3=13 \text{ g/cm}^3} \rightarrow$$

$$1 \times 2 = 13 \times h_{Hg} \Rightarrow h_{Hg} = 1 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow P_{آب} = 1 \text{ cmHg}$$

$$\text{برای روغن: } \rho_{روغن} h_{روغن} = \rho_{Hg} h_{Hg}$$

$$\frac{\rho_{روغن}=0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3=0.8 \text{ g/cm}^3, h_{روغن}=26 \text{ cm}}{\rho_{جیوه}=13 \times 10^3 \text{ kg/m}^3=13 \text{ g/cm}^3} \rightarrow$$

$$\rho_{جیوه}=13 \times 10^3 \text{ kg/m}^3=13 \text{ g/cm}^3$$

۷۰- گزینه «۴»

(سراسری فارغ از کشور تهری-۸۷)

وقتی قسمتی از گاز یک مخزن خارج می‌شود، دو حالت از یک گاز یعنی قبل و بعد از خروج گاز مورد بررسی قرار می‌گیرد.

$$\begin{matrix} P_1 \\ V_1 \\ n_1 \end{matrix} \Rightarrow \begin{matrix} P_2 \\ V_2 \\ n_2 \end{matrix}$$

برای این بررسی باید به این نکته توجه کنیم، اول که جنس و حجم گاز در دو حالت یکسان است، اما تعداد مول‌ها تغییر کرده است. (در اینجا نصف شده است) برای حل، قانون گازهای کامل را در دو حالت می‌نویسیم و بر هم تقسیم می‌کنیم:

$$PV = nRT \Rightarrow \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} = \frac{n_2}{n_1} \times \frac{T_2}{T_1} \rightarrow \text{حجم ثابت}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{n_2}{n_1} \times \frac{T_2}{T_1} \quad T_1 = 273 + 47 = 320 \text{ K}, P_1 = 2/4 \text{ atm} \\ T_2 = 273 + 27 = 300 \text{ K}, n_2 = \frac{1}{2} n_1$$

$$\frac{P_2}{2/4} = \frac{1}{2} \times \frac{300}{320} \Rightarrow P_2 = \frac{9}{8} \text{ atm}$$

(رما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۱۲۹ تا ۱۳۶)

شیمی ۱

۷۱- گزینه «۴»

(سؤال ۱۸۷ کتاب آبی شیمی دهم و یازدهم)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بور توانست مدلی برای اتم هیدروژن ارائه کند. اگرچه مدل اتمی بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عناصر را نداشت.

گزینه «۲»: در ساختار لایه‌های اتم، مهم‌ترین بخش از یک لایه‌ی الکترونی به قسمتی اطلاق می‌شود که الکترون‌های آن لایه، بیشتر وقت خود را در آن فاصله از هسته سپری می‌کنند و به بیانی دیگر الکترون‌ها تمایل دارند بیشتر وقت خود را در ناحیه‌ی یاد شده سپری کنند.

گزینه «۳»: انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه‌ی همان اتم و به عدد اتمی آن وابسته است، انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای گوناگون، متفاوت است؛ بنابراین انتظار می‌رود هر عنصر، طیف نشری خطی منحصر به فردی ایجاد کند.

(کیوان، زارگاه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۷۲- گزینه «۴»

(سؤال ۳۱ کتاب آبی شیمی دهم و یازدهم)

$$E = mc^2 \Rightarrow E = 0.024 \times 10^{-3} \times (9 \times 10^8)^2 = 2/16 \times 10^{11} \text{ J}$$

$$\text{گرم} = \frac{2/16 \times 10^{11} \text{ J} \times 1}{244 \text{ J}} = 8/74 \times 10^8 \text{ g}$$

(کیوان، زارگاه الفبای هستی) (شیمی، صفحه ۲۴)

۷۳- گزینه «۲»

(سؤال ۳۳ کتاب آبی شیمی دهم و یازدهم)

آرایش الکترونی این کاتیون به $2d^3$ ختم می‌شود. بنابراین در حالت خنثی آرایش الکترونی آن $X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه‌ی «۱»: اتم X ، 7 الکترون یا $I = 0$ (زیرلایه‌ی S) دارد.

- گزینه‌ی «۲»: $Z = 24 \Rightarrow N = A - Z = 52 - 24 = 28$

- گزینه‌ی «۳»: این عنصر به گروه ۶ تعلق دارد.

- گزینه‌ی «۴»: بیرونی‌ترین لایه X^{2+} لایه سوم است که از این زیرلایه‌ها تشکیل

شده است: $3s^2 3p^6 3d^3$

بنابراین جمعاً ۱۱ الکترون دارد. (کیوان، زارگاه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۷۴- گزینه «۱»

(سؤال ۳۷۶ کتاب آبی شیمی دهم و یازدهم)

موارد «ا»، «ب» و «ت» عبارت صورت سؤال را به درستی کامل می‌کنند.

آ: در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، نخستین گازی که به دست می‌آید، نیتروژن

(N_2) است که بیش‌ترین درصد حجمی را در هواکره دارد.

ب: در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، سومین گازی که به دست می‌آید، گاز

اکسیژن است که در هواکره به‌طور عمده به‌صورت مولکول‌های دواتمی O_2 یافت می‌شود.

پ: در فرایند تقطیر جزء به جزء، تهیه‌ی اکسیژن صددرصد خالص امکان‌پذیر نیست؛

زیرا نقطه‌ی جوش اکسیژن به آرگون بسیار نزدیک است.

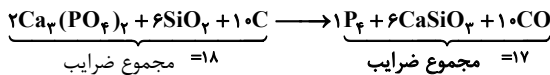
ت: در این فرایند، دومین گازی که خارج می‌شود، آرگون است که واکنش‌پذیری

ناچیزی دارد و واژه‌ی آرگون به معنای تنبل می‌باشد.

(دربای گازها، زرنگی) (شیمی، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳)

۷۵- گزینه «۳»

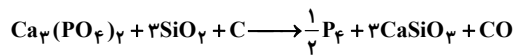
(سؤال ۳۷۶ کتاب آبی شیمی دهم و یازدهم)



برای موازنه ابتدا به پیچیده‌ترین ترکیب ($Ca_3(PO_4)_2$) ضریب ۱ و با توجه به

آن برای $CaSiO_3$ ضریب ۳ و برای P_4 ضریب $\frac{1}{4}$ قرار می‌دهیم. برای موازنه‌ی

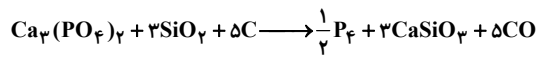
عنصر Si ، به SiO_2 ، ضریب ۳ داده می‌شود.



حال تعداد عنصر O در سمت چپ معادله‌ی واکنش $14 = (4 \times 2) + (3 \times 2)$ اتم

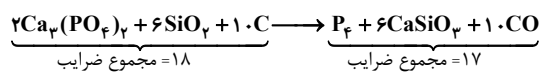
می‌باشد. در سمت راست نیز ۹ اتم اکسیژن در $3CaSiO_3$ حضور دارد پس

اتم‌های اکسیژن باقی‌مانده باید در CO باشد یعنی ضریب CO ، برابر با ۵ است.

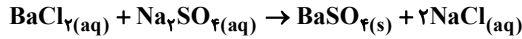


با قرار دادن ضریب ۵ برای C ، موازنه کامل می‌شود اما برای از بین بردن ضریب

کسری $\frac{1}{4}$ در معادله‌ی مذکور، همه‌ی ضرایب در ۲ ضرب می‌شود.



(دربای گازها، زرنگی) (شیمی، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)



(آب، آهنک زنرکی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۷۹- گزینه «۲»

(سؤال ۸۴۰ کتاب آبی شیمی دهم و یازدهم)

درصد جرمی محلول نهایی را به دست می‌آوریم:

$$\%52 = \frac{(200 \times \%40) + (300 \times \%60)}{200 + 300}$$

جرم حل‌شونده در ۵۰۰ گرم محلول ۵۲٪ جرمی محلول نهایی را به دست می‌آوریم:

$$52 = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{500 \text{ g محلول}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم حل‌شونده} = 260 \text{ g NaOH}$$

$$? \text{ mol NaOH} = 260 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} = 6.5 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{محلول } 4 \text{ L} = 400 \text{ mL} = \frac{500 \text{ g محلول}}{1.25 \text{ g mL}^{-1}}$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{6.5 \text{ mol NaOH}}{4 \text{ L محلول}} = 1.625 \text{ mol L}^{-1}$$

(آب، آهنک زنرکی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۱۳ تا ۱۰۶)

۸۰- گزینه «۴»

(سؤال ۹۱۸ کتاب آبی شیمی دهم و یازدهم)

ابتدا باید جرم نمک و جرم آب موجود در محلول سیر شده را در دمای 60°C به دست آوریم. انحلال‌پذیری در این دما برابر ۴۰ گرم می‌باشد.

$$\text{جرم } 125 = \text{جرم } \text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{نمک } 50 \text{ g} = \frac{40 \text{ g نمک}}{140 \text{ g محلول}} \times 175 \text{ g}$$

$$\text{جرم نهایی نمک} = 90 + 50 = 140 \text{ g}$$

اکنون باید محاسبه کنیم که برای حل شدن کامل ۱۴۰ گرم نمک در دمای 90°C ، به چند گرم آب نیاز داریم.

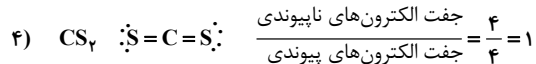
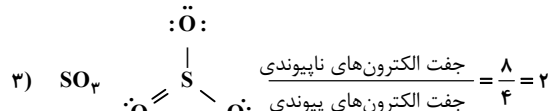
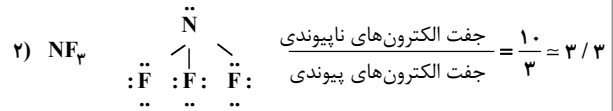
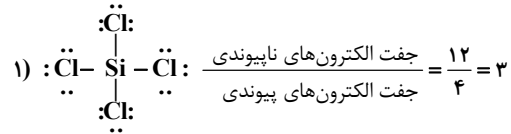
$$140 \text{ g نمک} \times \frac{10 \text{ g H}_2\text{O}}{7 \text{ g نمک}} = 200 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$50 \text{ g} = 200 - (125 + 25) \text{ g} \text{ جرم } \text{H}_2\text{O} \text{ که باید اضافه شود.}$$

(آب، آهنک زنرکی) (شیمی، ا. صفحه ۱۱۰)

(سراسری ریاضی ۹۳ یا تغییر)

۷۶- گزینه «۲»



(رپای گازها در زنرکی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۷۷- گزینه «۴»

(سؤال ۵۵۴ کتاب آبی شیمی دهم و یازدهم)

برای تعیین گزینه درست، ابتدا تعداد مول‌های موجود از هر گاز را در بالن‌ها حساب می‌کنیم:

$$? \text{ mol CO}_2 = 22 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{44 \text{ g}} = 0.5 \text{ mol}$$

$$? \text{ mol H}_2 = 4 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ g}} = 2 \text{ mol}$$

$$? \text{ mol Ne} = 1 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{20 \text{ g}} = 0.05 \text{ mol}$$

ملاحظه می‌کنید که تعداد مول‌ها در بالن (B)، چهار برابر بالن (A و C) است، بنابراین حجم گاز در بالن (B) چهار برابر حجم گاز در بالن (A) خواهد بود. بررسی سایر گزینه‌ها:

$$\text{گزینه «۲» در شرایط STP حجم گاز در بالن (B) برابر} \\ 2 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 44.8 \text{ L} \text{ خواهد بود.}$$

گزینه‌های ۱ و ۳: حجم گاز در بالن‌های (C) و (A) برابر بوده ولی از بالن (B) کم‌تر است.

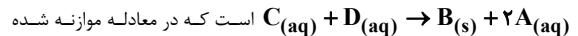
(رپای گازها در زنرکی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۸۲ تا ۸۴)

۷۸- گزینه «۱»

(سراسری تهری ۹۵)

در این شکل، A: NaCl ، B: BaSO_4 ، C: BaCl_2 و

$\text{D: Na}_2\text{SO}_4$ بوده و واکنش انجام شده به صورت



کامل آن، مجموع ضرایب برابر ۵ می‌باشد.