OBJETIVO

SIMULADO ABERTO

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

2º DIA

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

enem2025

CADERNO DE RESOLUÇÕES

2025ENEM

"Redonda era a tarde, sossegada e lisa."

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTES:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180 e uma FOLHA DE RASCUNHO, dispostas da seguinte maneira:
   a) questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
   b) questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
2. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
3. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
4. O tempo disponível para estas provas é de cinco horas.
5. Reserve tempo suficiente para preencher o CARTÃO-RESPOSTA.
6. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES e na FOLHA DE RASCUNHO não serão considerados na avaliação.
7. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue o CARTÃO-RESPOSTA e a FOLHA DE RASCUNHO.
8. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES.

2	5	0	0	0	0	0	2	2	2

S23. 112. A

ENEM2025

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS/PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Obs.: Confira a resolução das questões de sua versão.

	VERSÃO AZUL	VERSÃO AMARELO	VERSÃO CINZA	VERSÃO VERDE
91	D	B	A	C
92	D	C	B	D
93	E	D	A	D
94	E	E	E	B
95	D	B	E	D
96	B	C	E	D
97	D	D	E	D
98	A	A	E	B
99	E	B	B	C
100	C	E	D	D
101	D	D	D	B
102	A	A	A	B
103	C	A	B	D
104	D	B	B	A
105	B	C	B	C
106	C	D	C	C
107	B	C	D	D
108	B	B	C	B
109	A	B	A	C
110	C	D	C	E
111	C	E	E	D
112	E	E	B	A
113	E	B	C	E
114	B	D	E	B
115	D	A	D	C
116	B	C	A	A
117	B	C	D	C
118	D	B	B	C
119	C	B	C	D
120	D	D	A	C
121	C	B	C	B
122	A	C	C	B
123	B	A	B	D
124	E	C	B	A
125	D	C	D	B
126	A	D	B	E
127	D	A	C	E
128	A	E	D	B
129	B	D	D	D
130	E	B	D	E
131	B	D	D	E
132	C	E	B	A
133	B	E	D	E
134	C	D	C	A
135	D	D	D	B

	VERSÃO AZUL	VERSÃO AMARELO	VERSÃO CINZA	VERSÃO VERDE
136	E	D	B	D
137	A	A	D	C
138	B	B	A	C
139	C	A	E	A
140	C	E	A	E
141	E	D	C	A
142	A	D	E	A
143	B	A	A	C
144	E	E	C	B
145	E	A	D	B
146	B	E	E	E
147	D	A	A	E
148	D	A	D	B
149	C	C	A	C
150	D	B	B	C
151	C	B	A	D
152	D	C	E	A
153	B	C	D	E
154	C	D	D	B
155	A	A	A	C
156	B	E	E	A
157	C	A	B	B
158	D	E	C	B
159	A	A	B	C
160	E	B	C	E
161	B	C	A	D
162	C	A	B	D
163	A	B	C	A
164	E	C	D	E
165	A	D	A	D
166	A	D	E	A
167	E	C	B	B
168	A	C	C	A
169	A	B	B	E
170	C	D	E	A
171	B	B	E	C
172	E	E	A	D
173	D	E	E	C
174	D	C	A	E
175	A	E	A	A
176	E	A	C	A
177	D	B	B	E
178	A	C	D	A
179	B	E	C	B
180	A	A	C	D

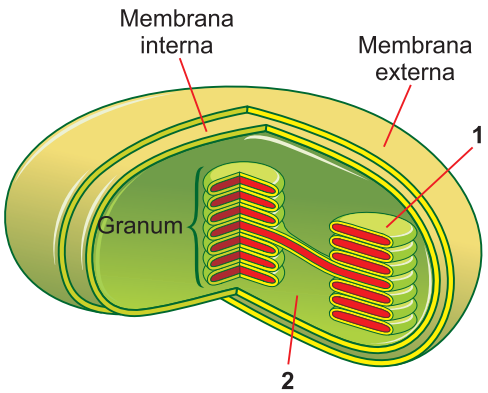
CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

QUESTÕES DE 91 A 135

QUESTÃO 91

A fotossíntese é um fenômeno complexo que pode ser dividido em duas fases: clara e escura.

Nas plantas a fotossíntese ocorre nos cloroplastos, representado esquematicamente na figura a seguir:



Analise as frases a seguir:

I. A fotólise da água ocorre em 1 acarretando a produção de ATP e NADPH.
II. A liberação de oxigênio ocorre em 2.
III. A redução do CO_2 com consumo de ATP e NADPH ocorre em 2.
IV. A síntese de glicose ocorre em 1.

Estão corretas:

A) I e II, apenas.
B) I e III, apenas.
C) I, II e III, apenas.
D) II, III e IV, apenas.
E) I, II, III e IV.

Resolução

1. Tilacoide: Absorção de luz, fotólise da água, produção de ATP e NADPH e liberação de O_2.
2. Matriz ou Estroma: Fixação de CO_2 e síntese de glicose.

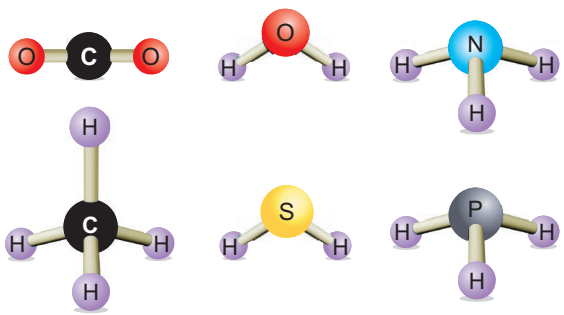
Resposta: B

Caderno 2 – Frente 4 – Módulo 11 – Nível médio

QUESTÃO 92

O conhecimento das estruturas das moléculas é um assunto bastante relevante, já que as formas das moléculas determinam propriedades das substâncias como odor, sabor, coloração e solubilidade.

As figuras apresentam as estruturas das moléculas CO_2, H_2O, NH_3, CH_4, H_2S e PH_3.



Quanto às forças intermoleculares, a molécula que forma ligações de hidrogênio com a água é

A) H_2S
B) CH_4
C) NH_3
D) PH_3
E) CO_2

Resolução

Ligação de hidrogênio: ocorre entre um átomo de hidrogênio (carga parcial positiva) e um par de elétrons isolado de um átomo pequeno e bastante eletronegativo (F, O, N).

Resposta: C

Caderno 2 – Frente 1 – Módulo 10 – Nível fácil

QUESTÃO 93

No pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) ocorre a formação de estróbilos cada um com vários pinhões. Muito apreciado e comestível, o pinhão representa

A) um fruto seco com reservas ricas em nutrientes.
B) um fruto deiscente liberado pelas pinhas e transportado por animais para outras regiões.
C) um fruto seco rico em nutrientes (amido, proteínas e minerais).
D) uma semente originada da fecundação de um óvulo com reservas nutritivas acumuladas no gametófito feminino.

E uma semente indeiscente originada da fecundação de um óvulo com reservas acumuladas no endosperma secundário triploide.

Resolução

O pinhão é uma semente originada de um óvulo fecundado e desenvolvido com uma reserva nutritiva acumulada no gametófito ♀, o endosperma haploide. No seu interior encontra-se o embrião.
O pinhão é dispersado por animais (pássaros e roedores).
Resposta: D

Caderno 1 – Frente 4 – Módulo 4 – Nível fácil

QUESTÃO 94

Em um laboratório, foram efetuadas diversas experiências para a reação:

$$2H_2(g) + 2NO(g) \longrightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$$

Com os resultados das velocidades iniciais obtidos, montou-se a seguinte tabela:

Experiências	$[H_2]$	[NO]	$v(mol.L^{-1}.s^{-1})$
1	0,10	0,10	0,10
2	0,20	0,10	0,20
3	0,10	0,20	0,40
4	0,30	0,10	0,30
5	0,10	0,30	0,90

Baseando-se na tabela anterior, podemos afirmar que a lei de velocidade para a reação é:

A $v = k \cdot [H_2]$
B $v = k \cdot [NO]$
C $v = k \cdot [H_2]\,[NO]$
D $v = k \cdot [H_2]^2\,[NO]$
E $v = k \cdot [H_2]\,[NO]^2$

Resolução

Usando as experiências 1 e 2:
[NO] constante
$[H_2]$ (0,10 → 0,20) dobra → v(0,10 → 0,20) dobra
Conclusão: 1.ª ordem em relação a H_2

Usando as experiências 1 e 5:
$[H_2]$ constante
[NO] (0,10 → 0,30) triplica → v(0,10 → 0,90) aumenta 9 vezes = 3^2
Conclusão: 2.ª ordem em relação a NO

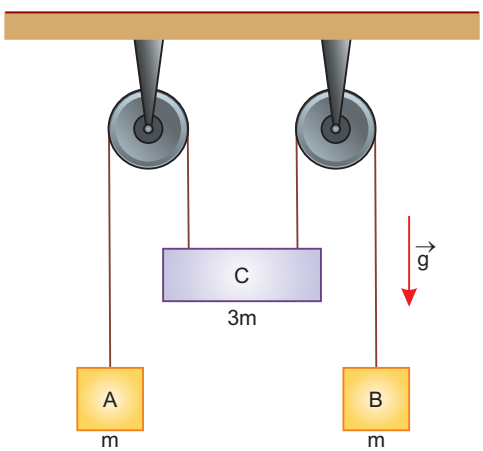
Lei cinética: $v = k\,[H_2]\,[NO]^2$

Resposta: E

Caderno 4 – Frente 3 – Módulo 18 – Nível difícil

QUESTÃO 95

Dois blocos, **A** e **B**, cada um com massa **m** e um bloco **C** de massa **3m** estão conectados a um sistema de polias fixas e de massas desprezíveis por meio de fios ideais formando uma dupla Máquina de Atwood.



Denotando por $\vec{g}$ a aceleração da gravidade, assinale a opção que indica corretamente, em função de $\vec{g}$, as acelerações dos blocos A, B e C.

A $\vec{a}_A = -\frac{\vec{g}}{8};\ \vec{a}_B = \frac{\vec{g}}{8};\ \vec{a}_C = -\frac{\vec{g}}{8}$

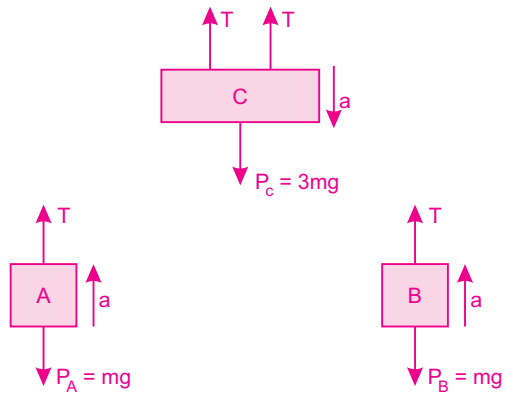
B $\vec{a}_A = -\frac{\vec{g}}{5};\ \vec{a}_B = -\frac{\vec{g}}{5};\ \vec{a}_C = \frac{\vec{g}}{5}$

C $\vec{a}_A = \vec{a}_B = \vec{a}_C = \frac{\vec{g}}{4}$

D $\vec{a}_A = \frac{\vec{g}}{5}; \vec{a}_B = \frac{\vec{g}}{5}; \vec{a}_C = -\frac{\vec{g}}{5}$

E $\vec{a}_A = \vec{a}_B = -\frac{\vec{g}}{4}; \vec{a}_C = \frac{\vec{g}}{4}$

Resolução:



1) PFD (A): $T - mg = ma$ (1)
2) PFD (B): $T - mg = ma$ (2)
3) PFD (C): $3mg - 2T = 3ma$ (3)
4) PFD (A + B + C): (1) + (2) + (3)
$3mg - 2mg = 5ma$

$$a = \frac{g}{5}$$

$$\uparrow \vec{a}_A = -\frac{\vec{g}}{5} \quad \uparrow \vec{a}_B = -\frac{\vec{g}}{5} \quad \downarrow \vec{a}_C = \frac{\vec{g}}{5}$$

Resposta: B

Caderno 4 – Frente 1 – Módulo 34 – Nível difícil

QUESTÃO 96

Se 1 mol de $H_2(g)$ e 1 mol de $I_2(g)$, em um recipiente de 1 litro, atingirem a condição de equilíbrio a 500°C, a concentração de HI no equilíbrio será aproximadamente:

$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftarrows 2HI(g)$$

Dado: $K_c = 49$ (constante de equilíbrio em termos de concetração)

A 2,31 **B** 0,42 **C** 1,56
D 3,29 **E** 4,32

Resolução

	$H_2(g)$	+ $I_2(g)$	$\rightleftarrows$ $2HI(g)$
início	1	1	–
reage e forma	x	x	2x
equilíbrio	1 – x	1 – x	2x

$[H_2] = [I_2] = (1 - x)$ mol/L, $[HI] = (2x)$ mol/L

$$K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2]\,[I_2]} \therefore 49 = \frac{(2x)^2}{(1-x)(1-x)} \therefore 7^2 = \frac{(2x)^2}{(1-x)^2}$$

$$\pm 7 = \frac{2x}{1-x} \therefore \text{x valor positivo e menor que 1}$$

$$7 - 7x = 2x \therefore 7 = 9x \therefore x = \frac{7}{9}$$

$$[HI] = (2x)\ \text{mol/L} \therefore [HI] = 2\left(\frac{7}{9}\right)\text{mol/L}$$

$[HI] \cong 1{,}56$ mol/L

Resposta: C

Caderno 5 – Frente 3 – Módulo 21 – Nível difícil

QUESTÃO 97

Os líquenes são seres encontrados em ambientes com pequena poluição e ausentes quando os índices de poluição são muito elevados. Em avenidas, com grande circulação de ônibus movidos a diesel, as árvores não apresentam líquenes aderidos às cascas delas.

Em ambientes pouco poluídos a reprodução de um líquen é realizada por

A produção de gametas por meiose e dispersão destas células pela água que circula pelos caules durante as chuvas.
B formação de esporos transportados pelo vento que se multiplicam por mitoses em ambientes favoráveis.
C produção de esporos por meiose e um desenvolvimento em ambientes úmidos.

D formação de estruturas resultantes da união de fungos e algas, os chamados sorédios, geralmente transportados pelo vento.

E produção de esporos diploides pelas algas e fungos transportados pelas chuvas.

Resolução

Os líquenes são associações entre algas e fungos e se reproduzem apenas assexuadamente pelos sorédios.

Resposta: D

Caderno 4 – Frente 1 – Módulo 18 – Nível médio

QUESTÃO 98

O equilíbrio entre a hemoglobina, Hm, o monóxido de carbono, CO(g), e o oxigênio, $O_2(g)$, pode ser representado pela equação:

$$Hm \,.\, O_2(aq) + CO(g) \rightleftarrows Hm \,.\, CO(aq) + O_2(g),$$

Sendo a constante de equilíbrio, K_c, dada por:

$$K_c = \frac{[Hm \,.\, CO] \,.\, [O_2]}{[Hm \,.\, O_2] \,.\, [CO]} = 210$$

Estima-se que os pulmões de um fumante sejam expostos a uma concentração de monóxido de carbono, CO(g), igual a $2,2 \,.\, 10^{-6}$ mol/L e de oxigênio, $O_2(g)$, igual a $8,8 \,.\, 10^{-3}$ mol/L. Nesse caso, a razão entre a concentração de hemoglobina ligada ao monóxido de carbono, [Hm . CO], e a concentração de hemoglobina ligada ao oxigênio, $[Hm \,.\, O_2]$ será igual a

A $5,25 \,.\, 10^{-2}$ **B** $5,25 \,.\, 10^{-3}$

C $5,25 \,.\, 10^{-4}$ **D** 19

E 5

Resolução

$$\frac{[Hm \,.\, CO]}{[Hm \,.\, O_2]} = ?$$

$$K_c = \frac{[Hm \,.\, CO] \,.\, [O_2]}{[Hm \,.\, O_2] \,.\, [CO]} = 210$$

$$\frac{[Hm \,.\, CO] \,.\, 8,8 \,.\, 10^{-3}}{[Hm \,.\, O_2] \,.\, 2,2 \,.\, 10^{-6}} = 210$$

$$\frac{[Hm \,.\, CO]}{[Hm \,.\, O_2]} = 52,5 \,.\, 10^{-3}$$

$$\frac{[Hm \,.\, CO]}{[Hm \,.\, O_2]} = 5,25 \,.\, 10^{-2}$$

Resposta: A

Caderno 5 – Frente 3 – Módulo 20 – Nível fácil

QUESTÃO 99

Em janeiro de 2025, cientistas confirmaram que o ano de 2024 foi o mais quente já registrado, com a temperatura média global ultrapassando pela primeira vez o limite de 1,5°C acima dos níveis pré-industriais, conforme estabelecido pelo Acordo de Paris. Esse aumento de temperatura está associado a diversos impactos ambientais e sociais.

(https://oeco.org.br/noticias/confirmado-2024-foi-o-primeiro-ano-em-que-aquecimento-da-da-terra-ultrapassou-15oc/?utm_source=chatgpt.com "Confirmado: 2024 foi o primeiro ano em que aquecimento da Terra ultrapassou 1,5ºC)

Com base nesse contexto, analise as afirmativas a seguir:

I. O aumento da temperatura média global está diretamente relacionado à intensificação de eventos climáticos extremos, como ondas de calor, secas prolongadas e incêndios florestais.

II. O derretimento acelerado das calotas polares contribui para a elevação do nível do mar, colocando em risco comunidades costeiras e ecossistemas marinhos.

III. A redução das emissões de gases de efeito estufa é uma medida eficaz para mitigar os efeitos do aquecimento global e evitar o agravamento das mudanças climáticas.

IV. O aumento da temperatura global não tem impacto significativo na biodiversidade, uma vez que as espécies conseguem adaptar-se rapidamente às novas condições climáticas.

V. A implementação de políticas públicas voltadas para

a mitigação dos efeitos do aquecimento global, bem como para a adaptação a eles, é fundamental para reduzir os danos sociais e econômicos causados pelas mudanças climáticas.

Assinale a alternativa com as assertivas corretas:

A) I, II e III, apenas.
B) I, II, III e V, apenas.
C) II, III e IV, apenas.
D) I, III e V, apenas.
E) II, IV e V, apenas.

Resolução

I. *Correta*. O aumento da temperatura média global está associado à intensificação de eventos climáticos extremos, como ondas de calor, secas prolongadas e incêndios florestais.

II. *Correta*. O derretimento acelerado das calotas polares contribui para a elevação do nível do mar, colocando em risco comunidades costeiras e ecossistemas marinhos.

III. *Correta*. A redução das emissões de gases de efeito estufa é uma medida eficaz para mitigar os efeitos do aquecimento global e evitar o agravamento das mudanças climáticas.

IV. *Incorreta*. O aumento da temperatura global tem impacto significativo na biodiversidade, podendo levar à extinção de espécies que não conseguem adaptar-se rapidamente às novas condições climáticas.

V. *Correta*. A implementação de políticas públicas voltadas para a mitigação dos efeitos do aquecimento global, bem como para a adaptação a eles, é fundamental para reduzir os danos sociais e econômicos causados pelas mudanças climáticas.

Resposta: B

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 22 – Nível fácil

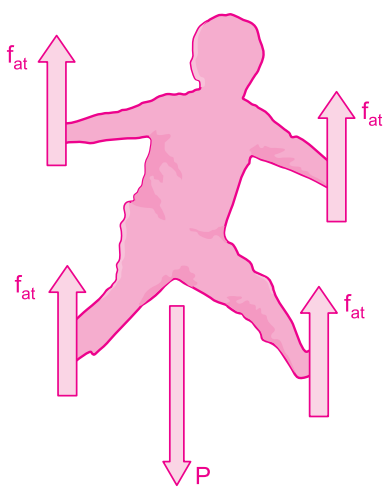
QUESTÃO 100

Alan gosta muito de escalar o vão da porta de seu quarto, conforme a figura. Ele possui massa de 40 kg e, para manter-se parado, precisa pressionar com os pés e as mãos a estrutura de madeira que contorna o vão da porta.

Sabendo-se que o módulo da aceleração da gravidade local é igual a 10 m/s^2, os coeficientes de atrito dinâmico e estático entre a pele de Alan e a madeira são respectivamente 0,60 e 0,80 e que cada mão e cada pé aplica uma força normal de mesma intensidade na madeira, o valor de uma dessas forças normais, para que o menino fique na iminência do movimento, é igual a:

A) 90 N B) 100 N C) 110 N
D) 115 N E) 125 N

Resolução



Para o equilíbrio:

$4 f_{at} = P$

$4 \mu_e F_N = m g$

$4 . 0,80 . F_N = 400$

$F_N = \frac{100}{0,80}$ N

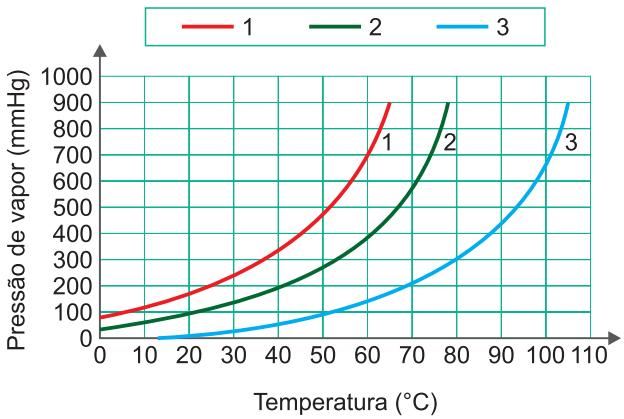
$F_N = 125N$

Resposta: E

Caderno 4 – Frente 1 – Módulo 35 – Nível médio

QUESTÃO 101

O gráfico apresenta, para os líquidos 1, 2 e 3, as curvas de pressão de vapor em função da temperatura.



Considerando que os três líquidos estão no mesmo local, analise as seguintes afirmações e assinale a correta:

A) No mesmo local no qual o líquido 3 entra em ebulição a 80ºC, o líquido 1 entra em ebulição a 30ºC.

B) Na temperatura de ebulição, a pressão de vapor do líquido 1 é maior que a do líquido 2.

C) A 25ºC, o líquido 2 é o mais volátil.

D) As forças intermoleculares no líquido 3 são mais fortes.

E) Em um local no qual a pressão atmosférica é 700mmHg, o líquido 1 entra em ebulição a 50ºC.

Resolução

Líquido 3 → menor pressão de vapor → maior temperatura de ebulição.

Líquido 3 → PE = 80ºC (300mmHg) → líquido 1 (PE = 35ºC).

Temperatura de ebulição → líquidos estão na mesma pressão de vapor → Pv (líquido 1) = Pv (líquido 2).

25ºC → líquido 1 (mais volátil) → maior Pv

700mg → líquido 1 → PE = 60ºC

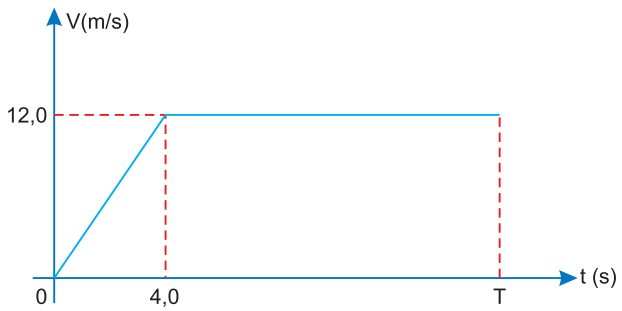
Resposta: D

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 19 – Nível médio

QUESTÃO 102

Em um corrida olímpica de 100m rasos a velocidade escalar do atleta varia com o tempo conforme o gráfico a seguir.

Sabe-se que nos primeiros 4,0s a força de atrito que o chão aplica nos pés do atleta tem intensidade máxima.



O atleta cruza a linha de chegada em um instante **T**.

O valor de **T**, com precisão de décimo de segundo, e o coeficiente de atrito estático entre o tênis do atleta e o solo nos primeiros 4,0s valem respectivamente:

A) 10,3 e 0,30
B) 10,0 e 0,30
C) 10,3 e 0,50
D) 9,7 e 0,50
E) 10,3 e 0,60

Adote g = 10,0 m/s²

Resolução

1) Cálculo de T:

Δs = área (V x t)

$100 = (T + T - 4,0) \frac{12,0}{2}$

$\frac{100}{6,0} = 2T - 4,0$

$2T = 4,0 + \frac{100}{6,0}$ (s)

$$T = 2,0 + \frac{50,0}{6,0}\ (s) \Rightarrow T = 2,0 + 8,3\ (s)$$

$$\boxed{T = 10,3s}$$

2) $$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{12,0}{4,0}\ (m/s^2) = 3,0\ m/s^2$$

3) PFD: $F_{at} = ma$

$$\mu_E\, m\, g = m\, a$$

$$\mu_E = \frac{a}{g} = \frac{3,0}{10,0}$$

$$\boxed{\mu_E = 0,30}$$

Resposta: A

Caderno 4 – Frente 1 – Módulo 36 – Nível médio

QUESTÃO 103

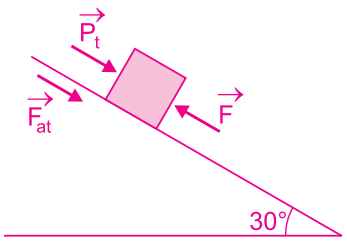
A figura a seguir mostra o aparelho denominado de *Leg-Press*, utilizado nas academias de ginástica para musculação das pernas:

Considere a situação na qual uma pessoa, ao utilizar o aparelho, ajusta em 30º o ângulo do plano inclinado formado pelos trilhos com a horizontal. Ao empurrar com as pernas a parte móvel, de massa igual a 50kg, esta passa a deslizar para cima com velocidade constante. Se o coeficiente de atrito cinético entre a parte móvel o plano inclinado é igual 0,10, podemos afirmar que a intensidade da força exercida pelas pernas, nessa situação, é mais próxima de:

Ⓐ 293N Ⓑ 410N Ⓒ 435N
Ⓓ 460N Ⓔ 500N

Adote g = 10,0 m/s²; sen 30º = 0,50; cos 30º = 0,87

Resolução



Sendo a velocidade constante, então a força resultante será nula e teremos:

$$F = P_t + F_{at} = m\, g\, \text{sen}\,\theta + \mu\, m\, g\, \cos\theta$$

$$F = m\, g\, (\text{sen}\,\theta + \mu\, \cos\theta)$$

$$F = 50 \cdot 10\, (0,50 + 0,10 \cdot 0,87)\ (N)$$

$$F = 500\, (0,50 + 0,087)\ (N)$$

$$\boxed{F = 293,5N}$$

Resposta: A

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 37 – Nível médio

QUESTÃO 104

Já imaginou curtir suas férias em um hotel espacial? Segundo a *Orbital Assembly Corporation* (OAC), a empresa por trás desta ideia, isso será possível a partir de 2027. A estação espacial *Voyager Class* terá a capacidade de hospedar até 400 pessoas e contará com a infraestrutura básica dos hotéis convencionais tais como quartos, restaurantes, spa, bares e até academia.

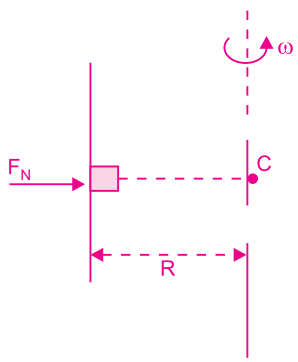
A gravidade aparente sentida nos módulos apresentados na imagem é resultado do giro da estação espacial em torno do eixo de rotação.

Considerando-se $10 m/s^2$ o módulo da aceleração gravitacional na superfície da Terra e os dados apresentados na imagem, o módulo da velocidade angular da estação espacial é mais próximo de:

A 0,090 rad/s **B** 0,13 rad/s
C 9,0 rad/s **D** 13 rad/s
E 15 rad/s

Dado: $\sqrt{\frac{5}{3}} = 1,29$

Resolução



$F_N = P_{ap} = m\,g_{ap} = m\,\omega^2\,R \Rightarrow \boxed{g_{ap} = \omega^2\,R}$

$g_{ap} = \frac{g}{6} = \frac{10}{6}\ m/s^2 = \frac{5}{3}\ m/s^2$

$R = \frac{D}{2} = 100m$

$\frac{5}{3} = \omega^2 \cdot 100$

$\omega^2 = \frac{5}{300} \Rightarrow \omega = \frac{1}{10}\sqrt{\frac{5}{3}}\ \frac{rad}{s}$

$\omega = \frac{1,29}{10}\ \frac{rad}{s} = 0,129\ rad/s$

$\boxed{\omega \cong 0,13\ rad/s}$

Resposta: B

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 39 – Nível médio

QUESTÃO 105

Leia o texto e responda à questão abaixo:

O uso de testes genéticos tem crescido na área da medicina personalizada, permitindo diagnósticos mais precisos e tratamentos adaptados ao perfil genético de cada indivíduo. Esses testes se baseiam na análise da molécula de DNA, que contém as instruções para a formação e o funcionamento de todos os seres vivos. A estrutura dessa molécula, descoberta em 1953, é fundamental para a fidelidade na transmissão da informação genética de uma célula para outra.

Sabendo que a estabilidade e a replicação do DNA dependem de sua estrutura molecular, o sucesso desses testes genéticos só é possível devido

A à capacidade do DNA de se desfazer completamente durante a divisão celular, permitindo que novas fitas sejam criadas aleatoriamente.
B à presença de ligações covalentes entre as bases nitrogenadas, o que assegura a variabilidade genética necessária aos testes.
C ao emparelhamento específico entre bases nitrogenadas complementares, o que permite a cópia fiel da informação genética.
D à leitura bidirecional e não polarizada do DNA, permitindo a interpretação da sequência genética em qualquer direção.
E à substituição frequente das bases nitrogenadas por aminoácidos, o que assegura adaptabilidade genética nos testes diagnósticos.

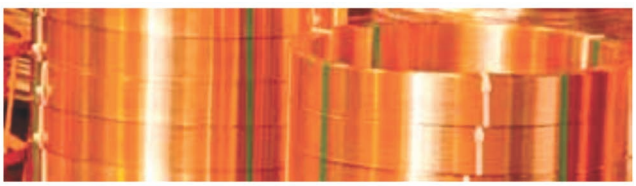
Resolução

O pareamento específico das bases (adenina com timina, citosina com guanina), unido à estrutura de dupla hélice, permite que o DNA seja replicado com alta fidelidade — essencial para testes genéticos. Alternativas A, B, D e E contêm erros conceituais sobre a estrutura ou o funcionamento do DNA.
Resposta: C

Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 2 – Nível difícil

QUESTÃO 106

O fio de cobre é um material muito utilizado em diversos produtos, e os efeitos de sua dilatação devem ser considerados para o bom funcionamento desses produtos.



(www.termomecanica.com.br)

Suponha que um fio de cobre de 200m de comprimento tenha sua temperatura elevada em 40ºC. Sabendo-se que o coeficiente de dilatação superficial do cobre é igual a $3,4 \times 10^{-5}ºC^{-1}$, após o aquecimento, o comprimento original do fio será aumentado em, aproximadamente,

A) 5,0cm B) 8,0cm C) 11,0cm
D) 14,0cm E) 17,0cm

Resolução

1) $\alpha = \frac{\beta}{2} = \frac{3,4 \cdot 10^{-5ºC^{-1}}}{2} = 1,7 \cdot 10^{-5ºC^{-1}}$

2) $\Delta L = L_0 \alpha \Delta\theta$
$\Delta L = 200 \cdot 1,7 \cdot 10^{-5} \cdot 40$ (m)
$\Delta L = 13,6 \cdot 10^{-2}$ m = 13,6cm

Resposta: D

Caderno 3 – Frente 2 – Módulo 11 – Nível fácil

QUESTÃO 107

Em muitas regiões do Brasil, agricultores vêm enfrentando dificuldades na produção de frutas e sementes devido à queda na população de polinizadores naturais, como abelhas. As angiospermas, grupo de plantas que inclui as frutíferas, dependem da reprodução sexuada para formar sementes viáveis, e esse processo está diretamente relacionado à polinização e à fecundação.

A reprodução sexuada nas angiospermas envolve a formação de grãos de pólen, que precisam ser transportados até o estigma da flor, onde ocorre a germinação do tubo polínico e a dupla fecundação — processo exclusivo desse grupo vegetal.

Com base nesse contexto, a redução dos polinizadores naturais compromete a reprodução das angiospermas porque

A) impede a multiplicação vegetativa, essencial para a formação de flores e frutos.
B) dificulta o transporte do gameta feminino até o ovário da planta.
C) prejudica a transferência do grão de pólen ao estigma, interrompendo o processo reprodutivo.
D) altera o processo de fotossíntese, impedindo a diferenciação dos gametas vegetais.
E) impede o desenvolvimento do tubo polínico, que é formado no interior do ovário da flor.

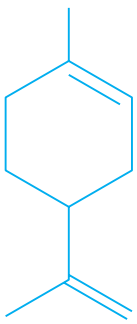
Resolução

A polinização, que pode ser biótica (feita por seres vivos, como abelhas) ou abiótica (vento, por exemplo), é essencial para que o grão de pólen chegue ao estigma da flor e inicie a fecundação. A escassez de polinizadores afeta esse transporte.
Resposta: C

Caderno 1 – Frente 4 – Módulo 6 – Nível médio

QUESTÃO 108

Na natureza existem produtos que, pela modificação da disposição relativa dos ligantes de um centro quiral (carbono assimátrico), apresentam propriedades organolépticas diferentes. Um exemplo é observado no limoneno, encontrado em óleos essenciais, no qual um dos isômeros apresenta sabor de laranja e o outro, de limão.

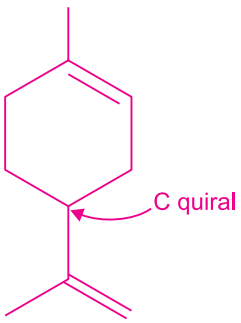


Pode-se afirmar que estes compostos são isômeros

A) geométricos.
B) ópticos.
C) de posição.
D) de cadeia.
E) de função.

Resolução

Carbono assimétrico (quiral): átomo de carbono com quatro ligantes diferentes.



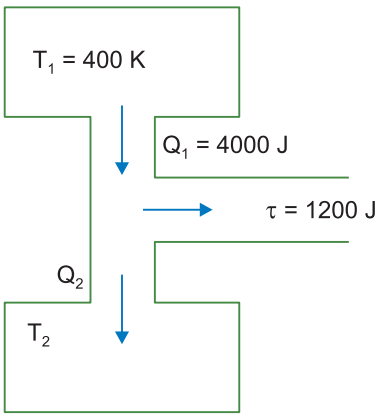
Os compostos são isômeros ópticos.

Resposta: B

Caderno 4 – Frente 2 – Módulo 17 – Nível fácil

QUESTÃO 109

A figura a seguir representa trocas de calor e realização de trabalho em uma máquina térmica. Nela estão indicados os valores da temperatura T_1 e da quantidade de calor cedido Q_1, relativos à fonte quente, e do trabalho τ realizado por essa máquina. Além disso, tem-se que T_2 e Q_2 correspondem, respectivamente, à temperatura e à quantidade de calor rejeitada para a fonte fria.



Seu rendimento corresponde a 75% do rendimento da máquina de Carnot, em regime de funcionamento entre as temperaturas T_1 e T_2. Nessas condições, a temperatura T_2, da fonte fria, é, em kelvin,

A) 100
B) 240
C) 513
D) 613
E) 700

Resolução

1) Cálculo do rendimento da máquina térmica em estudo:

$$\eta = \frac{\tau}{Q_1} = \frac{1200}{4000} \Rightarrow \boxed{\eta = 0,30}$$

2) Dado da questão:

$$\eta = \frac{3}{4}\,\eta_{Carnot}$$

$$\eta = \frac{3}{4}\left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right)$$

$$0,30 = \frac{3}{4}\left(1 - \frac{T_2}{400}\right)$$

$$0,40 = 1 - \frac{T_2}{400}$$

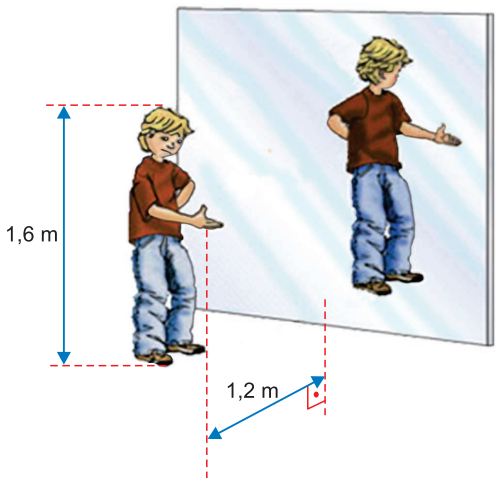
$$\frac{T_2}{400} = 0,60 \Rightarrow \boxed{T_2 = 240K}$$

Resposta: B

Caderno 2 – Frente 2 – Módulo 10 – Nível difícil

QUESTÃO 110

Um garoto de 1,6m de altura está parado sobre um plano horizontal, ao lado de um espelho plano vertical e mantém sua mão direita a 1,2m desse espelho.



(www.explicatorium.com. Adaptado.)

Sendo x a distância da sua mão direita até a imagem dessa mão e y a altura da imagem desse garoto, o valor da razão $\frac{x}{y}$ é

A) 0,67 B) 0,75 C) 1,3
D) 1,5 E) 3,0

Resolução

De acordo com o texto:

x = 1,2m + 1,2m = 2,4m (simetria)

y = 1,6m

$$\frac{x}{y} = \frac{2,4}{1,6} = \frac{24}{16} = \frac{6}{4}$$

$$\boxed{\frac{x}{y} = 1,5}$$

Resposta: D

Caderno 3 – Frente 2 – Módulo 13 – Nível fácil

QUESTÃO 111

Os compostos inorgânicos podem apresentar vários tipos de reações químicas, tais como: neutralização, síntese, análise, dupla-troca, deslocamento, oxidorredução.

O iodo pode ser obtido a partir dos iodetos naturais, tais como NaI, ao se tratar soluções aquosas de iodeto com

A) cal extinta (hidróxido de cálcio).
B) cloreto de sódio.
C) ácido clorídrico.
D) soda cáustica (hidróxido de sódio).
E) cloro.

Resolução

Cl_2 + 2NaI → 2NaCl + I_2
cloro iodo

Reação de deslocamento ou simples troca. O cloro é mais reativo que o iodo.

Resposta: E

Caderno 5 – Frente 4 – Módulo 20 – Nível médio

QUESTÃO 112

Quando introduzimos um pedaço de metal sódio em água contendo duas gotas de fenolftaleína, ocorre uma reação violenta, desprendendo-se um gás e a solução adquire cor rósea.

O gás liberado é

A) oxigênio.
B) cloro.
C) cloreto de hidrogênio.
D) óxido de sódio.
E) hidrogênio.

Resolução

$$Na + HOH \longrightarrow NaOH + 1/2\ H_2$$

Gás hidrogênio

Resposta: E

Caderno 5 – Frente 4 – Módulo 20 – Nível médio

QUESTÃO 113

Vacinas e sua história

A primeira vacina da história foi desenvolvida em 1796 pelo médico britânico Edward Jenner, que observou que ordenhadoras expostas à varíola bovina (cowpox) *raramente adoeciam com a varíola humana. Ele inoculou material da lesão de uma mulher infectada com varíola bovina em um menino sadio, que depois se mostrou imune à varíola. Nascia ali o conceito de vacinação, que mais tarde seria ampliado por cientistas como Louis Pasteur, responsável pela criação das vacinas contra raiva e antraz.*

Desde então, as vacinas tornaram-se um dos principais avanços da saúde pública, contribuindo para a erradicação de doenças como a varíola e o controle de outras, como sarampo, poliomielite e covid-19.

Com base no texto e nos conhecimentos sobre vacinas, é correto afirmar:

A As vacinas provocam a doença de forma leve no organismo, sendo indicadas apenas para pessoas já infectadas anteriormente.

B O princípio das vacinas é estimular o sistema imunológico a reconhecer agentes patogênicos e produzir uma resposta adaptativa.

C A vacinação é eficaz apenas contra doenças virais, pois bactérias não provocam resposta imune no corpo humano.

D A imunização por vacinas depende da ação direta de antibióticos, que são introduzidos no organismo por meio da injeção.

E A erradicação da varíola foi possível por mutações espontâneas do vírus, não relacionadas com campanhas de vacinação em massa.

Resolução

As vacinas funcionam com base na imunidade adquirida: elas apresentam ao organismo partes inativas, atenuadas ou sintéticas de patógenos, o que estimula a produção de anticorpos e células de memória imunológica, sem causar a doença.

Resposta: B

Caderno 2 – Frente 2 – Módulo 13 – Nível fácil

QUESTÃO 114

Um estudante do ensino médio recebeu de seu professor de Física a proposta da seguinte atividade experimental: estimar a distância focal de um espelho esférico côncavo e, utilizando esse espelho como um espelho de aumento, observar a imagem ampliada e direita de seu próprio rosto colocado diante desse espelho. Ele realizou a atividade conforme os seguintes passos:

- apontou o espelho para o Sol e ajustou os raios refletidos para que se projetassem, com o formato de um ponto luminoso intenso, sobre uma parede branca, obtendo o valor de 24cm para a distância focal do espelho;
- posicionou seu rosto a 16cm do espelho e observou a imagem conjugada pelo espelho, confirmando que essa imagem era realmente maior e direita.

Após essa parte experimental, considerando-se válidas as condições de nitidez de Gauss, o estudante fez os cálculos e obteve, para o aumento linear transversal da imagem de seu rosto, conjugada pelo espelho, o valor

A 1,5 **B** 2,0 **C** 2,5
D 3,0 **E** 3,5

Resolução

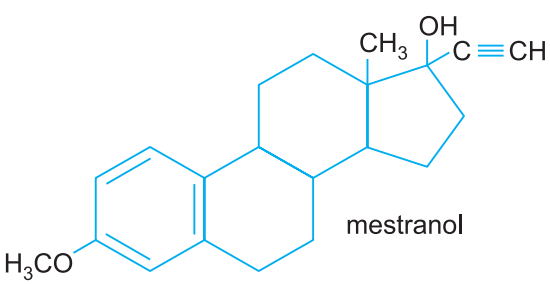
$$A = \frac{f}{f - p} = \frac{24}{24 - 16} = \frac{24}{8,0}$$

$$\boxed{A = 3,0}$$

Resposta: D

Caderno 4 – Frente 2 – Módulo 15 – Nível fácil

QUESTÃO 115



mestranol

Analisando a fórmula estrutural do mestranol, um anticoncepcional, foram feitas as seguintes previsões sobre seu comportamento químico.

Assinale o que está correto.

A deve sofrer hidrogenação.

B pode ser esterificado, em reação com propanona ($H_3C - CO - CH_3$).

C deve sofrer saponificação, em presença de soda cáustica.

D deve apresentar forte caráter ácido devido à presença do grupo funcional carboxila.

E deve apresentar forte caráter básico devido à presença do grupo — OH.

Resolução

Devido à presença de $-C \equiv CH$ no mestranol, átomos de hidrogênio podem ser adicionados (hidrogenação).

Esterificação:

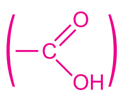
ácido carboxílico + álcool $\rightleftarrows$ éster + água

Cetona não participa.

Álcool (grupo — OH ligado a átomo de carbono saturado) apresenta caráter neutro.

Não sofre saponificação (não apresenta grupo funcional éster).

Não possui grupo carboxila



Resposta: A

Caderno 5 – Frente 2 – Módulo 21 – Nível médio

QUESTÃO 116

O escorpião-amarelo *(Tityus serrulatus)* tem-se tornado cada vez mais comum nos grandes centros urbanos brasileiros, especialmente devido à sua alta capacidade de adaptação e à reprodução assexuada. A presença crescente desse aracnídeo está relacionada ao acúmulo de lixo, entulhos e redes de esgoto, que oferecem abrigo e alimento, como baratas. Além disso, a urbanização desordenada facilita sua dispersão, tornando-se um problema de saúde pública, já que sua picada pode ser grave, especialmente em crianças e idosos.

Sobre o assunto abordado no enunciado, assinale a alternativa com informações corretas:

A O escorpião-amarelo pode ser considerado um importante aliado no combate à fauna sinantrópica nociva dos centros urbanos (como baratas). Logo, sua presença no interior de residências, em especial aquelas com crianças, é incentivada como método de controle zoossanitário.

B Baratas e escorpiões são integrantes da mesma classe, mas estão em filos diferentes. Além disso, as primeiras possuem um par de antenas enquanto os últimos são áceros.

C A elevação da temperatura ambiente, em razão das mudanças climáticas, pode ser um agravante na proliferação dos escorpiões porque esses aracnídeos, por serem ectotérmicos, terão aumento da atividade metabólica e maior atividade no meio.

D A ausência de predadores naturais é um fator que estimula o aumento do número de escorpiões nos ambientes urbanos. Logo, o modo mais adequado de controle desses animais é o uso de compostos químicos que interferem em seu sistema ambulacral.

E A medida de socorro ideal após um acidente com escorpião com uma criança é a aplicação de soro antiescorpiônico. No caso de acidente com idosos os cuidados médicos são irrelevantes porque esse público, por conta da idade avançada e do amadurecimento do sistema imunológico, é imune às toxinas do veneno do aracnídeo.

Resolução

Os aracnídeos são animais ectotérmicos e o aumento da temperatura ambiente promove uma elevação de sua taxa metabólica. Logo, há um aumento de sua atividade, que pode influenciar positivamente em sua taxa de obtenção de alimento e reprodução, promovendo um aumento populacional relevante.

Resposta: C

Caderno 1 – Frente 3 – Módulo 2 – Nível fácil

QUESTÃO 117

Uma lente convergente, quando próxima de um objeto de estudo, permite observar uma imagem ampliada e direita. Imagine que este texto esteja sendo visto através de uma lente convergente de distância focal 12cm, colocada paralela ao plano do texto, de modo que cada letra seja enxergada maior que seu tamanho de fato, pois uma imagem virtual e direita, conjugada pela lente, forma-se a 18cm de seu centro óptico. Considere a lente gaussiana.

Com base nas informações apresentadas, a distância entre a lente e o plano do texto-objeto é igual a

A) 3,6cm B) 4,5cm C) 7,2cm
D) 12cm E) 36cm

Resolução

f = 12cm

p´ = –18cm (imagem virtual)

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

$$\frac{1}{12} = \frac{1}{p} - \frac{1}{18} \Rightarrow \frac{1}{p} = \frac{1}{12} + \frac{1}{18} = \frac{3+2}{36}$$

$$\frac{1}{p} = \frac{5}{36}$$

$$p = \frac{36}{5}\ cm$$

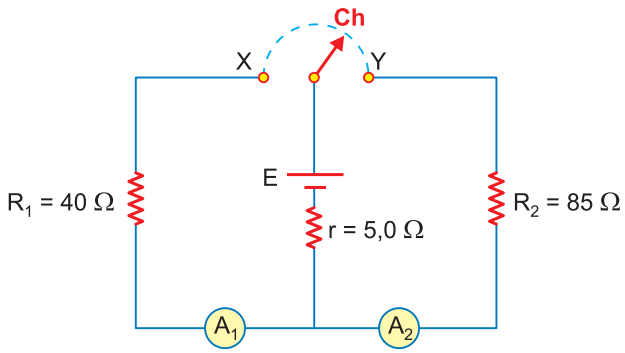
p = 7,2 cm

Resposta: C

Caderno 5 – Frente 2 – Módulo 20 – Nível fácil

QUESTÃO 118

O circuito representado na figura é constituído por um gerador de força eletromotriz E e resistência interna r, dois resistores ôhmicos, R_1 e R_2, dois amperímetros, A_1 e A_2, e uma chave interruptora, Ch. Nesse circuito, a chave interruptora, os amperímetros e todos os fios de ligação são ideais.



Sabe-se que, quando a chave Ch é conectada no ponto X, o amperímetro A_1 indica 2,0 A. Se essa chave for conectada no ponto Y, o amperímetro A_2 indicará

A) 0,5A
B) 1,0A
C) 1,5A
D) 2,0A
E) 2,5A

Resolução

1) **Ponto X:** $E = (R_1 + r)\, i_1$

$E = 45 \cdot 2{,}0\ (V)$

E = 90V

2) **Ponto Y:** $E = (R_2 + r)\, i_2$

$90 = 90 \cdot i_2$

i_2 = 1,0A

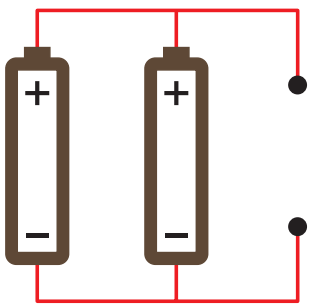
Resposta: B

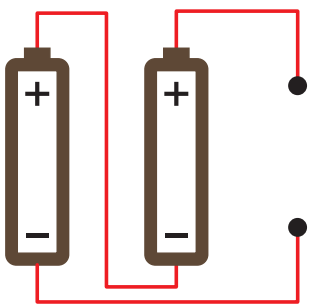
Caderno 1 – Frente 3 – Módulo 9 – Nível fácil

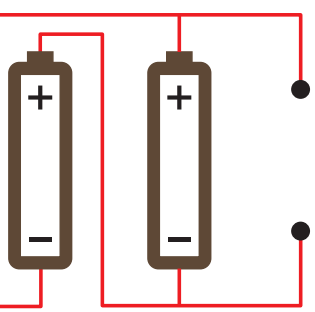
QUESTÃO 119

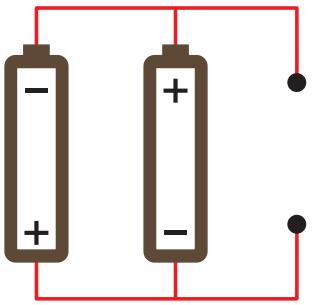
Para se utilizar um controle remoto que funciona com uma diferença de potencial de 3,0 V, compraram-se duas pilhas tipo AA de 1,5 V cada uma. Sabe-se que a ligação em série dessas pilhas possibilita um aumento da diferença de potencial do conjunto e da energia total disponível. Quando ligadas em paralelo no entanto, só ocorre o aumento da energia total disponível.

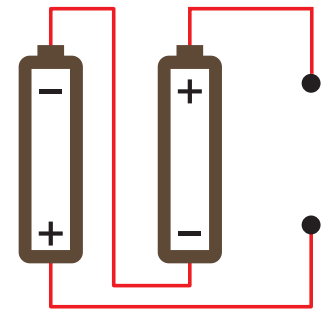
Qual dos esquemas representa a ligação correta das pilhas utilizadas no controle remoto?

A)


B)


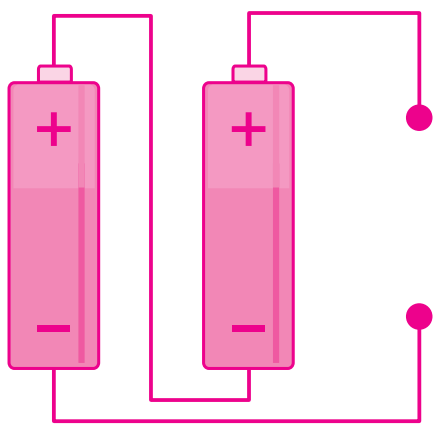
C)


D)


E)


Resolução

Para que o controle remoto funcione corretamente, as duas pilhas de 1,5V devem ser associadas em série fornecendo em seus terminais uma tensão elétrica total de 3,0V.



A alternativa “b” estabelece a associação em série com as polaridades corretas, ou seja, polo positivo de um gerador ligado ao polo negativo do outro.
Resposta: B

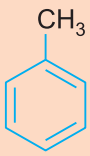
Caderno 1 – Frente 3 – Módulo 11 – Nível fácil

QUESTÃO 120

Os hidrocarbonetos aromáticos apresentam principalmente reações de substituição. Certos grupos, denominados ortoparadirigentes, orientam a entrada de um segundo grupo para as posições orto (1 - 2) e para (1 - 4). Outros grupos (metadirigentes) orientam a entrada de um segundo grupo para a posição meta.

Quando o tolueno sofre nitração exaustiva, o produto obtido é denominado TNT. É um explosivo muito potente, possuindo várias aplicações, como por exemplo, extração de minérios. A fórmula atribuída a essa substância é:

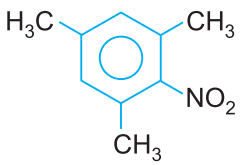
Dados:

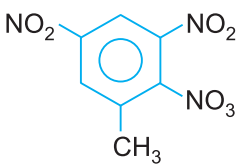


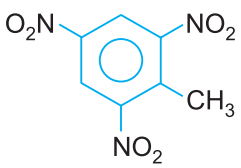
Tolueno (metilbenzeno)

TNT: trinitrotolueno

A

B


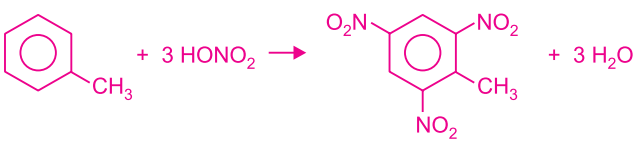
C


D


E

Resolução

— CH_3 : grupo ortoparadirigente



Resposta: D

Caderno 5 – Frente 2 – Módulo 20 – Nível médio

QUESTÃO 121

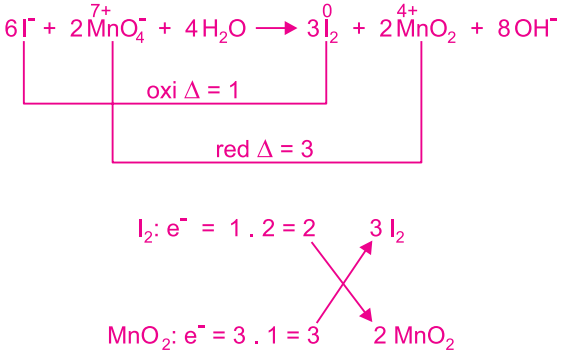
A reação (não balanceada) dos íons permanganato com íons iodeto em meio alcalino pode ser representada por:

$$I^-(aq) + MnO_4^-(aq) + H_2O \rightarrow I_2(aq) + MnO_2(s) + OH^-(aq)$$

Uma vez balanceada, a soma dos menores coeficientes estequiométricos inteiros dos reagentes é:

A 6 **B** 12 **C** 13 **D** 20 **E** 25

Resolução



Coeficiente do OH^-:

Balanceamento das cargas:

1.º membro (–8) ⇒ 2.º membro (–8): 8 OH^-

Soma dos coeficientes dos reagentes = 6 + 2 + 4 = 12

Resposta: B

Caderno 4 – Frente 4 – Módulo 18 – Nível difícil

QUESTÃO 122

O leite de coco constitui-se de gorduras, proteínas, açúcares, sais minerais e água, sendo os lipídios e a água os seus componentes predominantes. Centrifugado, o leite de coco dá três fases distintas: uma fase gordurosa sobrenadante, uma fase aquosa e um precipitado de sólidos insolúveis.

Com base nessa descrição, o leite de coco deve ser classificado como uma

A solução saturada.
B mistura homogênea.
C mistura heterogênea.
D emulsão líquido – sólido.
E suspensão líquido – líquido.

Resolução

As três fases obtidas na centrifugação indicam que o leite de coco é uma mistura heterogênea.

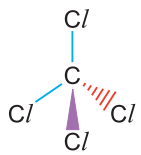
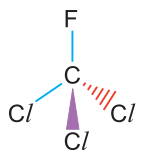
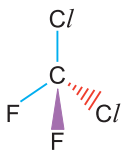
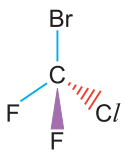
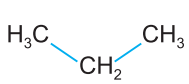
Resposta: C

Caderno 1 – Frente 4 – Módulo 3 – Nível fácil

QUESTÃO 123

A Organização Meteorológica Mundial classifica uma série de compostos químicos conforme seu potencial de destruição da camada de ozônio (PDO) e seu potencial de aquecimento global (PAG). Quanto maiores esses valores, mais danosa é a substância.

A tabela mostra as fórmulas estruturais de compostos químicos gasosos em condições ambientes, que podem ser utilizados como gases refrigerantes em sistemas de refrigeração (ar condicionado, refrigeradores e câmaras frigoríficas) e seus respectivos valores de PDO e PAG.

Nome comercial	Fórmula estrutural	PDO	PAG
CTC		1,1	1400
CFC-11		1,0	4750
HCFC-22		0,055	1790
Halon-1211		3,0	1890
R290		0,0	3

Entre os gases refrigerantes apresentados na tabela, aquele que causa o menor dano ambiental sob o aspecto da destruição da camada de ozônio e do aquecimento global é o

A) R290, que é apolar.
B) CTC, que é apolar.
C) CFC-11, que é polar.
D) HCFC-22, que é polar.
E) halon-1211, que é polar.

Resolução

R290 → apolar (hidrocarboneto) → menor PDO, menor PAG.

Resposta: A

Caderno 2 – Frente 1 – Módulo 9 – Nível médio

QUESTÃO 124

Após uma mudança de residência para outra cidade, determinada família instala o chuveiro elétrico que trouxeram da antiga casa. Logo no primeiro uso do aparelho, um dos membros da família nota que o aquecimento da água é muito menor do que ocorria na sua antiga residência mesmo colocando na potência máxima.

Intrigado, ele encontra impressa no aparelho algumas informações elétricas e, entre elas:

Tensão nominal	220V
Potência máxima	5000W
Potência média	3000W

Depois disso, conversa com o antigo morador, que explica que o banheiro oferece 110 volts de tensão para a saída do chuveiro.

Analisando a situação e considerando-se o chuveiro como resistor ôhmico que converte toda a energia elétrica em térmica, ele descobre que a melhor explicação para o banho ter sido bem menos quente é:

A) ao oferecer tensão de 110 volts para o chuveiro, sua potência de aquecimento passa a ser metade da que ocorre quando ligado a 220 volts.
B) ao oferecer tensão de 110 volts para o chuveiro, sua potência de aquecimento passa a ser quatro vezes maior da que ocorre quando ligado a 220 volts.
C) ao oferecer tensão de 110 volts para o chuveiro, sua potência de aquecimento passa a ser um quarto da que ocorre quando ligado a 220 volts.

D ao oferecer tensão de 110 volts para o chuveiro, sua potência de aquecimento passa a ser duas vezes maior da que ocorre quando ligado a 220 volts.

E independente da tensão elétrica oferecida para o chuveiro funcionar, a potência de aquecimento será a mesma.

Resolução

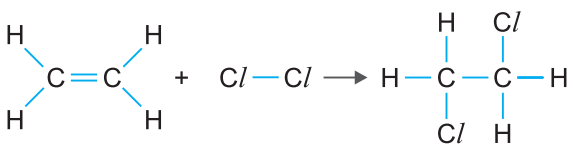
$$P = \frac{U^2}{R}$$

Para R constante, então P é diretamente proporcional a U^2.
Quando U se reduz à metade, então P fica dividida por 4.
Resposta: C

Caderno 2 – Frente 3 – Módulo 13 – Nível fácil

QUESTÃO 125

Considere a reação entre eteno gasoso e cloro gasoso produzindo 1,2-dicloroetano no estado gasoso.

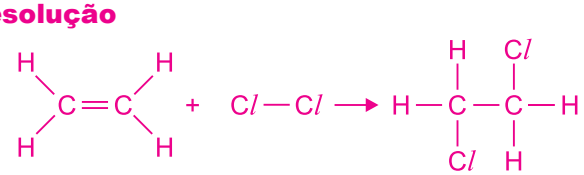


Assinale a alternativa que contém o valor da energia liberada (em módulo) na produção de 297g de 1,2-dicloroetano gasoso.

Dados: energia de ligação
C ═ C: 612 kJ/mol; C*l* — C*l*: 243 kJ/mol;
C — C: 347 kJ/mol; C — C*l*: 331 kJ/mol;
Massas molares:
C: 12 g/mol; C*l*: 35,5 g/mol; H: 1,0 g/mol

A 177 kJ **B** 154 kJ **C** 462 kJ
D 531 kJ **E** 620 kJ

Resolução



ligações rompidas:
612 (C ═ C) + 243 (C*l* — C*l*) = 855 kJ

ligações formadas:
–347 (C — C) – 662 (2 C — C*l*) = –1009 kJ

ΔH = + 855 kJ – 1009 kJ = – 154 kJ

$C_2H_4C\ell_2$: M = 99 g/mol

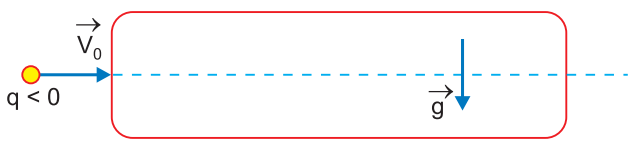
99g ——— 154 kJ
297 g ——— x
x = 462 kJ (energia liberada)

Resposta: C

Caderno 3 – Frente 3 – Módulo 13 – Nível difícil

QUESTÃO 126

Íons com cargas negativas são lançados com uma velocidade inicial $\vec{V}_0$ em uma câmara de um *espectrômetro de massa* para controle de qualidade de medicamentos quanto a sua pureza. Dentro da câmara, existe, além do campo gravitacional terrestre, $\vec{g}$, um campo de indução magnética uniforme, $\vec{B}$. A figura mostra um esquema da câmara, com os vetores velocidades e campo gravitacional.



O campo de indução magnética no interior da câmara, perpendicular ao plano da figura, não está representado. Somente íons com determinada razão massa/carga, ou $\frac{m}{|q|}$, descrevem a trajetória retilínea mostrada na figura, passando por pequenas aberturas alinhadas na câmara. Com base nas informações apresentadas, verifica-se que

A $\frac{m}{|q|} = \frac{gB}{V_0}$, e vetor indução magnética está "entrando no plano da página".

B $\frac{m}{|q|} = \frac{gB}{V_0}$, e vetor indução magnética está "saindo do plano da página".

C $\frac{m}{|q|} = \frac{V_0}{gB}$, e vetor indução magnética está "entrando no plano da página".

D $\frac{m}{|q|} = \frac{V_0B}{g}$, e vetor indução magnética está "saindo do plano da página".

E $\frac{m}{|q|} = \frac{V_0B}{g}$, e vetor indução magnética está "entrando no plano da página".

Resolução

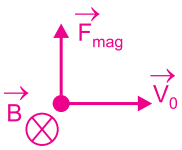
1) Para a trajetória ser retilínea (MRU), a força resultante deverá ser nula e a força gravitacional deve equilibrar a força magnética.

$F_{mag} = P$

$|q| V_0 B = m g$

$$\frac{m}{|q|} = \frac{B V_0}{g}$$

2) Regra da mão esquerda



Porém, como se trata de carga negativa (q < 0), devemos inverter o resultado obtido.

$\vec{B}$ saindo do plano do papel.

Resposta: D

Caderno 3 – Frente 3 – Módulo 25 – Nível médio

QUESTÃO 127

Ozempic: a caneta "emagrecedora"

Ozempic é o nome comercial de um medicamento à base de semaglutida, originalmente desenvolvido para o tratamento do diabete tipo 2. Ele atua imitando um hormônio chamado GLP-1, que ajuda a regular os níveis de açúcar no sangue e promove a sensação de saciedade. Por esse motivo, muitos pacientes acabam comendo menos, o que pode levar à perda de peso.

Nos últimos anos, o ozempic ganhou popularidade como um supressor de apetite, sendo apelidado de "caneta emagrecedora", já que é aplicado semanalmente por meio de uma caneta injetável. No entanto, seu uso com foco exclusivo na perda de peso levanta preocupações médicas, especialmente quando feito sem orientação profissional. A automedicação pode trazer efeitos colaterais e mascarar riscos importantes à saúde.

Em relação ao assunto tratado no texto, assinale a alternativa correta.

A O ozempic promove a elevação do hormônio pancreático insulina, cuja secreção tende a aumentar após as refeições. Isso promove na pessoa uma redução do apetite e da glicemia sanguínea.

B A perda de massa corporal promovida pelo uso do ozempic é decorrente da degradação do tecido ósseo e adiposo induzida pelo GLP-1.

C O uso sem orientação médica adequada do ozempic pode desencadear problemas hepáticos graves em razão da hipersecreção de insulina e glucagon pelo fígado.

D A semaglutida presente no ozempic atua como um hormônio sintético no organismo humano induzindo a degradação do glicogênio pancreático e consequente elevação da glicemia.

E O ozempic induz o processo de termogênese dos tecidos nervoso e muscular promovendo a degradação de mielina, actina e miosina, acarretando perda de massa corporal e emagrecimento.

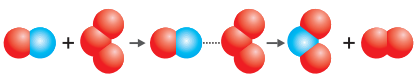
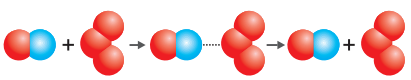
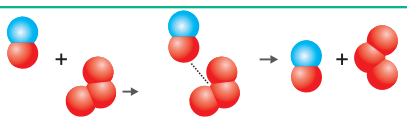
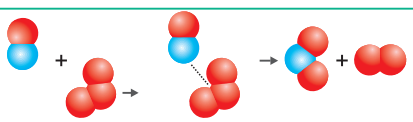
Resolução

No diabete tipo 2 há uma baixa secreção do hormônio pancreático insulina, promovendo um excesso

de glicose no sangue. Como o ozempic auxilia no tratamento desse diabete, há o aumento da secreção de insulina, cuja ação é reduzir a glicemia sanguínea e o apetite.
Resposta: A
Caderno 2 – Frente 3 – Módulo 18 – Nível difícil

QUESTÃO 128

Segundo a teoria das colisões efetivas, para que uma reação química ocorra, é necessário haver uma orientação favorável na colisão entre as moléculas reagentes e uma energia mínima suficiente para romper as ligações e permitir o rearranjo dos átomos para a formação de novas substâncias. No quadro a seguir estão apresentados alguns mecanismos de colisões entre as moléculas de NO(g) e O_3(g), produzindo NO_2(g) e O_2(g), em uma reação classificada como elementar (ocorre em uma única etapa).

Mecanismo	Esquema	Resultado da colisão
1		Efetiva
2		Não efetiva
3		Não efetiva
4		Efetiva

Com relação ao assunto assinale a afirmação correta:

A) A colisão não foi efetiva devido à energia insuficiente no mecanismo 3.
B) A colisão não foi efetiva devido a não haver uma orientação favorável entre as moléculas reagentes no mecanismo 2.
C) A energia necessária para romper as ligações não foi suficiente no mecanismo 1.
D) A energia mínima suficiente para romper as ligações e permitir o rearranjo dos átomos é denominada variação de entalpia da reação: $\Delta H = H_P - H_R$.
E) Sendo k a constante de velocidade, a expressão da lei da velocidade é: $v = k \cdot [NO] \cdot [O_3]$.

Resolução

a) Incorreta: Orientação desfavorável na colisão.
b) Incorreta: Energia mínima insuficiente.
c) Incorreta: A energia necessária foi suficiente, pois a colisão foi efetiva.
d) Incorreta: É energia de ativação ($\Delta H = H_{CA} - H_R$).
e) Correta: A reação é elementar, logo $v = k \cdot [NO] \cdot [O_3]$

Resposta: E

Caderno 4 – Frente 3 – Módulo 18 – Nível médio

QUESTÃO 129

O fogão por indução funciona a partir do surgimento de uma corrente elétrica induzida no fundo da panela, com consequente transformação de energia elétrica em calor por Efeito Joule. A principal vantagem desses fogões é a eficiência energética, que é substancialmente maior que a dos fogões convencionais.

A corrente elétrica mencionada é induzida por

A) radiação.
B) condução.
C) campo elétrico variável.
D) campo magnético variável.
E) ressonância eletromagnética.

Resolução

O fenômeno descrito é o de indução eletromagnética, descrito pela Lei de Faraday, em que a corrente elétrica induzida é produzida pela variação do fluxo magnético concatenado com o circuito.
No caso, a variação do fluxo magnético é provocada pela variação do campo magnético.
Resposta: D
Caderno 4 – Frente 3 – Módulo 33 – Nível fácil

QUESTÃO 130

Chocolate com preço cada vez mais amargo!

A vassoura-de-bruxa, causada pelo fungo *Moniliophthora perniciosa*, é uma das principais doenças que afetam os cacaueiros, especialmente na América do Sul. Ela compromete gravemente a produtividade das plantações, deformando os ramos e impedindo o desenvolvimento dos frutos. Esse impacto reduz a oferta de cacau, encarece a produção e pode influenciar diretamente os preços e a disponibilidade do chocolate no mercado global.

Em relação ao assunto abordado no enunciado e utilizando seus conhecimentos, é correto afirmar:

A A vassoura-de-bruxa compromete o desenvolvimento do fruto do cacaueiro, derivado do óvulo da flor, impossibilitando seu uso na produção do chocolate. O uso de auxina sintética resolveria a questão por induzir a formação de sementes sem frutos.

B Os fungos são seres vivos que se assemelham mais aos animais do que às plantas por possuírem reserva de açúcar na forma de glicogênio e por serem heterótrofos.

C Os fungos são parasitas obrigatórios de espécies vegetais e sua presença, não apenas em plantações de cacau, é motivo de preocupação em importantes cultivos agrícolas relevantes à alimentação humana, como arroz e trigo.

D Alguns fungos podem ser utilizados na nutrição humana, na qual sua parede celular – rica em celulose e quitina – é digerida no estômago (sob ação da pepsina) e no duodeno (sob ação da tripsina e da enteroquínase).

E Algumas espécies de fungos são benéficas aos ecossistemas por atuarem como decompositores e produtores. Além disso, a fermentação alcoólica realizada por alguns fungos tem papel ecológico importante por formar etanol, um combustível renovável.

Resolução

Fungos e animais têm como semelhança a presença de glicogênio como açúcar de reserva e o fato de serem heterótrofos. Já os vegetais são seres autótrofos que armazenam amido como carboidrato de reserva energética.

Fungos não são produtores dos ecossistemas e não têm celulose em sua parede celular. Existem fungos benéficos aos vegetais que se associam às raízes das plantas, formando as micorrizas, maximizando a absorção de água e sais minerais do meio. Por fim, o fruto é uma estrutura derivada do ovário e a aplicação de auxina sintética pode induzir a formação de frutos partenocárpicos (sem sementes).

Resposta: B

Caderno 2 – Frente 1 – Módulo 18 – Nível médio

QUESTÃO 131

O trecho a seguir foi retirado do informativo *Gravidez na adolescência – Impacto na vida das famílias e das adolescentes e jovens mulheres* publicado pelo Ministério do desenvolvimento e assistência social, família e combate à fome do Brasil:

A gravidez é um acontecimento marcante na vida das famílias e, em particular, da mulher. Quando ela ocorre ainda na adolescência, pode resultar em maior nível de vulnerabilidade ou riscos sociais para as mães e também para os filhos, particularmente os recém-nascidos, pois, nesta etapa, a criança é muito vulnerável e dependente

de cuidados dos adultos. A adolescência, por si só, constitui fase de autoafirmação, de transformações físicas, psicológicas e sociais. Nesse tocante, uma gravidez acarreta, para a adolescente e futura mãe, além das transformações físicas e emocionais inerentes à gravidez, a responsabilidade por outra vida, o que requer maturidade biológica, psicológica e socioeconômica para prover suas próprias necessidades e as do filho/a.

Em muitos casos, o pai também é um adolescente. Disso decorre a dependência de ambos da família e a ausência de preparo, afetivo e econômico, para a mãe e o pai. Nesses casos, tanto a maternidade quanto a paternidade podem ter consequências desafiadoras para os adolescentes e para a criança que vai nascer. Torna-se, portanto, indispensável abrir um espaço preventivo e de cuidado para todos os envolvidos.

Segundo o Ministério da Saúde 66% das gestações em adolescentes são indesejadas, o que sugere que ocorram sob condições como desinformação, falta de apoio de redes familiares e comunitárias, entre outras.

A prevenção da gravidez nessa etapa da vida deve envolver ações e intervenções promovidas no âmbito familiar do adolescente e do jovem, considerando ainda a perspectiva dos seus territórios de vivência e as ofertas existentes em torno de serviços, ações e programas. Nesse sentido, a atuação das várias políticas públicas na promoção de ações de prevenção é necessária sobretudo quando considerados os diferentes contextos em que a gravidez ocorre na adolescência. Em razão da fase da vida desses indivíduos, a escola torna-se um espaço estratégico para a promoção de ações de informação e prevenção, pois é onde as/os adolescentes passam boa parte do tempo.

Disponível em: https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/assistencia_social/informe/Informativo%20Gravidez%20adolesc%C3%AAncia%20final.pdf

Em relação ao assunto abordado no texto e utilizando seus conhecimentos, assinale a alternativa correta:

A Um dos riscos à gestação adolescente é a presença de sífilis, uma infecção sexualmente transmissível na qual o vírus causador pode atravessar a placenta e comprometer o sistema nervoso do embrião em formação.

B O uso de dispositivo intrauterino como método contraceptivo também acrescenta uma proteção contra infecções sexualmente transmissíveis nas adolescentes.

C Durante a gestação há um aumento nas concentrações dos hormônios ovarianos femininos induzindo uma profunda modificação no organismo da adolescente. Há a hipertrofia das glândulas endócrinas mamárias, as quais começam a secretar o leite materno pelo estímulo do hormônio prolactina.

D O acompanhamento hormonal pode ser uma ferramenta útil nos métodos de prevenção de uma gravidez, pois uma elevação do hormônio luteinizante, sintetizado pela adenoipófise, é um indicativo de ovulação.

E Uma das medidas eficazes de contracepção masculina em adolescentes é o processo de vasectomia, procedimento cirúrgico de baixa complexidade que retira as gônadas do indivíduo impossibilitando a formação dos espermatozoides e a fecundação.

Resolução

A sífilis é uma bacteriose (bactéria *Treponema pallidum*) que pode ocasionar sérios problemas no desenvolvimento do embrião, incluindo questões nervosas. O DIU (dispositivo intrauterino) não confere proteção eficaz contra infecções sexualmente transmissíveis. As glândulas mamárias são glândulas exócrinas, cujo estímulo se dá pela ação do hormônio prolactina (induzindo a produção de leite). A secreção do leite é mediada pelo hormônio ocitocina. Por fim, a vasectomia consiste na secção dos canais deferentes do sistema reprodutor masculino impedindo a liberação de espermatozoides na ejaculação.

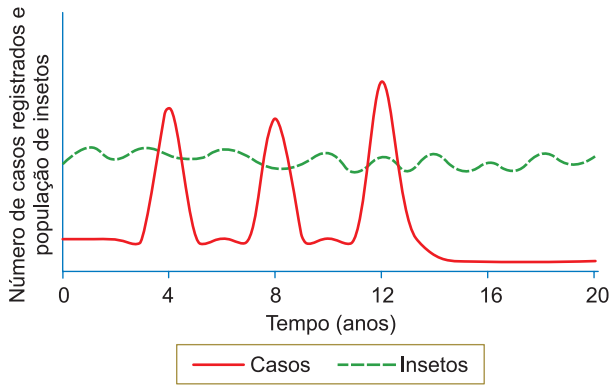
A elevação do hormônio luteinizante (LH), sintetizado pela adenoipófise, é um indicativo de ovulação e consequente período fértil da mulher. Logo, é possível prever o processo ovulatório de modo a prevenir uma gestação.

Resposta: D

Caderno 2 – Frente 3 – Módulo 17 – Nível médio

QUESTÃO 132

O gráfico a seguir representa, de forma hipotética, o número de casos registrados de uma enfermidade infecciosa e transmissível (linha contínua), típica de uma área tropical restrita, ao longo de duas décadas. A linha tracejada mostra a variação populacional do inseto vetor responsável pela transmissão. Durante esse período, não houve notificações da doença em outras regiões.



Considerando que a doença apresenta comportamento endêmico com picos epidêmicos regulares a cada quatro anos, observa-se que no terceiro ciclo epidêmico ocorreu um aumento expressivo no número de casos. Após esse evento, foi implementada uma medida de saúde pública que conseguiu reduzir significativamente a incidência da doença.

Essa redução foi possível principalmente graças

A ao surgimento espontâneo de resistência imunológica na população exposta.

B à liberação controlada de inimigos naturais do inseto vetor na região afetada.

C à adoção de barreiras físicas nos domicílios, como o uso de mosquiteiros e telas.

D à aplicação de inseticidas voltados para o controle direto do vetor da doença.

E à produção e distribuição de uma vacina, ausente nas fases iniciais da série histórica.

Resolução

Como a população de insetos transmissores continuou estável até o final do período estudado, a intervenção que controlou a doença não está relacionada com a redução populacional dos insetos vetores. Como no terceiro ciclo houve um aumento no número de casos registrados da doença, a população não deve ter-se tornado autoimune. Portanto, o controle da doença após o terceiro ciclo deve ter ocorrido pelo desenvolvimento de vacina que ainda não estava disponível na época do primeiro surto da doença.

Resposta: E

Caderno 2 – Frente 2 – Módulo 13 – Nível fácil

QUESTÃO 133

Muitas doenças são hereditárias, ou seja, são passadas de pais para filhos, porém, muitas delas são determinadas por alelos recessivos de um gene, o que se constata quando os pais não apresentam tal doença e o filho legítimo do casal a manifesta. Em uma determinada anomalia herdada foi dada a sequência de um pedaço do RNA mensageiro, com códon de iniciação, e também de uma pessoa que não apresenta a anomalia para comparação de suas sequências.

RNAm (pessoa normal): CAG CCA ACG AUG CAU CUG CCU GAG GCU ACC GAC UCU AAG GGG

RNAm (com anomalia): CAG CCA ACG AUG CAU CUG CCU GAG GCU ACC GAC UAU AAG GGG

De acordo com a tabela abaixo, com a sequência de códons (trincas) do código genético, é correto afirmar que tal mutação da referida doença promove a troca do aminoácido

Segunda base

Primeira base	U	C	A	G	Terceira base
U	UUU, UUC: Fenilalanina (FEN); UUA, UUG: Leucina (LEU)	UCU, UCC, UCA, UCG: Serina (SER)	UAU, UAC: Tirosina (TIR); UAA, UAG: Códons de parada	UGU, UGC: Cisteína (CIS); UGA: Códon de parada; UGG: Triptofano (TRP)	U, C, A, G
C	CUU, CUC, CUA, CUG: Leucina (LEU)	CCU, CCC, CCA, CCG: Prolina (PRO)	CAU, CAC: Histidina (HIS); CAA, CAG: Glutamina (GLN)	CGU, CGC, CGA, CGG: Arginina (ARG)	U, C, A, G
A	AUU, AUC, AUA: Isoeucina (ILE); AUG: Metionina (MET) ou códon de iniciação	ACU, ACC, ACA, ACG: Treonina (TRE)	AAU, AAC: Asparagina (ASN); AAA, AAG: Lisina (LIS)	AGU, AGC: Serina (SER); AGA, AGG: Arginina (ARG)	U, C, A, G
G	GUU, GUC, GUA, GUG: Valina (VAL)	GCU, GCC, GCA, GCG: Alanina (ALA)	GAU, GAC: Aspartato (ASP); GAA, GAG: Glutamato (GLU)	GGU, GGC, GGA, GGG: Glicina (GLI)	U, C, A, G

A serina por tirosina, alterando a 12.ª posição.
B tirosina por serina, alterando a 12.ª posição.
C fenilalanina por serina, alterando a 12.ª posição.
D tirosina por serina, alterando a 9.ª posição.
E serina por tirosina, alterando a 9.ª posição.

Resolução

A mutação da doença promove a troca do aminoácido serina (UCU) por tirosina (UAU), estando na 9.ª posição, pois o códon de iniciação da tradução é o AUG.
Resposta: E

Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 3 – Nível médio

QUESTÃO 134

Ao estudar os mecanismos da hereditariedade, Mendel realizou cruzamentos entre plantas de ervilha com características contrastantes, como altura do caule. Ao cruzar plantas puras altas com plantas puras baixas, obteve na geração F_1 apenas plantas altas. Ao permitir que essas plantas F_1 se autofecundassem, observou que, na geração F_2, havia uma proporção aproximada de três plantas altas para uma planta baixa.

Com base nesses experimentos, Mendel concluiu que:

I. as plantas da geração F_1 possuíam um fator hereditário oculto responsável pela característica de planta baixa, que não se manifestava devido à presença de um fator dominante para planta alta.
II. os fatores hereditários estavam presentes nas espécies de forma que cada indivíduo carregava apenas uma cópia do gene, sendo classificados como haploides heterozigotos.
III. cada característica observada era determinada por dois fatores, um que dominava sobre o outro, que só se expressava na ausência do primeiro.

É correto apenas o que se afirma em

A II. B III. C I e II.
D I e III. E II e III.

Resolução

[II] Incorreta. Cada espécie levava duas cópias do gene (diploides). A planta alta era homozigota dominante, AA, e a planta baixa era homozigota recessiva, aa, sendo ambas chamadas de plantas puras que, quando cruzadas, originavam apenas plantas híbridas altas (Aa). Já o cruzamento das plantas híbridas, Aa, originava plantas homozigotas dominantes, AA, homozigotas recessivas, aa, e heterozigotas, Aa.
Resposta: D

Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 6 – Nível médio

QUESTÃO 135

No filme *Leo* (2023), somos apresentados à trajetória de um tuatara de 74 anos que, ao descobrir que a expectativa média de vida de sua espécie é de 75 anos, embarca em uma jornada de autoconhecimento e reflexão sobre sua existência.

Personagem protagonista do filme *Leo* – Um tuatara de 74 anos.

Fonte: Site CinePop

Com base nessa narrativa e nos conhecimentos biológicos sobre os fatores que influenciam a longevidade dos organismos, assinale a alternativa que apresenta a afirmação mais compatível com uma visão reducionista e tecnologicamente centrada sobre a extensão da vida.

A A genética define limites para a longevidade, sendo os fatores ambientais e comportamentais coadjuvantes.
B Condições ecológicas e climáticas desempenham papel central na longevidade, sendo os fatores genéticos apenas complementares.

C Estruturas sociais e hábitos de vida próprios de cada espécie são determinantes equivalentes ou superiores à genética na definição da longevidade.

D A expectativa de vida resulta de uma rede complexa de interações entre genética, ambiente e comportamento individual.

E O prolongamento efetivo da longevidade depende exclusivamente dos avanços da medicina e da tecnologia, uma vez que os aspectos genéticos e ambientais têm influência mínima.

Resolução

A longevidade dos seres vivos depende de diversos fatores associados, como genética, condições ambientais e comportamento.

Resposta: D

Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 8 – Nível médio

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

O setor de Recursos Humanos de uma empresa entrevistou pessoas pretendentes a empregos, sendo $\frac{2}{3}$ a razão entre o número de aprovados e o de reprovados. Dos entrevistados, foram aprovados:

A) 30% B) 32% C) 36%
D) 40% E) 45%

Resolução

Se "a" for o número de aprovados; "r", o de reprovados e "t", o de entrevistados, então:

I. $\frac{a}{r} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{a}{2} = \frac{r}{3} = \frac{a+r}{2+3} = \frac{t}{5}$

II. $\frac{a}{2} = \frac{t}{5} \Rightarrow \frac{a}{t} = \frac{2}{5} = \frac{4}{10} = \frac{40}{100} = 40\%$

Resposta: D

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 42 – Nível fácil

QUESTÃO 137

As notas dos alunos numa prova de Matemática estão na tabela a seguir.

Nota	Porcentagem
5,0	10%
6,0	20%
7,0	30%
8,0	30%
9,0	5%
10,0	5%

A média e a mediana das notas, nessa prova, foram, respectivamente:

A) 7,15 e 7,0 B) 7,25 e 7,0 C) 7,25 e 7,2
D) 7,15 e 7,15 E) 7,25 e 7,15

Resolução

Supondo um grupo de 100 alunos, temos:

I. **Média** $= \frac{10 \cdot 5 + 20 \cdot 6 + 30 \cdot 7 + 30 \cdot 8 + 5 \cdot 9 + 5 \cdot 10}{100}$

Média = 7,15

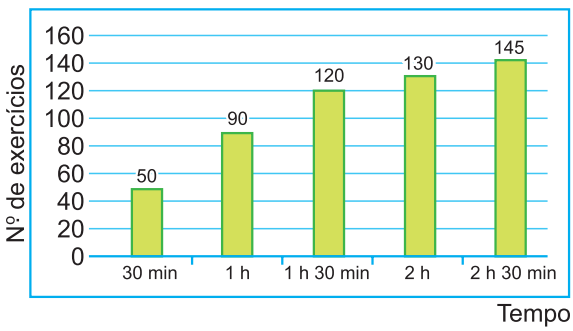
II. **A mediana é a média aritmética entre os dois valores centrais, que no caso são ambos iguais a 7. Logo, a mediana é 7.**

Resposta: A

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 40 – Nível médio

QUESTÃO 138

Um atleta amador executa determinado exercício físico conforme seu tempo disponível.
O gráfico mostra o número de exercícios executados, por tempo disponível, em 5 dias nos quais conseguiu exercitar-se.



A média aritmética simples, aproximada, obtida a partir do número de exercícios por hora, em cada dia, é de:

A) 68 B) 72 C) 75
D) 79 E) 81

Resolução

Média $= \frac{50 + 90 + 120 + 130 + 145}{0{,}5 + 1 + 1{,}5 + 2 + 2{,}5} = \frac{535}{7{,}5} \cong 72$

Resposta: B

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 39 – Nível fácil

QUESTÃO 139

José, professor de Matemática do Ensino Médio, mantém um banco de dados com as notas dos seus alunos. Após a avaliação do 1.º bimestre, construiu as tabelas a seguir, referentes à distribuição das notas obtidas pelas turmas A e B do 1.º ano.

Turma A		Turma B	
Nota	Número de alunos	Nota	Número de alunos
30	4	20	2
50	5	40	3
60	9	50	4
70	5	60	6
80	2	90	3
90	3	100	2
100	2	–	–

Ao calcular a média das notas de cada turma, para motivar, José decidiu sortear um livro entre os alunos da turma que obteve a maior média.
A média da turma que teve o aluno sorteado foi:

A) 63,0 B) 59,5 C) 64,5
D) 58,0 E) 57,8

Resolução

I. Média da turma "A":

$$\frac{4 \cdot 30 + 5 \cdot 50 + 9 \cdot 60 + 5 \cdot 70 + 2 \cdot 80 + 3 \cdot 90 + 2 \cdot 100}{4 + 5 + 9 + 5 + 2 + 3 + 2} = 63$$

II. Média da turma "B":

$$\frac{2 \cdot 20 + 3 \cdot 40 + 4 \cdot 50 + 6 \cdot 60 + 3 \cdot 90 + 2 \cdot 100}{2 + 3 + 4 + 6 + 3 + 2} = 59,5$$

III. A média pedida é 63.

Resposta: A

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 39 – Nível médio

QUESTÃO 140

Um técnico de vôlei pretende escalar sua equipe, para iniciar uma partida, com um levantador, um líbero, dois ponteiros e dois centrais. Ele conta, no elenco, em condições de jogo, com três levantadores, dois líberos, cinco ponteiros e quatro centrais. O número de escalações diferentes que ele pode formar para sua equipe é igual a:

A) 14 B) 28 C) 36
D) 60 E) 360

Resolução

$3 \cdot 2 \cdot C_{5,2} \cdot C_{4,2} = 3 \cdot 2 \cdot 10 \cdot 6 = 360$

Resposta: E

Caderno 4 – Frente 1 – Módulo 34 – Nível fácil

QUESTÃO 141

Retiram-se aleatoriamente, e de uma única vez, 10 bolas de uma urna contendo 50 bolas numeradas de 1 a 50. O número de possibilidades para que exatamente metade das bolas sorteadas contenham múltiplos de 7 é igual a:

A) $\frac{7!}{5!\,2!} \cdot \frac{48!}{5!\,43!}$ B) $\frac{5!\,2!}{7!} \cdot \frac{5!\,38!}{43!}$

C) $\frac{7!}{2!} \cdot \frac{43!}{38!}$ D) $\frac{7!}{5!\,2!} \cdot \frac{43!}{5!\,38!}$

E) $\frac{7!}{5!\,2!} \cdot \frac{43!}{40!}$

Resolução

7 números são múltiplos de 7, e 43 não o são.
Assim, o número de possibilidades é:

$$C_{7,5} \cdot C_{43,5} = \frac{7!}{5!2!} \cdot \frac{43!}{5!38!}$$

Resposta: D

Caderno 4 – Frente 1 – Módulo 34 – Nível médio

QUESTÃO 142

Manuel e Joaquim resolveram disputar o seguinte jogo: uma bola será retirada ao acaso de uma urna que contém 999 bolas idênticas, numeradas de 1 a 999. Se o número sorteado for par, ganha Manuel, se for ímpar, Joaquim ganha. Isso foi resolvido após muita discussão, pois ambos queriam as pares.

Se todas as bolas têm a mesma probabilidade de serem retiradas, sendo m a probabilidade de Manoel ganhar e j, a de Joaquim, então:

A $j = m = \frac{1}{2}$ **B** $j = m = \frac{500}{999}$

C $j = m = \frac{499}{999}$ **D** $j > m = \frac{499}{999}$

E $j < m = \frac{500}{999}$

Resolução

Das 999 bolas, 500 têm números ímpares e 499, números pares. Assim:

$m = \frac{499}{999}$ **e** $j = \frac{500}{999}$

Resposta: D

Caderno 4 – Frente 1 – Módulo 36 – Nível médio

QUESTÃO 143

Do total de pacientes atendidos em um dia no pronto-socorro de um hospital, 30% são obesos. Entre esses obesos, a porcentagem de pacientes com hipertensão (pressão alta) é de 50%; já entre os não obesos, a porcentagem é de 20%. Escolhendo-se ao acaso um dos pacientes atendidos nesse dia pelo pronto-socorro, a probabilidade de que ele seja obeso ou tenha hipertensão é de:

A 44% **B** 29% **C** 32%
D 37% **E** 41%

Resolução

I. 30% são obesos.

II. 20% de 70% = 14% são hipertensos, embora não sejam obesos.

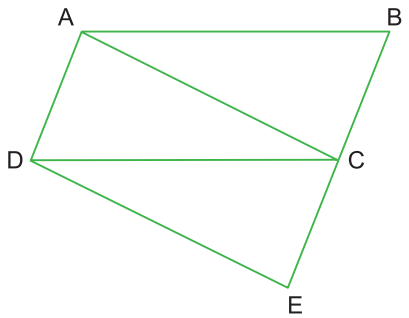
III. A probabilidade pedida é 30% + 14% = 44%.

Resposta: A

Caderno 4 – Frente 1 – Módulo 36 – Nível médio

QUESTÃO 144

Dois paralelogramos, **ADCB** e **ADEC**, têm o lado **AD** em comum, conforme a figura, que está fora de escala.

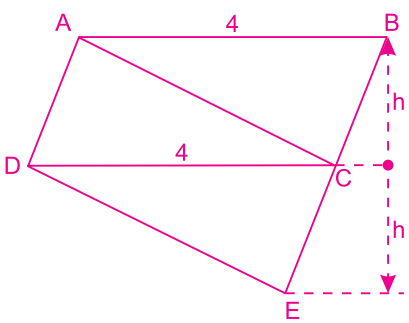


Se a medida do lado **AB** é 4 cm e a área do quadrilátero **ADEB** é 12 cm^2, a distância entre o ponto **E** e o lado **AB** vale, em centímetros,

A 4,5 **B** 5,5 **C** 5
D 6 **E** 4

Resolução

I. $3 \cdot \frac{4 \cdot h}{2} = 12 \Leftrightarrow h = 2$



II. A distância do ponto "E" ao lado $\overline{AB}$ é 2h = 4.

Resposta: E

Caderno 4 – Frente 4 – Módulo 17 – Nível médio

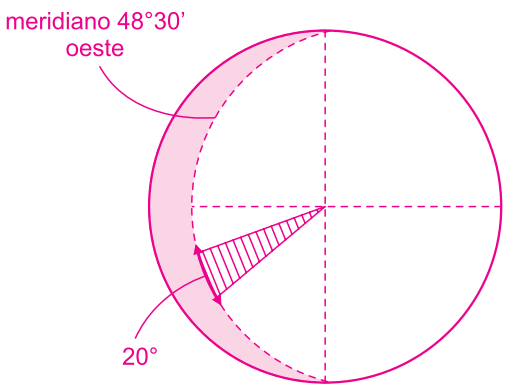
QUESTÃO 145

Uma família viaja para Belém (PA) em seu automóvel. Em um dado instante, o GPS do veículo indica que ele se localiza nas seguintes coordenadas: latitude 21°20' Sul e longitude 48°30' Oeste. O motorista solicita a um dos passageiros que acesse a internet em seu celular e obtenha o raio médio da Terra, que é de 6730 km, e as coordenadas geográficas de Belém, que são latitude 1°20' Sul e longitude 48°30' Oeste. A partir desses dados, supondo-se que a superfície da Terra é esférica, o motorista calcula a distância D, do veículo a Belém, sobre o meridiano 48°30' Oeste.

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o valor da distância D, em quilômetros.

A) $D = \frac{\pi}{9} \cdot 6730$
B) $D = \frac{\pi}{18} \cdot (6730)^2$
C) $D = \frac{\pi}{9} \cdot \sqrt{6730}$
D) $D = \frac{\pi}{36} \cdot 6730$
E) $D = \left(\frac{\pi}{3}\right)^2 \cdot 6730$

Resolução



A distância "D", do veículo a Belém, sobre o meridiano 48°30' Oeste é:

$$D = \frac{20}{360} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 6730 = \frac{\pi}{9} \cdot 6730$$

Resposta: A

Caderno 1 – Frente 3 – Módulo 3 – Nível difícil

QUESTÃO 146

Em um cesto, há 250 camu-camus, dos quais 20% estão verdes, e 500 acerolas, das quais 15% também estão verdes. Se uma pessoa retirar ao acaso um fruto desse cesto, a probabilidade de que o fruto esteja verde é:

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{5}$ E) $\frac{1}{6}$

Resolução

O número total de frutos é 250 + 500 = 750.

O número total de frutas verdes é:
20% . 250 + 15% . 500 = 50 + 75 = 125

A probabilidade pedida é $\frac{125}{750} = \frac{1}{6}$

Resposta: E

Caderno 4 – Frente 1 – Módulo 36 – Nível médio

QUESTÃO 147

Você e dois amigos, por ocasião do Natal, pretendem fazer uma brincadeira chamada amigo-oculto. Cada um coloca o próprio nome em um papel, dobra-o e o coloca em uma urna. Depois, cada um tira ao acaso um desses papéis. Você presenteará o amigo cujo nome estiver no papel que você retirou. Dessa forma, ninguém sabe de quem receberá o presente. O que pode acontecer é uma pessoa retirar o seu próprio nome, aí a brincadeira perde a graça.

A probabilidade de que nenhum dos três retire o próprio nome é de:

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{1}{6}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

Resolução

A probabilidade é $\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1} = \frac{1}{3}$

Resposta: A

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 37 – Nível médio

QUESTÃO 148

Seis pessoas partem para uma excursão com mantimentos suficientes para um período de quinze dias. Passados três dias do início da excursão, três novos integrantes se juntam ao grupo. Quantos dias, contados a partir do início da excursão, durarão os mantimentos?

A 11 **B** 12 **C** 13 **D** 14 **E** 15

Resolução

I. As 6 pessoas gastaram em 3 dias a quinta parte dos mantimentos.

II. As (6 + 3) pessoas gastarão em "d" dias os outros $\frac{4}{5}$ dos mantimentos.

III.

Pessoas	Dias	Mantimentos
6	3	$\frac{1}{5}$
9	d	$\frac{4}{5}$

Assim, $\frac{3}{d} = \frac{9}{6} \cdot \frac{\frac{1}{5}}{\frac{4}{5}} \Leftrightarrow \frac{3}{d} = \frac{9}{6} \cdot \frac{1}{4} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{3}{d} = \frac{3}{8} \Leftrightarrow d = 8$

IV. Contados a partir do início da excursão, os mantimentos durarão (3 + 8) dias = 11 dias.

Resposta: A

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 43 – Nível médio

QUESTÃO 149

Considere todos os números que podem ser obtidos alterando a ordem dos algarismos do número 12345. Quantos desses números são ímpares e maiores que 40 000?

A 20 **B** 25 **C** 30 **D** 40 **E** 36

Resolução

I. Os que começam com 4 e terminam em algarismo ímpar são 3 . 3! = 18.

II. Os que começam com 5 e terminam em algarismo ímpar são 2 . 3! = 12.

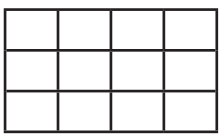
III. O total é 30.

Resposta: C

Caderno 4 – Frente 1 – Módulo 33 – Nível médio

QUESTÃO 150

Uma caixa tem doze compartimentos para colocar iogurtes (ver figura). Em cada compartimento cabe apenas um iogurte.



De quantas maneiras diferentes podemos colocar nove iogurtes nessa caixa, sabendo que seis são naturais (e portanto indistinguíveis) e os três restantes são de frutas (um de morango, um de banana e um de ananás)?

A 95040 **B** 110880 **C** 190080
D 380160 **E** 420540

Resolução

$A_{12,3} \cdot C_{9,6} = 1320 \cdot 84 = 110880$

Resposta: B

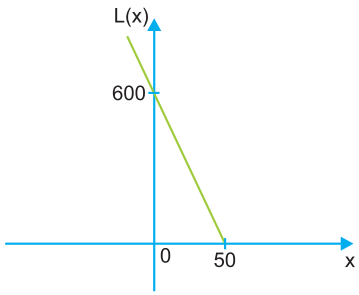
Caderno 4 – Frente 1 – Módulo 35 – Nível médio

QUESTÃO 151

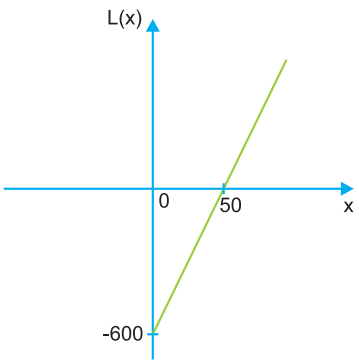
Paulo investiu R$ 600,00 na fabricação de bonés de tecido para vendê-los em uma feira ao preço de R$ 12,00 cada um. Considere x o número de bonés vendidos e L(x) o lucro obtido com a venda dos x bonés.

Nessas condições, assinale o gráfico que melhor representa L(x).

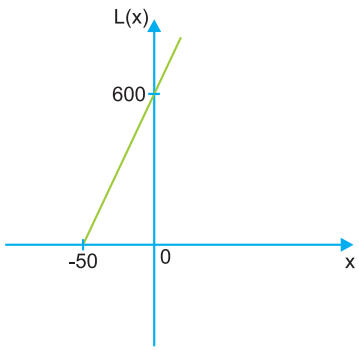
A



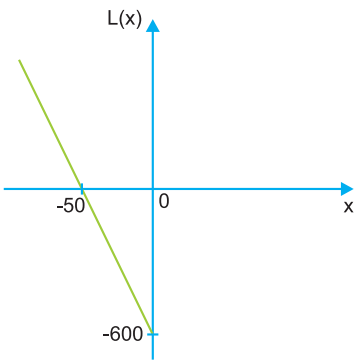
B



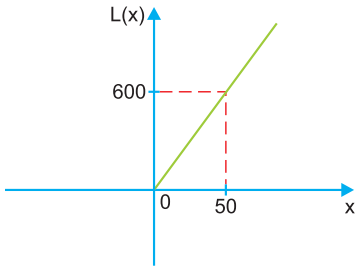
C



D



E



Resolução

L(x) = Receita – Investimento

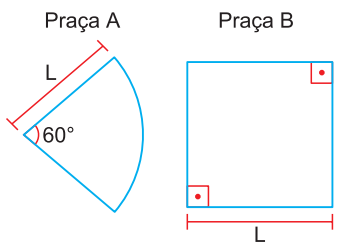
L(x) = 12 . x – 600

Resposta: B

Caderno 2 – Frente 1 – Módulo 14 – Nível médio

QUESTÃO 152

Um candidato a governador de um estado fará um comício na praça **A** e, posteriormente, na praça **B** da mesma cidade. As praças **A** e **B** têm a forma de um setor circular e um quadrado, respectivamente, como mostram as figuras a seguir.



Considere que o raio do setor circular e o lado do quadrado têm a mesma medida **L** metros e que o número de pessoas por metro quadrado seja o mesmo em ambos os comícios. Sendo P_A e P_B o número máximo aproximado de pessoas que podem assistir aos comícios nas praças **A** e **B**, respectivamente, a relação entre P_A e P_B é:

(Use: $\pi = 3$)

A $P_A = 70\% \cdot P_B$
B $P_A = 60\% \cdot P_B$
C $P_A = 50\% \cdot P_B$
D $P_A = 40\% \cdot P_B$
E $P_A = 30\% \cdot P_B$

Resolução

O número de pessoas que assistem ao comício é proporcional à área de cada praça. Então:

$$\begin{cases} P_A = k \cdot \frac{1}{6} \cdot 3 \cdot L^2 = \frac{kL^2}{2} \\ P_B = k \cdot L^2 \end{cases}$$

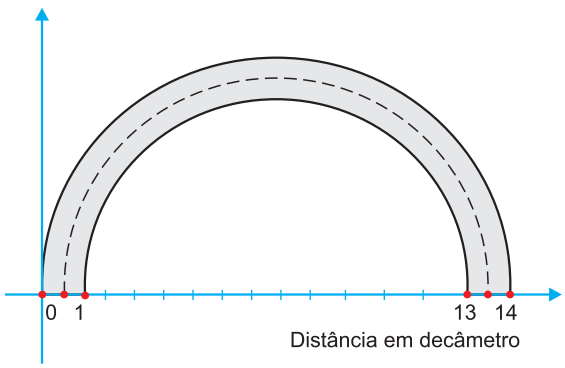
$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{1}{2} = 0,5 \Rightarrow P_A = 0,5 \cdot P_B = 50\% \cdot P_B$$

Resposta: C

Caderno 4 – Frente 4 – Módulo 18 – Nível difícil

QUESTÃO 153

A figura a seguir representa um trecho de uma estrada limitada por duas semicircunferências, as unidades do plano cartesiano em que esse desenho foi representado estão em decâmetro:



Sabendo-se que 1 dam = 10 m e que a área de um círculo de raio R é $\pi \cdot R^2$, a área desse trecho da estrada, em metros quadrados, é aproximadamente:

A) 20,41 B) 1060 C) 2041
D) 4082 E) 2120

Resolução

I. A área desse trecho da estrada, em decâmetros quadrados, é:

$$\frac{\pi \cdot 7^2 - \pi \cdot 6^2}{2} = \frac{13\pi}{2} = 6,5\pi \cong 20,41$$

II. $20,41\ dam^2 = 2041\ m^2$

Resposta: C

Caderno 4 – Frente 4 – Módulo 18 – Nível médio

QUESTÃO 154

O impostômetro considera todos os valores arrecadados pelas três esferas de governo a título de tributos: impostos, taxas e contribuições, incluindo multas, juros e correção monetária. O impostômetro no Brasil, por exemplo, contabiliza em cada instante o somatório das arrecadações de tributos federais, estaduais e municipais. No dia 1.º de outubro de 2023, às 14h45, Rafael acessou o impostômetro no Brasil e, de imediato, fez um *print*. Em seguida, leu para a sua irmã Mariana o total de impostos arrecadado até aquele momento:

"Dois trilhões, quinhentos e oitenta e dois bilhões, duzentos e sessenta e dois milhões, oitocentos e noventa mil, setecentos e sessenta e dois reais".

Depois, ele se autodesafiou a representar em notação científica esse valor bem elevado. Se Rafael representou um valor aproximado dessa quantia, por um número escrito em notação científica, qual foi esse valor, em real?

A) $2,5 \times 10^{10}$ B) $2,6 \times 10^{10}$
C) $2,5 \times 10^{11}$ D) $2,6 \times 10^{12}$
E) $2,9 \times 10^{12}$

Resolução

$2\ 582\ 262\ 890\ 762 = 2,582\ 262\ 890\ 762 \cdot 10^{12} \cong 2,6 \cdot 10^{12}$

Resposta: D

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 1 – Nível fácil

QUESTÃO 155

Um determinado fármaco é administrado e, após uma hora, a concentração **C** do fármaco na corrente sanguínea, medida em mg/mL, varia em função do tempo t, medido em horas.

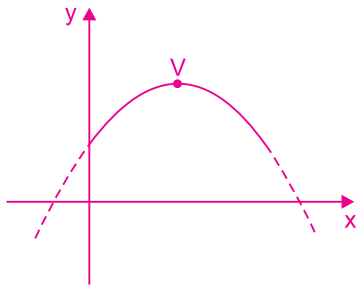
Esse processo pode ser representado pela função $C(t) = -\frac{t^2}{2} + 4t + \frac{9}{2}$, com $1 < t < 7$.

Nessas condições, a concentração máxima atingida pelo fármaco na corrente sanguínea, em mg/mL, é

A 12,5 B 8,0 C 10,5 D 4,5 E 11,0

Resolução

O gráfico da função é do tipo



A abscissa do vértice dessa parábola é $-\frac{4}{-1} = 4$.

A concentração máxima pedida é, portanto,

$C(4) = -\frac{4^2}{2} + 4 \cdot 4 + \frac{9}{2} \Leftrightarrow C(4) = -8 + 16 + 4{,}5 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow C(4) = 12{,}5$

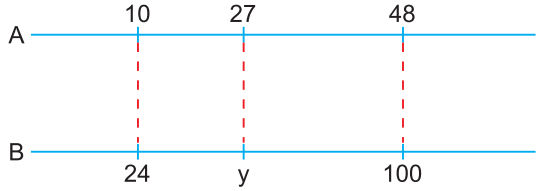
Resposta: A

Caderno 2 – Frente 1 – Módulo 18 – Nível médio

QUESTÃO 156

A figura a seguir mostra duas réguas, A e B, graduadas linearmente, com unidades diferentes e posicionadas paralelamente.

A figura mostra ainda as coincidências entre as abscissas de três pontos das duas réguas.



O valor y da régua **B**, que coincide com o **27** da régua **A**, é

A 54 B 55 C 56 D 57 E 58

Resolução

$\frac{27 - 10}{y - 24} = \frac{48 - 10}{100 - 24} \Leftrightarrow \frac{17}{y - 24} = \frac{38}{6} \Leftrightarrow$

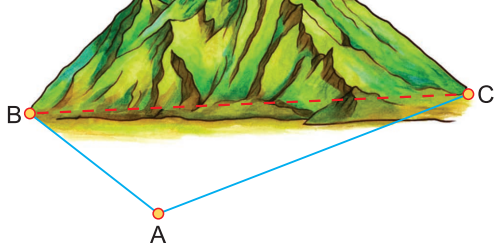
$\Leftrightarrow \frac{17}{y - 24} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow y - 24 = 34 \Leftrightarrow y = 58$

Resposta: E

Caderno 2 – Frente 4 – Módulo 8 – Nível fácil

QUESTÃO 157

Para determinar a largura de uma grande montanha, um topógrafo, com a ajuda de um teodolito, marcou, no solo, três pontos: A, B e C, de acordo com a figura a seguir.



Do ponto A até o ponto B, temos 500 m; do ponto A até o ponto C, temos 1000 m; o ângulo $B\hat{A}C$ mede 120º. Dessa forma, a largura BC da montanha é igual a

Utilize a aproximação $\sqrt{7} = 2{,}6$

A 1300 m B 1280 m C 1230 m
D 1180 m E 1100 m

Resolução

$BC^2 = 500^2 + 1000^2 - 2 \cdot 500 \cdot 1000 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$

$BC^2 = 25\,000 + 1\,000\,000 + 500\,000$

$BC^2 = 1\,750\,000 = 175 \cdot 10^4 = 25 \cdot 7 \cdot 10^4$

$BC = 5 \cdot \sqrt{7} \cdot 10^2 = 5 \cdot 2{,}6 \cdot 100 = 1300$

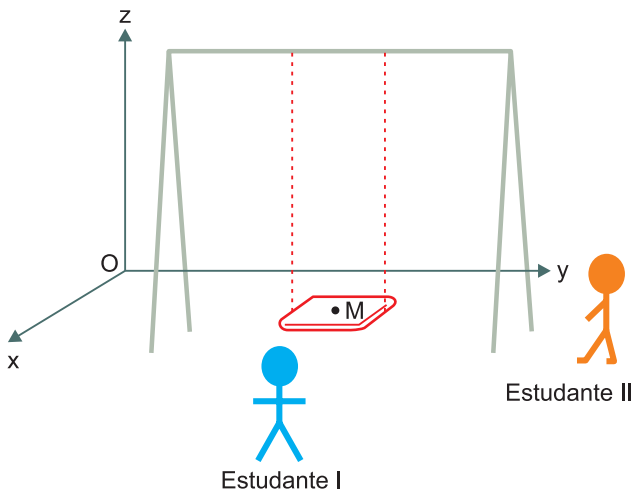
Resposta: A

Caderno 4 – Frente 3 – Módulo 15 – Nível médio

QUESTÃO 158

Em um curso de desenho artístico, a professora organizou uma oficina prática com dois estudantes, envolvendo uma atividade de representação visual. A figura representa um balanço, constituído de um assento retangular paralelo ao plano xOy do chão, ligado a uma haste horizontal por cordas de sustentação paralelas entre si e de mesma medida. O ponto M representa a posição de um objeto, fixado pela professora, no centro do assento. Foi solicitado que o estudante I se posicionasse tendo vista frontal da trajetória descrita pelo ponto M, e a estudante II, tendo vista lateral dessa trajetória enquanto o balanço se movimentava. Nesse movimento, as cordas de sustentação permaneciam esticadas e ortogonais à haste horizontal.

A professora solicitou que os estudantes observassem e descrevessem a trajetória realizada pelo ponto M ao longo do movimento.



As projeções ortogonais da trajetória realizada pelo ponto M vistas pelo estudante I no plano yOz e pela estudante II no plano xOz são, respectivamente, representadas por

A) um segmento de reta vertical e um segmento de reta horizontal.
B) um segmento de reta vertical e uma curva em forma de parábola.
C) uma curva em forma de parábola e um segmento de reta vertical.
D) um arco de circunferência e um segmento de reta vertical.
E) um segmento de reta vertical e um arco de circunferência.

Resolução

Estudante 1 Estudante 2

Resposta: E

Caderno 4 – Frente 3 – Módulo 16 – Nível médio

QUESTÃO 159

O proprietário de uma lanchonete fez um estudo junto a seus clientes sobre o molho que eles preferem utilizar no sanduíche. Foram consultados 800 clientes, e constatou-se que

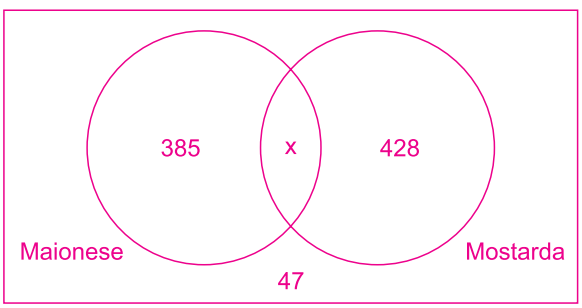
- 385 responderam que preferem utilizar maionese;
- 428 responderam que preferem utilizar mostarda;
- 47 responderam que não têm preferência nem por maionese nem por mostarda.

Sabendo que cada cliente respondeu a essa consulta uma única vez, escolhendo um desses clientes ao acaso, a probabilidade dele preferir somente mostarda é igual a

A) 46% B) 40% C) 32%
D) 28% E) 7,5%

Resolução

1)



2) $385 + 428 - x + 47 = 800 \Leftrightarrow x = 60$

3) Os clientes que preferem somente mostarda é $428 - 60 = 368$

4) A probabilidade pedida é:

$\frac{368}{800} = 0,46 = 46\%$

Resposta: A

Caderno 4 – Frente 1 – Módulo 36 – Nível médio

QUESTÃO 160

Uma agência de turismo está comemorando o sucesso nas vendas no ano de 2017. Em janeiro, os funcionários dessa agência venderam 100 pacotes de viagem; em fevereiro, 150 pacotes; em março, 200 pacotes, e assim por diante. Sabendo que, durante o ano todo (janeiro a dezembro), o aumento na quantidade de pacotes mês a mês foi sempre constante, o número total de pacotes de viagem vendidos no ano de 2017 foi igual a

A) 3500 B) 4500 C) 5500
D) 6500 E) 7500

Resolução

1) O número de pacotes de viagem vendidos em dezembro será 100 + 11 . 50 = 650.

2) O número total de pacotes de viagem vendidos no ano de 2017 foi igual a:

$\frac{100 + 650}{2} . 12 = 4500$

Resposta: B

Caderno 3 – Frente 3 – Módulo 13 – Nível fácil

QUESTÃO 161

A segurança cibernética (*cybersecurity* em inglês) deve estar presente em vários níveis em redes físicas, processamento de dados, servidores ou qualquer outro sistema informatizado, a fim de proteger ativos de uma empresa, evitar o vazamento de dados, interromper operações, entre outros. Investir em *cybersecurity*, portanto, é uma forma de manter uma rede ou um sistema em segurança.

Uma empresa de segurança cibernética disponibiliza os planos mensais *premium* e *master*. Um de seus clientes contratou 2 planos *premium* e 1 plano *master* pelo valor mensal de US$ 280,00. Outro cliente contratou 1 plano *premium* e 2 planos *master* pelo valor mensal de US$ 320,00.

Como os preços mensais dos planos não são alterados de cliente para cliente, qual o valor mensal do plano master?

A) US$ 80,00 B) US$ 100,00 C) US$ 120,00
D) US$ 200,00 E) US$ 300,00

Resolução

Se m for o custo do plano *master* e p o custo do plano *premium*, então:

$$\begin{cases} 2p + m = 280 \\ p + 2m = 320 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -2p - m = -280 \\ 2p + 4m = 640 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 3m = 360 \\ p + 2m = 320 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m = 120 \\ p = 80 \end{cases}$$

Resposta: C

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 12 – Nível médio

QUESTÃO 162

Um CD antigo, gravado em formato de áudio (com arquivos .wav sem compactação), era capaz de armazenar 720 MB de dados, o que correspondia a, aproximadamente, 64 minutos de música.

Na época do lançamento, esses valores eram quase impensáveis para um mundo que vinha do disquete. Ademais, a velocidade de leitura era bem maior do que a dos outros meios de armazenamento removíveis da época.

Para que a música desse CD possa tocar sem interrupções, a capacidade de leitura de dados, em kB por segundo, do leitor óptico deverá ser de:

(Use: 1 MB = 1 000 KB)

A) no mínimo, 187,5 kB por segundo.
B) no máximo, 187,5 kB por segundo.
C) no mínimo, 11 250 kB por segundo.
D) no máximo, 11 250 kB por segundo.
E) no mínimo, 200 kB por segundo.

Resolução

1) 720 MB = 720 000 kB

2) 64 min = 3 840 s
3) 720 000 kB ÷ 3 840 s = 187,5 kB/s
Resposta: A

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 12 – Nível médio

QUESTÃO 163

É no disco rígido que fica armazenada a maioria dos arquivos usados em um computador. Atualmente, os discos rígidos podem ser de duas tecnologias, chamadas HDD e SSD. Leia, a seguir, um pequeno texto sobre as diferenças entre elas.

Qual é a diferença entre SSD e HDD?
SSDs são dispositivos de armazenamento de dados mais recentes e rápidos. Assim como os HDDs, eles podem conter terabytes de dados, mas, ao contrário dos HDDs, **todos os dados em um SSD podem ser acessados instantaneamente**. Isso significa que, com um SSD, você pode carregar arquivos grandes em segundos em vez de minutos.
(...)
Em um HDD típico, a cópia de um arquivo grande, como um filme ou um projeto de *design* gráfico, é feita a uma taxa relativamente comum de 15 MB/s. Um SSD SATA pode copiar o mesmo arquivo a 500 MB/s, enquanto um SSD NVMe mais recente atinge velocidades de 3.500 MB/s, ou seja, 3,5 GB *por segundo*.

Disponível em :https://www.avg.com/pt/signal/ssd-hdd-which-is-best. Acesso em 22 ago. 2022 (Adaptado).

Beatriz tinha em seu *laptop* um HDD. Com essa tecnologia mais antiga, ela fez a cópia de determinado arquivo em 4 minutos. Contudo, buscando maiores velocidades, ela fará a substituição de seu HDD por um SSD SATA.

Para fazer a cópia desse mesmo arquivo, utilizando o novo dispositivo de armazenamento de dados e considerando as velocidades médias apresentadas no texto, o tempo esperado será de, aproximadamente,

A 1 segundo.
B 7 segundos.
C 12 segundos.
D 15 minutos.
E 133 minutos.

Resolução
15 MB/s . (60 . 4) = 500 MB/s . t ⇔

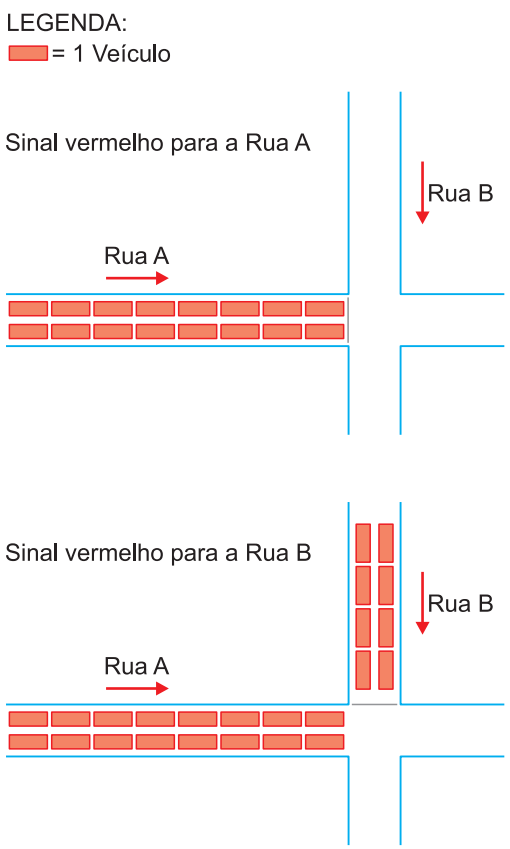
$$\Leftrightarrow t = \frac{15 \cdot 60 \cdot 4}{500} = \frac{36}{5} = 7{,}2 \text{ (em segundos)}$$

Resposta: B

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 12 – Nível médio

QUESTÃO 164

Em uma cidade inteligente, um semáforo pode calibrar seus próprios tempos de acordo com a demanda de carros. Suponha, portanto, que um desses semáforos regula os fluxos de um cruzamento de duas ruas, ambas de mão única. As figuras a seguir mostram o total de carros que pararam em dois sinais vermelhos sucessivos neste cruzamento.



Com esses dados, o semáforo distribuirá os próximos 60 segundos de sinal verde de acordo com as seguintes regras:

- Uma parcela fixa de 6 segundos de sinal verde para cada rua;
- Os 48 segundos restantes, distribuídos em partes diretamente proporcionais à quantidade de carros que ficou parada em cada rua.

A partir dessas informações, é possível concluir que o tempo de sinal verde para cada rua será de

A) 20 segundos para a Rua A e 40 segundos para a Rua B.
B) 32 segundos para a Rua A e 16 segundos para a Rua B.
C) 38 segundos para a Rua A e 22 segundos para a Rua B.
D) 40 segundos para a Rua A e 20 segundos para a Rua B.
E) 45 segundos para a Rua A e 15 segundos para a Rua B.

Resolução

Dos 48 segundos restantes, seja x o número de segundos que o sinal ficará verde para a Rua A e, obviamente, 48 – x o número de segundos que ficará verde para a Rua B. Já que esse tempo é diretamente proporcional ao número de carros parados no sinal vermelho, temos:

$$\frac{x}{48 - x} = \frac{16}{8} \Leftrightarrow 2 \Rightarrow x = 32 \text{ e } 48 - x = 16$$

Assim, o tempo em que cada sinal ficará verde, de um total de 60 segundos é:
(32 + 6) segundos = 38 segundos para a Rua A
(16 + 6) segundos = 22 segundos para a Rua B
Resposta: C
Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 12 – Nível médio

QUESTÃO 165

A Internet das Coisas (IoT) ganhará ainda mais notoriedade com o progresso da tecnologia 5G. A tendência é que mais aparelhos estejam conectados, com maior volume de dados e aumento da velocidade. São incontáveis os benefícios que o 5G trará para os diversos segmentos do mercado e impulsionará os sistemas de inteligência artificial. Com o 5G, os dados poderão ser enviados com uma velocidade muito maior do que com a tecnologia 4G e, com isso, os recursos da IoT serão mais eficientes.

Nesta imagem, é possível observar a velocidade média de *download* e o tempo gasto para realizar o *download* de um filme utilizando as tecnologias 4G e 5G:

Muito mais veloz
Conexão em 5G amplia a velocidade de *download* e reduz o tempo de execução de tarefas

	4G	5G
Velocidade de *download*	15 Mbps*	400 Mbps
Download de filme em alta definição	10 minutos	

**MEGABYTES* POR SEGUNDO.
FONTE: RELATÓRIO *OPENSIGNAL* DE JULHO DE 2020 E PESQUISADORES DE TECNOLOGIA E TELECOMUNICAÇÕES

BARROS, Marcelo. **Tecnologia 5g made in Brazil**. 2021. Disponível em: https://www.defesaemfoco.com.br/tecnologia-5g-made-in-brazil/. Acesso em: 10 ago. 2022. (Adaptado).

A partir das informações anteriores, é possível concluir que o tempo gasto para realizar o *download* desse filme na conexão 5G, em segundos, é de

A) 266,67 B) 81,76 C) 37,50
D) 22,50 E) 0,37

Resolução

Sendo t, em segundos, o tempo gasto para realizar o *download* desse filme, temos:

$$15 \cdot (10 \cdot 60) = 400 \cdot t \Leftrightarrow t = \frac{9000}{400} = \frac{90}{4} = 22,5$$

Resposta: D

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 12 – Nível médio

QUESTÃO 166

Softwares de recuperação física de dados tentam fazer a leitura de um mesmo setor danificado várias vezes. Sob certas condições, é razoável assumir que leituras iguais correspondem ao conteúdo correto daquele setor, de modo que aquela informação será, então, copiada para uma área não danificada de armazenamento.

Considere que um setor, ao ser lido, tem 40% de probabilidade de ter sua leitura feita com sucesso (S) e 60% de probabilidade de fracasso (F). Em um ciclo,

o *software* tentará ler o setor danificado cinco vezes e necessita de três sucessos, no mínimo, para considerar que a informação pode ser recuperada.

Diante dessas informações, pode-se afirmar que a probabilidade de a informação ser recuperada em um ciclo é de

A) $0,4^3 . 0,6^2$
B) $0,6^5 + 5 . 0,4^1 . 0,6^4 + 10 . 0,4^2 . 0,6^3 + 10 . 0,4^3 0,6^2$
C) $10 . 0,4^3 . 0,6^2$
D) $10 . 0,4^3 . 0,6^2 + 5 . 0,4^4 . 0,6^1 + 0,4^5$
E) $0,4 . 3 + 0,6 . 2$

Resolução

A probabilidade de a informação ser recuperada é a soma de conseguir 3 sucessos ou 4 sucessos ou 5 sucessos.

Assim,

$C_{5,3} . (0,4)^3 . (0,6)^2 + C_{5,4} . (0,4)^4 . (0,6)^3 + 1 . 0,4^5 =$
$= 10 . (0,4)^3 . (0,6)^2 + 5 . (0,4)^4 . (0,6)^1 + (0,4)^5$

Resposta: D

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 1 – Nível médio

QUESTÃO 167

Uma empresa produz mochilas escolares sob encomenda. Essa empresa tem um custo total de produção, composto por um custo fixo, que não depende do número de mochilas, mais um custo variável, que é proporcional ao número de mochilas produzidas. O custo total cresce de forma linear, e a tabela apresenta esse custo para três quantidades de mochilas produzidas.

Quantidade de mochilas	30	50	100
Custo total (R$)	1050,00	1650,00	3150,00

O custo total, em real, para a produção de 80 mochilas será

A) 2400,00. B) 2520,00. C) 2550,00
D) 2700,00. E) 2800,00.

Resolução

1) **O custo total das mochilas é uma função afim da quantidade produzida.**
C(m) = a . m + b

2) **De acordo com a tabela, temos:**

$$\begin{cases} C(30) = 1050,00 \\ C(50) = 1650,00 \end{cases}$$

3) **Então, tem-se o seguinte sistema:**

$$\begin{cases} 30a + b = 1050,00 \\ 50a + b = 1650,00 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 30 \\ b = 150 \end{cases}$$

Assim, C(m) = 30m + 150

4) **Note que C(100) = 30 . 100 + 150 = 3150 conforme o enunciado.**

5) **Portanto, o custo de produção de 80 mochilas é**
C(80) = 30 . 80 + 150 = 2400 + 150
C(80) = 2550

Resposta: C

Caderno 2 – Frente 1 – Módulo 14 – Nível médio

QUESTÃO 168

Uma empresa de engenharia foi contratada para realizar um serviço no valor de R$ 71250,00. Os sócios da empresa decidiram que 40% desse valor seria destinado ao pagamento de três engenheiros que gerenciaram o serviço. O pagamento para cada um deles será feito de forma diretamente proporcional ao total de horas trabalhadas. O número de dias e o número de horas diárias trabalhadas pelos engenheiros foram, respectivamente:

- engenheiro I: 4 dias, numa jornada de 5 horas e meia por dia;
- engenheiro II: 5 dias, numa jornada de 4 horas por dia;
- engenheiro III: 6 dias, numa jornada de 2 horas e meia por dia.

Qual a maior diferença, em real, entre os valores recebidos por esse serviço entre dois desses engenheiros?

A) 1000 B) 1500 C) 3500
D) 3800 E) 5250

Resolução

	Eng. I	Eng. II	Eng. III
Horas trabalhadas	22	20	15
Valor recebido (em reais)	x	y	z

As grandezas "horas trabalhadas" e "valor recebido" são diretamente proporcionais e, portanto:

$$\frac{x}{22} = \frac{y}{20} = \frac{z}{15} = \frac{40\% \,.\, 71250}{22 + 20 + 15} = \frac{28500}{57} = 500 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 22 \,.\, 500 = 11\,000 \\ y = 20 \,.\, 500 = 10\,000 \\ z = 15 \,.\, 500 = 7\,500 \end{cases}$$

A maior diferença, em reais, entre os valores recebidos é:
11 000 – 7 500 = 3 500

Resposta: C

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 42 – Nível médio

QUESTÃO 169

Para melhorar o fluxo de ônibus em uma avenida que tem dois semáforos, a prefeitura reduzirá o tempo em que cada sinal ficará vermelho, que atualmente é de 15 segundos a cada 60 segundos. Admita que o instante de chegada de um ônibus a cada semáforo é aleatório.

O engenheiro de tráfego da prefeitura calculou a probabilidade de um ônibus encontrar cada um deles vermelho, obtendo $\frac{15}{60}$. A partir daí, estabeleceu uma mesma redução na quantidade do tempo, em segundo, em que cada sinal ficará vermelho, de maneira que a probabilidade de um ônibus encontrar ambos os sinais vermelhos numa mesma viagem seja igual $\frac{4}{100}$, considerando os eventos independentes.

Para isso, a redução do tempo em·que o sinal ficará vermelho, em segundo, estabelecida pelo engenheiro foi de

A) 1,35 B) 3,00 C) 9,00
D) 12,60 E) 13,80

Resolução

A probabilidade de um ônibus encontrar os dois semáforos vermelhos pode ser calculada por:

$$P = \frac{(15 - x)}{60} \,.\, \frac{(15 - x)}{60}$$

Sendo x o tempo, em segundos, que se deve reduzir no sinal vermelho.

Como P deve ser $\frac{4}{100}$, temos:

$$P = \frac{(15 - x)}{60} \,.\, \frac{(15 - x)}{60} = \frac{4}{100} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (15 - x)^2 \,.\, 100 = 4 \,.\, 60^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (15 - x)^2 = \frac{4 \,.\, 3600}{100} \Leftrightarrow (15 - x)^2 = 144 \Leftrightarrow$$

$\Leftrightarrow 15 - x = \pm 12$, como $15 - x$ deve ser positivo.

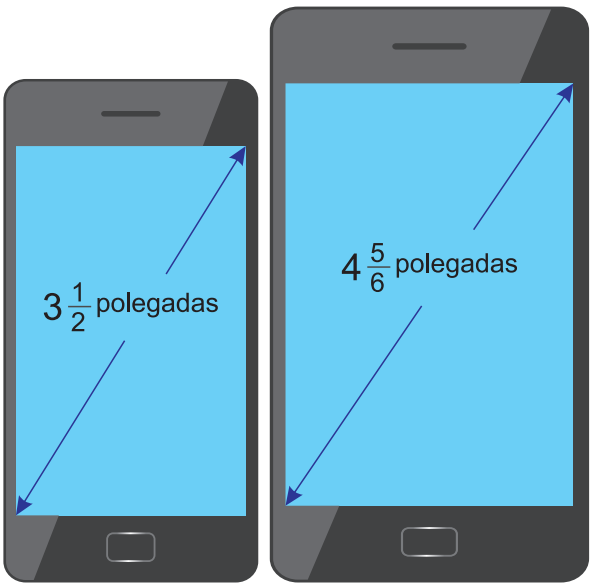
Temos que $15 - x = 12 \Leftrightarrow x = 3$

Resposta: B

Caderno 4 – Frente 1 – Módulo 36 – Nível médio

QUESTÃO 170

Atualmente, há telefones celulares com telas de diversos tamanhos e em formatos retangulares. Alguns deles apresentam telas medindo $3\frac{1}{2}$ polegadas, com determinadas especificações técnicas. Além disso, em muitos modelos, com a inclusão de novas funções no celular, suas telas ficaram maiores, sendo muito comum encontrarmos atualmente telas medindo $4\frac{5}{6}$ polegadas, conforme a figura.



Disponível em: www.tecmundo.com.br.
Acesso em: 5 nov. 2014 (adaptado).

A diferença de tamanho, em valor absoluto, entre as medidas, em polegada, das telas do celular 2 e do celular 1, representada apenas com uma casa decimal, é

A 0,1 **B** 0,5 **C** 1,0 **D** 1,3 **E** 1,8

Resolução

I) Temos que o tamanho, em polegadas, da tela do celular 1 é $3\frac{1}{2} = 3 + \frac{1}{2} = \frac{7}{2} = \frac{21}{6}$

II) O tamanho, em polegadas, da tela do celular 2 é $4\frac{5}{6} = 4 + \frac{5}{6} = \frac{29}{6}$

Assim, a diferença pedida é dada por

$$\frac{29}{6} - \frac{21}{6} = \frac{8}{6} \cong 1,3$$

Resposta: D

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 12 – Nível médio

QUESTÃO 171

O metrô de um município oferece dois tipos de tíquetes com colorações diferentes, azul e vermelha, sendo vendidos em cartelas, cada qual com nove tíquetes da mesma cor e mesmo valor unitário. Duas cartelas de tíquetes azuis e uma cartela de tíquetes vermelhos são vendidas por R$ 32,40. Sabe-se que o preço de um tíquete azul menos o preço de um tíquete vermelho é igual ao preço de um tíquete vermelho mais cinco centavos.

Qual o preço, em real, de uma cartela de tíquetes vermelhos?

A 4,68 **B** 6,30 **C** 9,30
D 10,50 **E** 10,65

Resolução

Se *a* for o preço em reais de um bilhete azul e V o de um bilhete vermelho, então:

$$\begin{cases} 2 \cdot (9a) + 9V = 32,40 \\ a - V = V + 0,05 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 18a + 9V = 32,40 \\ a = 2V + 0,05 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 18 \cdot (2V + 0,05) + 9V = 32,40 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 36V + 0,9 + 9V = 32,40 \Leftrightarrow 45V = 31,50 \Leftrightarrow V = 0,7$$

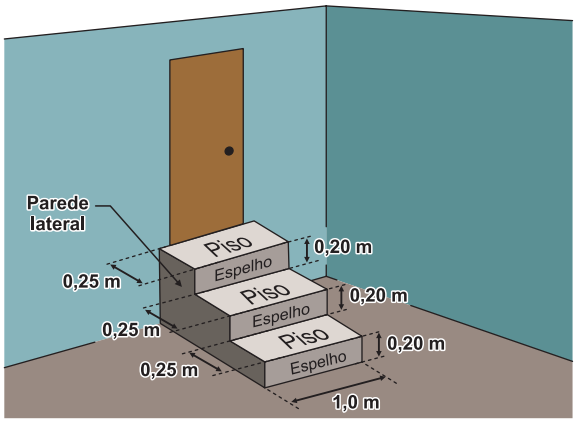
O preço de uma cartela de tíquetes vermelhos é, em reais, 0,7 . 9 = 6,3.

Resposta: B

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 12 – Nível médio

QUESTÃO 172

A figura representa uma escada com três degraus, construída em concreto maciço, com suas medidas especificadas.



Nessa escada, pisos e espelhos têm formato retangular, e as paredes laterais têm formato de um polígono cujos lados adjacentes são perpendiculares. Pisos, espelhos e paredes laterais serão revestidos em cerâmica.

A área a ser revestida em cerâmica, em metro quadrado, mede

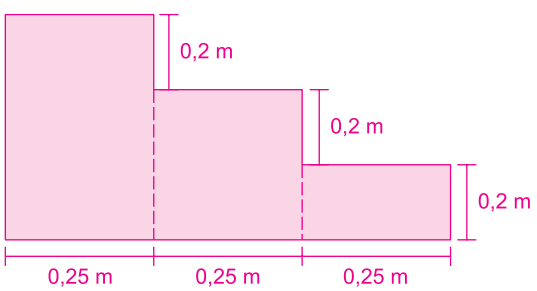
A 1,20 **B** 1,35 **C** 1,65
D 1,80 **E** 1,95

Resolução

1) Área referente aos três pisos, que são retângulos com dimensões 1m x 0,25m:
$3 . 1 . 0,25 = 0,75m^2$

2) Área referente aos três espelhos, que são retângulos com dimensões 1m x 0,2m:
$3 . 1 . 0,2 = 0,6m^2$

3) Área lateral



$2 . (0,6 . 0,25 + 0,4 . 0,25 + 0,2 . 0,25) = 0,6m^2$
Assim, a área total a ser revestida é dada por $0,75m^2 + 0,6m^2 + 0,6m^2 = 1,95m^2$

Resposta: E

Caderno 4 – Frente 4 – Módulo 17 – Nível médio

QUESTÃO 173

Na construção de um avião de papel, uma criança dobrou uma folha retangular sobrepondo o lado DC ao lado AB. Assim, ela obteve dois novos retângulos, sendo um deles o retângulo DCNM, conforme a figura 1. Em seguida, ela fez uma nova dobradura, mantendo N fixo e sobrepondo o lado CN, de DCNM, a um segmento de MN. Essa sobreposição determinou um ponto P em MN e também um ponto Q em DC, conforme a figura 2.

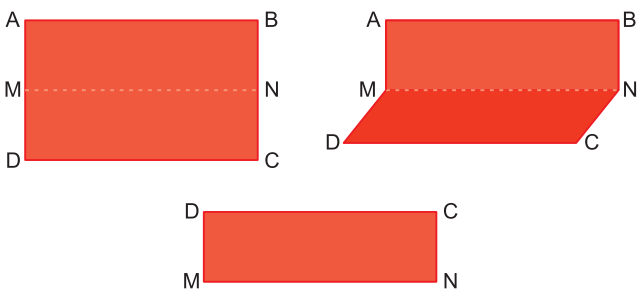


Figura 1

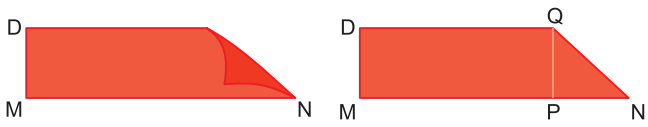
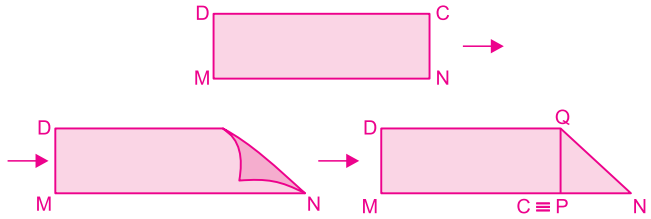


Figura 2

Considerando as classificações quanto à medida dos ângulos e à medida dos lados, o triângulo NPQ é

A acutângulo e escaleno.
B acutângulo e isósceles não equilátero.
C acutângulo e equilátero.
D retângulo e escaleno.
E retângulo e isósceles não equilátero.

Resolução



A partir das figuras, temos:

$$\begin{cases} \overline{CN} \equiv \overline{PN} \\ m(\hat{DCN}) = m(\hat{QPN}) = 90^\circ \\ \overline{DM} \equiv \overline{QP} \equiv \overline{CN} \end{cases}$$

Portanto, o triângulo NQP é retângulo e isósceles.

Resposta: E

Caderno 1 – Frente 4 – Módulo 4 – Nível médio

QUESTÃO 174

A pressão sonora (P), medida em newton por metro quadrado (N/m²), e o nível dessa pressão sonora (n), medido em decibel (dB), se relacionam mediante a expressão

$$n = 20 \log\left(\frac{P}{P_0}\right),$$

sendo $P_0 = 2 \times 10^{-5}$ N/m² uma constante, denominada limiar de percepção do ouvido humano.

Durante uma fiscalização, foi medido, por um decibelímetro, que o ruído proveniente de um carro, com seu som automotivo ligado, atingiu um nível de pressão sonora de 80 dB.

A pressão sonora, em newton por metro quadrado, proveniente desse ruído foi igual a

A) 8×10^{-5} B) 5×10^{-2} C) 2×10^{-1}
D) 1×10^{3} E) 2×10^{9}

Resolução

Do texto, temos: $n = 80$ dB e $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ N/m²

Substituindo em $n = 20 \cdot \log\left(\frac{P}{P_0}\right)$, temos:

$$80 = 20 \cdot \log\left(\frac{P}{2 \cdot 10^{-5}}\right) \Leftrightarrow \log_{10}\left(\frac{P}{2 \cdot 10^{-5}}\right) = 4 \Leftrightarrow$$

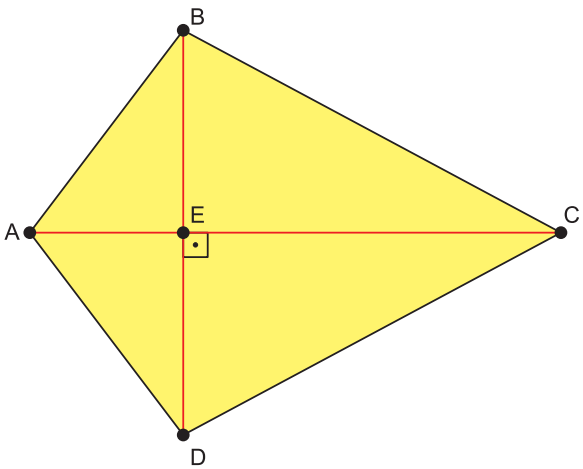
$$\Leftrightarrow \frac{P}{2 \cdot 10^{-5}} = 10^4 \Leftrightarrow P = 2 \cdot 10^{-5} \cdot 10^4 \Leftrightarrow P = 2 \cdot 10^{-1}$$

Resposta: C

Caderno 3 – Frente 1 – Módulo 22 – Nível difícil

QUESTÃO 175

Uma microempresa pretende fabricar pipas para vender no próximo verão. Um modelo de pipa está representado pelo quadrilátero ABCD.

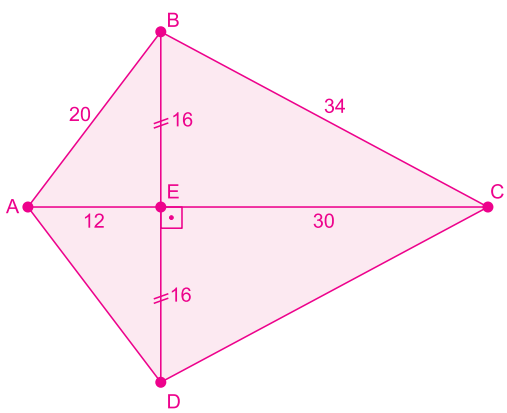


Nessa representação, os segmentos AB, BC e CE medem, respectivamente, 20 cm, 34 cm e 30 cm. Além disso, E pertence ao segmento AC e é ponto médio do segmento BD.

A medida da área, em centímetro quadrado, desse modelo de pipa é

A) 58 B) 96 C) 108 D) 184 E) 672

Resolução



1) No triângulo BEC da figura, temos:
$(BE)^2 + (30\ cm)^2 = (34\ cm)^2 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow BE = 16\ cm$

2) Como E é ponto médio de BD, temos
$ED = BE = 16\ cm$

3) No triângulo BAE da figura, temos:
$(AE)^2 + (16\ cm)^2 = (20\ cm)^2 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow AE = 12\ cm$

Logo, a área (S), em cm^2, da pipa é:
$S = S_{\triangle ABC} + S_{\triangle ACD}$

$$S = \frac{42 \cdot 16}{2} + \frac{42 \cdot 16}{2}$$

$S = 672$

Resposta: E

Caderno 4 – Frente 4 – Módulo 17 – Nível médio

QUESTÃO 176

Dirigir após ingerir bebidas alcoólicas é uma atitude extremamente perigosa, uma vez que, a partir da primeira dose, a pessoa já começa a ter perda de sensibilidade de movimentos e de reflexos. Apesar de a eliminação e a absorção do álcool depender de cada pessoa e de como o organismo consegue metabolizar a substância, ao final da primeira hora após a ingestão, a concentração de álcool *(C)* no sangue corresponde a aproximadamente 90% da quantidade *(q)* de álcool ingerida, e a eliminação total dessa concentração pode demorar até 12 horas.

Disponível em: http///g1.globo.com.
Acesso em: 1 dez. 2018 (adaptado).

Nessas condições, ao final da primeira hora após a ingestão da quantidade q de álcool, a concentração C dessa substância no sangue é expressa algebricamente por

A) $C = 0{,}9q$
B) $C = 0{,}1q$
C) $C = 1 - 0{,}1q$
D) $C = 1 - 0{,}9q$
E) $C = q - 10$

Resolução

Ao final da primeira hora após a ingestão da quantidade q de álcool, a concentração C dessa substância é expressa algebricamente por C = 0,9q.
Resposta: A

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 44 – Nível fácil

QUESTÃO 177

A exposição a alguns níveis sonoros pode causar lesões auditivas. Por isso, em uma indústria, são adotadas medidas preventivas de acordo com a máquina que o funcionário opera e o nível N de intensidade do som, medido em decibel (dB), a que o operário é exposto, sendo $N = \log_{10} I^{10} - \log_{10} I_0^{10}$, I a intensidade do som e $I_0 = 10^{-12} W/m^2$.

Disponível em: www.sofisica.com.br.
Acesso em: 8 jul. 2015 (adaptado).

Quando o som é considerado fraco, ou seja, N = 48 dB ou menos, deve ser utilizada a medida preventiva I. No caso de o som ser moderado, quando N está no intervalo (48 dB, 55 dB), deve ser utilizada a medida preventiva II. Quando o som é moderado a alto, que equivale a N no intervalo (55 dB, 80 dB), a medida preventiva a ser usada é a III. Se N estiver no intervalo (80 dB, 115 dB), quando o som é considerado intenso, deve ser utilizada a medida preventiva IV. E se o som é considerado muito intenso, com N maior que 115 dB, deve-se utilizar a medida preventiva V.

Uma nova máquina, com $I = 8 \times 10^{-8} W/m^2$, foi adquirida e será classificada de acordo com o nível de ruido que produz.

Considere 0,3 como aproximação para $\log_{10} 2$.

O funcionário que operará a nova máquina deverá adotar a medida preventiva

A) I B) II C) III D) IV E) V

Resolução

A partir do enunciado, temos:

$N = \log_{10}(8 \times 10^{-8})^{10} - \log_{10}(10^{-12})^{10} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow N = \log_{10}(2^{30} \times 10^{-80}) - \log_{10}10^{-120} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow N = 30 \log_{10}2 - 80 \log_{10}10 - (-120) \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow N = 30 \times 0,3 - 80 + 120 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow N = 49$, que indica a medida preventiva II.

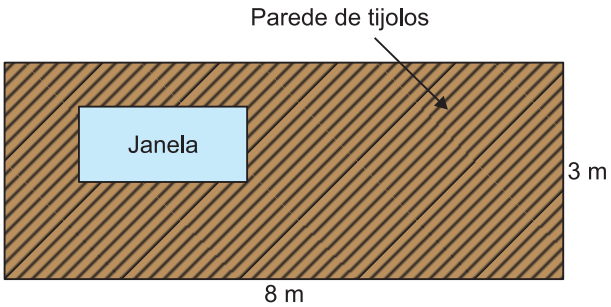
Resposta: B

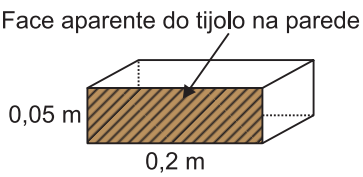
Caderno 3 – Frente 1 – Módulo 22 – Nível médio

QUESTÃO 178

Para estimar a quantidade de tijolos a ser usada na construção de uma parede, é necessário saber como o tijolo será assentado, pois a estimativa depende de qual face do tijolo ficará aparente na parede.

Em uma obra, um pedreiro deverá construir uma parede, na qual haverá uma janela, ambas em formato retangular, utilizando tijolos em forma de blocos de faces também retangulares, com as medidas indicadas na figura a seguir.





Segundo as orientações que recebeu, a janela não poderá ser tão pequena a ponto de a medida de sua área equivaler à área da face aparente de 100 tijolos, e nem tão grande a ponto de ocupar uma área de medida maior ou igual a $\frac{1}{6}$ da medida da área da parede, na situação em que não houvesse janela na parede. Despreze a espessura da massa para assentar esses tijolos.

Nessas condições, as quantidades mínima e máxima de tijolos que poderão ser utilizados na construção dessa parede são, respectivamente,

A) 100 e 400.
B) 100 e 2 400.
C) 2000 e 2300.
D) 733 e 2 396.
E) 2500 e 2800.

Resolução

1) A área mínima, em m^2, da janela é $100 \cdot 0,05 \cdot 0,2 = 1$

2) A área máxima, em m^2, da janela é $\frac{1}{6} \cdot 8 \cdot 3 = 4$

3) A área mínima, em m^2, de parede para o assento de tijolos é $24 - 4 = 20$ e a quantidade mínima de tijolos é $\frac{20}{0,05 \cdot 0,2} = 2000$

4) A área máxima, em m^2, de parede para o assento de tijolos é $24 - 1 = 23$ e a quantidade máxima de tijolos é $\frac{23}{0,05 \cdot 0,2} = 2300$

Resposta: C

Caderno 4 – Frente 4 – Módulo 17 – Nível médio

QUESTÃO 179

No alojamento de uma universidade, há alguns quartos com o padrão superior ao dos demais. Um desses quartos ficou disponível, e muitos estudantes se candidataram para morar no local. Para escolher quem ficará com o quarto, um sorteio será realizado. Para esse sorteio, cartões individuais com os nomes de todos os estudantes inscritos serão depositados em uma urna, sendo que, para cada estudante de primeiro ano, será depositado um único cartão com seu nome; para cada estudante de segundo ano, dois cartões com seu nome; e, para cada estudante de terceiro ano, três cartões com

seu nome. Foram inscritos 200 estudantes de primeiro ano, 150 de segundo ano e 100 de terceiro ano. Todos os cartões têm a mesma probabilidade de serem sorteados. Qual a probabilidade de o vencedor do sorteio ser um estudante de terceiro ano?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{8}$ D) $\frac{2}{9}$ E) $\frac{3}{8}$

Resolução

1) A quantidade de bilhetes do terceiro ano é:
$3 \cdot 100 = 300$

2) O total de bilhetes é $200 + 300 + 300 = 800$

3) A probabilidade do vencedor ser um aluno de terceiro ano é dada por $\frac{300}{800} = \frac{3}{8}$

Resposta: E

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 43 – Nível fácil

QUESTÃO 180

A cada bimestre, a diretora de uma escola compra uma quantidade de folhas de papel ofício proporcional ao número de alunos matriculados. No bimestre passado, ela comprou 6000 folhas para serem utilizadas pelos 1 200 alunos matriculados. Neste bimestre, alguns alunos cancelaram suas matrículas e a escola tem, agora, 1 150 alunos.

A diretora só pode gastar R$ 220,00 nessa compra, e sabe que o fornecedor da escola vende as folhas de papel ofício em embalagens de 100 unidades a R$ 4,00 a embalagem. Assim, será preciso convencer o fornecedor a dar um desconto à escola, de modo que seja possível comprar a quantidade total de papel ofício necessária para o bimestre.

O desconto necessário no preço final da compra, em porcentagem, pertence ao intervalo

A) (5,0; 5,5). B) (8,0; 8,5).
C) (11,5; 12,5). D) (19,5; 20,5).
E) (3,5; 4,0).

Resolução

1) n.° de folhas ⟷ alunos matriculados
6000 ⟷ 1200
x ⟷ 1150

$x \cdot 1200 = 6000 \cdot 1150 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 12 \cdot x = 69000 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow x = \frac{69000}{12} = 5750$

Assim, são 5750 folhas para 1150 alunos.

2) O número de pacotes é
$\frac{5750}{100} = 57{,}5$, precisando então de 58 pacotes.

3) O valor da compra, em reais, é
58 x R$ 4,00 = R$ 232,00 e a direção possui R$ 220,00; portanto, deve haver um desconto de R$ 12,00.

232 ⟷ 100%
12 ⟷ x
$\Leftrightarrow x \cong 5{,}17\%$

Resposta: A

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 43 – Nível médio