EFOMM 2015 – PROVA BRANCA
MATEMÁTICA / FÍSICA

1.

Temos que $a_1 = 2, a_2 = 2q$ e $a_3 = 2q^2$, para que estes termos sejam os lados de um triângulo, estes devem satisfazer a condição de existência de um triângulo:

$$2q^2 > 2q + 2 \Leftrightarrow$$
$$2q^2 - 2q - 2 > 0 \Leftrightarrow$$
$$q^2 - q - 1 > 0 \Leftrightarrow$$
$$\frac{1-\sqrt{5}}{2} < q < \frac{1+\sqrt{5}}{2}$$

Mas como $q > 1$, temos:

$$1 < q < \frac{1+\sqrt{5}}{2}$$

Resposta: B

2.

Dividindo por x no numerador e denominador, temos:

$$\lim_{x\to\infty}\left(\frac{x+1}{x-1}\right)^x = \lim_{x\to\infty}\left(\frac{\frac{x+1}{x}}{\frac{x-1}{x}}\right)^x = \lim_{x\to\infty}\left(\frac{1+\frac{1}{x}}{x-\frac{1}{x}}\right)^x = \lim_{x\to\infty}\frac{\left(1+\frac{1}{x}\right)^x}{\left(1-\frac{1}{x}\right)^x} = \frac{e}{e^{-1}} = e^2$$

Logo

$$tg\left(\theta\right) = \ln e^2 - 1 = 2 - 1 = 1 \Rightarrow$$
$$\theta = \frac{\pi}{4} + k\pi,\ k \in \mathbb{Z}$$

Para $k = 0,\ temos\, \theta = \frac{\pi}{4}$

Resposta: D

3.

Pela segunda formula de De Moivre, temos $z^6 = 1 \Leftrightarrow z = cis\left(\frac{2\pi k}{6}\right)$, onde $k \in \{0,1,2,3,4,5\}$

Logo a solução que possui o menor argumento é positivo é $z_1 = cis\left(\frac{2\pi}{6}\right)$,Logo

$$z_2 = cis\left(3\times\frac{2\pi}{6}\right) = cis\left(\frac{2\pi}{2}\right) = cis\left(\pi\right) = -1$$

Resposta: C

4.

As equações das retas AB e CD são dadas por:

$$AB: \frac{x-x_0}{\Delta x} = \frac{y-y_0}{\Delta y} \Leftrightarrow \frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{3} \Leftrightarrow 2y-3x=-1$$,e

$$CD: \frac{x-x_0}{\Delta x} = \frac{y-y_0}{\Delta y} \Leftrightarrow \frac{x-1}{2} = \frac{y-5}{-3} \Leftrightarrow 2y+3x=13$$

Logo o ponto P é o resultado do sistema:

$$\begin{cases} 2y-3x=-1 \\ 2y+3x=13 \end{cases}$$

Cuja solução é $x=\frac{7}{3}$, $y=3$.

Logo as áreas pedidas são dadas por:

$$a = \frac{1}{2}\left\|\begin{matrix} 7/3 & 1 & 1 & 7/3 \\ 3 & 1 & 5 & 3 \end{matrix}\right\| = \frac{1}{2}\left|\left(\frac{7}{3}+5+3+-\frac{35}{3}-1-3\right)\right| = \frac{8}{3}$$

$$b = \frac{1}{2}\left\|\begin{matrix} 7/3 & 3 & 3 & 7/3 \\ 3 & 4 & 2 & 3 \end{matrix}\right\| = \frac{1}{2}\left|\frac{28}{3}+6+9-\frac{14}{3}-12-9\right| = \frac{2}{3}$$

Então: $3a+6b=3\cdot\frac{8}{3}+6\cdot\frac{2}{3}=12$

Resposta: E

5.

Para alocarmos a primeira matéria (digamos Cálculo) vamos escolher duas posições entre os seis horários e subtrair os três casos onde as duas aulas estão no mesmo dia: $\left(\binom{6}{2}-3\right)$

Para alocarmos a segunda (digamos inglês), basta escolher duas das quatro posições restantes e remover dois casos problema: quando as duas aulas de inglês estão juntas e as duas de inglês estão no mesmo dia das duas de Calculo.

E teremos: $\left(\binom{4}{2}-2\right)$.

Feitas estas duas escolhas as aulas de Arquitetura Naval estarão determinadas.
Logo, pelo principio multiplicativo temos:

$$\left(\binom{6}{2}-3\right)\cdot\left(\binom{4}{2}-2\right)\cdot 1=48$$

Resposta: D

6.

Os itens I e II são falsos já que se tomarmos $f(x)=x$ e $g(x)=tg(x)$, teremos $fog=gof=tg(x)$ que não é injetora nem bijetora.

O item III é verdadeiro, já que $\forall z\in\mathbb{R}, \exists y\in\mathbb{R} \mid g(y)=z \quad e \quad \forall y\in\mathbb{R}, \exists x\in\mathbb{R} \mid f(x)=y.$

Logo gof é sobrejetora.

Resposta: D

7.

Note que como $\sqrt{8}=2\sqrt{2}$ e $24^{\frac{1}{3}}=2\cdot 3^{\frac{1}{3}}$ a primeira linha foi multiplicada por 2 e a segunda e a terceira linha foram trocadas, logo o valor do determinante fica multiplicada por -2.
Resposta: B

8.
Note que o perímetro total da janela é o perímetro externo e que a base retangular é igual ao diâmetro do semicírculo.

$$b=2r$$

$$p=b+2h+\pi r\Rightarrow p=b+2h+\pi\frac{b}{2}\Leftrightarrow p=2h+\left(1+\frac{\pi}{2}\right)b\Leftrightarrow \underline{h=\frac{p}{2}-\left(\frac{1}{2}+\frac{\pi}{4}\right)b}$$

$$I=S_{retângulo}+\frac{S_{semicírculo}}{2}\Rightarrow I=bh+\frac{\frac{\pi r^2}{2}}{2}\Rightarrow I=bh+\frac{\pi\left(\frac{b}{2}\right)^2}{4}\Leftrightarrow I=bh+\frac{\pi b^2}{16}\Rightarrow$$

$$I=b\left(\frac{p}{2}-\left(\frac{1}{2}+\frac{\pi}{4}\right)b\right)+\frac{\pi b^2}{16}\Rightarrow I=\frac{p}{2}b-\left(\frac{1}{2}+\frac{\pi}{4}\right)b^2+\frac{\pi b^2}{16}\Leftrightarrow \underline{I=-\left(\frac{1}{2}+\frac{3\pi}{16}\right)b^2+\frac{p}{2}b}$$

$$a<0\Rightarrow concavidade\ \ para\ baixo\Rightarrow a\ \ função\ \ possui\ \ máximo$$

$$x_v=-\frac{b}{2a}\Rightarrow x_v=-\frac{\frac{p}{2}}{-\cancel{2}\left(\frac{1}{\cancel{2}}+\frac{3\pi}{\cancel{16}}\right)}\Rightarrow x_v=\frac{\frac{p}{2}}{1+\frac{3\pi}{8}}\Leftrightarrow x_v=\frac{\frac{p}{\cancel{2}}}{\frac{8+3\pi}{\cancel{8}}}\Leftrightarrow x_v=\frac{4p}{3\pi+8}\Rightarrow \boxed{b=\frac{4}{3\pi+8}p}$$

$$h=\frac{p}{2}-\left(\frac{1}{2}+\frac{\pi}{4}\right)b\Rightarrow h=\frac{p}{2}-\left(\frac{1}{\cancel{2}}+\frac{\pi}{\cancel{4}}\right)\frac{\cancel{4}}{3\pi+8}p\Leftrightarrow h=\frac{1}{2}p-\frac{2+\pi}{3\pi+8}p\Leftrightarrow h=\left(\frac{3\pi+8}{2}-\frac{2(2+\pi)}{3\pi+8}\right)p\Leftrightarrow$$

$$h=\left(\frac{3\pi+8-4-2\pi}{2(3\pi+8)}\right)p\Leftrightarrow \boxed{h=\frac{\pi+4}{2(3\pi+8)}p}$$

OPÇÃO: A

9.
Se a face voltada para o jogador é amarela e a face voltada para o juiz é vermelha, então o cartão necessariamente é do tipo amarelo/vermelho. Com isso, aplicando a definição de probabilidade temos:

$$P=\frac{casos\ \ favoráveis}{casos\ \ possíveis}\Rightarrow P=\frac{cartão\ amarelo/vermelho}{total\ \ de\ cartões}\Rightarrow \boxed{P=\frac{1}{3}}$$

OPÇÃO: B

10.
Note que a reta r_1 está contida ao plano $z=-3$ e que r_2 está contida no plano $z=3$, logo as retas ortogonais a estes dois planos serão ortogonais as retas dadas. Logo o vetor diretor dessa reta será $(0,0,1)$. Logo a equação da reta que passa pelo ponto $(2,-3,4)$ e que possui esse vetor diretor será:

$$\begin{cases} x = 2 \\ y = -3 \\ z = 4 + t \end{cases}$$

Que não pode ser transformada em nenhuma das opções.

OPÇÃO: ANULADA

11.

Basta aplicar $p(i) = 2$ nas opções para vermos que não existe solução. Mas a solução completa é a seguinte:

Primeiramente, como os coeficientes do polinômio são reais, cada raiz complexa faz com que tenhamos o seu conjugado como raiz, logo esse polinômio deve ser múltiplo de $x^2 - 2x + 2$, ou seja, da forma: $P(x) = q(x)\left(x^2 - 2x + 2\right)$

Mas como $p(i) = 2$, temos:

$$2 = q(i)\left(i^2 - 2i + 2\right) \Leftrightarrow$$

$$q(i) = \frac{2}{1-2i} = \frac{2-4i}{5}$$

Tomando q(x) do primeiro grau, teremos:

$q(x) = -\frac{4}{5}x + \frac{2}{5}$, e então:

$p(x) = \left(-\frac{4}{5}x + \frac{2}{5}\right)\left(x^2 - 2x + 2\right)$, que não existe nas opções.

OPÇÃO: ANULADA

12.

$$sen a\cos b=\frac{1}{2}\left[sen(a+b)+sen(a-b)\right]\Rightarrow sen(3x)\cos(5x)=\frac{1}{2}\left[sen(3x+5x)+sen(3x-5x)\right]\Leftrightarrow$$

$$sen(3x)\cos(5x)=\frac{1}{2}\left[sen(8x)+sen(-2x)\right]\Leftrightarrow \underline{sen(3x)\cos(5x)=\frac{1}{2}\left[sen(8x)-sen(2x)\right]}$$

$$F(x)=\int F'(x)dx\Rightarrow F(x)=\int sen(3x)\cos(5x)dx\Leftrightarrow F(x)=\int\frac{1}{2}\left[sen(8x)-sen(2x)\right]dx\Leftrightarrow$$

$$F(x)=\frac{1}{2}\int\left[sen(8x)-sen(2x)\right]dx\Leftrightarrow F(x)=\frac{1}{2}\left[\int sen(8x)dx-\int sen(2x)dx\right]\Leftrightarrow$$

$$F(x)=\frac{1}{2}\left[-\frac{1}{8}\cos(8x)-\left(-\frac{1}{2}\cos(2x)\right)\right]+c\Leftrightarrow \underline{F(x)=-\frac{1}{16}\cos(8x)+\frac{1}{4}\cos(2x)+c}$$

$$F(0)=0\Rightarrow-\frac{1}{16}\cos(8.0)+\frac{1}{4}\cos(2.0)+c=0\Leftrightarrow-\frac{1}{16}\cos 0+\frac{1}{4}\cos 0+c=0\Leftrightarrow$$

$$-\frac{1}{16}.1+\frac{1}{4}.1+c=0\Leftrightarrow c=\frac{1}{16}-\frac{1}{4}\Leftrightarrow c=-\frac{3}{16}\Rightarrow \underline{F(x)=-\frac{1}{16}\cos(8x)+\frac{1}{4}\cos(2x)-\frac{3}{16}}$$

$$F\left(\frac{\pi}{16}\right)=-\frac{1}{16}\cos\left(\cancel{8}.\frac{\pi}{\cancel{16}}\right)+\frac{1}{4}\cos\left(\cancel{2}.\frac{\pi}{\cancel{16}}\right)-\frac{3}{16}\Leftrightarrow F\left(\frac{\pi}{16}\right)=-\frac{1}{16}\cos\left(\frac{\pi}{2}\right)+\frac{1}{4}\cos\left(\frac{\pi}{8}\right)-\frac{3}{16}\Leftrightarrow$$

$$F\left(\frac{\pi}{16}\right)=-\frac{1}{16}.0+\frac{1}{4}\cos\left(\frac{\pi}{8}\right)-\frac{3}{16}\Leftrightarrow F\left(\frac{\pi}{16}\right)=\frac{1}{4}\cos\left(\frac{\pi}{8}\right)-\frac{3}{16}\Leftrightarrow \underline{F\left(\frac{\pi}{16}\right)=\frac{1}{4}\left(\cos\left(\frac{\pi}{8}\right)-\frac{3}{4}\right)}$$

$$\cos(2a)=2\cos^2 a-1\Leftrightarrow 2\cos^2 a=\cos(2a)+1\Leftrightarrow\cos^2 a=\frac{\cos(2a)+1}{2}\Leftrightarrow\cos a=\pm\sqrt{\frac{\cos(2a)+1}{2}}\Rightarrow$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{8}\right)=\pm\sqrt{\frac{\cos\left(\cancel{2}.\frac{\pi}{\cancel{8}}\right)+1}{2}}\Leftrightarrow\cos\left(\frac{\pi}{8}\right)=\pm\sqrt{\frac{\cos\left(\frac{\pi}{4}\right)+1}{2}}\Leftrightarrow\cos\left(\frac{\pi}{8}\right)=\pm\sqrt{\frac{\frac{\sqrt{2}}{2}+1}{2}}\Leftrightarrow$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{8}\right)=\pm\sqrt{\frac{\frac{\sqrt{2}+2}{2}}{2}}\Leftrightarrow\cos\left(\frac{\pi}{8}\right)=\pm\sqrt{\frac{2+\sqrt{2}}{4}}\Leftrightarrow\cos\left(\frac{\pi}{8}\right)=\pm\frac{\sqrt{2+\sqrt{2}}}{2}\Rightarrow$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{8}\right)=\frac{\sqrt{2+\sqrt{2}}}{2}\ \left(0<\frac{\pi}{8}<\frac{\pi}{2}\Rightarrow\cos\left(\frac{\pi}{8}\right)>0\right)\Rightarrow\boxed{F\left(\frac{\pi}{16}\right)=\frac{1}{4}\left(\frac{\sqrt{2+\sqrt{2}}}{2}-\frac{3}{4}\right)}$$

OPÇÃO: C

13.

$$\begin{cases}PG:(a_1,a_2,\ldots,a_n)\\ razão\ q\end{cases}\Rightarrow a_n=a_1q^{n-1}$$

$$\log(a_n)=\log\left(a_1q^{n-1}\right)\Leftrightarrow\log(a_n)=\log(a_1)+\log\left(q^{n-1}\right)\Leftrightarrow$$

$$\log(a_n)=\log(a_1)+(n-1)\log q\Rightarrow\boxed{b_n=b_1+(n-1)r\ (PA)}$$

$$Condição\ de\ existência:\log q\Rightarrow q>0$$

$$\boxed{PA\ crescente}:r>0\Rightarrow\log q>0\Rightarrow\boxed{q>1}$$

OPÇÃO: B

14.

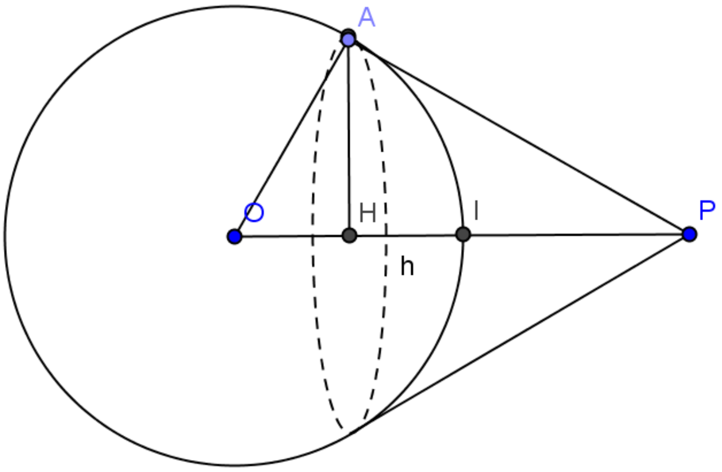
Temos dois cones semelhantes com razão de semelhança igual a $\frac{1}{4}$, logo a razão entre esses volumes será o cubo da razão de semelhança. Assim:

$$\left(\frac{1}{4}\right)^3 = \frac{V}{6000} \Leftrightarrow$$

$$V = \frac{6000}{64} = 93,75l$$

OPÇÃO: ANULADA

15.



Sendo h a altura da calota temos que esta área é um sexto da área da esfera, logo:

$$\frac{4\pi r^2}{6} = 2\pi r h \Leftrightarrow$$

$$h = \frac{r}{3}$$

Utilizando as relações métricas no triângulo retângulo OAP, temos:

$$OP \cdot OH = (OA)^2 \Leftrightarrow$$

$$OP = \frac{r^2}{\frac{2}{3}r} = \frac{3}{2}r$$

De onde temos que $PI = OP - r = \frac{r}{2} = 6400km$

Resposta E

16.

$$u = x^2 \Rightarrow du = 2xdx \Rightarrow \frac{du}{2} = x.dx,$$

Substituindo, temos:

$$\int e^{x^2}.xdx = \int e^{u}.\frac{du}{2} = \int \frac{1}{2}e^{u}.du = \frac{1}{2}\int e^{u}.du = \boxed{\frac{1}{2}e^{u} + c}$$

Como:

$u = x^2$, *temos:*

$$\boxed{\frac{1}{2}e^{x^2} + c}$$

OPÇÃO: C

17.

$$\frac{\left(\frac{27}{64}.10^{-6}\right)^{1/3}}{8^{-4/3}} = \frac{\left(\frac{3^3}{2^6}.10^{-6}\right)^{1/3}}{\left(2^3\right)^{-4/3}} = \frac{\frac{3^{\cancel{3}.\frac{1}{\cancel{3}}}}{2^{\cancel{6}.\frac{1}{\cancel{3}}}}.10^{-\cancel{6}.\frac{1}{\cancel{3}}}}{2^{\cancel{3}.\frac{-4}{\cancel{3}}}} = \frac{\frac{3}{2^2}.10^{-2}}{2^{-4}} = \frac{3}{\cancel{2^2}}.10^{-2}.2^{\cancel{4}} = \frac{3.2^2}{10^2} = \frac{3.2^2}{(2.5)^2} = \frac{3.\cancel{2^2}}{\cancel{2^2}.5^2} = \boxed{\frac{3}{25}}$$

OPÇÃO: E

18.

$$S(t) = \frac{1}{3}t^3 + \frac{1}{2}t^2 + t - 2$$

$$v(t) = S'(t) \Rightarrow v(t) = \frac{1}{\cancel{3}}\cancel{3}t^2 + \frac{1}{\cancel{2}}\cancel{2}t + 1 - 0 \Leftrightarrow \underline{v(t) = t^2 + t + 1}$$

$$a(t) = v'(t) \Rightarrow a(t) = 2t + 1 + 0 \Leftrightarrow \underline{a(t) = 2t + 1}$$

$$t = 2 \Rightarrow a = 2.2 + 1 \Leftrightarrow \boxed{a = 5\,m/s^2}$$

OPÇÃO: B

19.

$$A = \left(a_{ij}\right)_{3x3} \qquad a_{ij} = \begin{cases} -i + j, \text{ se } i + j \text{ é par} \\ i - j, \text{ se } i + j \text{ é ímpar} \end{cases}$$

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \leftrightarrow i + j = \begin{pmatrix} 1+1=2 & 1+2=3 & 1+3=4 \\ 2+1=3 & 2+2=4 & 2+3=5 \\ 3+1=4 & 3+2=5 & 3+3=6 \end{pmatrix} \Rightarrow$$

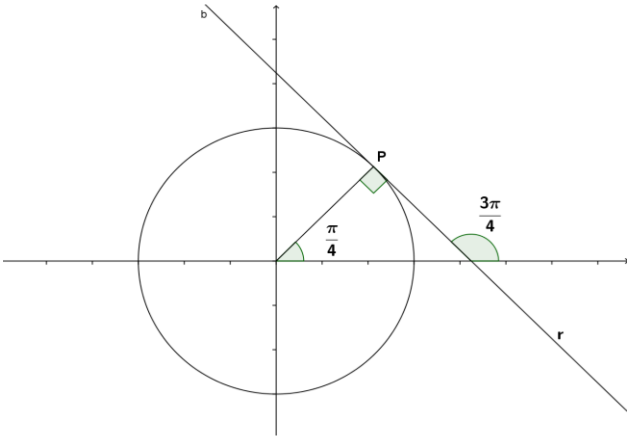
$$A = \begin{pmatrix} -1+1 & 1-2 & -1+3 \\ 2-1 & -2+2 & 2-3 \\ -3+1 & 3-2 & -3+3 \end{pmatrix} \Leftrightarrow A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & -1 \\ -2 & 1 & 0 \end{pmatrix} \Leftrightarrow \det A = \begin{vmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & -1 \\ -2 & 1 & 0 \end{vmatrix} \Rightarrow$$

$$\det A = 0.0.0 + 1.1.2 + (-2)(-1)(-1) - 2.0.(-2) - (-1).1.0 - 0.1.(-1) \Leftrightarrow$$

$$\det A = 0 + \cancel{2} - \cancel{2} - 0 - 0 - 0 \Leftrightarrow \boxed{\det A = 0}$$

OPÇÃO: A

20.



C: $x^2 + y^2 = 2^2$

No ponto P, $x = y > 0$

$x^2 + x^2 = 4 \Rightarrow x = \sqrt{2}$

$\tan(\alpha) = -1$

r: $y = \tan(\alpha).x + b$

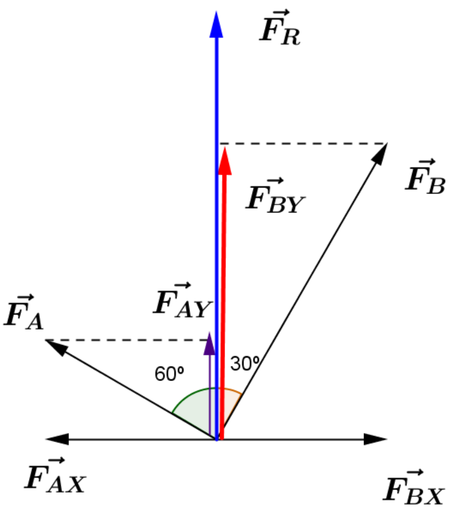
$y = -x + b$

$b = 2\sqrt{2}$

r: $x + y - 2\sqrt{2} = 0$

OPÇÃO: **D**

21.



$F_{BX} = F_{AX}$

$F_B.\sin(30^o) = F_A.\sin(60^o)$

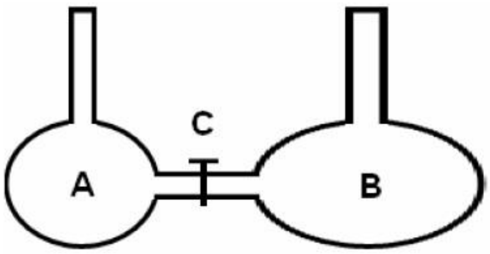
$F_B.\frac{1}{2} = 200.\frac{\sqrt{3}}{2}$

$F_B = 348\text{ N}$

$0{,}1\text{ microsséculo} = 0{,}1.10^{-6}.100\text{ anos} = 0{,}1.10^{-6}.100.365.24.60\text{ min} = 5\text{ min}$

OPÇÃO: **D**

22.



$n_{FINAL} = n_A + n_B$

$\frac{P_{FINAL}.V_{FINAL}}{R.T_{FINAL}} = \frac{P_A.V_A}{R.T_A} + \frac{P_B.V_B}{R.T_B}$

$\frac{P_{FINAL}.(V_A + V_B)}{T_{FINAL}} = \frac{P_A.V_A}{T_A} + \frac{P_B.V_B}{T_B}$

$\frac{P_{FINAL}.(15+20)}{40+273} = \frac{20.15}{25+273} + \frac{5.20}{10+273}$

$P_{FINAL} = 12{,}1\text{ atm}$

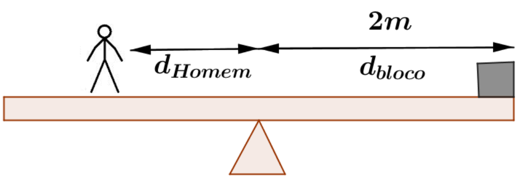
OPÇÃO: **C**

23.

$$E_A = E_B$$
$$E_{CA} + E_{PA} = E_{CB} + E_{PB}$$
$$\frac{m{v_A}^2}{2} + mgh_A = \frac{m{v_B}^2}{2} + mgh_B$$
$$\frac{{v_A}^2}{2} + gh_A = \frac{{v_B}^2}{2} + gh_B$$
$$\frac{12^2}{2} + 10.50 = \frac{{v_B}^2}{2} + 10.37,2$$
$${v_B}^2 = 400$$
$$v_B = 20 \text{ m/s}$$
$$v_B = 72 \text{ km/h}$$

OPÇÃO: **C**

24.



$$P_{\text{homem}} = m_{\text{homem}}.g = 800 \text{ N}$$
$$\sum M = 0$$
$$P_{\text{homem}}.d_{\text{homem}} = P_{bloco}.d_{bloco}$$
$$80g.d_{\text{homem}} = 36g.2$$
$$d_{\text{homem}} = 0,9 \text{ m} = 90 \text{ cm}$$

OPÇÃO: **A**

25.

$$P_{\#1} = P_{\#2}$$
$$P_{atm} + P_{líq1} = P_{gás} + P_{líq2}$$
$$P_{atm} + \rho.g.h_1 = P_{gás} + \rho.g.h_2$$
$$1.10^5 + 1.10^3.10.3,0 = P_{gás} + 1.10^3.10.1,0$$
$$P_{gás} = 1,2.10^5 \text{ Pa}$$

OPÇÃO: **B**

26.

O som mais intenso é o que possui maior amplitude. (II)

O som mais agudo é o que possui maior frequência. (V)

OPÇÃO: **A**

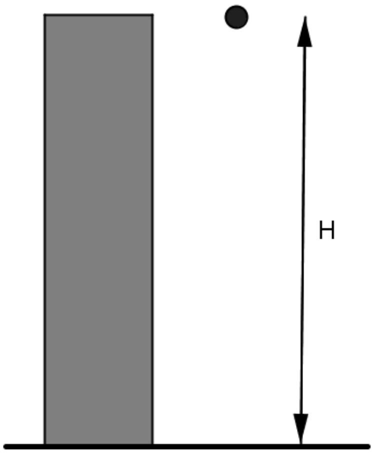
27.

$$P = F.v = mg.\frac{\Delta S}{\Delta t} = 20.10^3.10.\frac{4}{20} = 40 \text{ kW} = 53{,}6 \text{ hp}$$

Máquinas: 2, 4 e 5

OPÇÃO: **E**

28.



$$t_{TOTAL} = t_{QUEDA} + t_{SOM} \text{, mas } t_{SOM} = 0$$

$$t_{TOTAL} = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

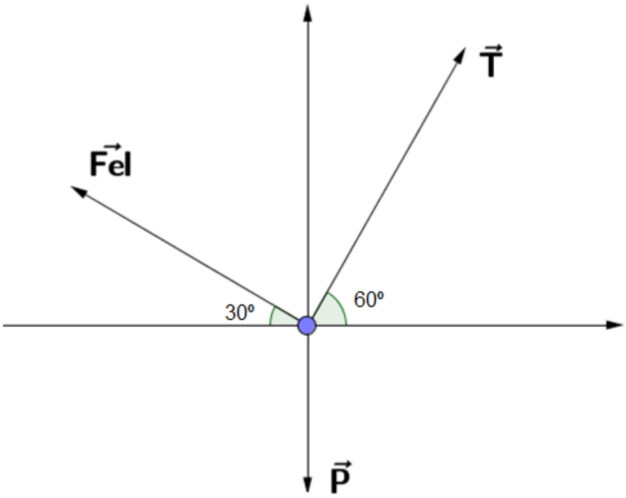
$$3 = \sqrt{\frac{2H}{10}}$$

$$H = 45 \text{ m}$$

$$t_{SOM} = \frac{H}{v_{SOM}} = \frac{45}{340} = 0{,}13 \text{ s}$$

OPÇÃO: **A**

29.



$$\sum F_x = 0 \Rightarrow P = T.\sin(60^o) + F_{el}.\sin(30^o)$$
$$50 = T.\sqrt{3}/2 + F_{el}.1/2 \Rightarrow 100 = T.\sqrt{3} + F_{el}\,(I)$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow T.\cos(60^o) = F_{el}.\cos(30^o)$$
$$T.1/2 = F_{el}.\sqrt{3}/2 \Rightarrow T = \sqrt{3}F_{el}\,(II)$$

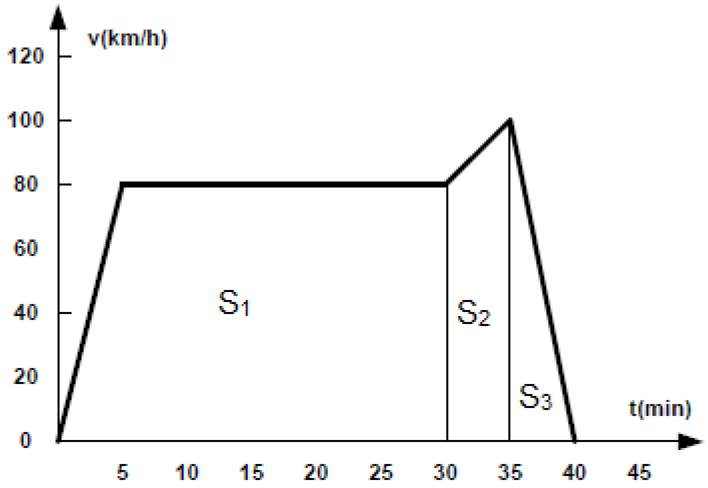
(II) em (I)

$$100 = \sqrt{3}F_{el}\sqrt{3} + F_{el} = 4F_{el}$$
$$F_{el} = 25\text{ N}$$

$$5.10^3x=25$$
$$x=0{,}005\text{ m} = 0{,}50\text{ cm}$$

OPÇÃO: **C**

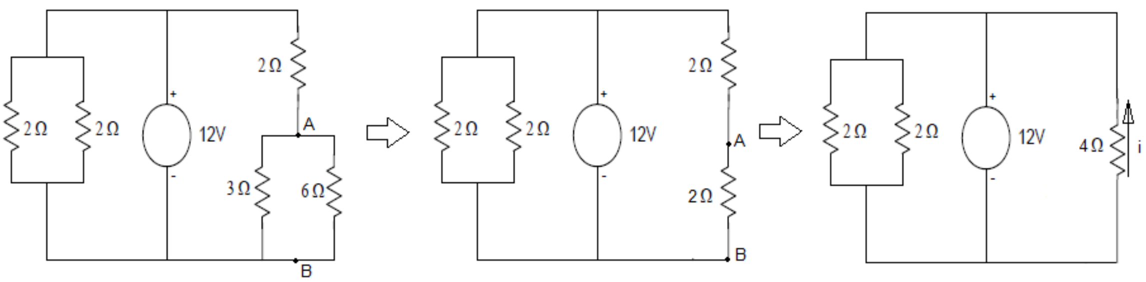
30.



$$S_1 = \frac{(30+25)}{60} \cdot \frac{80}{2} = 36,7 \text{ km}$$
$$S_2 = \frac{(80+100)}{2} \cdot \frac{5}{60} = 7,5 \text{ km}$$
$$S_1 = \frac{5}{60} \cdot \frac{100}{2} = 4,17 \text{ km}$$
$$S_{TOTAL} = 48,3 \text{ km}$$

OPÇÃO: **A**

31.



$$i = \frac{12}{4} = 3 \text{ A}$$
$$V_{AB} = 3.2 = 6 \text{ V}$$
$$i_6 = \frac{6}{6} = 1 \text{ A}$$

OPÇÃO: **B**

32.

$$\begin{cases} ar\ condicionado: Custo = 1\cancel{kW}.\dfrac{8\cancel{h}}{\cancel{dia}}.15\ \cancel{dias}.\dfrac{0,50\,reais}{\cancel{kWh}} \Leftrightarrow C_a = 8.15.0,5\,reais \Leftrightarrow \underline{C_a = 60\,reais} \\ chuveiro: Custo = 4\cancel{kW}.\dfrac{1\cancel{h}}{\cancel{dia}}.30\ \cancel{dias}.\dfrac{0,50\,reais}{\cancel{kWh}} \Leftrightarrow C_c = 4.30.0,5\,reais \Leftrightarrow \underline{C_c = 60\,reais} \end{cases}$$

$$Custo\,total = C_a + C_c \Rightarrow C_t = 60 + 60 \Leftrightarrow \boxed{C_t = 120\,reais}$$

OPÇÃO: D

33.

Da equação da onda temos: $v = \lambda f$

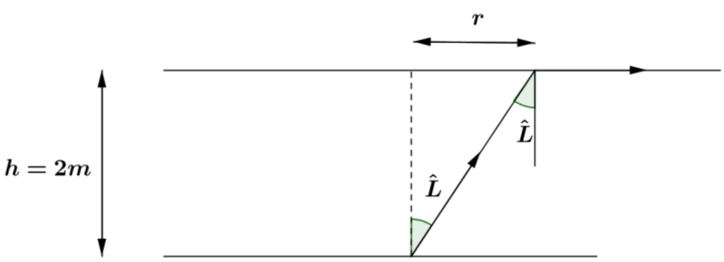
Note que a frequência e comprimento de onda são grandezas inversamente proporcionais, portanto, o valor mínimo de uma implica no valor máximo da outra. Logo,

Dados: $\begin{cases} v = 3.10^8\ m/s \Leftrightarrow v = 300.10^6\ m/s \\ f_{máx} = 108MHz \Leftrightarrow f_{máx} = 108.10^6\ Hz \end{cases}$

$$v = \lambda f \Leftrightarrow \lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda_{mín} = \frac{300.\cancel{10^6}}{108.\cancel{10^6}} \Leftrightarrow \lambda_{mín} = \frac{\cancel{300}}{\cancel{108}} \Leftrightarrow \lambda_{mín} = \frac{25}{9} \Leftrightarrow \boxed{\lambda_{mín} = 2,8\,m}$$

OPÇÃO: D

34.



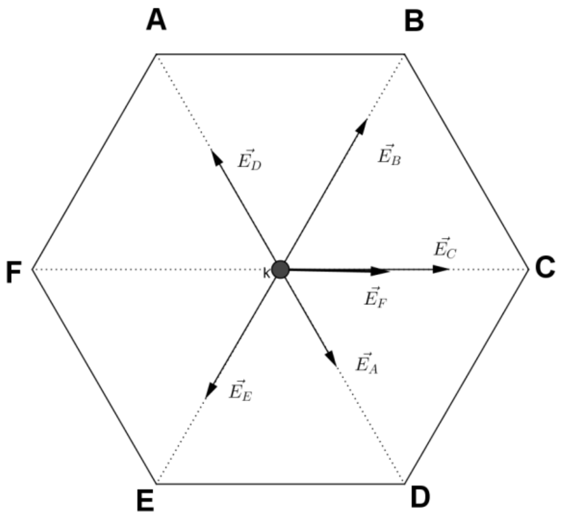
Da Lei de Snell temos:

$$n_1 sen\theta_1 = n_2 sen\theta_2 \Rightarrow n_{líquido} sen\theta_{\text{limite}} = n_{ar} sen 90° \Rightarrow 2 sen\theta_L = 1.1 \Leftrightarrow sen\theta_L = \frac{1}{2} \Rightarrow \underline{\theta_L = 30°}$$

$$tg\theta_L = \frac{r}{h} \Rightarrow r = h tg\theta_L \Rightarrow r = 2.tg30° \Leftrightarrow r = 2\frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow r = 2\frac{1,73}{3} \Leftrightarrow \boxed{r = 1,15m}$$

OPÇÃO: E

35.



$$E_A = \frac{kq_A}{{d_A}^2} = \frac{kQ}{R^2}, E_B = \frac{kq_B}{{d_B}^2} = \frac{2kQ}{R^2}, E_C = \frac{kq_C}{{d_C}^2} = \frac{kQ}{R^2}$$

$$E_D = \frac{kq_D}{{d_D}^2} = \frac{kQ}{R^2}, E_E = \frac{kq_E}{{d_E}^2} = \frac{2kQ}{R^2}, E_F = \frac{kq_F}{{d_F}^2} = \frac{kQ}{R^2}$$

$$E_R = E_C + E_F = \frac{2kQ}{R^2}$$

OPÇÃO: **C**

36.

No eixo x: $mv = (m+m)v_x \Rightarrow v_x = {v}/{2}$

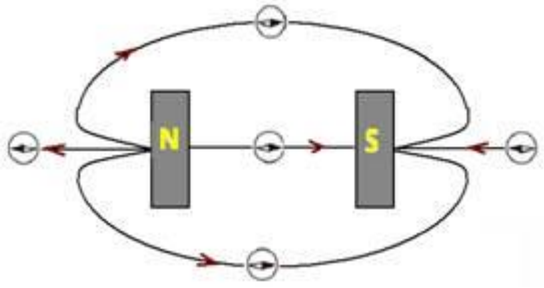
No eixo y: $m.2v = (m+m)v_y \Rightarrow v_y = v$

$$v_R = \sqrt{{v_x}^2 + {v_y}^2} = \sqrt{\left({v}/{2}\right)^2 + v^2} = \frac{\sqrt{5}}{2}v$$

$$\tan(\theta) = \frac{v_y}{v_x} = 2 \Rightarrow \theta = 63^o$$

OPÇÃO: **ANULADA**

37.



As agulhas das bússolas se alinharão com o ímã de acordo com a figura.

I. Verdadeira
II. Falsa
III. Falsa
IV. Verdadeira

OPÇÃO: **D**

38.

Como a boia flutua nos dois casos, então temos o equilíbrio entre o peso e o empuxo em ambos:

$$\begin{cases} \text{Água doce}: P = E \Rightarrow P = d_{doce} V_{submerso} g \Rightarrow P = d_d \dfrac{V}{2} g \Leftrightarrow \underline{P = 0,5 d_d V g} \\ \text{Água salgada}: P = E \Rightarrow P = d_{salgada} V_{submerso} g \Rightarrow P = d_s 48\% V g \Leftrightarrow P = d_s \dfrac{48V}{100} g \Leftrightarrow \underline{P = 0,48 d_s V g} \end{cases}$$

Como o peso da boia é constante, igualamos as duas equações:

$$0,5 d_d \cancel{Vg} = 0,48 d_s \cancel{Vg} \Leftrightarrow d_s = \frac{0,5}{0,48} d_d \Leftrightarrow d_s = \frac{\cancel{50}}{\cancel{48}} d_d \Leftrightarrow \underline{d_s = \frac{25}{24} d_d}$$

Agora calcularemos a salinidade:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow \begin{cases} d_d = \dfrac{m_{água}}{V} \\ d_s = \dfrac{m_{água} + m_{sal}}{V} \end{cases} \Rightarrow d_s = \frac{m_{água}}{V} + \frac{m_{sal}}{V} \Rightarrow d_s = d_d + S \Rightarrow$$

$$\frac{25}{24} d_d = d_d + S \Leftrightarrow S = \frac{25}{24} d_d - d_d \Leftrightarrow S = \frac{25}{24} d_d - \frac{24}{24} d_d \Leftrightarrow S = \frac{1}{24} d_d \Rightarrow$$

$$S = \frac{1}{24} .1 \frac{kg}{L} \Leftrightarrow S = \frac{\cancel{1000}}{\cancel{24}} \frac{g}{L} \Leftrightarrow S = \frac{125}{3} \frac{g}{L} \Rightarrow \boxed{S = 42\, g/L}$$

OPÇÂO: B

39. A umidade relativa do ar é definida como sendo a razão entre a pressão de vapor saturante e a pressão de vapor da água, ou seja,

$$u = \frac{P(saturante)}{P(vapor)} \Rightarrow u = \frac{P(10°C)}{P(40°C)} \Rightarrow u = \frac{9\,\cancel{mmHg}}{55\,\cancel{mmHg}} \Rightarrow$$

$$u = \frac{9}{\cancel{55}}.\cancel{100}\% \Rightarrow u = \frac{9}{11}.20\% \Leftrightarrow u = \frac{180}{11}\% \Rightarrow \boxed{u = 16\%}$$

OPÇÃO: B

40.

Dados: $\begin{cases} R_T = 1{,}5.10^{11}\,m = 15.10^{10}\,m \\ R_U = 3.10^{12}\,m = 300.10^{10}\,m \end{cases}$

3ª Lei de Kepler:

$$\frac{R^3}{T^2} = cte \Rightarrow \frac{R_1^3}{T_1^2} = \frac{R_2^3}{T_2^2} \Leftrightarrow \frac{R_1^3}{R_2^3} = \frac{T_1^2}{T_2^2} \Leftrightarrow \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^3 = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{R_U}{R_T}\right)^3 = \left(\frac{T_U}{T_T}\right)^2 \Rightarrow$$

$$\left(\frac{300.\cancel{10^{10}}}{15.\cancel{10^{10}}}\right)^3 = \left(\frac{T_U}{T_T}\right)^2 \Leftrightarrow \left(\frac{T_U}{T_T}\right)^2 = 20^3 \Leftrightarrow \left(\frac{T_U}{T_T}\right)^2 = 20^2.20 \Rightarrow \frac{T_U}{T_T} = 20\sqrt{20} \Leftrightarrow$$

$$\frac{T_U}{T_T} = 20\sqrt{4.5} \Leftrightarrow \frac{T_U}{T_T} = 40\sqrt{5} \Leftrightarrow T_U = 40\sqrt{5}\,T_T \Rightarrow T_U = 40\sqrt{5}.1\,ano \Leftrightarrow \boxed{T_U = 40\sqrt{5}\,anos}$$

OPÇÃO: C

PROFESSORES:
- André Felipe
- Edward
- Jean Pierre
- PG
- Rafael Sabino
- Rita Bezerra