AMARELA							
INGLÊS / PORTUGUÊS				**MATEMÁTICA / FÍSICA**			
01	B	**21**	E	**01**	D	**21**	C
02	D	**22**	D	**02**	D	**22**	C
03	C	**23**	A	**03**	B	**23**	D
04	E	**24**	E	**04**	A	**24**	E
05	A	**25**	B	**05**	B	**25**	B
06	D	**26**	C	**06**	B	**26**	D
07	E	**27**	C	**07**	C	**27**	A
08	E	**28**	D	**08**	E	**28**	*
09	C	**29**	B	**09**	D	**29**	D
10	E	**30**	E	**10**	A	**30**	C
11	A	**31**	E	**11**	C	**31**	A
12	C	**32**	*	**12**	E	**32**	C
13	D	**33**	B	**13**	C	**33**	D
14	C	**34**	C	**14**	A	**34**	A
15	B	**35**	C	**15**	*	**35**	D
16	A	**36**	A	**16**	D	**36**	A
17	E	**37**	D	**17**	A	**37**	E
18	B	**38**	C	**18**	A	**38**	A
19	B	**39**	B	**19**	D	**39**	E
20	D	**40**	E	**20**	*	**40**	D

GABARITO COMENTADO – PROVA AMARELA

INGLÊS / PORTUGUÊS

01. O texto trata de ataques de piratas Somalis que estão fazendo ações contra barcos do Yêmen.

Opção B

---

02. O verbo storm significa tomar de assalto.

Opção D

---

03. O verbo plough aqui é usado de modo figurado, com se a abrir um sulco, bater, penetrar.

Opção C

---

04. O contrário de expensive é inexpensive.

Opção E

---

05. Clear of land significa que o navio está a uma distância segura de um obstáculo, fora de um zona de perigo.

Opção A

---

06. Since indica o uso do present perfect ou do present perfect continuous.

Opção D

---

07. A palavra altogether significa completamente. Besides significa além de; therefrom significa disto, disso, daquilo, daí; whereas significa enquanto, ao passo que, considerando que, atendendo a que; afterwards significa posteriormente, subsequentemente, mais tarde.

Opção E

---

08. A expressão for three weeks, seguida de He´s still in hospital indica o uso do present perfect tense.

Opção E

09. O texto está no passado, evidenciado pelo I had.... Assim, a opção C está correta por uma questão de concordância. A letra E está errada na lacuna hadn´t, que não faz sentido no contexto. Ele diz que nunca encontrara alguém como ela antes e que percebia que ela tinha um tipo de beleza incomum.

Opção C

---

10. By this time next year indica que o tempo a ser usado é o future perfect tense.

Opção E

---

11. Put into significa parar o navio; put forward significa oferecer uma ideia para discussão; put away significa guardar; put off significa adiar e put across significa explicar algo de maneira fácil de se entender.

Opção A

---

12. A forma correta é There is not much meat left. Usa-se much e many em frases negativas.

Opção C

---

13. If clause caso 2. Uso do would e do passado simples.

Opção D

---

14. Verbos que são frequentemente seguidos por whether + infinitive estão relacionados com falar ou pensar sobre escolhas a serem feitas.

Opção C

---

15. O pronome relativo pode ser omitido quando não for o sujeito do verbo seguinte. Neste caso o verbo é saw e o seu sujeito é we.

Opção B

---

16. Terei o carro consertado. Consertado é particípio passado, logo, repaired.

Opção A

---

17. Derivar de (from); dirigir ao longo de uma rota desejada (along). By + ...ing indica o modo como algo é feito. Compared atrai a preposição to.

Opção E

18. Isto não está instalado corretamente. Eles devem ter confundido as instruções. Dedução usa-se must.

Opção B

---

19. "A polícia assegurou / prometeu aos residentes locais que todo o possível estava sendo feito para pegar os ladrões de automóveis" é a única opção semanticamente correta.

Opção B

---

20. Todas as lacunas da questão lidam com assuntos específicos, devendo ser usado o artigo definido THE em todas elas.

Opção D

---

21. Percebe-se em todo o texto que a criança se sente solitária, por não ter qualquer ajuda no momento em que injustamente é castigada. Em razão dos castigos, a criança se expressa uma imagem de sofrimento.

Opção E

---

22. A avó, na verdade, repudia a atitude da mãe, quando esta castiga o menino. O castigo do pai não é repudiado por qualquer pessoa, já que não houve testemunha do fato.

Opção D

---

23. Após a leitura do texto, o narrador não se manifesta mais como a criança que foi. O senso de justiça é reconhecido no fato de seu pai ter se acabrunhado ao perceber que tinha sido injusto com ele em criança.

Opção A

---

24. Na opção E, não há qualquer indício da infância do personagem. A passagem "*O suplício durou bastante, mas, por muito prolongado que tenha sido, não igualava a mortificação da fase preparatória: o olho duro a magnetizar-me, os gestos ameaçadores, a voz rouca (...).*" apresenta apenas o estado de espírito do personagem diante da ameaça da violência do pai.

Opção E

---

25. O pronome "*ele*" refere-se a "*nó*" e não a "*ódio*".

Opção B

26. O tempo verbal da locução "*haveria causado*" está no futuro do pretérito composto do indicativo; não no pretérito mais-que-perfeito.

Opção C

---

27. O adjetivo "*incapaz*" é formado por derivação sufixal; nas demais opções, ocorre na palavra destacada derivação sufixal.

Opção C

---

28. Em "*vi meu pai dirigir-se à rede*", não ocorre locução verbal, pois os verbos têm semântica independente, servindo de base para duas orações.

Opção D

---

29. Na opção B, o adjetivo "*frágil*" funciona como adjunto adnominal. Nas demais opções, o adjetivo destacado funciona como predicativo.

Opção B

---

30. A vírgula após o advérbio "*depois*" provocaria um desvio da norma culta em relação à colocação pronominal. Nesse caso, o pronome teria que ficar enclítico e não proclítico.

Opção E

31.
Na opção E, o verbo "*haver*" é empregado de forma impessoal (sentido de existir), o que torna a oração sem sujeito.

Opção E

---

32. B, C, D, E.
Nas opções B, C, D, E, as palavras destacadas – *avó*, *José*, *atrás* e *sinhá* – se enquadram na regra das oxítonas, o que deixa a questão com mais de uma opção para resposta. Na opção A, a palavra "*aí*" se enquadra na regra em que a 2ª vogal tônica do hiato (I ou U) é acentuada.

Anulada

---

33. O advérbio "*nunca*" traduz ideia de tempo, não sendo advérbio de negação, como a opção afirma.

Opção B

34. A palavra "*lúgubre*" significa no texto "que inspira pavor; escuro, sinistro, medonho" e não "avermelhado".

Opção C

---

35. A oração "*se eu tinha guardado a miserável correia*" não traduz ideia de condição. Ela é uma oração substantiva em função de objeto direto.

Opção C

---

36. Na opção A, o pronome relativo "*que*" funciona como objeto direto do verbo *receber*. Nas demais opções tal pronome funciona como sujeito.

Opção A

---

37. O pronome "*qualquer*" é indefinido e não demonstrativo.

Opção D

---

38. Na opção C, "alto" funciona como advérbio de modo, relacionado ao verbo *falar*, e não como adjetivo.

Opção C

---

39. Diante do pronome possessivo feminino, a ocorrência da crase é facultativa.

Opção B

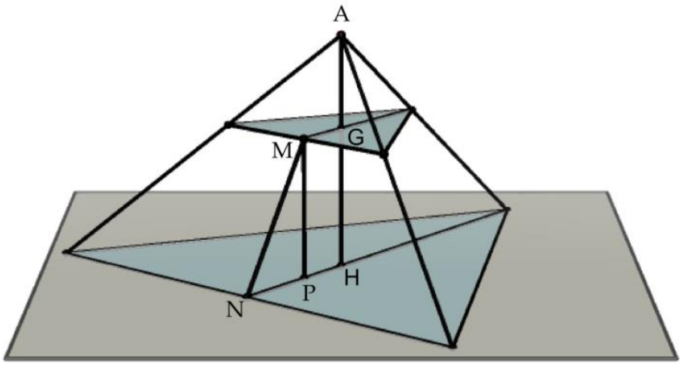
---

40. Em "*E ali permaneci, miúdo, insignificante, tão insignificante e miúdo como as aranhas que trabalhavam na telha negra*.", a oração sublinhada é coordenada em relação à anterior e principal em reação à seguinte. Não há nela qualquer ideia de consequência.

Opção E

MATEMÁTICA / FÍSICA

01.



Sejam a e b os lados das bases menor e maior, respectivamente, assim:

$$\frac{a^2\sqrt{3}}{4} = 4\sqrt{3}\ \text{cm}^2 \Rightarrow a = 4\ \text{cm}$$

$$\frac{b^2\sqrt{3}}{4} = 25\sqrt{3}\ \text{cm}^2 \Rightarrow b = 10\ \text{cm}$$

G e H são baricentros das bases e M e N pontos médios dos lados, por isso:

$$MG = \frac{1}{3}\cdot\frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{4\sqrt{3}}{6}\ \text{cm}$$

$$NH = \frac{1}{3}\cdot\frac{b\sqrt{3}}{2} = \frac{10\sqrt{3}}{6}\ \text{cm}$$

Como P é a projeção ortogonal de M sobre o plano da base , $MG = PH$. Então $NP = \left(\frac{10\sqrt{3}}{6} - \frac{4\sqrt{3}}{6}\right)\ \text{cm} = \sqrt{3}\ \text{cm}$ e $MN^2 = NP^2 + MP^2 \Leftrightarrow MN^2 = \left(\sqrt{3}\right)^2 + 4^2 \Rightarrow MN = \sqrt{19}\ \text{cm}$.

Portanto, a área lateral é dada por $S_L = 3\cdot\frac{10+4}{2}\cdot\sqrt{19}\ \text{cm}^2 = 21\sqrt{19}\ \text{cm}^2$.

Opção D

02.

$$\begin{cases} x - y = 2 \Leftrightarrow y = x - 2 \\ x\cdot y \le 35 \end{cases} \Rightarrow x\cdot(x-2) \le 35 \Leftrightarrow x^2 - 2x - 35 \le 0 \Leftrightarrow (x+5)\cdot(x-7) \le 0 \Leftrightarrow x \le -5 \text{ ou } x \ge 7$$

Como $y > 0 \Leftrightarrow x - 2 > 0 \Leftrightarrow x > 2$, portanto $2 < x \le 7$.

Opção D

---

03. De acordo com o enunciado o crescimento em 10 anos será

$$\int_0^{10} (117 + 200x)dx = \left(117x + 100x^2\right)\Big|_0^{10} = 117.10 + 100.100 = 11170$$

Opção B

04. Já que a divisão de f(x) por g(x) é exata então as raízes, 1 e -2, de g(x) também são raízes de f(x). Portanto, $f(1) = 1 + a + b = 0 \Rightarrow a + b = -1$.

Opção A

---

05. $\operatorname{sen}(x).\cos(x) = \frac{1}{5} \Rightarrow 5\operatorname{tg}(x) = \sec^2(x) = 1 + \operatorname{tg}^2(x) \Rightarrow \operatorname{tg}^2(x) - 5\operatorname{tg}(x) + 1 = 0$. Desta forma, já que o discriminante é positivo, a soma e o produto das tangentes são, respectivamente, 5 e 1.

Opção B

---

06. Representaremos por B uma bola boa e por D uma bola defeituosa. De acordo com o enunciado devemos ter as possíveis sequências: (B,D,D) ou (D,B,D). Desta forma, a probabilidade da primeira sequência é $\frac{8}{10}.\frac{2}{9}.\frac{1}{8}$ e a da segunda é $\frac{2}{10}.\frac{8}{9}.\frac{1}{8}$ e então somando as probabilidades temos $\frac{2}{45}$.

Opção B

---

07. A soma será dada por $\frac{1}{4}\left[\left(\frac{3}{4}\right) + \left(\frac{3}{4}\right)^3 + \left(\frac{3}{4}\right)^5 + \ldots\right]$. O termo entre colchetes representa uma PG de primeiro termo $\frac{3}{4}$ e razão $\left(\frac{3}{4}\right)^2$. Portanto o valor requerido é $\frac{1}{4}.\frac{3/4}{1 - 9/16} = \frac{3}{7}$.

Opção C

---

08. Para que a função esteja definida o maior conjunto possível é dado por:
$4 - \left||2x - 1| - 6\right| \geq 0 \Leftrightarrow \left||2x - 1| - 6\right| \leq 4 \Leftrightarrow -4 \leq |2x - 1| - 6 \leq 4 \Leftrightarrow 2 \leq |2x - 1| \leq 10$.

$|2x - 1| \leq 10 \Leftrightarrow -10 \leq 2x - 1 \leq 10 \Leftrightarrow -\frac{9}{2} \leq x \leq \frac{11}{2}$ (1) e além disso,

$|2x - 1| \geq 2 \Leftrightarrow 2x - 1 \geq 2$ ou $2x - 1 \leq -2 \Leftrightarrow x \geq \frac{3}{2}$ ou $x \leq -\frac{1}{2}$ (2). O que nos dá, após a intersecção dos conjuntos (1) e (2), o conjunto solução $\left[-\frac{9}{2}, -\frac{1}{2}\right] \cup \left[\frac{3}{2}, \frac{11}{2}\right]$.

Opção E

---

09. Vejamos, 745 = 5.149, e sabemos também que o número 5.150 está na quinta coluna pois 150 é divisível por 5. Logo, 5.149 está na coluna 4.

Opção D

10. $g(a)=16 \Rightarrow a=3$, logo $f(g(a))=f(16)=g\left(\frac{a}{9}+1\right)=g\left(\frac{4}{3}\right)=9.\frac{4}{3}-11=1$.

Opção A

---

11. De acordo com a expressão da matriz teremos $\begin{vmatrix} \cos(\pi) & tg\left(\frac{\pi}{3}\right) \\ tg\left(\frac{\pi}{3}\right) & \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -1 & \sqrt{3} \\ \sqrt{3} & 0 \end{vmatrix} = -3$.

Opção C

---

12. Tomando a aceleração como a derivada da função velocidade temos $a(t)=3+10t \Rightarrow a(5)=53\ m/s^2$.

Opção E

---

13. $\left(\left(2^4\right)^{\frac{3}{4}}-\left(3^3\right)^{\frac{2}{4}}\right).\left(3^3\right)^{-\frac{4}{3}}=\left(2^3-3^2\right).3^{-4}=(-1)^3.3^{-4}$

Opção C

---

14. Dividindo toda a expressão por 9^x teremos $\left(\frac{2}{3}\right)^{2x}+\left(\frac{2}{3}\right)^{x}-2=0$. O que nos dá as raízes 1 e -2 e portanto só teremos solução para $\left(\frac{2}{3}\right)^{x}=1 \Rightarrow x=0$.

Opção A

---

15. A questão deve ser anulada pois existem três respostas.

c) $\lim_{x\to 1}\left(\frac{2x^2-x+2}{3x-2}\right)^2=9$

d) $\lim_{x\to 2}\frac{x^2-4}{x^3-2x}=0$

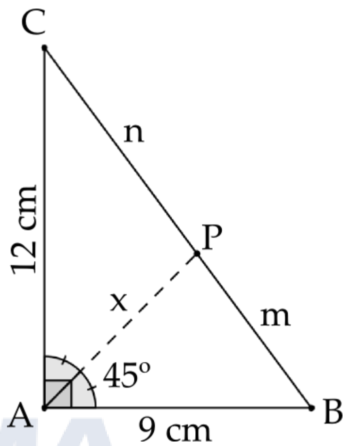
e) $\lim_{x\to -2}\sqrt[3]{\frac{x^3+2x^2-3x+2}{x^2+4x+3}}=-2$

Anulada (Opção C, D, E)

16. Uma vez que temos uma indeterminação do tipo $\frac{0}{0}$, vamos aplicar a regra de L'Hopital e assim teremos $\lim\limits_{t \to 0} \frac{1}{3\sqrt[3]{(5+t)^2}} = \frac{1}{3\sqrt[3]{25}}$.

Opção D

17.



Aplicando o teorema das bissetrizes no triângulo ABC, temos:

$$\frac{m}{9} = \frac{n}{12} = \frac{m+n}{21} = \frac{20}{21} \Rightarrow m = \frac{60}{7} \text{ cm}$$

Aplicando a lei dos senos no triângulo APB, temos:

$$\frac{x}{\operatorname{sen} A\hat{B}C} = \frac{m}{\operatorname{sen} 45^{o}} \Leftrightarrow x = \frac{\frac{60}{7} \cdot \frac{12}{20}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{36\sqrt{2}}{7} \text{ cm}.$$

Opção A

---

18. Os vetores (4,-2,2)-(1,1,5)=(3,-3,-3) e (3,-2,5) (vetor perpendicular a 3x-2y+5z-1=0) são paralelos ao plano ax+by+cz+d=0. Logo $(3,-3,-3) \times (3,-2,5) = 3(-7,-8,1)$ é um vetor perpendicular ao plano que estamos procurando. Desta forma a equação do plano é $(-7,-8,1)(x-1, y-1, z-5) = 0 \Leftrightarrow -7x - 8y + z + 10 = 0$ e assim $\frac{d}{b} = \frac{10}{-8} = -\frac{5}{4}$.

Opção A
Obs: O assunto Equações do plano não está no edital.

19.
$n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(C) - n(A \cap B) - n(A \cap C) - n(B \cap C) + n(A \cap B \cap C)$. Logo $n(A) + n(B) + n(C) - n(A \cap B) - n(A \cap C) - n(B \cap C) = 14$ (1). Além disso, $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \Leftrightarrow -n(A \cap B) = 14 - n(A) - n(B)$ e de forma análoga, $-n(A \cap C) = 14 - n(A) - n(C)$ e $-n(B \cap C) = 15 - n(B) - n(C)$. Substituindo as três últimas expressões em (1) temos, $n(A) + n(B) + n(C) = 29$.

Opção D

---

20. $\sqrt{-16+30i} = x + yi \Leftrightarrow x^2 - y^2 + 2xyi = -16 + 30i$

$\begin{cases} x^2 - y^2 = -16 \\ xy = 15 \end{cases} \Leftrightarrow x = \pm 3$ e $y = \pm 5$, ou seja, temos as soluções $3+5i$ e $-3-5i$. Desta forma, $a + d = \pm 2$, dependendo das escolhas de $a+bi$ e $c+di$.

ANULADA(Opção A ou E)

---

21. Considerando que o som e a luz são "gerados" no mesmo instante, e que:
$d = \text{distância entre a fonte e a observador}$, temos que:

$c = \dfrac{d}{\Delta t}$ e $V_s = \dfrac{\Delta s}{\Delta t'}$. Como $V_s < c \Rightarrow \Delta t' > \Delta t$, então

$\Delta t' - \Delta t = 3 \Rightarrow \dfrac{d}{c} - \dfrac{d}{V_S} = 3 \Rightarrow d = \dfrac{3cV_S}{c - V_S}$ Sendo $c >> V_s \Rightarrow c - V_s \approx c$ então

$d = \dfrac{3cV_S}{c} \Rightarrow d = 3V_S \Rightarrow d = 1020m \Rightarrow d \approx 1km$

Opção C

22.
$P = V.I \Rightarrow P = 220.15 \Leftrightarrow P = 3300W$

$P_{total=}P_{Lâmpadas} + P_{Som} \Rightarrow$

$3300 = 880 + 150.n \Leftrightarrow 15.n = 242 \Leftrightarrow$

$n = 16{,}13 \Rightarrow n = 16$

Opção C

23.
1) Trecho "iaf"
Neste trecho do diagrama PV há um aumento do volume, logo o trabalho que o gás realiza é positivo. Portanto, $W_{iaf} = +3\,cal$. Além disso, o calor neste trecho é fornecido ao gás, logo $Q_{iaf} = +13\,cal$.

1ª Lei da Termodinâmica: $\Delta U = Q - W \Rightarrow \Delta U_{iaf} = +13 - 3 \Leftrightarrow \Delta U_{iaf} = +10J$

2) Trecho "fi"
Primeiramente note que, no ciclo, a variação da energia interna é nula. Logo,
$\Delta U = 0 \Rightarrow \Delta U_{iaf} + \Delta U_{fi} = 0 \Rightarrow 10 + \Delta U_{fi} = 0 \Leftrightarrow \Delta U_{fi} = -10J$.

Como neste trecho há uma diminuição do volume, temos que o trabalho é realizado sobre o gás e, portanto, negativo. Logo, $W_{fi} = -7\,cal$.

1ª Lei da Termodinâmica:

$\Delta U = Q - W \Rightarrow \Delta U_{fi} = Q - (W_{fi}) \Rightarrow -10 = Q - (-7) \Leftrightarrow -10 = Q + 7 \Leftrightarrow Q = -10 - 7 \Leftrightarrow \boxed{Q = -17J}$

Opção D

24. $P = 2200\,W \Leftrightarrow P = 2,2\,kW$

$$Custo = 2,2\,\cancel{kW}.\frac{8\,\cancel{h}}{\cancel{dia}}.30\,\cancel{dias}.\frac{0,50\,reais}{\cancel{kWh}} \Rightarrow$$

$$Custo = 2,2.8.30.0,5\,reais \Leftrightarrow \boxed{Custo = 264\,reais}$$

Opção E

---

25. O número de imagens formadas por um objeto entre dois espelhos planos é dado por: $n = \frac{360}{\alpha} - 1$. Como $\frac{360}{\alpha} = \frac{360}{36} = 10$ é par, então essa expressão vale para qualquer posição do objeto entre os espelhos, e não apenas na bissetriz como dado no enunciado. Logo, $n = \frac{360}{\alpha} \Rightarrow n = \frac{360}{36} - 1 \Leftrightarrow n = 10 - 1 \Leftrightarrow \boxed{n = 9}$.

Opção B

---

26. $\left\{\begin{array}{l} T_i = 100^{o}C \\ T_f = 50^{o}C \\ \Delta\theta = T_f - T_i \end{array}\right| \Rightarrow \Delta\theta = 50 - 100 \Leftrightarrow \Delta\theta = -50^{o}C$

Mas também temos que: $\Delta C = \Delta K \Rightarrow \Delta K = -50K$.

Agora podemos aplicar as equações da calorimetria. Note que como o vapor d'água cede calor, então o sinal associado é negativo.

$$Q_{TOTAL} = Q_{latente} + Q_{sensível} \Rightarrow Q_{TOTAL} = mL + mc\Delta\theta \Rightarrow$$

$$Q_{TOTAL} = 30\cancel{g}.\frac{(-539cal)}{\cancel{g}} + 30\cancel{g}.\frac{1cal}{\cancel{g}.\cancel{K}}(-50\cancel{K}) \Leftrightarrow Q_{TOTAL} = -30.539cal - 30.50cal \Leftrightarrow$$

$$Q_{TOTAL} = -16170cal - 1500cal \Leftrightarrow Q_{TOTAL} = -17670\,cal \Rightarrow \boxed{|Q_{TOTAL}| = 17670\,cal}$$

Opção D

---

27. Note que o ângulo limite é o ângulo formado entre o raio incidente e a normal, logo $L = 90^{o} - \theta$.

Lei de Snell:

$$N_1 sen\alpha_1 = N_2 sen\alpha_2 \Rightarrow 1,33senL = 1sen90^{o} \Leftrightarrow$$

$$1,33sen(90 - \theta) = 1.1 \Leftrightarrow sen(90 - \theta) = \frac{1}{1,33} \Leftrightarrow sen(90 - \theta) = 0,752$$

Da tabela, temos:

$$sen(90 - \theta) = sen49^{o} \Rightarrow 90^{o} - \theta = 49^{o} \Leftrightarrow \theta = 90^{o} - 49^{o} \Leftrightarrow \boxed{\theta = 41^{o}}$$

Opção A

28. Primeiramente, temos que a pressão de coluna líquida é dada por $P_{coluna} = dhg$.
Logo, pelo Princípio de Stevin temos:

$$P_{coluna}(esquerda) = P_{coluna}(direita) \Rightarrow P_{coluna}(água) + P_{coluna}(óleo) = P_{coluna}(mercúrio) \Rightarrow$$

$$d_{água}h_{água}\cancel{g} + d_{óleo}h_{óleo}\cancel{g} = d_{mercúrio}h_{mercúrio}\cancel{g} \Rightarrow 1000.(5-2) + 750.h = 105.0,3 \Leftrightarrow$$

$$1000.3 + 750h = 31,5 \Leftrightarrow 3000 + 750h = 31,5 \Leftrightarrow 750h = -2968,5 \Leftrightarrow \underline{h = -3,958\,m}$$

Como h deve ser positivo, então a questão deverá ser **ANULADA**.

SE a questão tivesse dado o valor correto da massa específica do mercúrio M, teríamos:

$$1000.(5-2) + 750.h = 13600.0,3 \Leftrightarrow 1000.3 + 750h = 4080 \Leftrightarrow 750h = 4080 - 3000 \Leftrightarrow$$

$$750h = 1080 \Leftrightarrow \underline{h = 5,44m}$$

Com isso teríamos que a pressão do ponto P seria:

$$P_P = dhg \Rightarrow P_P = 750.(5,44-2).10 \Leftrightarrow P_P = 750.3,44.10 \Leftrightarrow P_P = 25800P_a \Leftrightarrow \underline{P_P = 258.10^2\,P_a}$$

ANULADA

---

29. Como a questão pede a distância entre duas cristas basta calcular o comprimento de onda.

$$\begin{cases} v = \lambda f \\ f = \dfrac{1}{T} \end{cases} \Rightarrow v = \lambda.\frac{1}{T} \Rightarrow \lambda = vT$$

$$\begin{cases} \lambda = vT \\ v = \dfrac{\Delta S}{\Delta t} \end{cases} \Rightarrow \lambda = \frac{\Delta S}{\Delta t}.T \Rightarrow \lambda = \frac{\cancel{12}}{\cancel{4}}.2 \Leftrightarrow \lambda = 3.2 \Leftrightarrow \boxed{\lambda = 6\,m}$$

Opção D

---

30. Como a questão pede o menor valor possível para a massa A, então temos que considerar o maior valor possível para a força de atrito, neste caso, $F_{at} = \mu N$.
Do equilíbrio nos corpos A e B temos:

$$\begin{cases} P_B = T \\ T = F_{at} \\ P_A = N_A \end{cases} \Rightarrow F_{at} = P_B \Rightarrow \mu N_A = m_B g \Rightarrow \mu P_A = m_B g \Rightarrow \mu m_A \cancel{g} = m_B \cancel{g} \Leftrightarrow m_A = \frac{m_B}{\mu} \Rightarrow$$

$$m_A = \frac{20}{0,4} \Leftrightarrow \boxed{m_A = 50kg}$$

Opção C

31. 1ª Lei de Newton: Se a partícula realiza movimento uniforme então a força resultante que atua sobre ela é nula. Logo,

$$P = F_e \Rightarrow mg = qE \Leftrightarrow E = \frac{mg}{q} \Rightarrow E = \frac{9{,}1.10^{-31}.10}{1{,}6.10^{-19}} \Leftrightarrow \boxed{E = 5{,}7.10^{-11}\ V/m}.$$

Opção A

---

32. Conservação da Energia : $E_M = E_C + E_P \Rightarrow E_M = \frac{mv^2}{2} + \frac{kx^2}{2}$

Analisando o movimento para pontos particulares temos:

$$x = \pm A \Rightarrow v = 0 : E_M = \frac{m0^2}{2} + \frac{k(\pm A)^2}{2} \Leftrightarrow \underline{E_M = \frac{kA^2}{2}}$$

Então na condição dada pelo enunciado vale:

$$x = \frac{A}{2} : E_M = E_C + E_P \Rightarrow \frac{kA^2}{2} = E_C + \frac{k\left(\frac{A}{2}\right)^2}{2} \Leftrightarrow \frac{kA^2}{2} = E_C + \frac{kA^2}{8} \Leftrightarrow E_C = \frac{3kA^2}{8} \Leftrightarrow$$ Analisando

$$A^2 = \frac{8E_C}{3k} \Rightarrow A^2 = \frac{8.0{,}1}{3.40} \Leftrightarrow \underline{A^2 = \frac{1}{150}} \Leftrightarrow A^2 = \frac{4}{600} \Rightarrow \underline{A = \frac{2}{\sqrt{600}}m}$$

novamente o movimento do sistema massa-mola temos:

$$x = 0 \Rightarrow v = v_{máx} : E_M = \frac{mv_{máx}^2}{2} + \frac{k0^2}{2} \Leftrightarrow \underline{E_M = \frac{mv_{máx}^2}{2}}$$

Igualando as duas expressões obtidas para a energia mecânica encontramos:

$$\frac{kA^2}{\cancel{2}} = \frac{mv_{máx}^2}{\cancel{2}} \Leftrightarrow m = \frac{kA^2}{v_{máx}^2} \Rightarrow m = \frac{40.\frac{1}{150}}{2^2} \Leftrightarrow m = \frac{\cancel{4}\cancel{0}}{\cancel{4}.15\cancel{0}} \Leftrightarrow \underline{m = \frac{1}{15}kg}$$

Finalmente, para calcularmos a aceleração máxima, devemos observar que a única força atuante no sistema massa-mola é a força elástica, uma vez que o peso e a normal se anulam. Logo, pela 2ª Lei de Newton, temos: $\left\{\begin{array}{l} F = ma \\ F = kx \end{array}\right| \Rightarrow ma = kx \Leftrightarrow a = \frac{kx}{m} \Leftrightarrow a = \frac{k}{m}x$.

Dado que k e x são constantes, a aceleração será máxima quando x for máximo. Logo,

$$x = A : a = \frac{k}{m}A \Rightarrow a = \frac{40}{\frac{1}{15}}A \Leftrightarrow a = 600A \Leftrightarrow a = 600.\frac{2}{\sqrt{600}} \Leftrightarrow a = 2\sqrt{600} \Leftrightarrow$$

$$a = 2.10\sqrt{6} \Leftrightarrow a = \cancel{2}.10.\frac{5}{\cancel{2}} \Leftrightarrow \boxed{a = 50\,m/s^2}$$

Opção C

33. Da Conservação da Energia temos:

$$E_{M_{INICIAL}} - W_{FAT} = E_{M_C} \Rightarrow E_{P_{EL}} - W_{FAT} = E_C + E_{P_{GRAV}} \Rightarrow$$

$$\frac{kx^2}{2} - F_{AT}.d = \frac{mv^2}{2} + mgh \Rightarrow \frac{kx^2}{2} - \mu Nd = \frac{mv^2}{2} + mgh \Rightarrow \frac{kx^2}{2} - \mu Pd = \frac{mv^2}{2} + mgh \Rightarrow$$

$$\frac{kx^2}{2} = \mu mgd + \frac{mv^2}{2} + mgh \Rightarrow \frac{1{,}1.10^4x^2}{2} = 0{,}8.0{,}5.10.5 + \frac{0{,}5.10^2}{2} + 0{,}5.10.2 \Leftrightarrow$$

$$0{,}55.10^4x^2 = 20 + 25 + 10 \Leftrightarrow \cancel{55}.10^{-2}.10^4x^2 = \cancel{55} \Leftrightarrow 10^2x^2 = 1 \Rightarrow 10x = 1 \Leftrightarrow x = 0{,}1m \Leftrightarrow \boxed{x = 10\,cm}$$

Opção D

34.

$$S_1 = V_o + \frac{1}{2}a.t^2$$

$$512 = \frac{1}{2}.4.t_1{}^2 \Rightarrow t_1{}^2 = 256 \Rightarrow t_1 = 16s$$

$$\text{Como } 120km/h = \frac{100}{3}m/s \Rightarrow S_2 = \frac{100}{3}.t'$$

$$512 = \frac{100}{3}t'_2 \Rightarrow t_2' = 15{,}36s$$

Logo o carro 2 chega à linha de chegada antes de 1.

$V_A = a.t$

$V_A = 4.16 = 64m/s$

Convertendo para km/h temos:

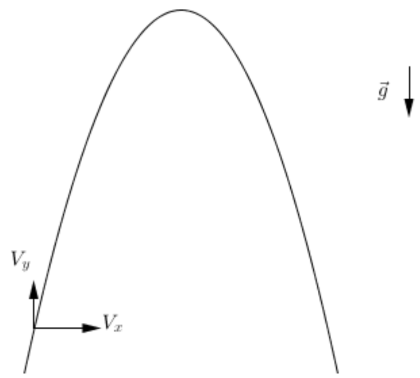
$V_A = 230{,}4km/h$

Opção A

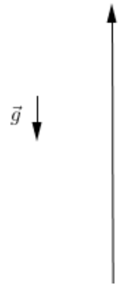
35.

I- Para o observador X a bola possui uma componente horizontal de velocidade a qual não será alterada em nenhum momento pois a mesma corresponde à velocidade do trem, que se descola em M.R.U. Além disso a bola possui uma componente vertical de velocidade, inicialmente direcionada pra cima, que será modificada pela aceleração da gravidade.

Este cenário corresponde ao lançamento oblíquo o qual tem sua trajetória descrita por uma parábola.



II- Como Y viaja junto com o trem então a velocidade relativa entre eles é zero, logo a trajetória será de um lançamento vertical, ou seja um segmento de reta.



III- $V_{ZX} = V_Z + V_{TREM} \Rightarrow V_{ZX} = 5 + 20 \Leftrightarrow V_{ZX} = 25 km/h$

$V_{ZY} = 5 km/h$

Opção D

---

36. Como o movimento é circular e a única força envolvida é a gravitacional temos:

$$F_{CP} = F_G \Rightarrow \frac{\cancel{m}v^2}{\cancel{R}} = \frac{GM\cancel{m}}{R^{\cancel{2}}} \Leftrightarrow \boxed{v^2 = \frac{GM}{R}}$$

Note que a massa dos satélites não influencia na velocidade dos mesmos, portanto, qualquer justificativa que utilize essa premissa como base necessariamente será incorreta. Logo a afirmativa I é falsa.

Agora, analisando a velocidade dos dois satélites temos:

$$\left\{\begin{array}{l} v_A^2 = \dfrac{GM}{R_A} \Rightarrow v_A^2 = \dfrac{GM}{R} \\ v_B^2 = \dfrac{GM}{R_B} \Rightarrow v_B^2 = \dfrac{GM}{3R} \end{array}\right| \Rightarrow v_A^2 > v_B^2 \Rightarrow \underline{v_A > v_B}$$

Com isso, podemos comparar as energias cinéticas:

$$E_C = \frac{mv^2}{2} : v_A > v_B \Rightarrow \boxed{E_{CA} > E_{CB}}$$

Portanto, a afirmativa II é falsa.

Para analisar a afirmativa III utilizaremos a 3ª Lei de Keppler:

$$\frac{T^2}{r^3} = cte \Rightarrow \boxed{\frac{T_A^2}{r_A^3} = \frac{T_B^2}{r_B^3}}$$

Logo, a afirmativa III é falsa.

Finalmente, comparando a energia potencial com a energia cinética dos satélites temos:

$$\left\{\begin{array}{l} U = \dfrac{-GMm}{R} \\ E_C = \dfrac{mv^2}{2} \Rightarrow E_C = \dfrac{m\dfrac{GM}{R}}{2} \Leftrightarrow E_C = \dfrac{GMm}{2R} \end{array}\right| \Rightarrow \boxed{U = -2E_C}$$

Como o resultado independe do corpo considerado, então vale para os dois satélites. Logo, a afirmativa IV é correta.

Opção A

37.

$$F_g = F_{cp} \Rightarrow \frac{GMm}{D^2} = \frac{MV^2}{D} \Leftrightarrow V^2 = \frac{GM}{D} \Rightarrow$$

$$V_1{}^2 = \frac{GM}{D_1} \Rightarrow V_1{}^2 = \frac{GM}{h_1 + R} \Rightarrow$$

$$V_1{}^2 = \frac{6{,}7.10^{-11}.6.10^8}{48.10^5 + 64.10^5} \Leftrightarrow V_1{}^2 = \frac{6{,}7.6.10^{13}}{112.10^5} \Leftrightarrow$$

$$V_1{}^2 = \frac{6.6{,}7.10^8}{112} \Rightarrow V_1 = 0{,}6.10^4 m/s \Rightarrow$$

$$V_1 = 3{,}6.0{,}6.10^4 km/h \Leftrightarrow V_1 = 21600 km/h.$$

$$V_2{}^2 = \frac{GM}{h_2 + R} \Rightarrow V_2{}^2 = \frac{6{,}7.10^{-11}.6.10^{24}}{18.10^5 + 64.10^5} \Rightarrow V_2{}^2 = \frac{6.6{,}7.10^{13}}{82.10^5} \Leftrightarrow V_2{}^2 = \frac{6.6{,}7.10^8}{82} \Rightarrow V_2 = 0{,}7.10^4 m/s \Rightarrow$$

$$V_2 = 3{,}6.0{,}7.10^4 km/h \Leftrightarrow V_2 = 25200 km/h$$

$$\Delta = V_2 - V_1 \Rightarrow \Delta = 25200 - 21600 \Leftrightarrow$$

$$\Delta = 3600 km/h.$$

$$V = \omega.R \Rightarrow V = 2\pi f.R \Leftrightarrow f = \frac{V}{2\pi R} \Rightarrow f_2 = \frac{V_2}{2\pi(h_2 + R)} \Rightarrow f_2 = \frac{7.10^3}{2\pi(18.10^5 + 64.10^5)} \Rightarrow$$

$$f_2 = \frac{7.10^3}{2\pi.82.10^5} \Leftrightarrow f_2 = \frac{7}{2\pi.82.10^2}.H_2 \Leftrightarrow f_2 = \frac{7.24.3600}{2\pi.82.10} \Leftrightarrow f_2 = \frac{7.12.18}{41.\pi} \Leftrightarrow f_2 = 11{,}74.$$

Opção E

---

38. Primeiramente, como o gás realiza trabalho, o sinal associado a ele é positivo. Além disso, da hipótese de gás monoatômico, temos que $C_V = \frac{3}{2}R$ e $C_P = \frac{5}{2}R$.

1) Processo isobárico: pressão constante

$$\left.\begin{cases} W = \Delta(PV) \\ P = cte \end{cases}\right| \Rightarrow W = P\Delta V$$

$$PV = nRT \Rightarrow \Delta(PV) = \Delta(nRT) \Rightarrow P\Delta V = nR\Delta T \Rightarrow W = nR\Delta T \Rightarrow \underline{nR\Delta T = 200J}$$

$$\Delta U = nC_V\Delta T \Rightarrow \Delta U = n\frac{3}{2}R\Delta T \Leftrightarrow \Delta U = \frac{3}{2}nR\Delta T \Rightarrow \Delta U = \frac{3}{\cancel{2}}.\cancel{200} \Leftrightarrow \Delta U = 3.100 \Leftrightarrow \boxed{\Delta U = 300J}$$

$$Q_P = nC_P\Delta T \Rightarrow Q_P = n\frac{5}{2}R\Delta T \Leftrightarrow Q_P = \frac{5}{2}nR\Delta T \Rightarrow Q_P = \frac{5}{\cancel{2}}.\cancel{200} \Leftrightarrow Q_P = 5.100 \Leftrightarrow \boxed{Q_P = 500J}$$

2) Processo adiabático: não troca calor com o meio $\Rightarrow \boxed{Q = 0}$.

1ª Lei da Termodinâmica: $\Delta U = Q - W \Rightarrow \Delta U = 0 - 200 \Leftrightarrow \boxed{\Delta U = -200J}$

Opção A

39. Como o apoio oferece uma reação na vertical e o corpo está em equilíbrio, então verifica-se temos que a força resultante sobre a barra é zero. Portanto, resta apenas analisarmos o momento resultante sobre a barra. Porém, nesta questão, é preciso observar que o empuxo estará aplicado no centro de empuxo.
O centro de empuxo da barra está localizado no centro de gravidade do volume do líquido deslocado. Como a barra está completamente imersa, então o centro de empuxo coincidirá com o centro de gravidade, neste caso, no centro da barra.
Em contrapartida, o peso da barra está aplicado no centro de massa da barra, sendo este dado e localizado a 30 cm do apoio.
Com isso, podemos calcular o momento resultante em relação ao ponto de apoio:

$$M_{RESULTANTE} = 0 \Rightarrow |M_{PESO}| = |M_{EMPUXO}| \Rightarrow Pd_P = \rho V g d_E \Rightarrow$$

$$20.30.10^{-2} = 10^3.500.10^{-6}.10.\frac{l}{2} \Rightarrow 6 = \frac{5l}{2} \Leftrightarrow l = \frac{12}{5} \Leftrightarrow \boxed{l = 2,4\,cm}$$

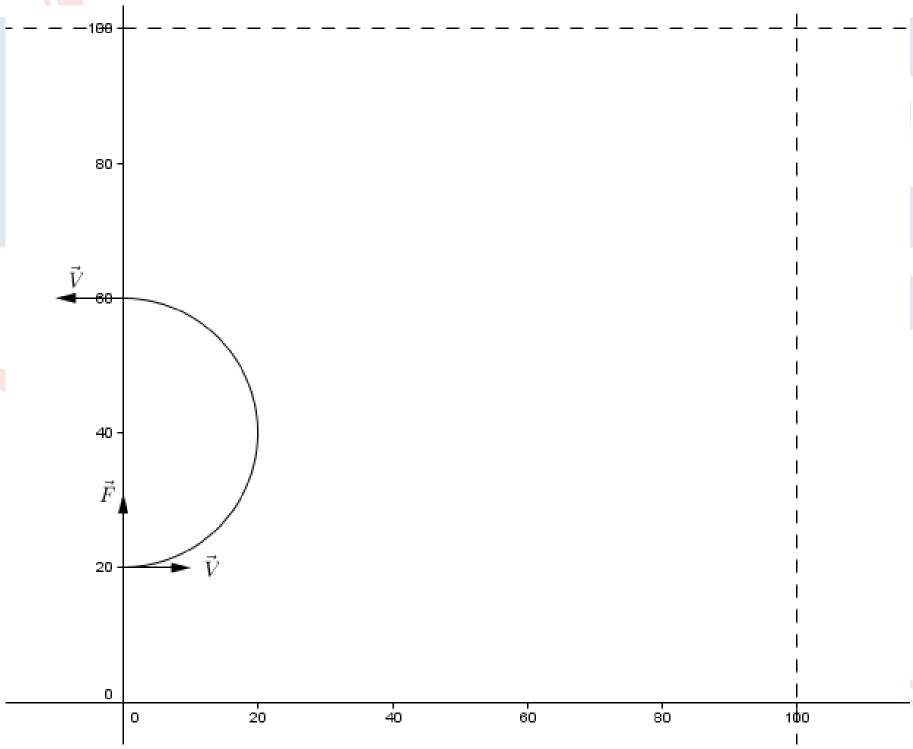
Opção E

---

40. Como a Força é perpendicular à velocidade então essa será centrípeta, assim:

$$Fcp = 8v \Rightarrow \frac{mv^2}{R} = 8v \Rightarrow R = \frac{mv}{8} \Rightarrow R = \frac{0,02.80}{8} \Rightarrow R = 0,2m$$

Assim $R = 20cm$. Como a partícula entra no ponto (0,20), fará uma circunferência de Centro(0,40) e R=20cm. Conforme a figura abaixo.



Opção D