PORTUGUÊS / MATEMÁTICA / INGLÊS / FÍSICA
CÓDIGO A

01	B	**21**	B	**41**	D	**61**	A
02	D	**22**	D	**42**	B	**62**	D
03	C	**23**	C	**43**	D	**63**	C
04	B	**24**	B	**44**	C	**64**	C
05	A	**25**	C	**45**	D		
06	C	**26**	A	**46**	B		
07	C	**27**	D	**47**	C		
08	A	**28**	C	**48**	D		
09	A	**29**	B	**49**	A		
10	D	**30**	A	**50**	B		
11	A	**31**	A	**51**	A		
12	D	**32**	A	**52**	A		
13	B	**33**	B	**53**	C		
14	C	**34**	A	**54**	D		
15	C	**35**	C	**55**	B		
16	D	**36**	D	**56**	D		
17	D	**37**	B	**57**	D		
18	C	**38**	A	**58**	C (ANULADA)		
19	ANULADA	**39**	A	**59**	B		
20	D	**40**	B	**60**	A		

MATEMÁTICA / PORTUGUÊS / FÍSICA / INGLÊS
CÓDIGO B

01	D	**21**	A	**41**	D	**61**	D
02	C	**22**	C	**42**	C (ANULADA)	**62**	B
03	ANULADA	**23**	C	**43**	B	**63**	C
04	D	**24**	A	**44**	A	**64**	D
05	B	**25**	A	**45**	A		
06	D	**26**	D	**46**	D		
07	C	**27**	A	**47**	C		
08	B	**28**	D	**48**	C		
09	C	**29**	B	**49**	B		
10	A	**30**	C	**50**	A		
11	D	**31**	C	**51**	C		
12	C	**32**	D	**52**	D		
13	B	**33**	A	**53**	B		
14	A	**34**	B	**54**	A		
15	A	**35**	A	**55**	A		
16	A	**36**	A	**56**	B		
17	B	**37**	C	**57**	D		
18	D	**38**	D	**58**	B		
19	C	**39**	B	**59**	D		
20	B	**40**	D	**60**	C		

INGLÊS / FÍSICA / PORTUGUÊS / MATEMÁTICA
CÓDIGO C

01	B	**21**	C	**41**	A	**61**	B
02	A	**22**	D	**42**	D	**62**	A
03	C	**23**	B	**43**	A	**63**	A
04	D	**24**	D	**44**	D	**64**	A
05	B	**25**	D	**45**	B		
06	A	**26**	C (ANULADA)	**46**	C		
07	A	**27**	B	**47**	C		
08	B	**28**	A	**48**	D		
09	D	**29**	A	**49**	D		
10	B	**30**	D	**50**	C		
11	D	**31**	C	**51**	ANULADA		
12	C	**32**	C	**52**	D		
13	D	**33**	B	**53**	B		
14	B	**34**	D	**54**	D		
15	C	**35**	C	**55**	C		
16	D	**36**	B	**56**	B		
17	A	**37**	A	**57**	C		
18	B	**38**	C	**58**	A		
19	A	**39**	C	**59**	D		
20	A	**40**	A	**60**	C		

COMENTÁRIO DA PROVA – CÓDIGO A

01.
Solução: O principal objetivo do texto fica evidente no item B.

Opção: B

02.
Solução: As palavras "chilique", "aí", "pitchulinha", "coisa" e "retardada" evidencia coloquialidade nos itens A, B, C.

Opção: D

03.
Solução: Os trechos constantes de linha 42 a 44 fundamentam a resposta, principalmente, "alimentando um desejo incontrolável de virar a mesa".

Opção: C

04.
Solução: O homem precisa continuar preservando, conquistando-a dia a dia.

Opção: B

05.
Solução: O sufixo "-inha" tem um valor pejorativo no texto (linhas 31 a 34) confirmando a função poética.

Opção: A

06.
Solução: O item I está correto, pois o texto confirma que a mulher, de fato, aceita os elogios e, sem questioná-los.
O item II apresenta uma expressão ("Bom") que evidencia uma proximidade entre o locutor e o leitor.
Em IV, o imperativo evidencia a característica injuntiva do texto.

Opção: C

07.
Solução: A expressões "o jogo" e "cargo" são empregadas como metáforas.

Opção: C

08.
Solução: Todas as afirmativas estão corretas.

Opção: A

09.
Solução: “Enfim” tem o valor conclusivo, diferente de “não obstante” que apresenta valor opositivo.

Opção: A

10.
Solução: Os períodos “As mulheres querem permanecer na liderança e avançar em muitas áreas.” bem como “Suas histórias contêm lições para outras desbravadoras – e para os homens também.”, dentre outras, amparam a resposta dada.

Opção: D

11.
Solução: A natureza da oração é ser substantiva, enquanto as outras são adverbiais.

Opção: A

12.
Solução: A presença da preposição antes de um substantivo no feminino e no plural evidencia a ausência de artigo.

Opção: D

13.
Solução: As palavras dos oficiais da FAB são apresentadas ao leitor através do discurso do narrador, o que caracteriza discurso indireto.

Opção: B

14.
Solução: As histórias das mulheres pioneiras, por razões óbvias no texto, inspiram a todos.

Opção: C

15.
Solução: O texto presente no gráfico "Onde estão as mulheres" evidencia, logo abaixo do título, a entrada em massa das mulheres, no mercado de trabalho. Já "As palavras do comandante" menciona o ingresso delas na FAB.

Opção: C

16.
Solução: A substituição da preposição "em" por "de" mantém, semanticamente, a ideia de assunto.

Opção: D

17.
Solução:

$$\lambda : x^2 + y^2 + 2x - 4y - 4 = 0 \Leftrightarrow x^2 + 2x + 1 + y^2 - 4y + 4 = 4 + 1 + 4$$

$$\Leftrightarrow (x+1)^2 + (y-2)^2 = 3^2$$

Portanto, λ é uma circunferência de centro $(-1,2)$ e raio 3.

a) INCORRETA: O centro $\alpha : (x-1)^2 + (y-2)^2 = 1$ é $(1,2)$ que não coincide com o centro de λ.

b) INCORRETA: A distância de $O(0,0)$ ao ponto $(-1,2)$, centro de λ, é

$\sqrt{(0-(-1))^2 + (0-2)^2} = \sqrt{5} < 3$, o que implica que o ponto O é interior à λ.

b) INCORRETA: A distância da reta $r : x - y + 3 = 0$ ao ponto $(-1,2)$, centro de λ, é

$\dfrac{|1 \cdot (-1) - 1 \cdot 2 + 3|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = 0 \neq 3$, o que implica que a reta r não é tangente à λ. Na verdade r passa pelo centro de λ.

d) CORRETA: A circunferência $\beta : (x-1)^2 + (y+2)^2 = 3^2$ tem centro $(1,-2)$ e raio 3. Assim, o centro de β e simétrico ao centro de λ em relação ao ponto $O(0,0)$ e as duas circunferências possuem o mesmo raio 3, o que implica que λ é simétrica de β em relação a $O(0,0)$.

Opção: D

18.
Solução:
$S_{ADE} = a;\ S_{BCDE} = a + r;\ S_{ABCD} = a + 2r$
Logo $a + a + r + a + 2r = 800 \Rightarrow$
$a + r = \frac{800}{3}$ (Área do trapézio)
$$\frac{(20 + x).20}{2} = \frac{800}{3}$$
$$x = \frac{20}{3} = 6,666...$$

Opção: C

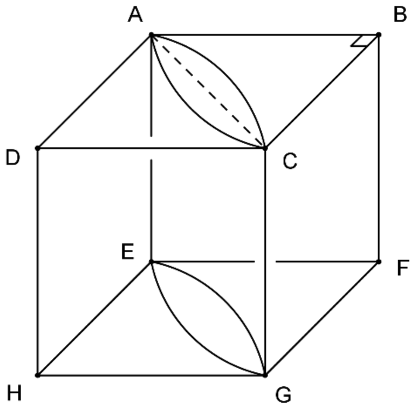
19.
Solução:
A função f tem vértice $V(0,27)$. Como o ponto $R(3,0)$, pertence à função f, então o ponto $S(-3,0)$ simétrico de $R(3,0)$ em relação a $x = 0$ também pertence à f. Dessa forma, as raízes de f são -3 e 3, e a função pode ser escrita na forma:
$f(x) = a \cdot (x - 3) \cdot (x + 3)$.
$V(0,27) \in f \Leftrightarrow a \cdot (0 - 3) \cdot (0 + 3) = 27 \Leftrightarrow a = -3$
Assim, a expressão da função é $f(x) = -3 \cdot (x - 3)(x + 3)$.
Mas, $f(-1) = -3 \cdot (-1 - 3)(-1 + 3) = 24 \Rightarrow Q(-1,12) \notin f$ o que contradiz as condições do enunciado.
Sendo assim, a questão deve ser anulada.

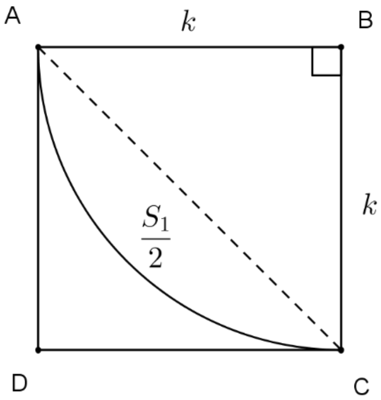
Opção: Anulada

20.
Solução:
Seja $P(x)= ax^4 +bx^3+2x^2+1$
a)$P(0)= a*0^4 +b*0^3+2*0^2+1=1$(verdadeira)
b)$P(1)= a*1^4 +b*1^3+2*1^2+1= a+b+3$ basta tomar a=-1 e b=-2
$P(-1)= a*(-1)^4 +b*(-1)^3+2*(-1)^2+1= a-b+3$ basta tomar a=0 e b = 3
(Verdadeira)
c) Se a=0 e b= 3 então $P(x)= 3x^3+2x^2+1$ e por inspeção -1 é raiz logo $P(x)= (x+1)(3x^2-x+1)$ (verdadeira)
d) Se a=b=0 então $P(x)= 2x^2+1$
$2x^2+1 =0 \Rightarrow x^2=-1/2 \Rightarrow x= \pm i \sqrt{2}/2$(Falsa)

Opção: D

21.
Solução:





$$\frac{S_1}{2} = \frac{S_2}{2} = S_{quadrante} - S_{ABC} = \frac{\pi k^2}{4} - \frac{k^2}{2} = \frac{k^2(\pi - 2)}{4} \Leftrightarrow$$

$$S_1 = S_2 = \frac{k^2(\pi - 2)}{2}$$

$$V = S_{base} \cdot H = \frac{k^2(\pi - 2)}{2} \cdot k = \frac{k^3(\pi - 2)}{2} \text{ cm}^3$$

Opção: B

22.
Solução:
I)Re(z_1+z_2)≤Im(z_1+z_2)
Re(x+i-i/2) ≤Im(x+i-i/2)
Re(x+i/2) ≤Im(x+i/2)
X≤1/2
II)
|-1+2i|*|z_4|= $\sqrt{5}$
$\sqrt{5}$ |z_4 |= $\sqrt{5}$
|z_4|=1(z_4 pertence a circunferência unitária centrada na origem)
O complexo z_1 está no terceiro ou quarto quadrantes.
O complexo z_2 possui argumento 90 graus.
O complexo z_3 possui parte real negativa segundo e terceiro quadrantes.
O complexo z_4 possui módulo 1 e parte real menor ou igual a ½ então podemos tomar
$z_4=\frac{1}{2}+i\frac{\sqrt{3}}{2}$ = cis 60 Segue que z_4 possui o menor argumento

Opção: D

23.
Solução:
Sejam x, y e z os números de moedas de 25 centavos, 50 centavos e 1 real, respectivamente. Assim, temos:

$$\begin{cases} x+y+z=36 \\ x+2y=82-5z \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+y=36-z \\ x+2y=82-5z \end{cases} \Leftrightarrow y=46-4z \;\wedge\; x=3z-10$$

Como x, y e z são números de moedas, então devem ser números naturais. Assim, temos:

$$y=46-4z\geq 0 \Leftrightarrow z\leq 11,5 \Leftrightarrow z\leq 11$$

$$x=3z-10\geq 0 \Leftrightarrow z\geq \frac{10}{3} \Leftrightarrow z\geq 4$$

Logo, $z\in\{4,5,6,7,8,9,10,11\}$ e para cada valor de z temos uma solução da forma $(3z-10, 46-4z, z)$. Portanto, o problema possui 8 soluções.

a) INCORRETA: observe o desenvolvimento acima.
b) INCORRETA: $x=y \Leftrightarrow 3z-10=46-4z \Leftrightarrow 7z=56 \Leftrightarrow z=8$. Assim, uma solução válida é $(14,14,8)$.
c) CORRETA: $y=x+z \Leftrightarrow 46-4z=3z-10+z \Leftrightarrow 8z=56 \Leftrightarrow z=7$. Assim, uma solução válida é $(11,18,7)$.
d) INCORRETA: $z\in\{4,5,6,7,8,9,10,11\}$

Opção: C

24.
Solução:

Como $i+i^2+i^3+...+i^{100} = \dfrac{i(i^{100}-1)}{i-1} = 0$, então y=0.

A função seno é periódica de período 2π e a cada π ela muda de sinal então
z= senα-sen α + senα-sen α+ senα-sen α+...=0
$x^y+z= x^0+0= 1$

Opção: B

25.
Solução:

$$f(x)=\frac{1}{2}\cdot\begin{bmatrix} 2 & \cos(2x) \\ 2\text{sen}(2x) & \dfrac{1}{2}\end{bmatrix}=\frac{1}{2}\cdot\left(1-2\text{sen}(2x)\cos(2x)\right)=\frac{1}{2}\cdot\left(1-\text{sen}(4x)\right)$$

$g(x)=\dfrac{1}{2}-f(x)=\dfrac{1}{2}-\dfrac{1}{2}\cdot\left(1-\text{sen}(4x)\right)=\dfrac{\text{sen}(4x)}{2}$ que é um função ímpar.

a) CORRETA:

$$-1\le \text{sen}(4x)\le 1 \Leftrightarrow -1\le -\text{sen}(4x)\le 1 \Leftrightarrow 0\le 1-\text{sen}(4x)\le 2$$

$$\Leftrightarrow 0\le \frac{1}{2}\cdot\left(1-\text{sen}(4x)\right)\le 1 \Rightarrow \text{Im}(f)=[0,1]$$

b) CORRETA: $g(-x)=\dfrac{\text{sen}(4(-x))}{2}=\dfrac{\text{sen}(-4x)}{2}=\dfrac{-\text{sen}(4x)}{2}=-g(x)$, o que implica que g é uma função ímpar

c) INCORRETA:

$$h(x)=-\frac{1}{2}+g(x)=-\frac{1}{2}+\frac{\text{sen}(4x)}{2}=0 \Leftrightarrow \text{sen}(4x)=1 \Leftrightarrow 4x=\frac{\pi}{2}+2k\pi,\ k\in\mathbb{Z}$$

$$\Leftrightarrow x=\frac{\pi}{8}+\frac{k\pi}{2},\ k\in\mathbb{Z}$$

Se $x\in\left[0,\dfrac{\pi}{2}\right]\Rightarrow S=\left\{\dfrac{\pi}{8}\right\}$, ou seja, há apenas uma raiz nesse intervalo.

d) CORRETA:

$$j(x)=\left|-\frac{1}{2}+g(x)\right|=\left|-\frac{1}{2}+\frac{\text{sen}(4x)}{2}\right|$$

$$-1\le\frac{-1+\text{sen}(4x)}{2}\le 0\Rightarrow j(x)=\frac{1}{2}-\frac{\text{sen}(4x)}{2}$$

Assim, o período de j é $P=\dfrac{2\pi}{4}=\dfrac{\pi}{2}$.

Opção: C

26.
Solução:

I) C_{11}^{2} (Escolhido o maracanã, resta escolher 2 estádios dentre 11)=55 modos

II) (conhecido os 2 estádios, resta conhecer 1 estádio dentre 10 possíveis)+ (Não conhecer 2 estádios, e conhecer os 3 dentre 10 estádios.)

$C_{10}^{1}+C_{10}^{3}$ = 10+120= 130 modos

$$\frac{\text{Situação1}}{\text{Situação2}}=\frac{55}{130}=\frac{11}{26}$$

Opção: A

27.
Solução:

$(X^t)^{-1}=A\cdot(B+C)$

I. CORRETA

$(X^t)^{-1}=A\cdot(B+C)\Leftrightarrow X^t=(A\cdot(B+C))^{-1}=(B+C)^{-1}\cdot A^{-1}$

$\Leftrightarrow X=((B+C)^{-1}\cdot A^{-1})^t=(A^{-1})^t\cdot\left[(B+C)^{-1}\right]^t$

II. CORRETA

$(X^t)^{-1}=A\cdot(B+C)\Rightarrow \det(X^t)^{-1}=\det[A\cdot(B+C)]\Leftrightarrow \dfrac{1}{\det(X^t)}=\det A\cdot\det(B+C)$

$\Leftrightarrow \dfrac{1}{\det X}=\det A\cdot\det(B+C)\Leftrightarrow \det X=\dfrac{1}{\det A\cdot\det(B+C)}$

III. CORRETA

$(X^t)^{-1}=A\cdot(B+C)\Leftrightarrow (X^{-1})^t=A\cdot(B+C)\Leftrightarrow X^{-1}=(A\cdot(B+C))^t$

$\Leftrightarrow X^{-1}=(B+C)^t\cdot A^t=(B^t+C^t)\cdot A^t$

Opção: D

28.
Solução:

Carlos {1,2,3,4} Prob(C vencer)= $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

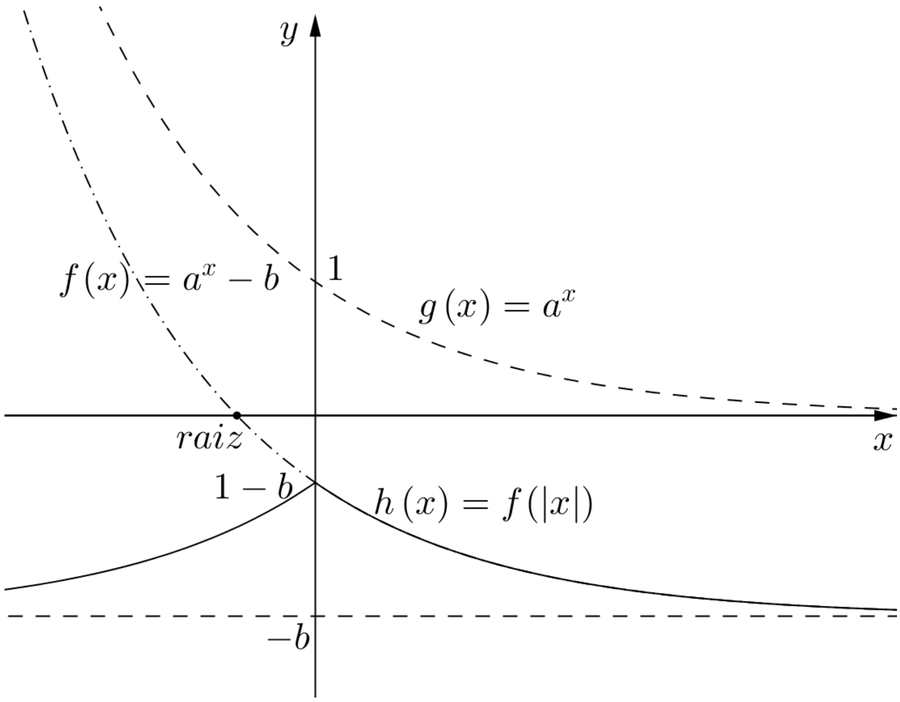
Jose {2,5} Prob(J vencer)= $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

Vicente {4} Prob(V vencer)= $\frac{1}{6}$

Antônio{1,2,5,6} Prob(A vencer)= $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

Opção: C

29.
Solução:



Analisando o gráfico acima de $f(x) = a^x - b$, $0 < a < 1$ e $b > 1$, temos:
$\operatorname{Im}(f) = \left]-b, +\infty\right[$
$x > 0 \Rightarrow -b < f(x) < 1 - b$
A raiz de f é um número negativo.
A função $h(x) = f(|x|)$ não possui raízes.
a) VERDADEIRA
$x > 0 \Leftrightarrow 0 < a^x < 1 \Leftrightarrow -b < a^x - b < 1 - b \Leftrightarrow -b < f(x) < 1 - b$
b) FALSA
Para qualquer $x \in \mathbb{R}$, $a^x > 0 \Leftrightarrow a^x - b > -b \Leftrightarrow f(x) > -b \Rightarrow \operatorname{Im}(f) = \left]-b, +\infty\right[$.
Logo, a imagem de f não contém elementos menores que $-b$.
c) VERDADEIRA
$f(x) = a^x - b = 0 \Leftrightarrow a^x = b \Leftrightarrow x = \log_a b$ que é negativo, pois o logaritmo na base $0 < a < 1$ é decrescente e $\log_a 1 = 0$.
d) VERDADEIRA

$$h(x) = f(|x|) = \begin{cases} f(x), & \text{se } x \geq 0 \\ f(-x), & \text{se } x < 0 \end{cases}$$

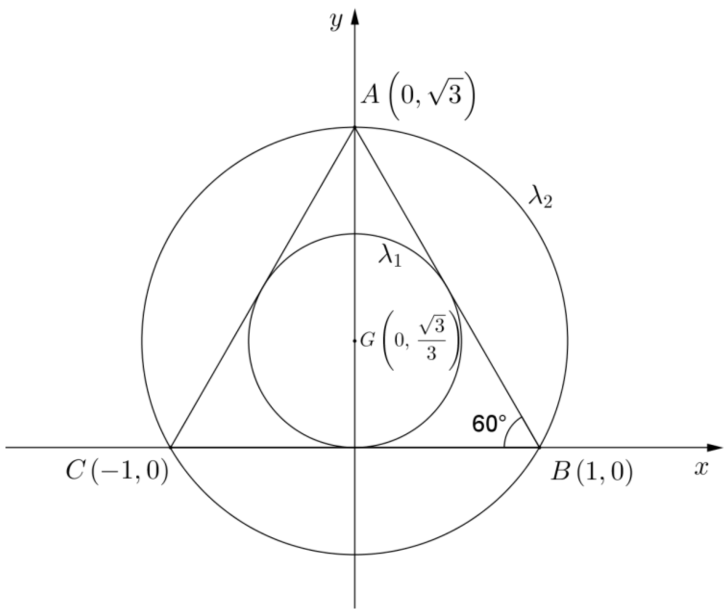
$f(x) = a^x - b = 0 \Leftrightarrow a^x = b \Leftrightarrow x = \log_a b < 0$
$f(-x) = a^{-x} - b = 0 \Leftrightarrow a^{-x} = b \Leftrightarrow x = -\log_a b > 0$
Portanto, $h(x)$ não possui raízes.

Opção: B

30.
Solução:
X<-4; x=0; x=6 são raízes (F)
g(4)=-1;g(-3)= 1 logo g(4)= -g(-3) (v)
Im(g)={-3}U{-2,4}U{5} (F)
Graf h e OX={-3} (F)
gogog...(-2)= $g_n(-2)=g_{n-1}(2)$...=g(2) (v)

Opção: A

31.
Solução:



1ª) VERDADEIRA
A reta suporte do lado AB é dada por $y = \text{tg}120^\circ \cdot x + \sqrt{3} = -\sqrt{3}\cdot x + \sqrt{3} \Rightarrow m_r = -\sqrt{3}$.
$(-1,b) \in r \Leftrightarrow b = -\sqrt{3}\cdot(-1) + \sqrt{3} = 2\sqrt{3} = 2\cdot\left(-\left(-\sqrt{3}\right)\right) = 2\cdot(-m_r)$
2ª) FALSA
O círculo λ_2 tem centro $G\left(0,\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$ e raio $R = \frac{2\sqrt{3}}{3}$. A distância entre $\left(-\frac{1}{2},\sqrt{3}\right)$ e o centro de λ_2 é $\sqrt{\left(-\frac{1}{2}-0\right)^2 + \left(\sqrt{3}-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{4} + \left(\frac{2\sqrt{3}}{3}\right)^2} > \frac{2\sqrt{3}}{3} = R$, o que implica que esse ponto é exterior a λ_2.
3ª) VERDADEIRA
A bissetriz dos quadrantes ímpares é a reta $y = x$ e a sua interseção com
$\lambda_1 : (x-0)^2 + \left(y - \frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2 = \left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2 \Leftrightarrow x^2 + \left(y-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2 = \frac{1}{3}$ é dada por

$$x^2 + \left(x - \frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2 = \frac{1}{3} \Leftrightarrow 2x^2 - \frac{2\sqrt{3}}{3}x = 0 \Leftrightarrow x = 0 \;\vee\; x = \frac{\sqrt{3}}{3}.$$

Opção: A

32.
Solução:
I)Monte Formoso 0,15(1991) 0,35(2000) 5,0(2010) Maior crescimento (V)
II)Barbacena 0,62(2000) 0,76(2010) Uberlândia 0,70(2000) 0,78(2010) Barbacena com maior evolução (V)
III) Barbacena 5,2(Baixo) 6,4(médio) 7,6(alto) (F)

Opção: A

33.
Solução: Parágrafo 6 cita 'Machines can't answer a simple question.

Opção: B

34.
Solução: Conforme citado no texto, 1º parágrafo "a force that goes by many names.

Opção: A

35.
Solução: O progresso está relacionado ao avanço tecnológico.

Opção: C

36.
Solução: That pode substituir Who em uma defining sentence.

Opção: D

37.
Solução: O texto cita "Managers are paid to communicating with people, and making decisions.

Opção: B

38.
Solução: A expressão significa não ter ideia, noção.

Opção: A

39.
Solução: relacionado a tempo.

Opção: A

40.
Solução: é um superlativo.

Opção: B

41.
Solução: Conforme citado no texto: I –Higher education tend to prepare students for Jobs of the past. II – The best paying jobs, Os melhores não significa todos. III – 60% dos trabalhos do futuro ainda não foram inventados.

Opção: D

42.
Solução: Citado nos pensamentos finais, a intenção do texto é ajudar a imaginar o próprio futuro.

Opção: B

43.
Solução: Citado no primeiro parágrafo do texto tecnologia e sistemas de comunicação trarão impacto nos empregos existentes.

Opção: D

44.
Solução: Sentença anterior – muitos dos trabalhos existentes.

Opção: C

45.
Solução: provavelmente.

Opção: D

46.
Solução: explode está com sentido de aumentar e não explodir.

Opção: B

47.
Solução: A expressão indica que as profissões estão se tornando reais conforme o tempo passa.

Opção: C

48.
Solução: Tempos verbais convertidos nos respectivos passados.

Opção: D

49.
Solução:

1º trecho: MRUV

$$\begin{cases} \Delta S = v_0 t + \dfrac{at^2}{2} \Rightarrow 1000 = 0.t_1 + \dfrac{at_1^2}{2} \Leftrightarrow at_1^2 = 2000 \\ v = v_0 + at \Rightarrow v_1 = 0 + at_1 \Leftrightarrow v_1 = at_1 \Leftrightarrow v_1 t_1 = at_1^2 \Rightarrow \underline{v_1 t_1 = 2000} \end{cases}$$

2° trecho: MRU

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Leftrightarrow \Delta S = v.\Delta t \Rightarrow 380 + 20 = v_1\left(120 - t_1\right) \Leftrightarrow$$

$$400 = 120v_1 - v_1 t_1 \Rightarrow 400 = 120v_1 - 2000 \Leftrightarrow 120v_1 = 2400 \Leftrightarrow v_1 = 20\,m/s$$

Efeito Doppler:

$$f = \frac{v_s \pm v_o}{v_s \mp v_f} f_0 \Rightarrow f = \frac{340 \pm 0}{340 - 20}.160 \Leftrightarrow f = \frac{\cancel{340}}{\cancel{320}}.160 \Leftrightarrow f = \frac{17}{\cancel{16}}.\cancel{160} \Leftrightarrow \boxed{f = 170Hz}$$

Obs.: O gráfico do segundo trecho deveria corresponder a uma reta continuando a parábola do primeiro trecho. Neste sentido, o gráfico está incorreto, porém a questão possui solução, que é apresentada acima.

Opção: A

50.
Solução:
O caminhão realiza a curva sem que a caixa deslize devido à força de atrito atuando sobre esta. No eixo vertical, as únicas forças atuantes são peso e normal e a resultante é nula, logo $P = N \Rightarrow N = mg$.

No eixo horizontal, a resultante é a força centrípeta, e a velocidade máxima do caminhão ocorre quando a força de atrito estática é máxima. Logo,

$$F_{centrípeta} = F_{atrito} \Rightarrow \frac{mv^2}{R} = \mu_e N \Rightarrow \frac{\cancel{m}v^2}{R} = \mu_e \cancel{m}g \Leftrightarrow v^2 = \mu_e g R \Rightarrow$$

$$v^2 = 0{,}5.10.51{,}2 \Leftrightarrow v^2 = 256 \Rightarrow \boxed{v = 16\,m/s}$$

Opção: B

51.
Solução:
Como a órbita do satélite é circular e a única força envolvida é a gravitacional, vale que $F_G = F_{CP}$. Portanto, $\frac{GM\cancel{m}}{d^{\cancel{2}}} = \frac{\cancel{m}v^2}{\cancel{d}} \Leftrightarrow \frac{GM}{d} = v^2$, onde a distância é dada por $d = R_T + h$.

Do MCU, vale a relação $v = \omega d \Rightarrow v = \frac{2\pi}{T}d$.

Logo,

$$v^2 = \frac{GM}{d} \Rightarrow \left(\frac{2\pi}{T}d\right)^2 = \frac{GM}{d} \Leftrightarrow \frac{4\pi^2}{T^2}d^2 = \frac{GM}{d} \Leftrightarrow d^3 = \frac{GMT^2}{4\pi^2} \Rightarrow$$
$$\left(R_T + h\right)^3 = \frac{GMT^2}{4\pi^2} \Rightarrow R_T + h = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}} \Leftrightarrow h = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}} - R_T.$$

Note que como o satélite é geoestacionário, o seu período é igual ao período de rotação da Terra. Agora, pela hipótese de MRU do sinal, temos que:

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow c = \frac{4h}{\Delta t} \Leftrightarrow \Delta t = \frac{4}{c}h \Rightarrow \boxed{\Delta t = \frac{4}{c}\sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}} - R_T}.$$

Opção: A

52.
Solução:
Do gráfico das posições das rampas, concluímos que o movimento de ambas é um MRU (reta) e suas velocidades são iguais em módulo e dadas por: $v = tg\alpha \Rightarrow v = \frac{5}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \Leftrightarrow v = \frac{10}{\sqrt{3}}$.

Da Conservação da Quantidade de Movimento temos:

$$\begin{cases} Q_1 = Q_A \Leftrightarrow m_1v_1 = m_Av_A \Rightarrow m_1\frac{10}{\sqrt{3}} = 1.v_A \Leftrightarrow v_A = \frac{10}{\sqrt{3}}m_1 \quad (\mathrm{I}) \\ Q_2 = Q_B \Leftrightarrow m_2v_2 = m_Bv_B \Rightarrow m_2\frac{\cancel{10}}{\sqrt{3}} = \cancel{2}.v_A \Leftrightarrow v_B = \frac{5}{\sqrt{3}}m_2 \quad (\mathrm{II}) \end{cases}$$

Da Conservação da Energia Mecânica temos:

$$E_M = cte \Rightarrow E_{antes} = E_{depois} \Rightarrow E_{potencial} = E_{cinética} \Rightarrow mgh = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} m_1gR = \frac{m_1v_1^2}{2} + \frac{m_Av_A^2}{2} \Rightarrow m_1.10.10 = \frac{m_1\left(\frac{10}{\sqrt{3}}\right)^2}{2} + \frac{1.\left(\frac{10}{\sqrt{3}}m_1\right)^2}{2} \Leftrightarrow \cancel{100m_1} = \frac{\cancel{100m_1}}{6} + \frac{\cancel{100}m_1^{\cancel{2}}}{6} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow 6 = 1 + m_1 \Leftrightarrow \underline{m_1 = 5kg} \\ m_2gR = \frac{m_2v_2^2}{2} + \frac{m_Bv_B^2}{2} \Rightarrow m_2.10.10 = \frac{m_2\left(\frac{10}{\sqrt{3}}\right)^2}{2} + \frac{2.\left(\frac{5}{\sqrt{3}}m_2\right)^2}{2} \Leftrightarrow \cancel{100m_2} = \frac{\cancel{100m_2}}{6} + \frac{\cancel{50}m_2^{\cancel{2}}}{6} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow 12 = 2 + m_2 \Leftrightarrow \underline{m_2 = 10kg} \end{cases}$$

Logo, $\frac{m_1}{m_2} = \frac{5}{10} \Leftrightarrow \boxed{\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2}}$.

Opção: A

53.
Solução:
Do Princípio de Pascal temos:

$$\frac{F}{A}=cte\Rightarrow\frac{F_A}{A_A}=\frac{F_B}{A_B}\Leftrightarrow\frac{F_B}{F_A}=\frac{A_B}{A_A}\Rightarrow\frac{F_B}{F_A}=\frac{\cancel{\pi}R_B^2}{\cancel{\pi}R_A^2}\Rightarrow\frac{F_B}{F_A}=\left(\frac{R_B}{R_A}\right)^2\Rightarrow$$

$$\frac{F_B}{F_A}=\left(\frac{240}{60}\right)^2\Leftrightarrow\frac{F_B}{F_A}=4^2\Leftrightarrow\boxed{\frac{F_B}{F_A}=16}$$

O trabalho no carro é dado por: $W=mgh\Rightarrow W=1000.10.2\Leftrightarrow\boxed{W=2{,}0.10^4 J}$

Opção: C

54.
Solução:
(01) FALSA
A dilatação anômala da água está compreendida entre 0°C e 4°C. Primeiro diminui e depois aumenta.
(02) VERDADEIRA
O orifício como um anel na sua periferia. Sua área portanto irá aumentar.
(03) FALSA
O líquido transbordado corresponde a dilatação aparente, pois o frasco também dilata.
(04) VERDADEIRA
Na relação entre o vidro comum e o vidro pirex, apresenta proporcionalidade entre o coeficiente de dilatação térmica e o coeficiente de condutibilidade térmica.
Poderíamos justificar também dizendo apenas que a condutibilidade térmica do vidro pirex é maior que a do vidro comum, não dependendo de um baixo coeficiente de dilatação térmica.
(05) FALSA
De 0°C a 4°C a densidade aumenta e de 4°C a 100°C a densidade diminui.
(06) VERDADEIRA

Situação inicial: $\cos\alpha=\frac{l/2}{l_0}=\frac{l}{2l_0}$

Situação final: $\cos\alpha'=\frac{l'/2\,\cancel{(1+\alpha\Delta\theta)}}{l_0'\,\cancel{(1+\alpha\Delta\theta)}}=\frac{l'}{2l_0'}$

Logo, $\cos\alpha=\cos\alpha'\Rightarrow\alpha=\alpha'$.

$S=02+04+06\Leftrightarrow\boxed{S=12}$

Opção: D

55.
Solução:
Da Calorimetria temos:

$$Q_{cedido}=Q_{recebido}\Rightarrow Q_{recipiente}+Q_{refrigerante}=Q_{gelo}\Rightarrow$$

$$4\cancel{0}(25-\theta)+200\cancel{0}.1.(25-\theta)=60\cancel{0}.0{,}5.[0-(-10)]+600.8\cancel{0}+60\cancel{0}.1.(\theta-0)\Leftrightarrow$$

$$100-4\theta+5000-200\theta=300+4800+60\theta\Leftrightarrow\cancel{5100}-160\theta=\cancel{5100}+60\theta\Leftrightarrow$$

$$220\theta=\Leftrightarrow\boxed{\theta=0{,}0°C}$$

Opção: B

56.
Solução:
Primeiramente, é dado que $T_A = 27°C \Leftrightarrow T_A = (27 + 273)K \Leftrightarrow T_A = 300K$.

Da Equação Geral dos Gases temos: $\frac{PV}{T} = cte \Rightarrow \frac{P_AV_A}{T_A} = \frac{P_CV_C}{T_C} \Rightarrow \frac{\cancel{2}.\cancel{4}}{300} = \frac{\cancel{4}.\cancel{8}}{T_C} \Leftrightarrow \frac{1}{300} = \frac{4}{T_C} \Leftrightarrow$

$T_C = 1200K \Rightarrow T_C = (1200 - 273)°C \Leftrightarrow T_C = 927°C$

Mas como CD é isotérmica $\Rightarrow T_C = T_D$.

Logo, $\boxed{T_D = 927°C}$.

Opção: D

57.
Solução:
Pelo padrão de vibração da corda, constatamos que seu comprimento é igual ao comprimento de onda das oscilações, logo $l = \lambda = 2\pi$.

$$\begin{cases} v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \\ v = \lambda f \end{cases} \Rightarrow \lambda f = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \Rightarrow 2\pi f = \sqrt{\frac{10}{0,1}} \Leftrightarrow 2\pi f = 10 \Leftrightarrow f = \frac{1}{2\pi}.10$$

Para o oscilador harmônico, a frequência angular de oscilação é $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$.

A alternativa D é a correta pois para $k = 200N/m$ e $m = 2kg$, temos $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{200}{2}} \Leftrightarrow \boxed{f = \frac{1}{2\pi}10Hz}$.

Opção: D

58.
Solução:
A questão deve ser anulada. A imagem fornecida pela lente é maior que 1 cm. As opções, de acordo com o enunciado, estão expressas no SI. Não há opção com a amplitude correspondente ao tamanho da imagem pela lente e também ao tamanho da imagem fornecida pelo espelho.

Opção: Anulada

59.
Solução:

A energia potencial elétrica é dada por: $E_P = \frac{Kq_1q_2}{d}$. Como a distância entre a esfera carregada e a partícula no ponto C é sempre constante (R), portanto não há variação deste tipo de energia.

Fazendo a Conservação da Energia temos: $E_M = cte \Rightarrow E_{antes} = E_{depois} \Rightarrow E_{potencial} = E_{cinética} \Rightarrow \cancel{m}gR = \frac{\cancel{m}v^2}{2} \Leftrightarrow \underline{v^2 = 2gR}$.

E a força centrípeta neste caso é dada por:

$$F_{centrípeta} = \frac{mv^2}{R}$$

$$F_{cp} = N - P - F_{elétrica} \Leftrightarrow N = F_{cp} + P + F_{el} \Rightarrow$$

$$N = \frac{mv^2}{R} + mg + \frac{Kq_1q_2}{d^2} \Rightarrow N = \frac{m.2g\cancel{R}}{\cancel{R}} + mg + \frac{Kq_1q_2}{R^2} \Leftrightarrow N = 3mg + \frac{Kq_1q_2}{R^2}$$

Dados:

$m = 10g = 10.10^{-3}kg = 10^{-2}kg$

$R = 60\,cm = 60.10^{-2}m = 6.10^{-1}m$

$q_1 = 10^{-6}C$ e $q_2 = 4.10^{-6}C$

$K = 9.10^9\,Nm^2/C^2$ e $g = 10\,m/s^2$

$$N = 3.10^{-2}.10 + \frac{9.10^9.10^{-6}.4.10^{-6}}{\left(6.10^{-1}\right)^2} \Leftrightarrow N = 3.10^{-1} + \frac{\cancel{9}.\cancel{10^9}.\cancel{10^{-6}}.\cancel{4}.\cancel{10^{-6}}}{\cancel{36}.\cancel{10^{-2}}} \Leftrightarrow$$

$$N = 3.10^{-1} + 10^{-1} \Leftrightarrow N = 4.10^{-1} \Leftrightarrow \boxed{N = 0,4N}$$

Opção: B

60.
Solução:

O circuito equivalente do chuveiro elétrico é dado por dois resistores de 11Ω em paralelo. Então, como a potência dissipada no resistor é dada por $P = \frac{V^2}{R}$, a mesma dará

$$P = \frac{110^2}{11} + \frac{110^2}{11} \Leftrightarrow P = 1100 + 1100 \Leftrightarrow P = 2200W$$

A potência também é definida por $P = \frac{E}{\Delta t} Þ P = \frac{Q}{\Delta t}$, onde o calor pode ser calculado usando $Q = mc\Delta\theta$.

Como a densidade é $d = \frac{m}{V} \Leftrightarrow m = dV$ então

$$P = \frac{mc\Delta\theta}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{dVc\Delta\theta}{\Delta t} \Leftrightarrow P = \frac{V}{\Delta t}dc\Delta\theta \Rightarrow P = \upsilon dc\Delta\theta \Leftrightarrow$$

$$\Delta\theta = \frac{P}{\upsilon dc} \Rightarrow \Delta\theta = \frac{2200W}{\frac{1,32l}{\min}\frac{1g}{cm^3}\frac{1cal}{g°C}} \Leftrightarrow \Delta\theta = \frac{2200W}{\frac{1,32.10^{-3}m^3}{60s}\frac{10^{-3}kg}{10^{-6}m^3}\frac{4J}{10^{-3}kg°C}} \Rightarrow \Delta\theta = \frac{2200}{\frac{1320}{60}.4} \Leftrightarrow \boxed{\Delta\theta = 25°C}$$

Opção: A

61.
Solução:

$C=\frac{\varepsilon_0 A}{d}$, as placas se afastam então a capacitância diminui e $C=\frac{Q}{V}$, as cargas entre as placas não muda e a ddp inicialmente aumenta.
Uma vez que as cargas possuem sinais opostos, elas se atraem. Os carros são continuamente acelerados através da força elétrica se aproximando quando a ddp entre as placas vem a diminuir.

Opção: A

62.
Solução:

Como a balança se encontrava em equilíbrio, temos que:

$$M_1 = M_2 \Rightarrow F_m\left(d_2 + l\right) - F_m d_2 = mgd_1 \Leftrightarrow$$

$$\cancel{F_m d_2} + F_m l - \cancel{F_m d_2} = mgd_1 \Rightarrow Bil.l = mgd_1 \Leftrightarrow \boxed{B = \frac{mgd_1}{il^2}}$$

Observe que o campo no interior do solenóide está necessariamente orientado da direita para esquerda (da balança para a espira).

Opção: D

63.
Solução:

$$|\varepsilon| = \left|\frac{d\phi}{dt}\right| = \frac{d}{dt}\left(B.A.\cos\omega_P t\right) \Rightarrow$$

$$|\varepsilon| = B\omega_P A sen\omega_P t \Rightarrow |\varepsilon|_{máx} = B\omega_P A$$

$$\varepsilon_{ef} = \frac{\varepsilon}{\sqrt{2}} = \frac{B\omega_P A}{\sqrt{2}} \Rightarrow \omega_P = \frac{\varepsilon_{ef}\sqrt{2}}{BA} \Rightarrow \omega_P = \frac{10\sqrt{2}}{1.0,5} \Leftrightarrow \omega_P = 20\sqrt{2}\,rad/s$$

$$\omega_R = \frac{\omega_P.r}{R} \Rightarrow \omega_R = \frac{20\cancel{\sqrt{2}}}{\cancel{\sqrt{2}}} \Leftrightarrow \boxed{\omega_R = 20\,rad/s}$$

Como a questão cobra um conceito que não consta no edital (tensão eficaz), então a questão é passível de anulação.

Opção: C

64.

Solução:

A transição eletrônica de um elemento químico se dá por meio da emissão de um fóton.

$\Delta E = \frac{hc}{\lambda}$ $\Delta E = \frac{hc}{\lambda}$

Quanto maior a diferença energética entre níveis, menor será o comprimento da radiação emitida.

Como $\lambda_A < \lambda_B < \lambda_C$, Graficamente E_3-E_1=$\frac{hc}{\lambda_A}$ e E_3-E_2=$\frac{hc}{\lambda_C}$

Logo $\frac{\lambda_A}{\lambda_B}$=$(E_3-E_2)/(E_3-E_1)$

Opção: C

Equipes de Professores:

Português
Rita
Julio Cesar
Bruno
Danton
Leandro Ladi

Matemática
Bruno Pedra
Ricardo Secco
Marcelo Xavier
Renato Madeira
Alvaro
André Felipe
Raphael Mantovano

Física
Noronha
Jean Pierre
Sergio Gouveia
André Moreira
Maurício
Luciano Rolo
Antonio Domingues
Ramaton

Inglês
Paulo Gilberto
Ana Carolina Máximo
Gisele
Fábio Soares
Vanessa Rocha