



CICLO DE SIMULADOS

Dia 2 – Conhecimentos Específicos

RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

MATEMÁTICA

QUESTÃO 1

a) $(1, 4, 7, \dots, a_{2019})$ é uma PA de razão 3.

$$a_{2019} = a_1 + (2019 - 1) \cdot 3 \text{ e } a_1 = 1$$

$$a_{2019} = 1 + 2018 \cdot 3$$

$$a_{2019} = 6055$$

Resposta: 6055

b) $(1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, \dots, a_{2019})$ é uma PA de razão 3.

$(9, 16, 23, \dots, b_{2019})$ é uma PA de razão 7.

O primeiro termo que elas têm em comum é o número 16; logo, $c_1 = 16$.

A sequência (c_n) é uma PA cuja razão é dada pelo mínimo múltiplo comum de 3 e 7, que é igual a 21.

$$c_2 = c_1 + 21 = 16 + 21 \therefore c_2 = 37$$

$$c_3 = c_2 + 21 = 37 + 21 \therefore c_3 = 58$$

Note que $58 < a_{2019}$ e, como $a_{2019} < b_{2019}$, podemos concluir que 58 é um termo comum.

Resposta: 58

c) Temos $c_n = 16 + (n - 1) \cdot 21$, ou seja, $c_n = 21 \cdot n - 5$.

De $c_n \leq a_{2019}$, $c_n \leq b_{2019}$ e $a_{2019} < b_{2019}$, temos:

$$c_n \leq a_{2019}$$

$$21 \cdot n - 5 \leq 6055$$

$$21 \cdot n \leq 6060 \therefore n \leq 288 \text{ (e } n \geq 1)$$

Portanto, as progressões (a_n) e (b_n) têm, cada uma, 2019 termos e elas têm 288 termos em comum.

O número de termos da sequência (d_n) é dado por $2019 + 2019 - 288 = 3750$.

Resposta: 3750

QUESTÃO 2

- a) Com 20 alunos participantes, cada um deles paga R\$ 1 000,00 e, dessa forma, a empresa arrecada R\$ 20 000,00 com a festa.

Por outro lado, se houver 130 participantes, ou seja, 110 a mais que os 20 iniciais, cada um deles terá 110 descontos de R\$ 5,00 sobre o valor inicial de R\$ 1 000,00. Assim, cada um dos 130 pagará R\$ 1 000 – 110 × R\$ 5,00 = R\$ 450,00 e a empresa arrecadará 130 × R\$ 450,00 = R\$ 58 500,00 com a festa.

Dessa forma, é mais vantajoso para a empresa que todos os 130 formandos participem do que apenas 20 deles.

Resposta: é mais interessante que todos participem.

- b) Do enunciado, temos que a taxa de variação da função $v(N)$ é constante: R\$ 5,00 a menos para cada aluno adicional. Segue, portanto, que v é uma função do primeiro grau em N :

$$v(N) = a \cdot N + b$$

A taxa de variação a segue diretamente do enunciado:

$$a = \frac{-R\$ 5,00}{1} = -5$$

Assim, temos $v(N) = -5N + b$. Além disso, como $v(20) = 1 000$, temos:

$$1 000 = -100 + b$$

$$\therefore b = 1 100$$

Resposta: $v(N) = -5N + 1 100$.

- c) A receita R é dada pelo produto entre o número N de alunos participantes e o valor $v(N)$ pago **por cada** um deles:

$$R(N) = N \cdot v(N)$$

$$R(N) = N \cdot (-5N + 1 100)$$

$$\therefore R(N) = -5N^2 + 1 100N$$

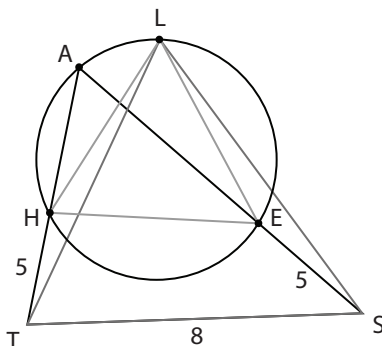
Como R é uma função do segundo grau em N e seu gráfico é uma parábola com concavidade para baixo, o valor máximo da receita é atingido quando N é igual à abscissa do vértice:

$$N = -\frac{1 100}{2 \cdot (-5)}$$

$$\therefore N = 110$$

Resposta: para que a receita seja máxima, 110 alunos devem participar da festa.

QUESTÃO 3



- a) Dado que $m(\hat{T}) + m(\hat{S}) = 120^\circ$ e $m(\hat{T}) + m(\hat{S}) + m(\hat{A}) = 180^\circ$, tem-se $m(\hat{A}) = 60^\circ$.

Assim, $m(\hat{H\hat{A}E}) = m(\hat{H\hat{L}E})$, isto é, os ângulos $\hat{H\hat{A}E}$ e $\hat{H\hat{L}E}$ enxergam o segmento \overline{HE} sob a mesma medida. Com isso, HALE é um quadrilátero inscritível.

- b) Note que:

$$TH = SE \text{ (do enunciado)} \quad (I)$$

Como o quadrilátero HALE é inscritível, temos:

$$m(\hat{A\hat{H}L}) = m(\hat{A\hat{E}L}) = \alpha \quad \therefore m(\hat{T\hat{H}L}) = m(\hat{S\hat{E}L}) = 180^\circ - \alpha \quad (II)$$

$$HL = EL \quad (III)$$

Utilizando (I), (II) e (III), temos, pelo caso LAL, que $\triangle THL \cong \triangle SEL$.

Como $\triangle THL \cong \triangle SEL$, $TL = SL$ e $m(\hat{H\hat{L}T}) = m(\hat{E\hat{L}S})$. Portanto, $m(\hat{T\hat{L}S}) = m(\hat{H\hat{L}E}) = 60^\circ$, ou seja, o triângulo TLS é equilátero de lado de medida 8. Dessa forma, sua área é igual a:

$$\frac{8^2 \sqrt{3}}{4} = 16\sqrt{3}$$

QUESTÃO 4

Seja F o fluxo médio de pessoas que entram e saem do edifício, do enunciado temos:

$$F = \frac{30}{t} + \frac{13}{t+3} - \frac{3}{2}$$

a) Para $t = 17$, o fluxo é dado por:

$$F = \frac{30}{17} + \frac{13}{20} - \frac{3}{2} = \frac{600 + 221 - 510}{340} = \frac{311}{340}$$

Observe que este valor é menor que o valor limite, pois $\frac{311}{340} < 2,5$.

Resposta: Demonstração.

b) Para que o fluxo atinja seu valor limite estipulado como seguro, devemos obter $t > 0$ tal que $F = 2,5$.

Assim:

$$\frac{30}{t} + \frac{13}{t+3} - \frac{3}{2} = 2,5$$

$$\frac{30}{t} + \frac{13}{t+3} - \frac{3}{2} = \frac{5}{2}$$

$$\frac{30}{t} + \frac{13}{t+3} = 4$$

$$\frac{30(t+3) + 13t}{t(t+3)} = 4$$

$$30t + 90 + 13t = 4t^2 + 12t$$

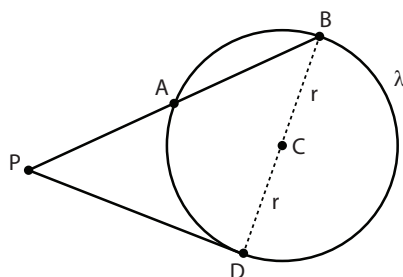
$$4t^2 - 31t - 90 = 0$$

Resolvendo a equação, temos $t = 10$ ou $-\frac{9}{4}$. Logo, devemos ter $t = 10$ min.

Resposta: $t = 10$.

QUESTÃO 5

a) Considere a figura a seguir:



Temos que:

$$(PD)^2 = (PA) \cdot (PB)$$

$$(PD)^2 = \sqrt{(6-3)^2 + (4-1)^2} \cdot \sqrt{(9-3)^2 + (7-1)^2}$$

$$(PD)^2 = 3\sqrt{2} \cdot 6\sqrt{2}$$

$$(PD)^2 = 36 \therefore PD = 6$$

No triângulo PDB temos:

$$(BD)^2 + (PD)^2 = (PB)^2$$

$$(BD)^2 + 6^2 = (6\sqrt{2})^2$$

$$(BD)^2 = 36 \therefore BD = 6$$

Seja r a medida do raio, então $r = 3$.

b) O ponto A é ponto médio do segmento \overline{PB} , logo \overline{DA} é a mediana do triângulo PBD. Assim, a área do triângulo ADB é metade da área do triângulo PBD.

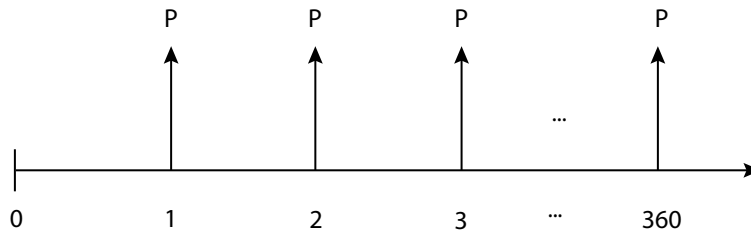
Seja S a área pedida, temos:

$$S = \frac{1}{2} \cdot \frac{PD \cdot BD}{2}$$

$$S = \frac{1}{2} \cdot \frac{6 \cdot 6}{2} \therefore S = 9$$

QUESTÃO 6

- a) Sendo P o valor de cada uma das parcelas do financiamento, temos que os pagamentos das parcelas podem ser representados da seguinte maneira:



Sendo R\$ 550 000,00 ($800\,000 - 250\,000 = 550\,000$) o valor total a ser financiado, temos que este valor pode ser obtido somando-se os valores das 360 parcelas (30 anos de 12 meses), descontando os juros de 1% que incidem em cada uma delas. Assim, temos:

$$550\,000 = \frac{P}{1,01} + \frac{P}{(1,01)^2} + \frac{P}{(1,01)^3} + \dots + \frac{P}{(1,01)^{360}}$$

Note que o segundo membro da igualdade é dado pela soma de 360 termos de uma progressão geométrica cujo primeiro termo é $\frac{P}{1,01}$ e a razão é $\frac{1}{1,01}$. Logo:

$$550\,000 = \frac{\left(\frac{P}{1,01}\right) \cdot \left[\left(\frac{1}{1,01}\right)^{360} - 1\right]}{\frac{1}{1,01} - 1}$$

$$550\,000 = P \cdot \frac{1,01^{360} - 1}{(1,01^{360}) \cdot 0,01}$$

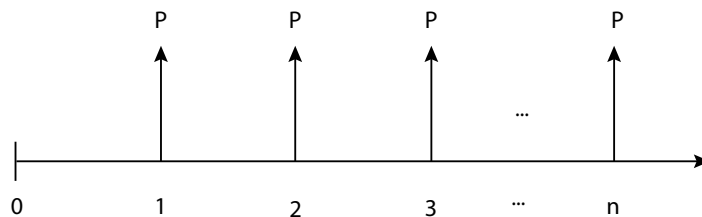
$$P = 550\,000 \cdot \frac{1,01^{360} \cdot 0,01}{1,01^{360} - 1} = 550\,000 \cdot \frac{0,36}{35} \approx 5\,657$$

Portanto, o valor de cada parcela é de R\$ 5 657,00. Em relação ao salário de Pedro, esse valor representa:

$$\frac{5\,657}{16\,000} \cdot 100\% = 35,35\%$$

Como esta porcentagem é maior que 30%, temos que Pedro não atende aos requisitos desse financiamento.

- b) Analogamente ao item a, temos que os pagamentos das parcelas podem ser representados da seguinte maneira:



Sendo V o valor total a ser financiado, temos que este valor pode ser obtido somando-se os valores das n parcelas, descontando os juros que incidem em cada uma delas. Assim, temos:

$$V = \frac{P}{(1+i)} + \frac{P}{(1+i)^2} + \frac{P}{(1+i)^3} + \dots + \frac{P}{(1+i)^n}$$

Note que o segundo membro da igualdade é dado pela soma dos n termos de uma progressão geométrica cujo primeiro termo vale $\frac{P}{1+i}$ e a razão vale $\frac{1}{1+i}$. Logo:

$$V = \frac{P}{(1+i)} + \frac{P}{(1+i)^2} + \frac{P}{(1+i)^3} + \dots + \frac{P}{(1+i)^n}$$

$$V = \frac{\left[\frac{P}{(1+i)} \right] \cdot \left[\left(\frac{1}{1+i} \right)^n - 1 \right]}{\frac{1}{1+i} - 1}$$

$$V = P \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i}$$

$$P = V \cdot \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1}$$

Portanto, o valor da parcela, é dado por:

$$P = V \cdot \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1}$$

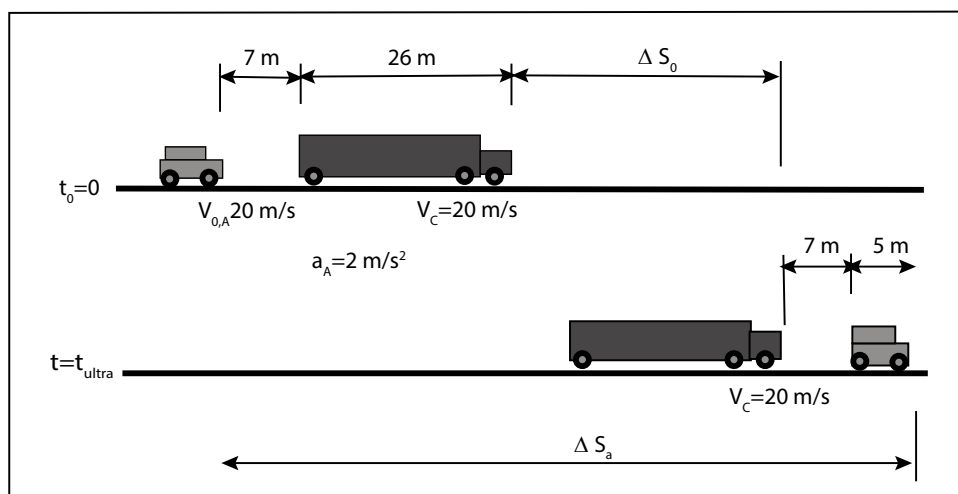
Resposta: $P = V \cdot \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1}$

FÍSICA

QUESTÃO 7

a)

I) A situação seguinte ilustra a ultrapassagem descrita pelo enunciado do problema:



De acordo com o desenho, para que o automóvel ultrapasse o caminhão, seu deslocamento ΔS_A deve ser igual a soma do deslocamento do caminhão ΔS_C com os comprimentos dos dois veículos e, ainda, os dois distanciamentos de segurança:

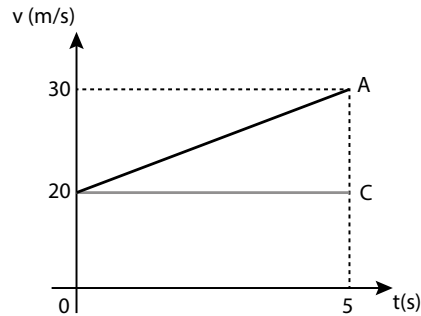
$$\Delta S_A = 7 + 26 + \Delta S_C + 7 + 5 \quad \therefore \quad \Delta S_A = \Delta S_C + 45$$

II) O intervalo de tempo necessário para que o automóvel varia sua velocidade entre 20 m/s e 30 m/s, com uma aceleração de 2 m/s², pode ser obtido pela definição de aceleração média, como segue:

$$a_A = a_m \Rightarrow a_A = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow 2 = \frac{30 - 20}{\Delta t} \quad \therefore \quad \Delta t = 5 \text{ s}$$

ANGLO VESTIBULARES

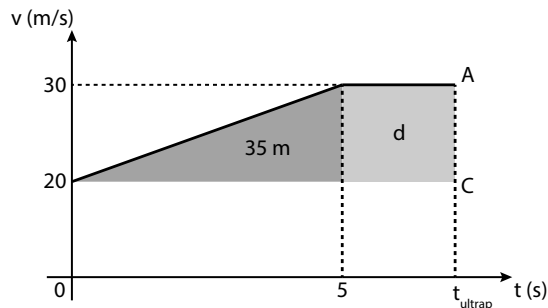
O gráfico seguinte mostra as velocidades do automóvel (A) e do caminhão (C), em função do tempo, até o instante 5 s:



Os deslocamentos dos dois veículos até o instante 5 s podem ser obtidos pelas áreas do gráfico, como segue: $\Delta S_C = 20 \cdot 5 \therefore \Delta S_C = 100 \text{ m}$

Logo, como a diferença entre os deslocamentos é 25 m, de acordo com a conclusão obtida em (I), o automóvel não ultrapassou o caminhão.

III) O automóvel alcançou a velocidade máxima da via em $t = 5 \text{ s}$. Logo, a partir desse instante, para concluir a ultrapassagem, sua velocidade deverá ser constante e igual a 30 m/s, conforme o gráfico seguinte:



Logo, de acordo com esse gráfico e com a conclusão obtida em (I):

$$\Delta S_A = \Delta S_C + 45 \Rightarrow \Delta S_A - \Delta S_C = 45 \Rightarrow 25 + d = 45 \therefore d = 20 \text{ m}$$

Portanto, valendo-se da propriedade das áreas: $(t_{\text{ultrap}} - 5) \cdot (30 - 20) = d \Rightarrow (t_{\text{ultrap}} - 5) \cdot 10 = 20 \therefore t_{\text{ultrap}} = 7 \text{ s}$

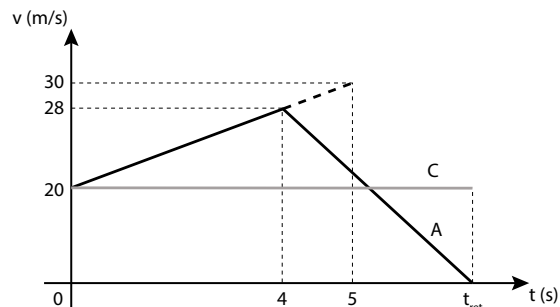
b)

I) Como o automóvel desiste da ultrapassagem, retornando à 7 metros de distância da traseira do caminhão, os deslocamentos de ambos os veículos são iguais: $\Delta S_A = \Delta S_C$

II) A velocidade do automóvel no instante 4 s, que acelera a 2 m/s^2 , pode ser obtido pela definição de aceleração média, como segue:

$$a_A = a_m \Rightarrow a_A = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow 2 = \frac{V - 20}{4} \therefore V = 28 \text{ m/s}$$

O gráfico seguinte mostra as velocidades do automóvel (A) e do caminhão (C), em função do tempo, até o instante t_{ret} em que o automóvel retorna à 7 m de distância da traseira do caminhão:



De acordo com esse gráfico, utilizando a propriedade da área do gráfico, os deslocamentos do automóvel e do caminhão até o instante t_{ret} podem ser calculados como segue:

$$\Delta S_A = \frac{28 + 20}{2} \cdot 4 + \frac{t_{\text{ret}} \cdot 28}{2} \therefore \Delta S_A = 96 + 14 \cdot t_{\text{ret}}$$

Como, de acordo com a conclusão (I), os deslocamentos dos dois veículos são iguais:

$$\Delta S_A = \Delta S_C \Rightarrow 96 + 14 \cdot t_{\text{ret}} = 20 \cdot t_{\text{ret}} \therefore t_{\text{ret}} = 16 \text{ s}$$

QUESTÃO 8

a) Como a ISS está em MCU:

$$V = V_m \Rightarrow V = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow V = \frac{n \cdot 2\pi \cdot r}{\Delta t}$$

Em que $n = 16$ é o número de voltas que a ISS dá em um intervalo de tempo $t = 1 \text{ dia} = 24 \text{ h}$ e r é o raio da órbita, dado pela soma da medida do raio da Terra $R_T = 6\,400 \text{ km}$ com a altitude de órbita da ISS $h = 350 \text{ km}$. Logo:

$$V = \frac{n \cdot 2\pi \cdot r}{\Delta t} \Rightarrow V = \frac{16 \cdot 2 \cdot 3 \cdot (6\,400 + 350)}{24} \therefore V = 27\,000 \text{ km/h}$$

b) Como a ISS orbita circularmente a Terra, em movimento uniforme:

$$g_{\text{ISS}} = a_c \Rightarrow g = \frac{V^2}{r}$$

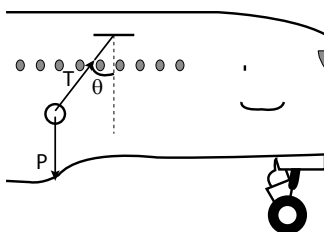
Sendo $r = 6\,750 \text{ km} = 6,75 \cdot 10^3 \text{ m}$:

$$g_{\text{ISS}} = \frac{V^2}{r} \Rightarrow g_{\text{ISS}} = \frac{7\,500^2}{6\,750 \cdot 10^3} \therefore g_{\text{ISS}} \approx 8,3 \text{ m/s}^2$$

c) Não. A ISS está em órbita circular em torno da Terra. Logo, ela está submetida a força gravitacional que a Terra exerce sobre ela e, por esse motivo, o campo gravitacional que a Terra cria na ISS não é nulo. Os objetos dentro da ISS flutuam porque estão submetidos apenas à força gravitacional que a Terra exerce sobre eles e, sendo assim, a força de contato sobre cada um deles é necessariamente nula. Essa condição é denominada “estado de imponderabilidade”.

QUESTÃO 9

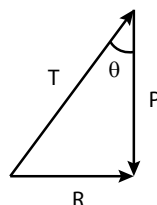
a) As forças aplicadas no pêndulo podem assim ser representadas:



Como o avião está decolando, seu movimento é retilíneo e acelerado e sua velocidade é para frente, ou seja, para a direita. Assim, concluímos que a aceleração vetorial coincide com a tangencial e apresenta mesma direção e sentido da velocidade. Portanto, a aceleração será horizontal também para a direita.

De acordo com o princípio fundamental da dinâmica, a resultante e a aceleração sempre apresentam mesma direção e sentido. Assim sendo, a resultante será horizontal e para a direita.

b) Para relacionar as forças e a resultante será necessário utilizar algum método vetorial, pois as forças e a resultante apresentam diferentes direções.



$$\frac{P}{T} = \cos 25^\circ \Rightarrow T = \frac{20}{9} \text{ N} \approx 2,2 \text{ N}$$

A partir da figura anterior, podemos assim determinar a intensidade da resultante:

$$\frac{R}{P} = \tan 25^\circ \Rightarrow R = 0,94$$

Utilizando o princípio fundamental da dinâmica:

$$R = m \cdot |a| \Rightarrow 0,94 = 0,2 \cdot |a| \therefore |a| = 4,7 \text{ m/s}^2$$

Como a aceleração é constante:

$$80^2 = 0^2 + 2 \cdot 4,7 \cdot d \therefore d \approx 700 \text{ m}$$

Logo, o avião consegue levantar voo em uma pista de comprimento mínimo.

QUESTÃO 10

a) Pelo gráfico, nota-se que, em 60 s, o gelo se aqueceu e 200 g sofreram fusão.

Assim, a potência absorvida é:

$$P = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{(m \cdot c \cdot \Delta \theta + m' L)}{\Delta t}$$

$$P = \frac{2\,000 \cdot 0,5 \cdot 4 \cdot 20 + 200 \cdot 80 \cdot 4}{60}$$

$$P = 2\,400 \text{ W}$$

Mas, essa potência corresponde a 80% da potência P total do aquecedor. Logo:

$$0,8 \cdot P = 2\,400$$

$$\Rightarrow P = 3\,000 \text{ W}$$

b) No instante 60 s, 200 g de gelo já foram fundidos, restando ainda 1 800 g.

Como a potência térmica é 2 400 W (J/s), pode-se determinar o intervalo de tempo necessário para fundir essa massa.

$$P = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{m \cdot L}{\Delta t}$$

$$2\,400 = \frac{1\,800 \cdot 80 \cdot 4}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = 240 \text{ s}$$

Logo, o instante que termina a fusão (portanto, o instante que a balança indica zero), é $240 + 60 = 300 \text{ s}$.

QUESTÃO 11

A potência útil desse motor é dada por:

$$P_u = A \cdot v$$

Como o carro realiza um MRU, a intensidade do atrito é igual à intensidade da resistência do ar. Assim:

$$P_u = 1\,000 \cdot 30$$

$$P_u = 30\,000 \text{ W}$$

Aplicando-se a definição de potência média:

$$P_u = \frac{|\Delta \varepsilon_u|}{\Delta t} = \frac{|\Delta \varepsilon_c|}{\Delta t}$$

$$30\,000 = \frac{|\Delta \varepsilon_c|}{5 \cdot 60}$$

$$|\Delta \varepsilon_c| = 9 \cdot 10^6 \text{ J}$$

Aplicando-se a definição de rendimento:

$$\eta = \frac{P_u}{P_t}$$

$$0,25 = \frac{30\,000}{P_t}$$

$$P_t = 120\,000 \text{ W} = 120 \text{ kW}$$

Para cada litro de álcool consumido, a energia liberada é igual a $5\,000 \text{ kcal} = 2 \cdot 10^7 \text{ J}$.

O intervalo de tempo em que essa energia é consumida pode ser obtido a partir de:

$$P_t = \frac{|\Delta \varepsilon_t|}{\Delta t}$$

$$1,2 \cdot 10^5 = \frac{2 \cdot 10^7}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{5}{3} \cdot 10^2 \text{ s}$$

Lembrando que a velocidade do carro é constante, o deslocamento escalar nesse intervalo de tempo é dado por:

$$v = v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$30 = \frac{\Delta s}{\frac{5}{3} \cdot 10^2}$$

$$\Delta s = 5\,000 \text{ m} = 5 \text{ km}$$

Assim, o consumo desse motor é de 5 km/L.

QUESTÃO 12

- a) A energia elétrica transformada quando uma carga de 2 mC se desloca entre os pontos A e B corresponde ao trabalho da força elétrica, e pode ser calculada pelo teorema da energia potencial:

$$\tau_{\text{F elé}}^{A \rightarrow B} = E_{\text{pot}}^A - E_{\text{pot}}^B = q \cdot (V_A - V_B) \rightarrow \tau_{\text{F elé}}^{A \rightarrow B} = 2 \cdot 10^{-3} \cdot (0 - (-1\,000)) \therefore \tau_{\text{F elé}}^{A \rightarrow B} = 2 \text{ J}$$

- b) Da mesma maneira que o item anterior, pode-se calcular a energia elétrica transformada quando uma carga de 2mC se desloca entre os pontos C e D:

$$\tau_{\text{F elé}}^{C \rightarrow D} = E_{\text{pot}}^C - E_{\text{pot}}^D = q \cdot (V_C - V_D) \rightarrow \tau_{\text{F elé}}^{C \rightarrow D} = 2 \cdot 10^{-3} \cdot (1\,000 - 1\,000) \therefore \tau_{\text{F elé}}^{C \rightarrow D} = 0 \text{ J}$$

- c) De acordo com o teorema de energia cinética, tem-se:

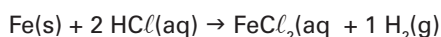
$$\tau_{\text{F elé}}^R = \tau_{\text{F elé}}^{A \rightarrow B}$$

$$\frac{m \cdot v_B^2}{2} - \frac{m \cdot v_A^2}{2} = 2 \text{ J} \rightarrow \frac{4 \cdot 10^{-6} \cdot v_B^2}{2} = 2 \therefore v_B = 10^3 \text{ m/s}$$

QUÍMICA

QUESTÃO 13

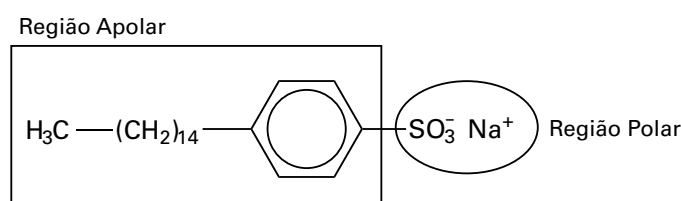
- a) $\text{Fe(s)} + 2 \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{FeCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
- b) A ordem crescente de velocidade será $\text{I} < \text{II} < \text{III}$. A velocidade da reação será função da concentração do HCl usado. Dessa forma, no experimento I (menor concentração) a reação ocorrerá mais lentamente enquanto no experimento III a reação será a mais rápida devido à maior concentração do ácido.
- c) Os volumes de hidrogênio gerados são: $\text{III} < \text{I} = \text{II}$.



	1 mol (56 g)	2 mols	1 mol
Exp. I	5,6 g	0,2 mol	0,10 mol de H_2 .
Exp. II	5,6 g	0,2 mol	0,10 mol de H_2 .
Exp. III	2,8 g	0,2 mol (excesso)	0,05 mol de H_2 .

QUESTÃO 14

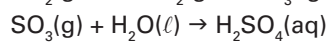
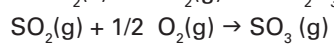
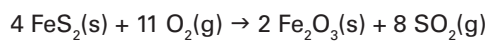
- a) Não seria possível. As fortes interações intermoleculares do tipo ligação de hidrogênio existente entre as moléculas de água faz com que as moléculas fiquem reunidas em gotas. A propriedade relacionada ao processo é a tensão superficial.
- b) O sabão ou detergente são substâncias surfactantes, atuam diminuindo a tensão superficial da água. A interação existente entre as moléculas do surfactante e da água é do tipo íon-dipolo. A ocorrência da interação entre o sabão/detergente quebra parte das ligações de hidrogênio que ocorrem entre as moléculas de água, diminuindo a tensão superficial e permitindo um maior espalhamento das moléculas e a formação da fina película constituinte da bolha. A bolha se mantém sem estourar devido às interações entre as moléculas de água que restaram depois de se adicionar o detergente.



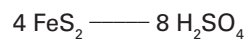
- c) Como a bolha se mantém sem estourar devido às interações entre as moléculas de água que restaram depois de se adicionar o detergente, a adição do xarope de milho aumenta o número de ligações de hidrogênio que podem ser formadas na mistura devido à presença das hidroxilas livres presentes nas moléculas de glicose e frutose. Com isso, tende-se a aumentar a estabilidade da bolha, permitindo assim que fique maior e que dure por mais tempo.

QUESTÃO 15

a)

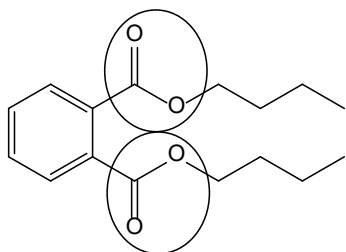


b)

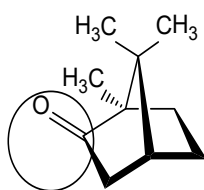


QUESTÃO 16

a)

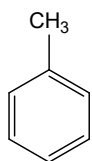


Éster

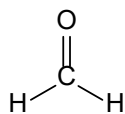


Cetona

b)

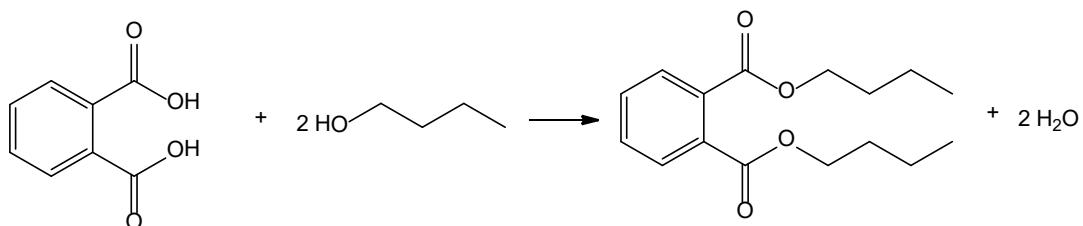


Tolueno



Formaldeído

c)



QUESTÃO 20

- a) Os grupos são: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas.
- b) O ciclo reprodutivo é denominado de haplonte-diplonte, ou simplesmente, haplodiplobionte. As gerações são denominadas de gametófito, cujas células são haploides, e esporófito, dotado de células diploides. Nesses grupos, a produção de gametas pelo gametófito ocorre por mitose e a de esporos pelo esporófito se dá por meiose.
- c) Em Briófitas, a geração dominante e mais duradoura é o gametófito e a menos duradoura é o esporófito. Nos demais grupos, ou seja, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas, a geração dominante é o esporófito e o gametófito é menos duradouro. A estrutura que permitiu a ocorrência de encontro gamético sem participação da água ambiental é o tubo polínico. Essa estrutura é constatada apenas em Gimnospermas e Angiospermas.

QUESTÃO 21

- a) Os animais citados pertencem todos ao Gênero *Felis*. Todos os gatos domésticos têm o mesmo nome científico porque pertencem à mesma espécie e portanto, são capazes de se reproduzir e gerar descendentes férteis.
- b) A família a que pertencem os animais citados chama-se FELIDAE. A terminação latina - IDAE é designativo de família dentro do reino animal.

QUESTÃO 22

- a) Sífilis congênita é aquela causada pela bactéria que foi transmitida de mãe para o feto (via transplacentária ou pela placenta de mãe para filho/bebê).
- b) Hepatite B ou hepatite C.
- c) Mutações (mutações aleatórias) geraram a resistência à azitromicina em bactérias da sífilis, mas não ocorreu (ocorreram) mutação (mutações) que originassem resistência à penicilina.

QUESTÃO 23

- a) A elevação do nível do mar proporcionou o isolamento geográfico entre populações de *Bothops jaraca*, o que interrompeu o fluxo gênico (cruzamento, geração de descendentes) entre elas. Ao longo do tempo, as populações acumularam diferentes características (diferenças genéticas, mutações e recombinações gênicas promoveram diversidade de características entre elas) entre si, o que resultou na formação de nova espécie (resultou no isolamento reprodutivo).
- b) Proteínas. As sequências de aminoácidos das proteínas estão diretamente relacionadas com as informações genéticas, sendo assim, o número de diferenças nas sequências de aminoácidos em um tipo de proteína apresentado por duas espécies reflete o número de mutações nas moléculas de DNA. (resposta semelhante: Proteínas. A produção de proteínas (síntese proteica) depende (está diretamente relacionada com) das informações genéticas (dos genes), sendo assim, o número de diferenças entre as proteínas (no mesmo tipo de proteína) comuns a duas espécies corresponde ao número de mutações gênicas (mutações no DNA).

QUESTÃO 24

- a) Herança recessiva. A consanguinidade aumenta a chance de encontro de genes recessivos raros existentes nas famílias.

- b) A probabilidade é $\frac{1}{18}$ ou 5,55%. Vamos representar o alelo para normalidade como **A** e o alelo para síndrome Spooan como **a**. A chance de Isabela, normal e filha de heterozigotos, ser **Aa**, é $\frac{2}{3}$ e essa probabilidade é igual para o marido ser **Aa** $\left(\frac{2}{3}\right)$. A probabilidade de Isabela mandar o alelo **a** é $\frac{1}{2}$, que é a mesma probabilidade de o marido enviar o alelo **a** $\left(\frac{1}{2}\right)$. A probabilidade de nascer um menino, em qualquer gestação, é $\frac{1}{2}$. Assim temos:

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{4}{72} = \frac{1}{18} = 5,55\%$$

HISTÓRIA

QUESTÃO 25

- a) O fim das invasões, a melhoria das técnicas agrícolas e a expansão das áreas agriculturáveis.
- b) Marginalização de parcelas significativas da população, aumento das tensões sociais e o avanço militar em direção ao Oriente, definido como Cruzadas.

QUESTÃO 26

- a) Por meio da expansão ultramarina, Portugal conseguiu obter recursos econômicos que foram destinados às conquistas coloniais, fortalecendo a monarquia portuguesa e as famílias de nobres vinculados com o Estado. Muitos desses portugueses passaram a exercer cargos de poder nas possessões coloniais. Da mesma forma, à burguesia mercantil lusitana do período foi possibilitada a ampliação dos lucros mercantis, uma vez que com a conquista de novos territórios, o comércio se expandiu.
- b) Para Portugal, “prosseguir na cruzada” significou, ao mesmo tempo, expandir a fé católica e ampliar as conquistas da nobreza lusitana. No domínio colonial português, os principais cargos de poder foram exercidos por membros da nobreza de Portugal. Junto a isso, houve a adoção de medidas que expandissem o cristianismo sobre o território colonial, com o envio de padres para a América, destacadamente os jesuítas, responsáveis diretos pela conversão dos indígenas ao catolicismo.

QUESTÃO 27

- a) Os bandeirantes viviam da exploração do sertão, ou seja, do interior do território. Eles capturavam indígenas e os negociavam com outros colonos, buscavam pedras e metais preciosos e os repassavam nas cidades para comerciantes, além disso eram contratados por colonos para a realização de expedições. Pelo fato deles viverem entre os dois mundos; o do sertão indígena e o do litoral, predominantemente colonial, utilizavam as duas línguas: o português e o tupi.
- b) Os bandeirantes fundaram diversas vilas no sertão brasileiro levando o idioma português para essas regiões. Além da criação de vilas, eles foram responsáveis por encontrar ouro na região das Minas Gerais, que posteriormente atraiu uma grande quantidade de imigrantes portugueses que consolidaram a presença de seu idioma no interior da região Sudeste.

QUESTÃO 28

- a) No final do século XVIII a maior parte dos países europeus era formada de monarquias absolutistas e sociedades marcadas por privilégios de nascimento, mesmo assim o contexto era de crise do Antigo Regime. A Revolução Francesa tornou-se uma referência inspirando outras ações, por um lado pelo tamanho da população e pela grande influência da França, por outro, pelos princípios como a liberdade e a igualdade perante a lei. Esses princípios estavam presentes na Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão que ganharam um caráter universal. A radicalidade das mudanças nas estruturas políticas e sociais levou a queda de privilégios e mesmo de regimes absolutistas, primeiro na França e mais tarde em outros territórios influenciados pelo movimento francês.
- b) Para muitos povos de diversos países a grande mobilização e as mudanças trazidas pela Revolução Francesa foram muito importantes, pois incentivaria e serviria de referência para outras mobilizações por mudanças. Por outro lado a maioria das monarquias absolutistas contrárias as transformações temiam a expansão dos princípios revolucionários.

QUESTÃO 29

- a) Chama atenção à expansão em direção ao Oriente, a partir do Mediterrâneo Oriental, estendendo-se até a Índia. Na trajetória de Alexandre, destaca-se a incorporação de inúmeras cidades e também a fundação de diversas cidades nomeadas como Alexandria.
- b) Com as conquistas de Alexandre a cultura grega espalhou-se ainda mais pelo Mediterrâneo e transformou-se em referência cultural. Para as elites, adquirir hábitos gregos significava ganhar uma identidade que a distinguia dos demais setores da sociedade. Um egípcio, por exemplo, poderia orgulhar-se de sua identidade étnica, de seus antepassados e de sua história, mas, ao assimilar a cultura grega, identificava-se com todos aqueles que valorizavam o helenismo.

QUESTÃO 30

- a) Segundo o texto, a historiografia tradicional trata a região mineradora como a área em que a riqueza se distribuiu de maneira mais igual, gerando uma sociedade mais democrática. Esse argumento se complementa com a constatação da diversificação de atividades em outras regiões, derivadas da riqueza gerada pelas Minas Gerais. Porém, a autora contesta tal narrativa ressaltando que, apesar da dinâmica econômica, do aparato militar e burocrático derivados da mineração, não houve desenvolvimento de um sistema produtivo, o que gerava uma demanda constante de importação de gêneros de subsistência. Ou seja, os impostos, somados às importações e falta de estrutura produtiva, impediam que houvesse retenção de riqueza na região.
- b) Segundo o texto, o predomínio do trabalho escravo tornava desnecessária a aquisição de máquinas ou de aperfeiçoamento técnico, o que contribuía para o atrofamento da capacidade produtiva da região, sendo parte significativa da riqueza gerada destinada para a aquisição de mais escravos.

GEOGRAFIA

QUESTÃO 31

- a) Nos últimos anos, tem sido crescente o discurso de alguns grupos políticos contrários à imigração. Isso pode ser comprovado na prática pela construção de muros e cercas, como ocorre entre Estados Unidos e México, e pela saída do Reino Unido da União Europeia. Essas políticas são justificadas pelo elevado índice de desemprego gerado pelas crises econômicas: na sociedade receptora de estrangeiros, o discurso de que os imigrantes e os refugiados competem por empregos e demandam elevados gastos sociais governamentais é muitas vezes aceito.
- b) Atualmente diversos países desenvolvidos, como Alemanha, Suécia e França, têm enfrentado problemas demográficos e econômicos relacionados ao envelhecimento de sua população. Um reflexo dessa realidade é a diminuição da oferta de mão de obra disponível no mercado de trabalho. Tal fenômeno impacta a economia por causa da redução do consumo e da arrecadação de impostos. Em paralelo, os gastos governamentais aumentam, especialmente em serviços de assistência aos idosos. Com a entrada de imigrantes e refugiados, alguns países poderão minimizar problemas repondo essa mão de obra e reequilibrando, assim, a relação entre população economicamente ativa e não ativa.

QUESTÃO 32

- a) Os terremotos são vibrações das camadas da crosta produzidas em zonas de contato das placas tectônicas e por processos de acomodação da crosta em zonas de falhas e fraturas. Na América do Sul, a maioria dos tremores são provocados na zona de convergência das placas Sul-Americana e de Nazca, e atinge principalmente os países localizados ao longo da Cordilheira dos Andes.
- b) As bordas convergentes ocorrem quando há um encontro de placas tectônicas que colidem, causando a subducção da placa mais densa. Nessas localidades, geralmente, temos atividade vulcânica e intensos terremotos. As bordas divergentes ocorrem quando as placas se afastam, fazendo com que o material magmático do interior da Terra extravase e dê origem a novas estruturas rochosas. Um bom exemplo é a cadeia dorsal mesoatlântica existente no oceano Atlântico, entre o Brasil e o continente africano. Também podem ocorrer terremotos nessas regiões.

QUESTÃO 33

- a) O processo conhecido como "globalização" se organizou a partir dos interesses políticos e econômicos das grandes potências, que procuraram impor ao resto do mundo determinadas condições de comércio. Dentre elas, destaca-se a política de abertura das fronteiras econômicas dos países subdesenvolvidos com o discurso do livre mercado, que busca ampliar a distribuição e o consumo dos produtos fabricados pelas empresas transnacionais (instaladas em diferentes pontos da Terra, mas sediadas nos países ricos). Essas empresas enxergam o mundo como seu mercado potencial. Porém, a globalização não apresenta uma contrapartida para os países mais pobres, ou seja, as nações desenvolvidas não adotam as mesmas políticas de livre comércio que propõem para as nações subdesenvolvidas. Ao contrário, impõem uma série de restrições para evitar que entrem em seus territórios produtos originários dos países pobres, praticando a política do "protecionismo". Desse modo, evidenciam-se os limites para a eficácia da OMC como mediadora de conflitos de interesses comerciais entre os países.
- b) A Rodada Doha é um fórum internacional iniciado em 2001, na cidade de Doha (Catar) que objetiva solucionar impasses em questões tarifárias, sobre patentes e ações protecionistas entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. Nas negociações, os países desenvolvidos (EUA, Japão e União Europeia) queriam maior abertura dos mercados dos países subdesenvolvidos e emergentes para produtos industrializados e serviços. O G20 Comercial (países emergentes e subdesenvolvidos) propôs maior abertura dos mercados dos países desenvolvidos para produtos agropecuários. Ambos os lados cederam pouco e continuam a praticar sobretaxas, subsídios e barreiras fitossanitárias. Entre os produtos brasileiros mais prejudicados estão os agropecuários, como soja, suco de laranja, açúcar, algodão e carne bovina, e os industriais, como os siderúrgicos e os calçados.

QUESTÃO 34

- a) O aumento da energia eólica no Brasil reduz a dependência do país da energia hidrelétrica na matriz elétrica nacional, especialmente na região Nordeste, onde os constantes ventos garantem o potencial de geração dos ventos para o Sistema Interligado Nacional. O aumento de produção de energia eólica diversifica as fontes de energia elétrica do Brasil, o que reduz a pressão sobre os atuais sistemas geradores. Outro aspecto positivo é que a energia eólica é renovável, causando menores impactos socioambientais quando comparada a outras fontes energéticas, como os combustíveis fósseis.
- b) A produção de energia eólica no Complexo de Icaraí, no Ceará, é beneficiada pela atuação dos constantes ventos alísios, o que aumenta a capacidade de produção quando comparada a outras regiões do planeta. Além disso, a disposição do relevo, marcado por terrenos relativamente baixos e aplanados, favorece a implantação das usinas e a circulação dos ventos.

QUESTÃO 35

- a) Trata-se da lixiviação, processo decorrente da infiltração de água que dissolve e retira os nutrientes do solo. Por se tratar de um fenômeno relacionado à presença da água, é mais intenso em regiões úmidas, como nos climas tropicais e equatorial.
- b) Os vegetais contribuem para o processo de reciclagem dos nutrientes do solo. Segundo a imagem, as raízes captam os nutrientes do solo e posteriormente os restos de folhas se decompõem, liberando novamente os nutrientes para o solo. Caso a cobertura vegetal seja retirada, esse ciclo é interrompido, e o processo de lixiviação pode retirar definitivamente os nutrientes que constituem o solo.

QUESTÃO 36

- a) No Brasil e no mundo destaca-se o cultivo transgênico da soja, do milho e do algodão, lavouras altamente comerciais que consomem bastante insumos agrícolas, como maquinários, agroquímicos, além das sementes transgênicas, e fornecem matérias primas para agroindústria alimentícia e energética, desenvolvendo assim toda a cadeia do agronegócio.
- b) As lavouras transgênicas envolvem especialmente culturas comerciais altamente rentáveis que avançam sobre a área das lavouras alimentares nos países em desenvolvimento, encarecendo o preço dos alimentos e comprometendo o abastecimento da população. A expansão das lavouras transgênicas também pode ser associada ao aumento da concentração fundiária, e o consequente avanço do êxodo rural, pois os pequenos produtores sem recursos para investir em novas tecnologias (sementes transgênicas e insumos) estão perdendo competitividade frente as empresas rurais e abandonando o campo.

FILOSOFIA

1. a) O interior da caverna corresponde ao mundo material sensível, das imagens e opiniões falsas que os homens conhecem. Corresponde a uma cópia imperfeita do mundo das ideias. O mundo da superfície corresponde ao mundo das ideias, o mundo inteligível, onde existem as essências. É este o mundo que o filósofo chega a conhecer mediante a atividade filosófica. Deste modo, a sombra significa o amor pela doxa (amor pela opinião), pelas opiniões que existem no mundo das sombras, de onde os acorrentados ainda não tiveram capacidade de se libertarem. Quanto à luz do sol, é exatamente o oposto, uma vez que já libertos das correntes, ao contemplar fora da caverna a verdadeira realidade passa da opinião à ciência, ou melhor, ao amor pela filosofia.

b) Trata-se da realidade inteligível (mundo das Ideias, das Formas), na qual se encontram as essências, o Ser de cada coisa existente. Uma realidade alcançável apenas pelos “olhos da alma”, pois é observado apenas pelo esforço da razão. Exatamente por ser inteligível, essa realidade tem como características: ser metafísica, isto é, imaterial, ou incorpórea; ser una, isto é, reduz a multiplicidade das coisas sensíveis a uma unidade; ser eterna, por não se submeter ao ciclo de geração e degeneração das coisas do mundo sensível.

2. a) O cogito é o “primeiro princípio da filosofia” para Descartes porque é a primeira certeza indubitável, a primeira ideia clara e distinta que atende ao método rigoroso que bem conduz a razão para alcançar uma verdade nas ciências. Assim, é o cogito que atendeu a evidência, algo verdadeiro que afastou qualquer possibilidade de dúvida e, por isso, “primeiro princípio”.

b) A relação entre o procedimento da dúvida hiperbólica e a descoberta do cogito é no sentido de que para atender a regra da evidência, ou seja, alcançar uma verdade nas ciências, o indivíduo deve iniciar por duvidar de tudo quanto até então acreditava como verdadeiro. É nisso que consiste a chamada dúvida hiperbólica, sendo que ela só é superada diante da própria constatação do ser que pensa, que o usa a razão. Assim, pode-se duvidar de tudo, mas nesse ato encontrasse uma certeza indubitável a de que há o pensamento, posto que para duvidar é preciso pensar. Eis, então, o cogito, o eu pensante, como a primeira certeza. Pode-se então concluir que a dúvida hiperbólica faz parte do método que levou a constatação da primeira verdade, do primeiro conhecimento absolutamente certo que é exatamente o cogito.

SOCIOLOGIA

3. a) O conceito de “Luta de classes” refere-se ao confronto entre duas classes distintas, a burguesia e o proletariado, que atuavam como classes antagônicas em meio ao modo de produção capitalista. Mais-Valia é o valor que o trabalhador assalariado cria acima do valor da sua força de trabalho. Esse valor, que se pode definir como sendo o trabalho não pago ao funcionário, é apropriado pelo capitalista. A mais-valia é, portanto, a base da acumulação capitalista. Assim, pode-se relacionar os conceitos, explicando que os grupos dominantes da sociedade são aqueles que exploram a mais-valia e, portanto, enriquecem a partir da exploração do trabalhador.

b) É a explicação da História por fatores materiais, ou seja, econômicos e técnicos. Para estudar a sociedade não se deve, de acordo com Marx, partir do que os homens dizem ou pensam, e sim da forma como produzem os bens materiais necessários à sua vida.

4. a) Os Fatos Sociais. A primeira característica é a coerção social, ou seja, a força que os fatos exercem sobre os indivíduos, levando-os a conformar-se às regras da sociedade em que vivem, independentemente, de sua vontade e escolha. A segunda característica dos fatos sociais é que eles existem e atuam sobre os indivíduos independentemente de sua vontade ou de sua adesão consciente, ou seja, são exteriores aos indivíduos. A terceira característica apontada por Durkheim é a generalidade. É social todo fato que é geral, que se repete em todos os indivíduos ou, pelo menos, na maioria deles.

b) Embora os seres humanos se vejam a si próprios como indivíduos livres na sua vontade e opções, os seus comportamentos são muitas vezes padronizados e determinados pelo mundo social. O estudo de Durkheim demonstrou que mesmo um ato tão pessoal como o suicídio é influenciado pelo mundo social. O pensador, acreditava que as pessoas que estavam solidamente integradas em grupos sociais, e cujos desejos e aspirações se regiam pelas normas sociais, tinham uma menor probabilidade de se suicidar.