

## TEXTO I

Trecho da peça teatral **A raposa e as uvas**, escrita por Guilherme de Figueiredo. A cena ocorre na cidade de Samos (Grécia antiga), na casa de Xantós, um filósofo grego, que recebe o convidado Agnostos, um capitão ateniese. O jantar é servido por Esopo e Melita, escravos de Xantós.

(Entra Esopo, com um prato que coloca sobre a mesa. Está coberto com um pano. Xantós e Agnostos se dirigem para a mesa, o primeiro faz ao segundo um sinal para sentarem-se.)

- 5 **XANTÓS** (Descobrendo o prato) – Ah, língua! (Começa a comer com as mãos, e faz um sinal para que Melita sirva Agnostos. Este também começa a comer vorazmente, dando grunhidos de satisfação.) Fizeste bem em trazer língua, Esopo. É realmente uma das melhores coisas do mundo. (Sinal para que sirvam o vinho. Esopo serve, Xantós bebe.) Vês, estrangeiro, de qualquer modo é bom possuir riquezas. Não gostas de saborear esta língua e este vinho?

**AGNOSTOS** (A boca entupida, comendo) – Hum.

- 15 **XANTÓS** – Outro prato, Esopo. (Esopo sai à esquerda e volta imediatamente com outro prato coberto. Serve, Xantós de boca cheia.) Que é isto? Ah, língua de fumeiro! É bom língua de fumeiro, hein, amigo?

**AGNOSTOS** – Hum. (Xantós serve-se de vinho) /.../

- 20 **XANTÓS** (A Esopo) Serve outro prato. (Serve) Que trazes aí?

**ESOPO** – Língua.

- 25 **XANTÓS** – Mais língua? Não te disse que trouxesse o que há de melhor para meu hóspede? Por que só trazes língua? Queres expor-me ao ridículo?

- ESOPO** – Que há de melhor do que a língua? A língua é o que nos une todos, quando falamos. Sem a língua nada poderíamos dizer. A língua é a chave das ciências, o órgão da verdade e da razão. Graças à língua dizemos o nosso amor. Com a língua se ensina, se persuade, se instrui, se reza, se explica, se canta, se descreve, se elogia, se mostra, se afirma. É com a língua que dizemos sim. É a língua que ordena os exércitos à vitória, é a língua que desdobra os versos de Homero. A língua cria o mundo de Ésquilo, a palavra de Demóstenes. Toda a Grécia, Xantós, das colunas do Partenon às estátuas de Pídiás, dos deuses do Olimpo à glória sobre Tróia, da ode do poeta ao ensinamento do filósofo, toda a Grécia foi feita com a língua, a língua de belos gregos claros falando para a eternidade.

- XANTÓS** (Levantando-se, entusiasmado, já meio ébrio) – Bravo, Esopo. Realmente, tu nos trouxeste o que há de melhor. (Toma outro saco da cintura e atira-o ao escravo) Vai agora ao mercado, e traze-nos o que houver de pior, pois quero ver a sua sabedoria! (Esopo retira-se à frente com o saco, Xantós fala a Agnostos.) Então, não é útil e bom possuir um escravo assim?

**AGNOSTOS** (A boca cheia) – Hum. /.../

(Entra Esopo com prato coberto)

- 50 **XANTÓS** – Agora que já sabemos o que há de melhor na terra, vejamos o que há de pior na opinião deste horrendo escravo! Língua, ainda? Mais língua? Não disste que língua era o que havia de melhor? Queres ser

espancado?

- 55 **ESOPO** – A língua, senhor, é o que há de pior no mundo. É a fonte de todas as intrigas, o início de todos os processos, a mãe de todas as discussões. É a língua que usam os maus poetas que nos fatigam na praça, é a língua que usam os filósofos que não sabem pensar. É a  
60 língua que mente, que esconde, que tergiversa, que blasfema, que insulta, que se acovarda, que se mendiga, que impreca, que bajula, que destrói, que calunia, que vende, que seduz, é com a língua que dizemos morre e canalha e corja. É com a língua que dizemos não. Com a  
65 língua Aquiles mostrou sua cólera, com a língua a Grécia vai tumultuar os pobres cérebros humanos para toda a eternidade! Aí está, Xantós, porque a língua é a pior de todas as coisas!

(FIGUEIREDO, Guilherme. **A raposa e as uvas** – peça em 3 atos. Cópia digitalizada pelo GETEB – Grupo de Estudos e Pesquisa em Teatro Brasileiro/UFSJ. Disponível para fins didáticos em [www.teatroparatodosufsj.com.br/download/guilherme-figueiredo-a-raposa-e-as-uvas-2/](http://www.teatroparatodosufsj.com.br/download/guilherme-figueiredo-a-raposa-e-as-uvas-2/) Acesso em 13/03/2019.)

01 - Sobre o texto I, é **INCORRETO** afirmar que

- a) há elementos estruturais utilizados pelo autor no intuito de apresentar informações pertinentes à atuação dos personagens.
- b) existe a articulação de um discurso metalinguístico que ratifica a postura enaltecedora e inflexível do autor em torno da palavra.
- c) se estabelece um conflito comunicativo entre os personagens Esopo e Xantós, o que expressa, de maneira simbólica, a versatilidade da língua.
- d) se articula um jogo semântico ao longo do texto, responsável por trazer ao diálogo um grau de imprevisibilidade, que confere criatividade à peça.

02 - De acordo com o texto I, “a Grécia foi feita com a língua, a língua dos belos gregos claros falando para a eternidade.” Na visão de Esopo, para falar “para a eternidade” a língua deveria

- a) servir para ações mais corriqueiras como comer (“comer vorazmente”, “comer com as mãos”) e soltar “grunhidos”.
- b) produzir obras capazes de “tumultuar os pobres cérebros humanos para toda a eternidade.”
- c) saber que “É a língua que mente, que esconde, que tergiversa, que blasfema, que insulta (...)”.
- d) estar acima das ações menores e servir para criar, explicar, cantar, elogiar, descrever, etc. É a língua, podemos dizer, a serviço de ações elevadas.

03 - Leia o trecho abaixo e responda à questão a seguir.

“Mais língua? Não te disse que trouxesse o que há de melhor para meu hóspede? Por que só trazes língua? Queres expor-me ao ridículo?” (ℓ. 23 a 25)

Em relação à análise morfofossintática desse fragmento, assinale a alternativa correta.

- a) Em “Não te disse que trouxesse (...)?”, é possível perceber o coloquialismo no uso concomitante de 2ª e 3ª pessoas gramaticais.
- b) Em “Por que só trazes língua?”, o pronome interrogativo, deslocando-se para o final da oração, seria grafado junto e com acento.
- c) Em “Queres expor-me ao ridículo?”, o pronome oblíquo poderá, de acordo com a norma padrão da Língua, vir antes do verbo ‘querer’.
- d) Em “(...) o que há de melhor para meu hóspede?”, o pronome demonstrativo exerce a função sintática de sujeito da oração.

04 - Ao longo do texto I, a palavra “QUE” é empregada diversas vezes. Assinale a alternativa que apresenta classificação correta do termo destacado.

- “(…) Esopo, com um prato que coloca sobre a mesa” > pronome demonstrativo.
- “(…) faz um sinal para que Melita sirva Agnostos” > preposição.
- “É a língua que ordena os exércitos à vitória (…)” > pronome relativo.
- “Que há de melhor do que a língua?” > partícula de realce.

05 - Observe as afirmações abaixo e assinale a alternativa que contém uma informação **INCORRETA**.

- O período “Serve, Xantós de boca cheia” (ℓ. 16 e 17), escrito sem a utilização da vírgula, torna a expressão ambígua e muda o sentido original do texto.
- No trecho “Que há de melhor do que a língua?” (ℓ. 26), há exploração do sentido polissêmico da palavra “língua”.
- Em “É realmente uma das melhores coisas do mundo.” (ℓ. 9 e 10), a palavra “coisa” tem uma relação de hiperonímia com a palavra “língua”, já que aquela possui sentido mais abrangente.
- As palavras “bajula”, “destrói” e “calunia” (ℓ. 62) estão no mesmo campo semântico, portanto, neste contexto, podem ser consideradas sinônimas.

06 - Em relação ao estudo morfossintático do texto I, assinale a alternativa que traz uma análise correta.

- Em “Este também começa a comer vorazmente (…)” (ℓ. 07), o pronome “este” é anafórico e substitui a personagem Xantós.
- O vocábulo “se” (ℓ. 30 a 32) é uma marcação de indeterminação do sujeito.
- O emprego do pronome “esta” e “este” (ℓ. 12 e 13) demonstra que a língua e o vinho estão próximos do locutor.
- Entre as palavras “agora”, “pior” “ainda” e “não” (ℓ. 50 a 52), há advérbios classificados como de tempo, intensidade e negação.

## TEXTO II

Em 1934, um redator de Nova York chamado Robert Pirosh largou o emprego bem remunerado numa agência de publicidade e rumou para Hollywood, decidido a trabalhar como roteirista. Lá chegando, anotou o nome e o endereço de todos os diretores, produtores e executivos que conseguiu encontrar e enviou-lhes o que certamente é o pedido de emprego mais eficaz que alguém já escreveu, pois resultou em três entrevistas, uma das quais lhe rendeu o cargo de roteirista assistente na MGM.

Prezado senhor:

Gosto de palavras. Gosto de palavras gordas, untuosas, como lodo, torpitude, glutinoso, bajulador. Gosto de palavras solenes, como pudico, ranzinza, pecunioso, valetudinário. Gosto de palavras espúrias, enganosas, como mortício, liquidar, tonsura, mundana. Gosto de suaves palavras com “V”, como Svengali, avesso, bravura, verve. Gosto de palavras crocantes, quebradiças, crepitanes, como estilha, croque, esbarrão, crosta. Gosto de palavras emburradas, carrancudas,

- “Gosto de palavras gordas, untuosas (…)” (ℓ. 1 e 2) – (lubrificadas)
- “Gosto de palavras espúrias (…)” (ℓ. 4) – (hipotéticas)
- “Gosto de palavras emburradas (…)” (ℓ. 9) – (aborrecidas)
- “Gosto de palavras chocantes (…)” (ℓ. 11) – (eletrizantes)

10 amuadas, como furtivo, macambúzio, escabioso, sovina. Gosto de palavras chocantes, exclamativas, enfáticas, como astuto, estafante, requintado, horrendo. Gosto de palavras elegantes, rebuscadas, como estival, peregrinação, Elísio, Alcíone. Gosto de palavras vermiformes, contorcidas, farinhentas, como rastejar, choramingar, guinchar, gotejar. Gosto de palavras escorregadias, risonhas, como topete, borbulhão, arrote.

15 Gosto mais da palavra roteirista que da palavra redator, e por isso resolvi largar meu emprego numa agência de publicidade de Nova York e tentar a sorte em Hollywood, mas, antes de dar o grande salto, fui para a Europa, onde passei um ano estudando, contemplando e perambulando.

Acabei de voltar e ainda gosto de palavras.

25 Posso trocar algumas com o senhor?

Robert Pirosh  
Madison Avenue, 385  
Quarto 610  
Nova York  
Eldorado 5-6024.

(USHER, Shaun .(Org) **Cartas extraordinárias**: a correspondência inesquecível de pessoas notáveis. Trad. de Hildegard Feist. São Paulo: Companhia das Letras, 2014.p.48.)

07 - Assinale a alternativa que apresenta uma afirmação verdadeira sobre o contexto da carta.

- A eficiência do pedido de emprego está menos na competência curricular do remetente do que no uso criativo das palavras.
- Percebe-se que o remetente despreza a carreira de redator e, por isso, busca ser roteirista.
- Pode-se afirmar que, por meio da carta, Robert conquistou três empregos, mas optou por trabalhar no cargo de roteirista assistente na MGM.
- A simples leitura da carta, desvinculada do contexto apresentado, impossibilita qualquer compreensão da mensagem.

08 - Analisando a forma e o objetivo do texto II, é correto afirmar que

- a linguagem utilizada é acentuadamente formal, já que o remetente está em um contexto que necessita desse tipo de tratamento.
- para convencer o destinatário, Robert utilizou, ao longo da carta, discurso direto, caracterizando assim um tom de proximidade e amizade com o receptor.
- o texto é marcadamente denotativo, possibilitando ao destinatário perceber a versatilidade linguística do remetente.
- a carta se utiliza de elementos da função emotiva – centrada no emissor – ainda que a intenção predominante do autor seja a função apelativa – conquistar o receptor.

09 - Observando as palavras destacadas nos itens abaixo e levando em consideração os exemplos citados pelo locutor para explicar aquelas das quais ele gosta, assinale a alternativa em que a substituição sugerida entre parênteses alteraria o sentido da frase.

10 - Abaixo, são feitas algumas afirmações que tomaram como referência o texto II:

- I. "Gosto mais da palavra roteirista que da palavra redator" pode ser substituída corretamente por 'Gosto mais da palavra roteirista do que da palavra redator.'
- II. A palavra "vermiformes", na sua etimologia, quer dizer aquilo que mata as formas dos vermes.
- III. Em "perambulando" (do verbo perambular), o sentido é andar sem rumo, vagar. Nos substantivos "ambulância" e "ambulante" existe também a ideia de movimento.
- IV. Em "Gosto de palavras", o mesmo verbo "gostar" tem sentido e regência diferentes do apresentado na frase: "E o homem angustiado gostou o pão e gostou o vinho..."

Estão corretas

- a) III e IV apenas.
- b) II e IV apenas.
- c) I, III e IV apenas.
- d) I e II apenas.

11 - Considerando o texto II, em que o autor agrupa as palavras para poder classificá-las, assinale a alternativa verdadeira:

- a) "choramingar" significa chorar aos berros, para chamar a atenção dos outros. Equivale à expressão "Quem não chora não mama".
- b) Em "Gosto de palavras com "V", como Svengali, avesso, bravura, nota-se a presença do efeito da aliteração, também usado em poesia.
- c) Em "Palavras escorregadias", está presente a linguagem denotativa, que equivale, por exemplo, a "Os ombros suportam o mundo".
- d) Em "onde passei um ano estudando", o termo "onde" indica a posse de um lugar imaginário, a que o autor nunca foi.

12 - Tomando por base seus conhecimentos gramaticais, assinale a alternativa **INCORRETA**, referente ao texto II.

- a) "Palavras elegantes" são as preferidas do autor; elas mostram a posição cultural de alguém que, por ser jornalista, não pode usar palavras de cunho popular.
- b) A palavra "vermiformes" é uma evidência de que um idioma é marcado por processos de criação de novas palavras, a partir de outras já existentes na língua.
- c) Em "Posso trocar algumas [palavras] com o senhor?", o sentido é dialogar, conversar. Equivaleria à expressão "Ter um dedo de prosa com alguém".
- d) A repetição da expressão "Gosto de palavras" de algum modo intensifica o gosto do autor por palavras.

### TEXTO III

#### Janela sobre a palavra (V)

Javier Villafañe busca em vão a palavra que deixou escapar bem quando ia pronunciá-la. Onde terá ido essa palavra, que ele tinha na ponta da língua?

- 5 Haverá algum lugar onde se juntam todas as palavras que não quiseram ficar? Um reino das palavras perdidas? As palavras que você deixou escapar, onde estarão à sua espera?

(GALEANO, Eduardo. **As palavras andantes**. Porto Alegre: L&PM, 2017, p. 222)

13 - Sobre o texto III, é correto afirmar que

- a) utiliza a metalinguagem para reforçar a ideia de que a poesia só existe quando se consegue usar a palavra certa, exata.
- b) se assemelha ao texto II, pois ambos são do gênero carta.
- c) nele o escritor se refere às palavras que escaparam antes de serem pronunciadas; elas estariam, talvez, em um "Reino das palavras perdidas".
- d) a expressão "na ponta da língua" equivale à expressão do texto I "é fonte de todas as intrigas".

### TEXTO IV

#### Poesia

Gastei a manhã inteira pensando um verso  
que a pena não quer escrever.  
No entanto ele está cá dentro  
inquieta, vivo.

- 5 Ele está cá dentro  
e não quer sair.  
Mas a poesia deste momento  
inunda minha vida inteira.

(ANDRADE, Carlos Drummond de. **Alguma poesia**. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2007, p. 45.)

14 - Assinale a alternativa **INCORRETA** referente ao texto IV, "Poesia".

- a) "No entanto", no terceiro verso, e "Mas", no penúltimo verso, têm sentido adversativo; reforçam a luta do poeta com as palavras.
- b) No segundo verso, "que a pena não quer escrever", a forma verbal apropriada, para o racionalismo que o poema defende, seria "quis escrever".
- c) O poema fala da própria busca da poesia. Trata-se de um texto metalinguístico.
- d) Em "inunda minha vida inteira" há um exagero verbal, que recebe o nome de hipérbole; o exagero nasce do contentamento do eu-lírico.

### TEXTO V

#### Romance das palavras aéreas

/.../

Ai, palavras, ai, palavras,  
que estranha potência a vossa!  
ai, palavras, ai, palavras,  
sois de vento, ides no vento,  
5 no vento que não retorna,  
e, em tão rápida existência,  
tudo se forma e transforma!  
sois de vento, ides no vento,  
E quedais, com sorte nova!

- 10 Ai, palavras, ai, palavras,  
que estranha potência a vossa!  
todo o sentido da vida  
principia à vossa porta;  
o mel do amor cristaliza  
15 seu perfume em vossa rosa;  
sois o sonho e sois a audácia,  
calúnia, fúria, derrota...

/.../

frágil, frágil como o vidro

- 20 e mais que o aço poderosa!

(MEIRELES, Cecília. **Romanceiro da Inconfidência**. São Paulo: Global, 2015, p.150-152.)

15 - Sobre os textos analisados nesta prova, é correto afirmar que

- a) todos trazem em comum o tema da dificuldade de se encontrar palavras que traduzam os sentimentos humanos.
- b) o texto V aborda tanto a palavra positiva, que constrói, quanto a destrutiva, que arruína.
- c) os textos IV e V corroboram a ideia de que o trabalho do poeta está à mercê das palavras que muitas vezes não conseguem expressar o que ele deseja.
- d) o texto I tematiza a dualidade no que se refere às variedades linguísticas, quer sejam sociais ou geográficas.

16 - Assinale a alternativa em que a mudança sugerida altera o sentido da expressão no contexto de que foi extraída.

- a) "(...) horrendo escravo!" (texto I, *l.* 51 e 52) > escravo horrendo.
- b) "(...) pobres cérebros (...)" (texto I, *l.* 66) > cérebros pobres.
- c) "(...) grande salto (...)" (texto II, *l.* 21) > salto grande.
- d) "(...) tão rápida existência," (texto V, verso 6) > existência tão rápida.

### MATEMÁTICA

17 - Uma pesquisa foi realizada com um grupo de Cadetes da AFA.

Esses Cadetes afirmaram que praticam, pelo menos uma, dentre as modalidades esportivas: voleibol, natação e atletismo.

Obteve-se, após a pesquisa, os seguintes resultados:

- I) Dos 66 Cadetes que praticam voleibol, 25 não praticam outra modalidade esportiva;
- II) Dos 68 Cadetes que praticam natação, 29 não praticam outra modalidade esportiva;
- III) Dos 70 Cadetes que praticam atletismo, 26 não praticam outra modalidade esportiva e
- IV) 6 Cadetes praticam as três modalidades esportivas.

Marque a alternativa **FALSA**.

A quantidade de Cadetes que

- a) pratica pelo menos duas das modalidades esportivas citadas é 59
- b) foram pesquisados é superior a 150
- c) pratica voleibol ou natação é 113
- d) pratica exatamente duas das modalidades esportivas citadas é um número primo.

18 - Considere no plano de Argand Gaus a região S formada pelos afijos  $P(x, y)$  dos números complexos  $z = x + yi$ , em

que  $\sqrt{-1} = i$

$$S = \begin{cases} |z - i| \geq 1 \\ |z| \leq 2 \\ \operatorname{Re}(z) \leq 0 \end{cases}$$

Analise cada proposição abaixo quanto a ser (V) Verdadeira ou (F) Falsa.

- ( ) A área de S é maior que 4,8 u.a.
- ( ) Se  $k$  é o elemento de S de menor argumento, então  $ki \in S$
- ( ) Todo  $z$  pertencente a S possui seu conjugado em S

Sobre as proposições, tem-se que

- a) apenas uma é verdadeira.
- b) apenas duas são verdadeiras.
- c) todas são verdadeiras.
- d) todas são falsas.

**RASCUNHO**

19 - Considere os polinômios na variável  $x$ :

$$A(x) = x^3 + (3m^3 - 4m)x^2 - 2, \text{ sendo } m \in \mathbb{Q}; \text{ e}$$

$$B(x) = x^2 - 2x + 1$$

Os gráficos de  $A(x)$  e  $B(x)$  possuem apenas um ponto comum sobre o eixo das abscissas.

É correto afirmar que

- o produto e a soma das raízes imaginárias de  $A(x)$  são números conjugados.
- os afixos das raízes de  $A(x)$  formam um triângulo equilátero.
- as raízes de  $A(x)$  possuem argumentos que NÃO formam uma Progressão Aritmética.
- todas as raízes de  $A(x)$  possuem o mesmo módulo.

20 - Em umas das extremidades de um loteamento há um terreno triangular que será aproveitado para preservar a área verde tendo em seu interior uma região quadrada que será pavimentada e destinada a lazer.

Levando as medidas desse projeto, em metros, para o plano cartesiano, em uma escala de 1:100, tem-se:

- O é a origem do plano cartesiano;
- O, P e Q são os vértices do terreno triangular;
- dois vértices do triângulo são os pontos  $P(-2, 0)$  e  $Q(0, 6)$  e dois de seus lados estão contidos nos eixos cartesianos;
- O, M, R e N são os vértices da região quadrada;
- a área da região quadrada tem três vértices consecutivos M, O e N sobre os eixos cartesianos; e
- R está alinhado com P e Q

Assim, pode-se afirmar que

- a abscissa do ponto R é maior que  $-1$
- a região pavimentada supera  $25\,000\text{ m}^2$
- a ordenada de R é maior que  $\frac{7}{5}$
- sobram, para área verde, exatamente,  $37\,000\text{ m}^2$

21 - O ponto da reta  $r: x + 3y - 10 = 0$  que está mais próximo da origem do sistema cartesiano é também exterior à circunferência  $\lambda: 2x^2 + 2y^2 + 4x - 12y + k - 4 = 0$ , com  $k \in \mathbb{Z}$

É correto afirmar que dentre os possíveis valores de  $k$

- existem 8 elementos.
- três são números primos.
- há um elemento que é um quadrado perfeito.
- existem números negativos.

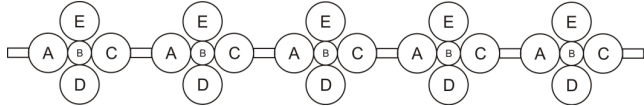
RASCUNHO



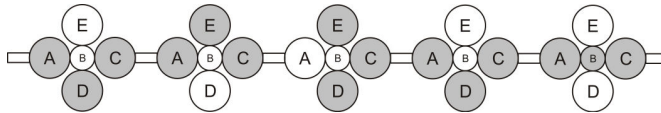
24 - Um pisca-pisca usado em árvores de natal é formado por um fio com lâmpadas acopladas, que acendem e apagam sequencialmente.

Uma pessoa comprou um pisca-pisca, formado por vários blocos, com lâmpadas em formato de flores, com o seguinte padrão:

- Cada bloco é composto por 5 flores, cada uma com 5 lâmpadas circulares, de cores distintas (A, B, C, D, E), como na figura:



- Em cada flor, apenas 3 lâmpadas quaisquer acendem e apagam juntas, por vez, ficando as outras duas apagadas.
- Todas as 5 flores do bloco acendem e apagam juntas.
- Em duas flores consecutivas, nunca acendem e apagam as mesmas 3 cores da anterior. Assim, considere que uma composição possível para um bloco acender e apagar corresponde à figura abaixo:



O número de maneiras, distintas entre si, de contar as possibilidades de composição para um bloco desse pisca-pisca é

- a)  $10^5$                                   c)  $9^5$   
b)  $9^4 \cdot 10$                               d)  $9^5 \cdot 10$

25 - Cada questão desta prova consta de quatro alternativas, das quais apenas uma é correta.

Considere que um candidato sabe 60% da matéria da prova. Quando esse candidato sabe uma questão, ele a acerta, e quando não sabe, ele escolhe qualquer resposta, ao acaso.

Considere, ainda, que esse candidato acertou uma questão. A probabilidade de que tenha sido por acaso é um número que pode ser escrito na forma de uma fração irredutível  $\frac{p}{q}$

A soma dos números **p** e **q** é igual a

- a) 8    c) 10  
b) 9    d) 11

26 - Considere:

- a matriz  $A = \begin{pmatrix} x+1 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \\ x+2 & 1 & x+1 \end{pmatrix}$  cujo determinante é

$$\det A = M;$$

- a matriz  $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$  cujo determinante é

$$\det B = N; \text{ e}$$

- $T = 3 - x$

Seja **f** uma função real definida por  $f(x) = \log_T M + \log_T N$

Sobre o domínio de **f**, é correto afirmar que

- a) é o conjunto dos números reais.  
b) possui apenas elementos negativos.  
c) não tem o número 2 como elemento.  
d) possui três elementos que são números naturais.

**RASCUNHO**

27 - Considere a função real  $g: \mathbb{R} \rightarrow A$  tal que

$$g(x) = -b - b^{-|x|}; \quad b \in \mathbb{R} \text{ e } b > 1; \text{ em que } A \text{ é o conjunto imagem de } g$$

Com relação à função  $g$ , analise as alternativas e marque a verdadeira.

- a)  $\exists x \in \mathbb{R}$  para os quais  $g(x) > -b$
- b) A função  $g$  admite inversa.
- c) O conjunto solução da equação  $g(x) = -b - 1$  é unitário.
- d) A função  $h$  definida por  $h(x) = g(x) + b + 1$  é positiva  $\forall x \in \mathbb{R}$

28 - Considere as funções reais  $f$  e  $g$  definidas, respectivamente, por

$$f(x) = \sqrt{\frac{x^3 + x^2 - x - 1}{x - 1}} - 1 \quad \text{e}$$

$$g(x) = \frac{\sqrt{x^3 + x^2 - x - 1}}{\sqrt{x - 1}} - 1$$

Sejam:

- $D(f)$  o conjunto domínio de  $f$
- $D(g)$  o conjunto domínio de  $g$
- $Im(f)$  o conjunto imagem de  $f$
- $Im(g)$  o conjunto imagem de  $g$

Sobre as funções  $f$  e  $g$ , analise cada proposição abaixo quanto a ser (V) Verdadeira ou (F) Falsa.

(02) A função  $f$  admite valor mínimo igual a  $-1$

(04)  $f$  é decrescente  $\Leftrightarrow x \in ]-\infty, -2]$

(08)  $D(f) = D(g)$

(16)  $Im(g) \subset Im(f)$

(32)  $f(x) = g(x) \Leftrightarrow x \in ]1, +\infty[$

A soma das proposições verdadeiras é

- a) 50
- b) 48
- c) 42
- d) 30

29 - Sejam as funções reais  $f$ ,  $g$  e  $h$  tais que:

- $f$  é função quadrática, cujas raízes são 0 e 4 e cujo gráfico tangencia o gráfico de  $g$ ;
- $g$  é tal que  $g(x) = m$  com  $m > 0$ , em que  $m$  é raiz da equação  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-2x^2 + 8x + 3} = 128$ ;
- $h$  é função afim, cuja taxa de variação é 1 e cujo gráfico intercepta o gráfico de  $f$  na maior das raízes de  $f$

Considere os gráficos dessas funções num mesmo plano cartesiano.

Analise cada proposição abaixo quanto a ser (V) Verdadeira ou (F) Falsa.

- ( ) A função real  $k$  definida por  $k(x) = \frac{[f(x)] \cdot [h(x)]^5}{[g(x)]^2}$  é NÃO negativa se, e somente se  $x \in ]-\infty, 0]$
- ( )  $h(x) < f(x) \leq g(x)$  se, e somente se  $x \in \left[-\frac{4}{5}, 4\right] - \{2\}$
- ( ) A equação  $h(x) - f(x) = 0$  possui duas raízes positivas.

Sobre as proposições, tem-se que

- a) todas são verdadeiras.
- b) apenas duas são verdadeiras.
- c) apenas uma é verdadeira.
- d) nenhuma delas é verdadeira.

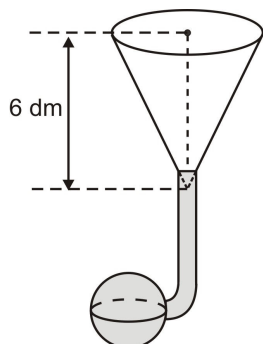
**RASCUNHO**



30 - Um sistema de irrigação para plantas é composto por uma caixa d'água, em formato de cone circular reto, interligada a 30 esferas, idênticas.

O conteúdo da caixa d'água chega até as esferas por encanamentos cuja capacidade de armazenamento é desprezível.

O desenho a seguir ilustra a ligação entre a caixa d'água e uma das 30 esferas, cujo raio interno mede  $r = \pi^{-\frac{1}{3}}$  dm



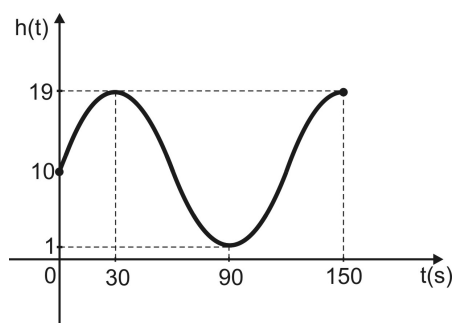
Se a caixa d'água está cheia e as esferas, bem como os encanamentos, estão vazios, então, no momento em que todas as 30 esferas ficarem cheias, restará, no cone, apenas a metade de sua capacidade total.

Assim, a área lateral de um cone equilátero cujo raio da base é congruente ao da caixa d'água, em  $\text{dm}^2$ , é igual a

- a) 80                                      c) 20  
b) 40                                      d) 10

31 - Em uma roda gigante, a altura  $h$ , em metros, em que uma pessoa se encontra, em relação ao solo, no instante  $t$ , em segundos, é dada pela função  $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , definida por  $h(t) = A + B \sin(Ct)$ , em que  $A$ ,  $B$  e  $C$  são constantes reais.

A figura a seguir ilustra o gráfico dessa função, no intervalo  $[0, 150]$



Analisar cada proposição abaixo quanto a ser (V) Verdadeira ou (F) Falsa.

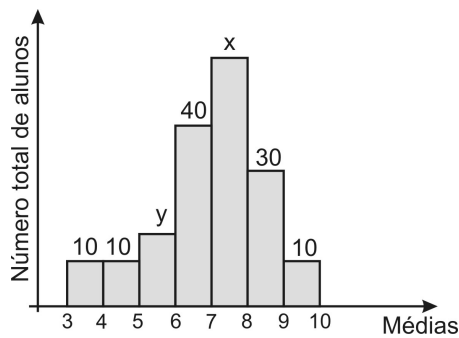
- ( )  $|A \cdot B \cdot C| = \pi$   
 ( ) No instante  $t = 20$  s, a pessoa estará a uma altura  $h$  tal que  $h \in [17,5; 17,8]$   
 ( ) A função real  $f$  definida por  $f(t) = 10 - 9 \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \frac{\pi}{60}t\right)$  é idêntica à função  $h$

Sobre as proposições, tem-se que

- a) todas são verdadeiras.  
 b) apenas duas são verdadeiras.  
 c) apenas uma é verdadeira.  
 d) nenhuma delas é verdadeira.

RASCUNHO

32 - No Curso Preparatório de Cadetes do Ar (CPCAR) existem 8 turmas de 25 alunos que ao final do 3º trimestre de certo ano apresentaram as médias em matemática, registradas no gráfico abaixo:



Neste ano, 60% dos alunos do CPCAR obtiveram média maior ou igual a 7

Analise cada proposição abaixo quanto a ser (V) Verdadeira ou (F) Falsa.

- ( ) x% do total de alunos apresentaram média maior ou igual a 6  
 ( ) y% do total de alunos apresentaram média menor que 6  
 ( ) A nota mediana deste resultado é maior que 7,3

Sobre as proposições, tem-se que

- a) todas são verdadeiras.  
 b) todas são falsas.  
 c) apenas duas são falsas.  
 d) apenas uma é falsa.

### RASCUNHO

**Directions:** Read the text below and answer questions 33 to 48 according to it.

### TEXT

#### Music therapy with cancer patients

Cancer is the second leading cause of death in the United States, in Germany and in many other industrialized countries. In 2007, about 12 million people were diagnosed with cancer worldwide with a mortality rate of 7.6 million (American Cancer Society, 2007). In the industrial countries, the most commonly diagnosed cancers in men are prostate cancer, lung cancer and colorectal cancer. Women are most commonly diagnosed with breast cancer, gastric cancer and lung cancer.

The symptoms of cancer depend on the type of the disease, but there are common symptoms caused by cancer and/or by its medical treatment (e.g., chemotherapy and radiation). Common physical symptoms are pain, fatigue, sleep disturbances, loss of appetite, nausea (feeling sick, vomiting), dizziness, limited physical activity, hair loss, a sore mouth/throat and bowel problems. Cancer also often causes psychological problems such as depression, anxiety, mood disturbances, stress, insecurity, grief and decreased self-esteem. This, in turn, can implicate social consequences. Social isolation can occur due to physical or psychological symptoms (for example, feeling too tired to meet friends, cutting oneself off due to depressive complaints).

Besides conventional pharmacological treatments of cancer, there are treatments to meet psychological and physical needs of the patient. Psychological consequences of cancer, such as depression, anxiety or loss of control, can be counteracted by psychotherapy. For example, within cognitive therapy cancer patients may develop coping strategies to handle the disease. Research indicates that music therapy, which is a form of psychotherapy, can have positive effects on both physiological and psychological symptoms of cancer patients as well as in acute or palliative situations.

There are several definitions of music therapy. According to the World Federation of Music Therapy (WFMT, 1996), music therapy is: "the use of music and/or its music elements (sound, rhythm, melody and harmony) by a qualified music therapist, with a client or group, in a process designed to facilitate and promote communication, relationship, learning, mobilization, expression, organization, and other relevant therapeutic objectives, in order to meet physical, emotional, mental, social and cognitive needs".

The Dutch Music Therapy Association (NVCT, 1999) defines music therapy as "a methodological form of assistance in which musical means are used within a therapeutic relation to manage changes, developments, stabilisation or acceptance on the emotional, behavioural, cognitive, social or on the physical field".

The assumption is that the patient's musical behaviour conforms to their general behaviour. The starting points are the features of the patient's specific disorder or disease pattern. There is an analogy between psychological problems and musical behaviour, which means that emotions can be expressed musically. For patients who have difficulties in expressing emotions, music therapy can be a useful medium. Music therapy might be a useful intervention for breast cancer patients in order to facilitate and enhance their emotional expressivity. Besides analogy, there are further qualities of music that can be beneficial within therapeutic treatment. One of these

70 qualities is symbolism: music can symbolize persons, objects, incidents, experiences or memories of daily life. Therefore, music is a reality, which represents another reality. The symbolism of the musical reality enables the patient to deal safely with the other reality for it evokes memories about persons, objects or incidents. These associations can be perceived as positive or negative, so they release emotions in the patient.

75 Music therapy both addresses physical and psychological needs of the patient. Numerous studies indicate that music therapy can be beneficial to both acute cancer patients and palliative cancer patients in the final stage of disease.

80 Most research with acute cancer patients receiving chemotherapy, surgery or stem cell transplantation examined the effectiveness of receptive music therapy. Listening to music during chemotherapy, either played live by the music therapist or from tape has a positive effect on pain perception, relaxation, anxiety and mood. There was also found a decrease in diastolic blood pressure or heart rate and an improvement in fatigue; insomnia and appetite loss could be significantly decreased in patients older than 45 years. Further improvements by receptive music therapy were found for physical comfort, vitality, dizziness and tolerability of the chemotherapy. A study with patients undergoing surgery found that receptive music therapy led to decreased anxiety, stress and relaxation levels before, during and after surgery. Music therapy can also be applied in palliative situations, for example to patients with terminal cancer who live in hospices.

90 Studies indicate that music therapy may be beneficial for cancer patients in acute and palliative situations, but the benefits of music therapy for convalescing cancer patients remain unclear. Whereas music therapy interventions for acute and palliative patients often focus on physiological and psychosomatic symptoms, such as pain perception and reducing medical side-effects, music therapy with post-hospital curative treatment could have its main focus on psychological aspects. A cancer patient is not free from cancer until five years after the tumour ablation. The patient fears that the cancer has not been defeated. In this stage of the disease, patients frequently feel insecure, depressive and are emotionally unstable. How to handle irksome and negative emotions is an important issue for many oncology patients. After the difficult period of the medical treatment, which they often have overcome in a prosaic way by masking emotions, patients often express the wish to become aware of themselves again. They may wish to grapple with negative emotions due to their disease. Other patients wish to experience positive feelings, such as enjoyment and vitality.

95 The results indicate that music therapy can also have positive influences on well-being of cancer patients in the post-hospital curative stage as well as they offer valuable information about patients' needs in this state of treatment and how effects can be dealt with properly.

(Adapted from [https://essay.utwente.nl/59115/1/scriptie\\_F\\_Teiwes.pdf](https://essay.utwente.nl/59115/1/scriptie_F_Teiwes.pdf) - Access on 25/02/19)

33 - Cancer is

- a) the most relevant disease people face.
- b) not related to industrialized countries.
- c) actually restricted to German individuals.
- d) one of the major causes of people's death.

34 - The fragment "*the most commonly diagnosed cancers*" (lines 06 and 07) is an example of

- a) superlative.
- b) comparative of superiority.
- c) comparative of inferiority.
- d) comparative of equality.

35 - The second paragraph of the text states that

- a) social isolation happens as a result of physical effort and medical treatments.
- b) radiation and chemotherapy prove to be ineffective for cancer treatment.
- c) there may be a relation between kinds of disease as well as their symptoms.
- d) dizziness and bowel disturbances could be caused by different tunes.

36 - In the phrase "*coping strategies*" (line 32), the underlined word is a synonym for

- a) noting.
- b) defining.
- c) managing.
- d) creating.

37 - The text

- a) focuses on the present cancer mortality rates.
- b) aims at presenting a complementary way to deal with cancer.
- c) delves into the mind of worldwide cancer patients.
- d) develops a detailed idea on how to live with cancer.

38 - The passage "*patient's musical behaviour conforms to their general behaviour*" (lines 55 and 56) suggests that

- a) one standard complies with the other.
- b) an unstable relation could take place.
- c) some reactions are more predictable than others.
- d) general kinds of behaviour are not very common.

39 - Mark the alternative that **LACKS** the correct synonym for the underlined word.

- a) Cancer also often causes psychological problems (lines 18 and 19) – generally.
- b) Besides analogy, there are further qualities of music that can be beneficial (lines 65 to 67) – apart from.
- c) Therefore, music is a reality, which represents another reality (lines 70 and 71) – thus.
- d) "For it evokes memories about persons, objects or incidents" (lines 73 and 74) – conversely.

40 - Mark one of the statements below that **DOESN'T** agree with the text.

- a) Music therapy helps people to express their emotions.
- b) Patient's music behaviour usually varies a lot.
- c) Men and women suffer from different sorts of diseases.
- d) The therapy helps psychological/ physical disorders.

41 - According to the text, most patients felt compelled to

- a) create choruses in order to promote musical learning.
- b) deprive themselves of getting along with people.
- c) join other oncology patients for therapeutic purposes.
- d) distress therapists as part of psychotherapy sessions.

42 - The text is mainly concerned with the

- a) diastolic blood pressure decrease in cancer patients.
- b) studies on music therapy and its different sorts.
- c) relevance of music in cancer patient's welfare.
- d) patient's tolerability of chemotherapy as well as radiation.

43 - Mark the sentence in which "that" can correctly replace the pronoun.

- a) Music therapy, which is a form of psychotherapy, can have positive effects (lines 33 to 35).
- b) A methodological form of assistance in which musical means are used (lines 49 and 50).
- c) For patients who have difficulties in expressing emotions [...] (lines 61 and 62).
- d) Patients often express the wish to become aware of themselves again (lines 118 to 120).

44 - According to the text, mark the option which contains the meaning for the word "hospice" (line 99).

- a) A protocol for dealing with cancer.
- b) A sort of music therapy for cancer patients.
- c) A cancer surgery for palliative medical cases.
- d) A place providing care for ill people.

45 - Regarding music therapy in cancer treatment

- a) good results are still not obvious in some cases.
- b) psychological problems would not be considered.
- c) patients could not benefit from it after surgeries.
- d) relaxation and stressful levels were very high.

46 - Read the statement based on paragraph 8 and mark the action that happened first.

A study discovered that receptive music therapy had decreased anxiety and stress levels before, during and after surgeries. Also, music therapy can be applied to different levels of the disease.

- a) Discover.
- b) Decrease.
- c) Can.
- d) Apply.

47 - In the fragment "music therapy with post-hospital curative treatment could have its main focus on psychological aspects" (lines 107 to 109) the pronoun refers to

- a) music therapy and post-hospital curative treatment.
- b) curative treatment and main focus.
- c) main focus and psychological aspects.
- d) psychological aspects and music therapy.

48 - One concludes that

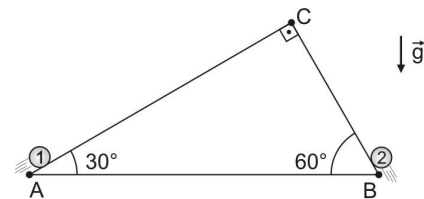
- a) the therapy's outcome helps out in distinct stages.
- b) some effects are hard to be managed suitably.
- c) healing patients definitely overcome curative course.
- d) cancer welfare has to be faced by means of fierce sounds.

## FÍSICA

Nas questões de Física, quando necessário, use:

- densidade da água:  $d = 1 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
- aceleração da gravidade:  $g = 10 \text{ m/s}^2$
- $\cos 30^\circ = \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$
- $\cos 60^\circ = \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$
- $\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$

49 - Em um local onde a aceleração da gravidade é  $g$ , as partículas idênticas, 1 e 2, são lançadas simultaneamente, e sobem sem atrito ao longo dos planos inclinados AC e BC, respectivamente, conforme figura a seguir.

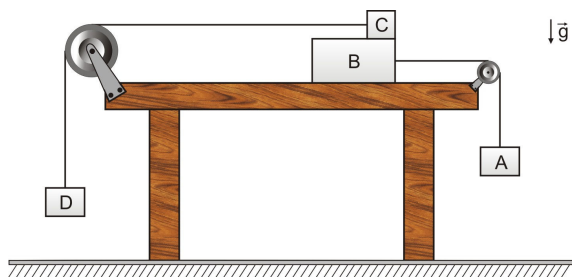


A partícula 2 é lançada do ponto B com velocidade  $v_0$  e gasta um tempo  $t$  para chegar ao ponto C. Considerando que as partículas 1 e 2 colidem no vértice C, então a velocidade de lançamento da partícula 1 vale

- a)  $\sqrt{3} \cdot v_0 - 5t$
- b)  $\sqrt{3} \cdot v_0 - t$
- c)  $2 \cdot v_0 + t$
- d)  $v_0 + 5t$

## RASCUNHO

50 - A figura a seguir, em que as polias e os fios são ideais, ilustra uma montagem realizada num local onde a aceleração da gravidade é constante e igual a  $g$ , a resistência do ar e as dimensões dos blocos A, B, C e D são desprezíveis.



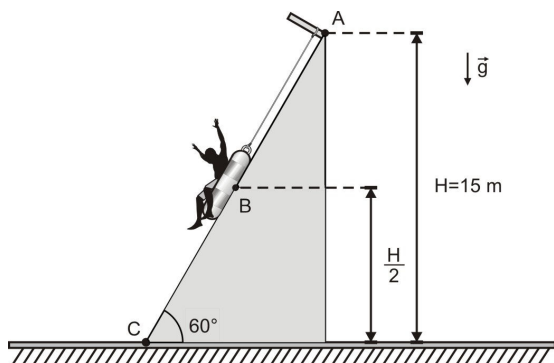
O bloco B desliza com atrito sobre a superfície de uma mesa plana e horizontal, e o bloco A desce verticalmente com aceleração constante de módulo  $a$ .

O bloco C desliza com atrito sobre o bloco B, e o bloco D desce verticalmente com aceleração constante de módulo  $2a$ .

As massas dos blocos A, B e D são iguais, e a massa do bloco C é o triplo da massa do bloco A. Nessas condições, o coeficiente de atrito cinético, que é o mesmo para todas as superfícies em contato, pode ser expresso pela razão

- a)  $\frac{a}{g}$                       c)  $\frac{2g}{3a}$   
 b)  $\frac{g}{a}$                         d)  $\frac{3a}{2g}$

51 - Certo brinquedo de um parque aquático é esquematizado pela figura a seguir, onde um homem e uma boia, sobre a qual se assenta, formam um sistema, tratado como partícula.



Essa "partícula" inicia seu movimento do repouso, no ponto A, situado a uma altura  $H = 15$  m, escorregando ao longo do tobogã que está inclinado de  $60^\circ$  em relação ao solo, plano e horizontal. Considere a aceleração da gravidade constante e igual a  $g$  e despreze as resistências do ar, do tobogã e os efeitos hidrodinâmicos sobre a partícula. Para freá-la, fazendo-a chegar ao ponto C com velocidade nula, um elástico inicialmente não deformado, que se comporta como uma mola ideal, foi acoplado ligando essa partícula ao topo do tobogã.

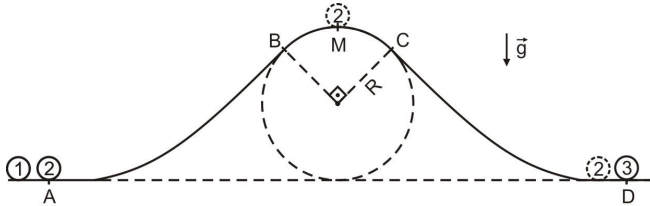
Nessa circunstância, a deformação máxima sofrida pelo elástico foi de  $10\sqrt{2}$  m.

Na descida, ao passar pelo ponto B, que se encontra a uma altura  $\frac{H}{2}$ , a partícula atinge sua velocidade máxima, que, em m/s, vale

- a) 6,0                              c) 10  
 b) 8,5                              d) 12

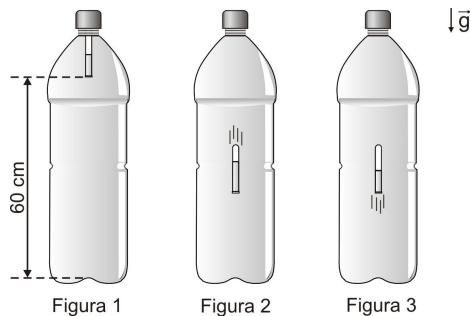
52 - A partícula 1, no ponto A, sofre uma colisão perfeitamente elástica e faz com que a partícula 2, inicialmente em repouso, percorra, sobre uma superfície, a trajetória ABMCD, conforme figura a seguir. O trecho BMC é um arco de  $90^\circ$  de uma circunferência de raio  $R = 1,0$  m.

Ao passar sobre o ponto M, a partícula 2 está na iminência de perder o contato com a superfície. A energia mecânica perdida, devido ao atrito, pela partícula 2 ao longo do trecho ABM é exatamente igual à que ela perde no trecho MCD. No ponto D, a partícula 2 sofre outra colisão, perfeitamente elástica, com a partícula 3, que está em repouso. As partículas 1 e 3 possuem mesma massa, sendo a massa de cada uma delas o dobro da massa da partícula 2. A velocidade da partícula 1, imediatamente antes da colisão no ponto A, era de  $6,0$  m/s. A aceleração da gravidade é constante e igual a  $g$ . Desprezando a resistência do ar, a velocidade da partícula 3, imediatamente após a colisão no ponto D, em m/s, será igual a



- a) 3,0  
b) 4,0  
c) 5,0  
d) 6,0

53 - Um pequeno tubo de ensaio, de massa  $50$  g, no formato de cilindro, é usado como ludião – uma espécie de submarino miniatura, que sobe e desce, verticalmente, dentro de uma garrafa cheia de água. A figura 1, a seguir, ilustra uma montagem, onde o tubo, preenchido parcialmente de água, é mergulhado numa garrafa pet, completamente cheia de água. O tubo fica com sua extremidade aberta voltada para baixo e uma bolha de ar, de massa desprezível, é aprisionada dentro do tubo, formando com ele o sistema chamado ludião. A garrafa é hermeticamente fechada e o ludião tem sua extremidade superior fechada e encostada na tampa da garrafa.



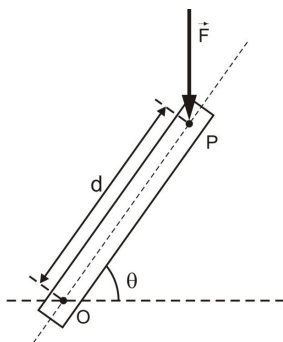
Uma pessoa, ao aplicar, com a mão, uma pressão constante sobre a garrafa faz com que entre um pouco mais de água no ludião, comprimindo a bolha de ar. Nessa condição, o ludião desce, conforme figura 2, a partir do repouso, com aceleração constante, percorrendo  $60$  cm, até chegar ao fundo da garrafa, em  $1,0$  s. Após chegar ao fundo, estando o ludião em repouso, a pessoa deixa de pressionar a garrafa. A bolha expande e o ludião sobe, conforme figura 3, percorrendo os  $60$  cm em  $0,5$  s.

Despreze o atrito viscoso sobre o ludião e considere que, ao longo da descida e da subida, o volume da bolha permaneça constante e igual a  $V_0$  e  $V$ , respectivamente.

Nessas condições, a variação de volume,  $\Delta V = V - V_0$ , em  $\text{cm}^3$ , é igual a

- a) 30  
b) 40  
c) 44  
d) 74

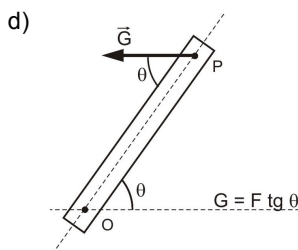
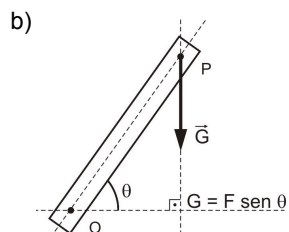
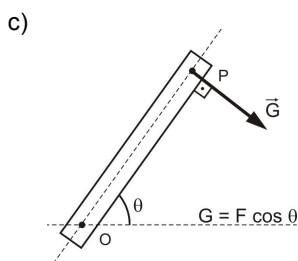
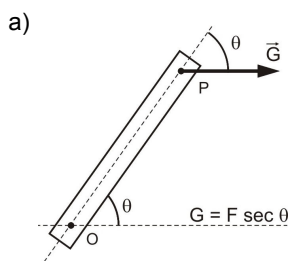
54 - Uma força vertical de módulo  $F$  atua em um ponto  $P$  de uma alavanca rígida e homogênea que pode girar em torno de um eixo  $O$ . A alavanca possui comprimento  $d$ , entre os pontos  $P$  e  $O$ , e faz um ângulo  $\theta$  com a direção horizontal, conforme figura abaixo.



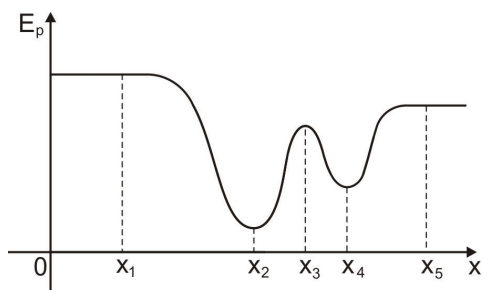
A força  $\vec{F}$  gera, assim, um torque sobre a alavanca.

Considere uma outra força  $\vec{G}$ , de menor módulo possível, que pode ser aplicada sozinha no ponto  $P$  e causar o mesmo torque gerado pela força  $\vec{F}$ .

Nessas condições, a opção que melhor apresenta a direção, o sentido e o módulo  $G$  da força  $\vec{G}$  é



55 - O gráfico da energia potencial ( $E_p$ ) de uma dada partícula em função de sua posição  $x$  é apresentado na figura abaixo.

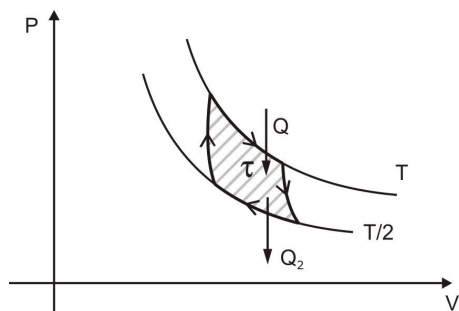


Quando a partícula é colocada com velocidade nula nas posições  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ ,  $x_4$  e  $x_5$ , esta permanece em repouso de acordo com a 1ª Lei de Newton.

Considerando essas informações, caso haja uma perturbação sobre a partícula, ela poderá oscilar em movimento harmônico simples em torno das posições

- a)  $x_1$  e  $x_5$
- b)  $x_2$  e  $x_3$
- c)  $x_2$  e  $x_4$
- d)  $x_3$  e  $x_5$

56 - Considere uma máquina térmica ideal M que funciona realizando o ciclo de Carnot, como mostra a figura abaixo.



Essa máquina retira uma quantidade de calor  $Q$  de um reservatório térmico à temperatura constante  $T$ , realiza um trabalho total  $\tau$  e rejeita um calor  $Q_2$  para a fonte fria à temperatura  $\frac{T}{2}$ , também constante.

A partir das mesmas fontes quente e fria projeta-se quatro máquinas térmicas A, B, C e D, respectivamente, de acordo com as figuras 1, 2, 3 e 4 abaixo; para que realizem, cada uma, o mesmo trabalho  $\tau$  da máquina M.

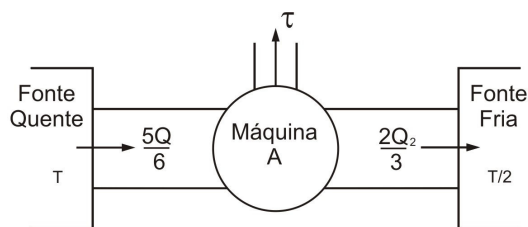


Figura 1

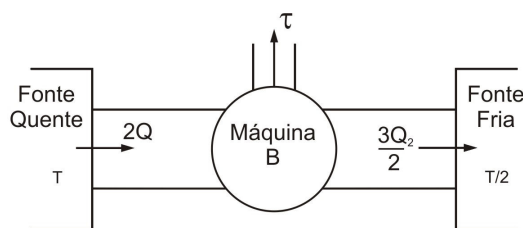


Figura 2

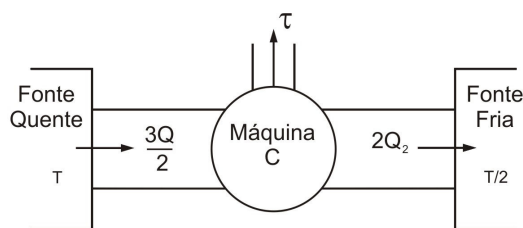


Figura 3

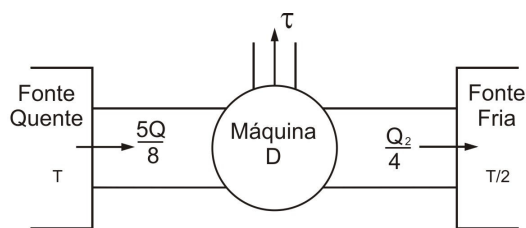


Figura 4

Nessas condições, as máquinas térmicas que poderiam ser construídas, a partir dos projetos apresentados, seriam

- a) A e B                                      c) C e D  
b) B e C                                      d) A e D

RASCUNHO



57 - Um objeto pontual luminoso que oscila verticalmente em movimento harmônico simples, cuja equação da posição é  $y = A \cos(\omega t)$ , é disposto paralelamente a um espelho esférico gaussiano côncavo (E) de raio de curvatura igual a  $8A$ , e a uma distância  $3A$  desse espelho (figura 1).

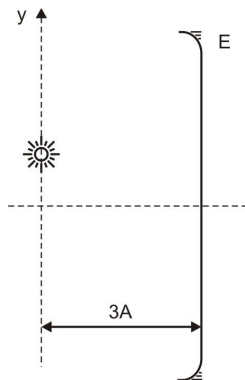


Figura 1

Um observador visualiza a imagem desse objeto conjugada pelo espelho e mede a amplitude  $A_1$  e a frequência de oscilação do movimento dessa imagem.

Trocando-se apenas o espelho por uma lente esférica convergente delgada (L) de distância focal  $A$  e índice de refração  $n = 2$ , (figura 2), o mesmo observador visualiza uma imagem projetada do objeto oscilante e mede a amplitude  $A_2$  e a frequência do movimento da imagem.

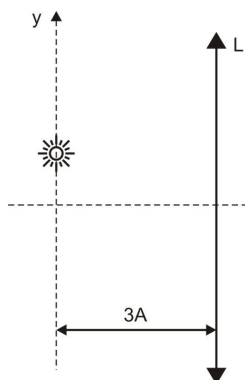


Figura 2

Considere que o eixo óptico dos dispositivos usados passe pelo ponto de equilíbrio estável do corpo que oscila e que as observações foram realizadas em um meio perfeitamente transparente e homogêneo de índice de refração igual a 1.

Nessas condições, a razão entre as amplitudes  $A_2$  e  $A_1$ ,

$\frac{A_2}{A_1}$ , de oscilação das imagens conjugadas pela lente e

pelo espelho é

a)  $\frac{1}{8}$

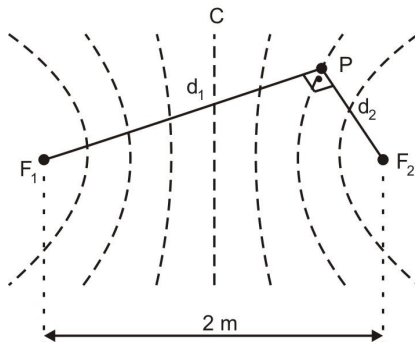
c)  $\frac{3}{2}$

b)  $\frac{5}{4}$

d)  $\frac{1}{2}$

RASCUNHO

58 - Considere duas fontes pontuais  $F_1$  e  $F_2$  produzindo perturbações, de mesma frequência e amplitude, na superfície de um líquido homogêneo e ideal. A configuração de interferência gerada por essas fontes é apresentada na figura abaixo.



Sabe-se que a linha de interferência (C) que passa pela metade da distância de dois metros que separa as duas fontes é uma linha nodal. O ponto P encontra-se a uma distância  $d_1$  da fonte  $F_1$  e  $d_2$ , da fonte  $F_2$ , e localiza-se na primeira linha nodal após a linha central.

Considere que a onda estacionária que se forma entre as fontes possua cinco nós e que dois destes estejam posicionados sobre as fontes.

Nessas condições, o produto  $(d_1 \cdot d_2)$  entre as distâncias que separam as fontes do ponto P é

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| a) $\frac{1}{2}$ | c) $\frac{5}{4}$ |
| b) $\frac{3}{2}$ | d) $\frac{7}{4}$ |

59 - Um telescópio refrator é construído com uma objetiva acromática formada pela justaposição de duas lentes esféricas delgadas, uma convexo-côncava, de índice de refração  $n_1$  e raios de curvatura  $R$  e  $2R$ ; e a outra biconvexa de índice de refração  $n_2$  e raio de curvatura  $R$ .

Já a ocular é uma lente esférica delgada simples com uma distância focal que permite um aumento máximo para o telescópio igual, em módulo, a 5.

Observando-se através desse telescópio um objeto muito distante, uma imagem final imprópria é conjugada por esse instrumento.

Considere que o telescópio seja utilizado em condições usuais nas quais é mínima a distância  $L$  entre as lentes objetiva e ocular, que o local onde a observação é realizada tenha índice de refração constante e igual a 1; e que sejam desprezadas as características do sistema óptico do observador.

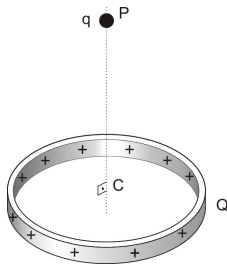
Nessas condições, o comprimento mínimo  $L$  desse telescópio será dado por

- |                                    |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| a) $\frac{20R}{4n_1 + 5n_2 + 1}$   | c) $\frac{10R}{20n_1 - (n_2 + 3)}$  |
| b) $\frac{5R}{5n_1 + 20(n_2 + 1)}$ | d) $\frac{12R}{20n_2 - 5(n_1 + 3)}$ |

RASCUNHO

60 - Uma carga positiva  $Q$  distribui-se uniformemente ao longo de um anel fixo não-condutor de centro  $C$ .

No ponto  $P$ , sobre o eixo do anel, abandona-se em repouso uma partícula com carga elétrica  $q$ , conforme ilustrado na figura abaixo.



Sabe-se que depois de um certo tempo essa partícula passa pelo centro  $C$  do anel. Considerando apenas as interações elétricas entre as cargas  $Q$  e  $q$ , pode-se afirmar que

- quando a partícula estiver no centro  $C$  do anel, ela experimentará um equilíbrio instável.
- quando a partícula estiver no centro  $C$  do anel, ela experimentará um equilíbrio estável.
- à medida que a partícula se desloca em direção ao centro  $C$  do anel, a energia potencial elétrica das cargas  $Q$  e  $q$  aumenta.
- à medida que a partícula se desloca em direção ao centro  $C$  do anel, a energia potencial elétrica das cargas  $Q$  e  $q$  é igual à energia potencial do início do movimento.

61 - Através da curva tempo ( $t$ ) x corrente ( $i$ ) de um fusível  $F$  (figura 1) pode-se determinar o tempo necessário para que ele derreta e assim desligue o circuito onde está inserido.

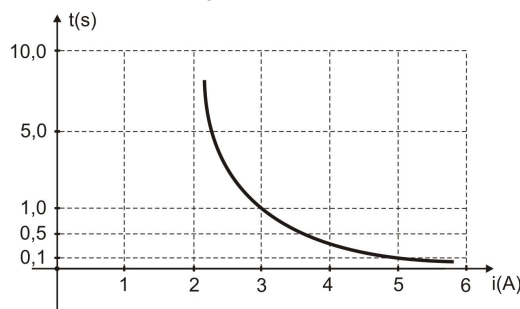


Figura 1

A figura 2 mostra o circuito elétrico simplificado de um automóvel, composto por uma bateria ideal de fem  $\mathcal{E}$  igual a 12 V, duas lâmpadas  $L_F$ , cujas resistências elétricas são ôhmicas e iguais a  $6\ \Omega$  cada. Completam o circuito outras duas lâmpadas  $L_M$ , também ôhmicas, de resistências elétricas  $3\ \Omega$  cada, além do fusível  $F$  e da chave  $Ch$ , inicialmente aberta.

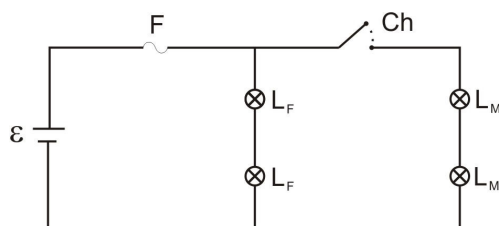
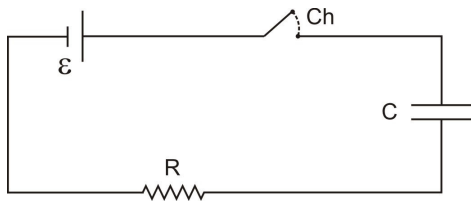


Figura 2

A partir do instante em que a chave  $Ch$  for fechada, observar-se-á que as duas lâmpadas  $L_F$

- apagarão depois de 1,0 s.
- permanecerão acesas por apenas 0,50 s.
- terão seu brilho aumentado, mas não apagarão.
- continuarão a brilhar com a mesma intensidade, mas não apagarão.

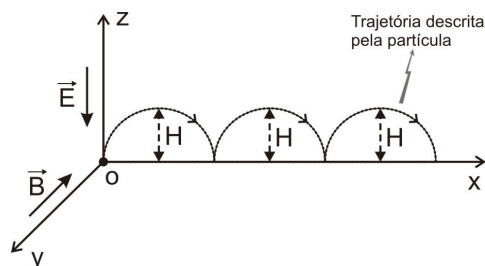
- 62 - O circuito elétrico esquematizado a seguir é constituído de uma bateria de resistência interna desprezível e fem  $\varepsilon$ , de um resistor de resistência elétrica  $R$ , de um capacitor de capacitância  $C$ , inicialmente descarregado, e de uma chave  $Ch$ , inicialmente aberta.



Fecha-se a chave  $Ch$  e aguarda-se o capacitor carregar. Quando ele estiver completamente carregado, pode-se afirmar que a razão entre a energia dissipada no resistor

( $E_R$ ) e a energia acumulada no capacitor ( $E_C$ ),  $\frac{E_R}{E_C}$ , é

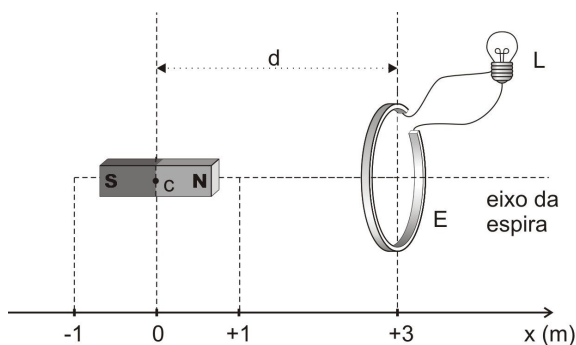
- a) maior que 1, desde que  $\frac{R}{C} > 1$   
 b) menor que 1, desde que  $\frac{R}{C} > 1$   
 c) igual a 1, somente se  $\frac{R}{C} = 1$   
 d) igual a 1, independentemente da razão  $\frac{R}{C}$
- 63 - Uma partícula de massa 1 g eletrizada com carga igual a  $-4 \text{ mC}$  encontra-se inicialmente em repouso imersa num campo elétrico  $\vec{E}$  vertical e num campo magnético  $\vec{B}$  horizontal, ambos uniformes e constantes. As intensidades de  $\vec{E}$  e  $\vec{B}$  são, respectivamente,  $2 \text{ V/m}$  e  $1 \text{ T}$ . Devido exclusivamente à ação das forças elétrica e magnética, a partícula descreverá um movimento que resulta numa trajetória cicloidial no plano  $xz$ , conforme ilustrado na figura abaixo.



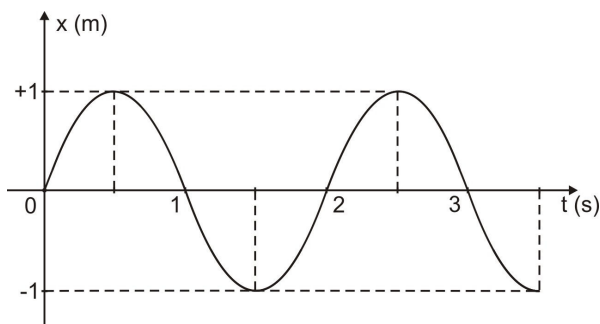
Sabendo-se que a projeção deste movimento da partícula na direção do eixo  $oz$  resulta num movimento harmônico simples, pode-se concluir que a altura máxima  $H$  atingida pela partícula vale, em cm,

- a) 50                                      c) 100  
 b) 75                                      d) 150

64 - Considere que a intensidade do campo magnético gerado por um ímã em forma de barra varia na razão inversa do quadrado da distância  $d$  entre o centro  $C$  deste ímã e o centro de uma espira condutora  $E$ , ligada a uma lâmpada  $L$ , conforme ilustrado na figura abaixo.



A partir do instante  $t_0 = 0$ , o ímã é movimentado para a direita e para a esquerda de tal maneira que o seu centro  $C$  passa a descrever um movimento harmônico simples indicado abaixo pelo gráfico da posição ( $x$ ) em função do tempo ( $t$ ).



Durante o movimento desse ímã, verifica-se que a luminosidade da lâmpada  $L$

- aumenta à medida que o centro  $C$  do ímã se move da posição  $x = -1$  m até  $x = +1$  m.
- diminui entre os instantes  $t = \frac{n}{2}T$  e  $t' = \frac{(n+1)}{2}T$ , onde  $T$  é o período do movimento e  $n$  é ímpar.
- é nula quando o centro  $C$  do ímã está na posição  $x = \pm 1$  m.
- é mínima nos instantes  $t = \frac{m}{4}T$ , onde  $T$  é o período do movimento e  $m$  é um número par.

RASCUNHO