



CONCURSO DE ADMISSÃO  
AO  
CURSO DE GRADUAÇÃO



CADERNO DE QUESTÕES

2020/2021

1ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Uma pedra de 15 kg cai da altura de 100 m, partindo do repouso, e acaba em repouso no solo. Considerando que a aceleração da gravidade local é  $9,8 \text{ m/s}^2$  e que a temperatura de todo o sistema se mantém inalterada em  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ , determine o aumento da entropia nesse processo.

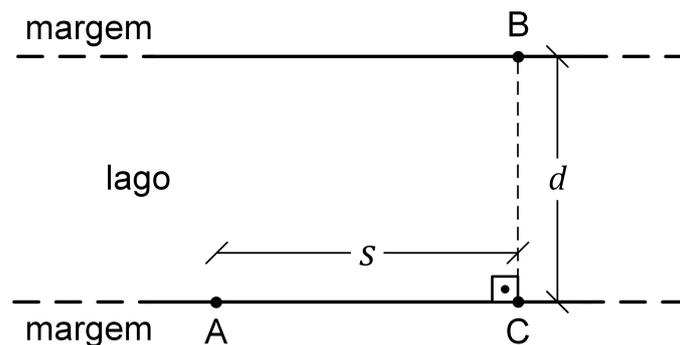
2ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Considere uma barra condutora semi-infinita de densidade linear de cargas  $\lambda$ , uniforme, representada no eixo  $x$  positivo no plano cartesiano, com o extremo na origem. Determine o vetor campo elétrico no ponto  $P(0,R)$  localizado no eixo  $y$  positivo.

3ª QUESTÃO

Valor: 1,0



Um combatente encontra-se no ponto A da margem de um lago de largura  $d$ . Ele precisa cruzá-lo para chegar ao ponto B, na outra margem do lago. Ele fará o percurso em dois trajetos retilíneos: o primeiro, indo por terra na direção do ponto C até um ponto arbitrário P da reta AC; o segundo, indo por água de P até B. Sabendo que a velocidade do homem em terra é  $v_2$  e na água é  $v_1$  ( $v_2 > v_1$ ), determine a expressão para o menor tempo possível que leva o homem da posição A para a posição B.

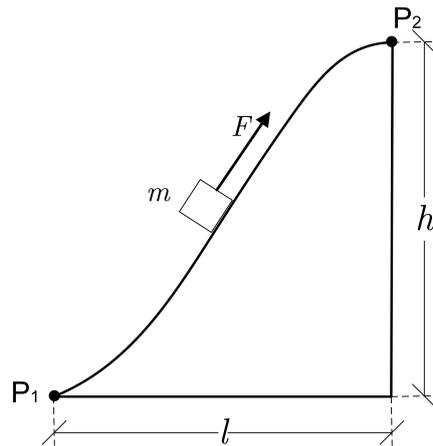
Observações:

- $AC = s$
- considere  $s > d$ ; e
- a água está em repouso.

**4ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

Um bloco de massa  $m$  situado em um plano inclinado que faz um ângulo  $\alpha$  com a horizontal (eixo  $x$ ) move-se para cima em velocidade constante, puxado por um fio inextensível e de massa desprezível, que faz um ângulo  $\beta$  com o plano inclinado. Considerando que o coeficiente de atrito cinético do plano inclinado é  $\mu_c$  e a aceleração da gravidade é  $g$ , calcule:

- o valor do ângulo  $\beta$  no qual a tensão do fio será mínima.
- essa tensão mínima.

**5ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

Um bloco é puxado por uma força  $F$  constante, sempre tangente à trajetória, ao longo do perfil de uma montanha sinuosa, conforme apresentado na figura. Considerando o coeficiente de atrito cinético da montanha como  $\mu_c$  e a aceleração da gravidade  $g$ , calcule o trabalho realizado pela força para levar o bloco desde o ponto  $P_1(0,0)$  até o ponto  $P_2(l, h)$ .

**6ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

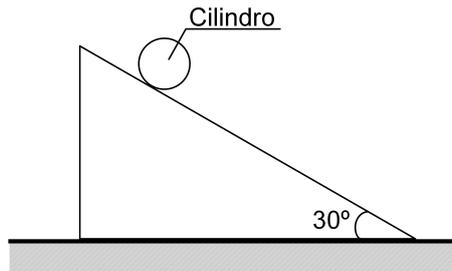
Um corpo de massa 2,0 kg, contendo material explosivo de massa desprezível, foi lançado em  $t=0$  a partir do solo num ângulo de  $30^\circ$ . No instante em que se movia horizontalmente, o corpo explodiu em dois fragmentos, 1 e 2, ambos com massas de 1 kg. O fragmento 1, imediatamente após a explosão, moveu-se verticalmente para cima em velocidade de 1 m/s.

Dados:

- velocidade inicial do corpo: 39,2 m/s;
- aceleração da gravidade  $g = 9,8\text{m/s}^2$  ;
- $\text{sen}(30^\circ) = 1/2$  ;  $\text{cos}(30^\circ) = 0,866$ .

Diante do exposto, calcule:

- o instante de tempo em que ocorreu a explosão;
- o vetor velocidade do fragmento 2 imediatamente após a explosão.

**7ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

Um cilindro homogêneo é abandonado a partir do repouso em um plano inclinado, conforme a figura.

Dados:

- Raio do cilindro:  $R = 0,2$  m;
- Massa do cilindro:  $M = 2,0$  kg;
- Ângulo do plano inclinado em relação à horizontal:  $\alpha = 30^\circ$ ;
- Aceleração da gravidade:  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup>;
- Momento de inércia do cilindro em relação ao centro de massa:  $I_{cm} = MR^2/2$

Considerando que o cilindro role ao longo do plano sem deslizar, calcule:

- a) a aceleração, em m/s<sup>2</sup>, do centro de massa do cilindro;
- b) a energia cinética do cilindro, em J, no instante  $t = 3$  s.

**8ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

Uma partícula move-se ao longo do eixo  $x$  sob ação da força  $F = -kx$ . Quando  $t = 2$  s, a partícula passa pela origem e, quando  $t = 4$  s, sua velocidade escalar é de  $+2$  m/s. O período do movimento é de 16s. Determine a equação da posição da partícula em função do tempo.

**9ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

Um disco circular, de material isolante de raio  $R$  e espessura desprezível, apresenta uma densidade superficial de carga uniforme  $\sigma > 0$ . O disco gira em torno do seu eixo em velocidade angular constante  $\omega$ . Determine a equação do campo magnético no centro do disco.

**10ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

Considere um solenoide longo de raio  $R$  com  $n$  espiras por unidade de comprimento, por onde passa uma corrente dada por  $i = i_0 \sqrt{1 + \beta^2 t^2}$ , sendo  $t$  o tempo e  $\beta$  uma constante. Determine a equação do campo elétrico no interior do solenóide para ( $r < R$ ); esboce uma figura mostrando a direção e o sentido das linhas dos campos magnético e elétrico nessa região no interior do solenóide.

**RASCUNHO**