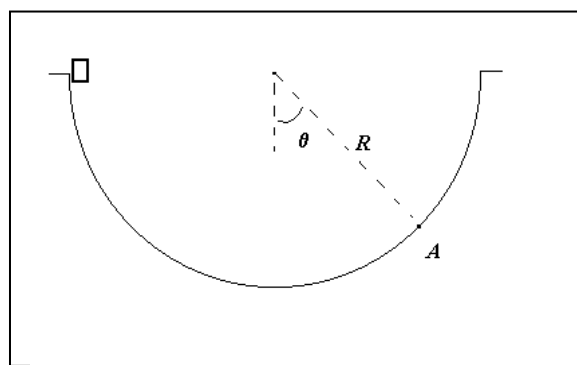
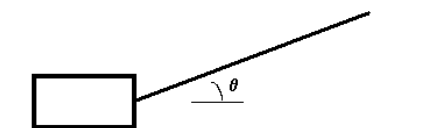


Nome (letra de forma):

1. Uma partícula move-se no plano e a sua posição (\mathbf{r} em metros) em função do tempo (t em segundos) é descrita pela função vetorial $\mathbf{r}(t) = (20t, -2t^2 + 20t)$. Calcule:
 - a) A velocidade e a aceleração da partícula em função do tempo.
 - b) A velocidade média e a aceleração média entre os instantes $t = 0$ e $t = 1$ s.
 - c) O instante de tempo em que a partícula alcança a altura máxima (para $t > 0$).
 - d) A altura máxima alcançada (y_{\max}).
 - e) O instante de tempo em que a partícula bate no solo ($y = 0$).
2. Uma corrente com quatro elos (1 kg cada) é puxada para cima por uma força vertical (assinalada na figura abaixo) de módulo igual a 52 N.
 - a) Desenhe um diagrama das forças que atuam sobre cada elo.
 - b) Escolha um sistema de referência e escreva as forças nesse referencial
 - c) Escreva as leis de Newton para o problema e deduza as equações pertinentes.
 - d) Calcule a aceleração da corrente.
 - e) Calcule as forças que atuam nos elos.



3. Um caixote de massa m é puxado por meio de uma corda (como mostra a figura abaixo à esquerda) com uma velocidade constante. A tração na corda é T e o ângulo entre a corda e a horizontal é θ .
 - a) Escolha um referencial e desenhe um diagrama das forças que atuam sobre o caixote.
 - b) Calcule a força que o solo exerce no caixote.
 - c) Calcule o coeficiente de atrito entre o solo e o caixote.
 - d) Calcule o trabalho realizado por cada uma das forças em um deslocamento do caixote de D metros.
 - e) Qual seria a aceleração do caixote se o coeficiente de atrito baixasse, repentinamente, para a metade do seu valor?

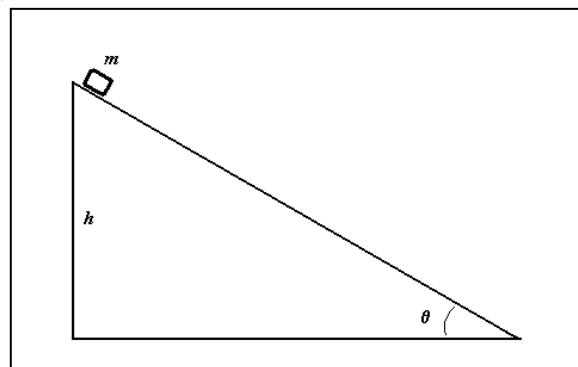
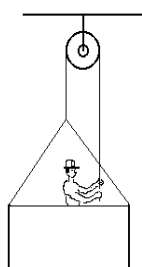


4. Considere uma vasilha semi-esférica de raio R (conforme a figura acima à direita). Um cubo de gelo de massa m cai da borda da vasilha (**desconsidere o atrito**).
 - a) Qual o módulo da velocidade do cubo de gelo quando ele passa pelo fundo da vasilha?
 - b) Faça um diagrama das forças que atuam no cubo de gelo quando ele passa pelo fundo da vasilha.
 - c) Qual a força que a vasilha exerce sobre o cubo de gelo quando este passa pelo fundo da vasilha?
 - d) Qual o módulo da velocidade do cubo de gelo no ponto A assinalado na figura?
 - e) Qual a força que a vasilha exerce sobre o cubo de gelo quando este passa ponto A assinalado na figura.
5. Uma partícula move-se no plano e a sua posição (\mathbf{r} em metros) em função do tempo (t em segundos) é descrita pela função vetorial $\mathbf{r}(t) = (60t, -5t^2 + 80t)$. Calcule:
 - a) A velocidade e a aceleração da partícula em função do tempo.
 - b) A velocidade média e a aceleração média entre os instantes $t = 0$ e $t = 1$ s.
 - c) O instante de tempo em que a partícula alcança a altura máxima (para $t > 0$).

- d) A altura máxima alcançada (y_{\max}).
- e) O instante de tempo em que a partícula bate no solo.

6. Um pintor de 80 kg está sobre uma plataforma de 40 kg suspensa por uma roldana ideal (veja a figura abaixo à esquerda). Puxando a corda ele faz a plataforma subir com aceleração de $1/2 \text{ m/s}^2$.

- a) Desenhe o diagrama de forças que atuam no pintor e na plataforma e escolha um sistema de referência.
- b) Escreva as forças no referencial escolhido.
- c) Escreva as leis de Newton para o pintor e para a plataforma.
- d) Determine cada uma das forças que atuam no pintor.
- e) Determine cada uma das forças que atuam na plataforma.



7. Um bloco de massa m é colocado no topo de uma rampa de altura h que faz um ângulo θ com a horizontal (acima à direita). Supondo que o bloco vai deslizar, e que o coeficiente de atrito cinético vale μ , responda os itens abaixo:

- a) Escolha um referencial e desenhe um diagrama das forças que atuam sobre o bloco.
- b) Calcule as forças que atuam no bloco.
- c) Calcule a aceleração do bloco.
- d) Calcule o trabalho de cada uma das forças que atua sobre o bloco do início ao fim da rampa.
- e) Calcule a energia mecânica do bloco no fim da rampa.

8. Considere um objeto sujeito a uma força \mathbf{F} dada por $\mathbf{F} = (y, 3x)$. Calcule o trabalho dessa força do ponto $\mathbf{r} = (0,0)$ até o ponto $\mathbf{r} = (1,1)$ nos seguintes caminhos:

- a) $y = x$
- b) $y = x^2$
- c) $y = x^3$

9. Uma partícula move-se no plano e a sua posição (\mathbf{r} em metros) em função do tempo (t em segundos) é descrita pela função vetorial $\mathbf{r}(t) = (t^3, -5t^2 + 20t)$. Calcule:

- a) A velocidade e a aceleração da partícula em função do tempo.
- b) A velocidade média e a aceleração média entre os instantes $t = 0$ e $t = 2 \text{ s}$.
- c) O instante de tempo em que a partícula alcança a altura máxima para $t > 0$.
- d) A altura máxima alcançada (y_{\max}).
- e) O instante de tempo em que a partícula bate no solo ($y = 0$).

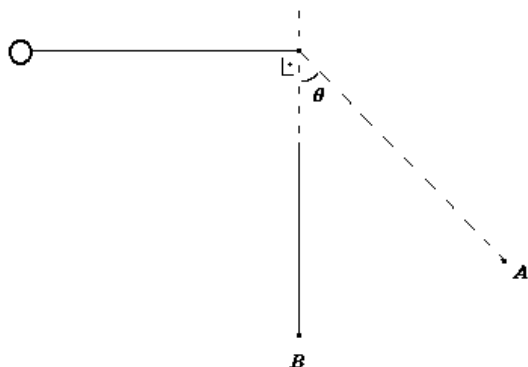
10. Considere um objeto sujeito a uma força \mathbf{F} dada por $\mathbf{F} = (y, -x)$. Calcule o trabalho dessa força do ponto $\mathbf{r} = (0,0)$ até o ponto $\mathbf{r} = (1,1)$ nos seguintes caminhos:

- a) $y = 2x$
- b) $y = x^2$
- c) $y = x^3$
- d) $y = 2x^3$
- e) $y = x^4$
- f) $y = x$

11. Uma partícula move-se no plano e a sua posição (\mathbf{r} em metros) em função do tempo (t em segundos) é descrita pela função vetorial $\mathbf{r}(t) = (40t, -5t^2 + 30t)$. Calcule:

- a) A velocidade e a aceleração da partícula em função do tempo.
- b) A velocidade média e a aceleração média entre os instantes $t = 0$ e $t = 2 \text{ s}$.
- c) O instante de tempo em que a partícula alcança a altura máxima para $t > 0$.
- d) A altura máxima alcançada (y_{\max}).
- e) O instante de tempo em que a partícula bate no solo ($y = 0$).

12. Uma bolinha de massa m amarrada a um fio de comprimento L é largada ($v_o = 0$) na posição vista na figura abaixo. Calcule:
- Qual deve ser o módulo da velocidade da bolinha no ponto mais baixo?
 - O módulo da força que o fio faz na bolinha no ponto mais baixo.
 - O módulo da velocidade da bolinha no ponto A.
 - O módulo da força que o fio faz na bolinha no ponto A.
 - Qual deveria ser o módulo da velocidade v_o mínima da bolinha no ponto inicial para que a bolinha desse a volta completa?



13. Considere um objeto sujeito a uma força F dada por $F = (2y, -x)$. Calcule o trabalho dessa força do ponto $r = (0,0)$ até o ponto $r = (1,1)$ nos seguintes caminhos:

- $y = x$
- $y = x^2$
- $y = x^3$
- $y = 2x^2 - x$
- $y = x^4$

14. Uma partícula move-se no plano e a sua posição (r em metros) em função do tempo (t em segundos) é descrita pela função vetorial $r(t) = (120t, -5t^2 + 160t)$. Calcule:

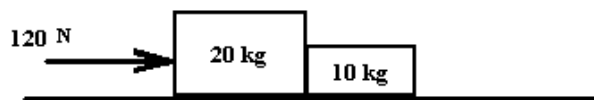
- A velocidade e a aceleração da partícula em função do tempo.
- A velocidade média e a aceleração média entre os instantes $t = 0$ e $t = 1$ s.
- O instante de tempo em que a partícula alcança a altura máxima (para $t > 0$).
- A altura máxima alcançada (y_{\max}).
- O instante de tempo em que a partícula bate no solo ($y = 0$).

15. Uma partícula move-se no plano e a sua posição (r em metros) em função do tempo (t em segundos) é descrita pela função vetorial $r(t) = (t, t^3 - 2t^2)$. Calcule:

- A velocidade e a aceleração da partícula em função do tempo.
- A velocidade média e a aceleração média entre os instantes $t = 0$ e $t = 1$ s.
- O instante de tempo em que a partícula alcança a altura máxima (para $t > 0$).
- A altura máxima alcançada (y_{\max}).
- O instante de tempo em que a partícula bate no solo ($y = 0$).

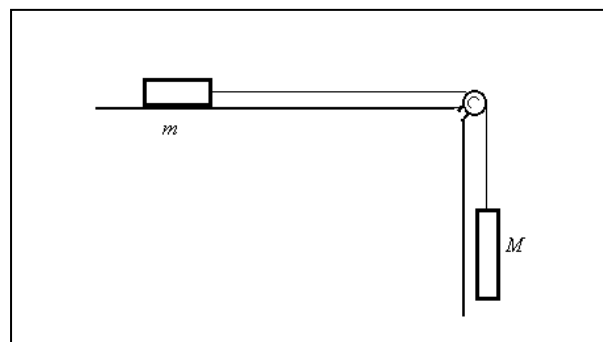
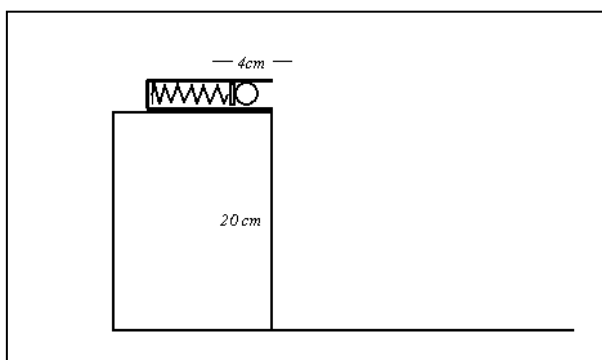
16. Dois blocos (10 kg e 20 kg) são empurrados por uma força horizontal de 120 N como mostra a figura abaixo à esquerda. O coeficiente de atrito entre os blocos e o solo é 0,2.

- Desenhe um diagrama das forças que atuam em cada um dos blocos e as escreva em um referencial determinado por você.
- Determine a aceleração do conjunto e as forças que atuam em cada bloco.
- Se a posição dos blocos fosse trocada o que mudaria nas forças e na aceleração?
- Calcule o trabalho das forças em um arraste de 2 m.
- Se os blocos se encontravam em repouso, calcule a energia cinética dos blocos após o arraste de 2 m.



17. Uma bolinha de massa $m = 50 \text{ g}$ é colocada no canhão-de-mola como mostra a figura (abaixo à esquerda). Sabendo que a constante elástica da mola é $k = 500 \text{ N/m}$ e que sua compressão é de 4 cm , responda:

- Qual a energia mecânica inicial da bolinha?
- Qual a velocidade da bolinha quando ela chega à boca do canhão?
- O tempo que a bolinha leva para alcançar o solo.
- A velocidade da bolinha no instante imediatamente anterior ao choque com o solo.
- O ponto em que a bolinha toca o solo (sua posição quando chega no chão).



18. Considere o sistema descrito na figura acima à direita. Se $m = 20 \text{ kg}$, $M = 30 \text{ kg}$ e o coeficiente de atrito entre o bloco de massa m e a superfície é $\mu = 0.2$, resolva:

- Faça um diagrama das forças que atuam sobre os blocos, escolha um referencial e escreva as forças nesse referencial.
- Calcule as forças que atuam nos blocos.
- Calcule a aceleração dos blocos.
- Calcule o trabalho dessas forças em um deslocamento de 3 m .
- Considerando que na situação inicial os blocos estão em repouso, qual seria a variação de energia cinética do sistema em um deslocamento de 3 m ?