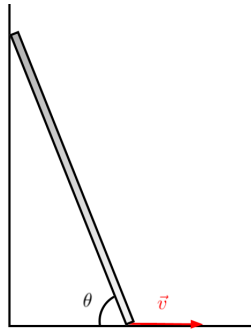


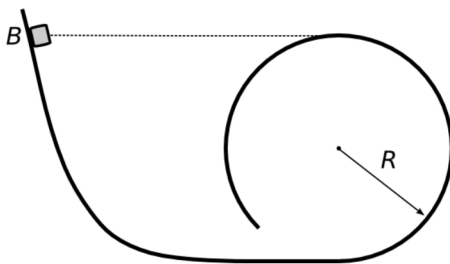
1 Barra do Satoshi

Satoshi possui uma barra de 40 cm^2 apoiada uma parede lisa. A velocidade do ponto mais baixo da barra vale v . Sabendo que o ângulo marcado vale θ , calcule a velocidade da extremidade superior da barra nesse mesmo instante.



2 Hot Wheels

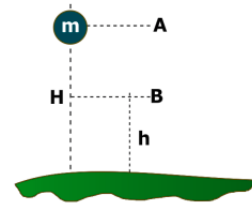
Um bloco de massa m é abandonado a partir do repouso do ponto B em uma pista lisa, paralela a um plano vertical, que inclui um trecho curvo dado por um círculo de raio R , conforme ilustrado na figura abaixo. Encontre a velocidade do bloco no instante em que ele perde contato com a pista.



3 Bola do Enzo 2

(OBF) A figura abaixo mostra dois níveis de referência A e B, localizados em relação ao solo pelas distâncias verticais H e h respectivamente. Um corpo de massa m é abandonado do nível A e após colidir com o solo eleva-se até o nível B e assim sucessivamente o corpo quica várias vezes com o solo elevando-se a novos níveis.

²Essa informação não é levante para a solução do problema.

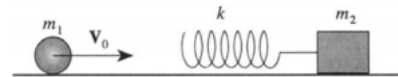


Desprezando os efeitos do ar e considerando o coeficiente de restituição de energia (e) durante a colisão, determine:

- a) os trabalhos da força gravitacional entre os níveis A e B e os classifique como motor ou resistente
- b) a altura do nível atingido por este corpo após N colisões sucessivas.

4 Massa Mola

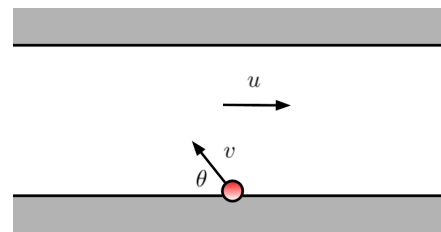
Uma massa m_1 com velocidade inicial V_0 , atinge um sistema massa-mola, cuja massa é m_2 , inicialmente em repouso, mas livre para se movimentar. A mola é ideal e possui constante elástica k conforme a figura. Não há atrito com o solo.



- a) Qual é a compressão máxima da mola?
- b) Se, após um longo tempo, ambos os objetos, se deslocam na mesma direção, qual serão as velocidades finais V_1 e V_2 das massas m_1 e m_2 , respectivamente?

5 Barco do Wesley

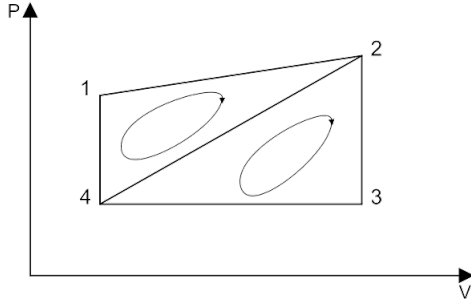
Wesley é um índio que tem um barco de velocidade v e quer atravessar um rio com correnteza de velocidade u sofrendo o menor desvio lateral possível ao longo do trajeto.



- a) Se $v > u$, qual o ângulo θ que v faz com u ?
- b) Se $u > v$, qual o ângulo θ que v faz com u ?

6 Gases do Bap 2

No diagrama P - V abaixo estão esquematizados dois ciclos. O rendimento do ciclo $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ é igual a η_1 , e o do ciclo $2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 2$ é igual a η_2 . Calcule o valor do rendimento do ciclo $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$.

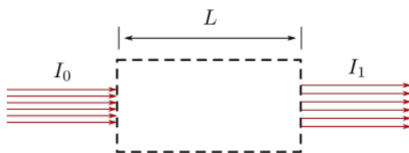


Dados:

- Os processos $4 \rightarrow 1$ e $2 \rightarrow 3$ são isocóricos.
- Nos processos $1 \rightarrow 2$ e $4 \rightarrow 2$, $\frac{P}{V} = Cte$.
- O processo $3 \rightarrow 4$ é isobárico.
- O fluido operante é um gás ideal.

7 Lentes da Endy

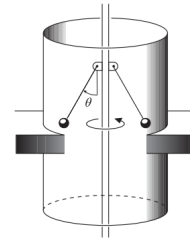
(OBF) Endy é uma estudante de física que está construindo um equipamento óptico para diminuir a intensidade de um feixe cilíndrico de radiação laser de $I_0 = 8,00 \text{ kW/m}^2$ para $I_1 = 2,00 \text{ kW/m}^2$ usando apenas duas lentes que estão separadas por uma distância de $L = 30 \text{ cm}$, veja a figura. Determine as distâncias focais das duas lentes em mm e apresente o correspondente diagrama de raios de luz nos caso:



- as duas lentes sejam convergentes.
- uma lente seja convergente e a outra seja divergente.

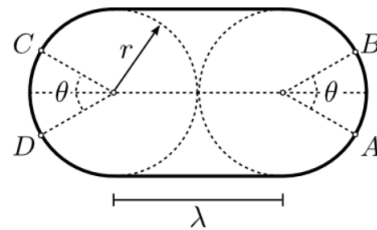
8 Esferas do Dragão

(OBF) Duas esferas puntiformes de massa m estão presas por hastes leves e rígidas de comprimento l a um eixo de rotação vertical no interior de um cilindro fixo de raio R . As hastes são articuladas de modo que as esferas se distaciam do eixo enquanto giram. A partir de certa velocidade angular as esferas podem tocar as paredes do cilindro. Considerando que o atrito cinético entre as esferas e a parede é μ , qual a potência dissipada por atrito, entre as esferas e a parede quando as hastes giram com frequência angular ω ?



9 Simulador do Jan

(OBF) Para melhor compreender a segunda Lei de Kepler um estudante desenvolve um aplicativo que simula o movimento de um planeta fictício em uma órbita na qual a elipse é aproximada por duas circunferências de raio r , cujos centros estão afastados por uma distância λ , conforme a figura abaixo. Nessa aproximação, os centros das circunferências são equivalentes aos focos da elipse. O período orbital do planeta é T e o movimento é anti-horário e o afélio está entre os pontos A e B. Usando a segunda lei de Kepler para essa trajetória fictícia, determine a razão V_{AB}/V_{CD} em que V_{AB} e V_{CD} são, respectivamente, as velocidades médias do planeta nos trechos AB e CD para os casos em que $\theta = 180^\circ$ e $\theta = 60^\circ$. Qual é o valor limite para essa razão quando $\theta \rightarrow 0$?



10 Prisão Óptica

Uma fonte de luz isotrópica está mergulhada abaixo da superfície de um grande lago com água, cujo índice de refração é $n = \frac{4}{3}$. Qual a fração de energia da luz que emerge da água?