

## 2ª Lista de exercícios – Trabalho e potência

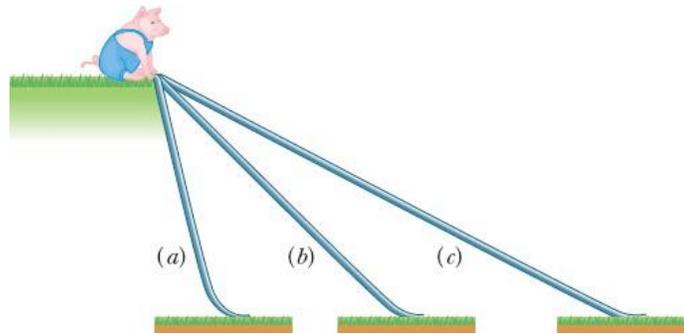
SLC0624 – Fundamentos de Mecânica 2023/1

Prof. Antônio Carlos Hernandes

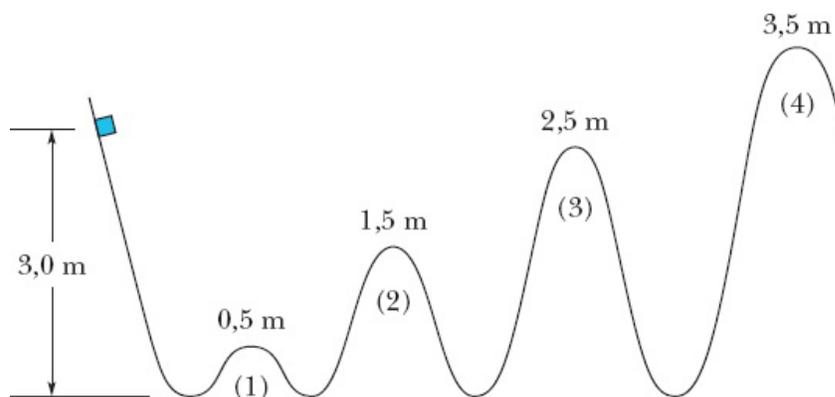
**Data de entrega: Quarta-feira, 12 de abril**

Para suas contas, considere  $g = 10\text{m/s}^2$  quando necessário.

- 1) Nos anos 1950, Paul Anderson, um halterofilista, quebrou um recorde mundial de levantamento de peso. Ele foi capaz de levantar uma plataforma sobre a qual repousavam peças automotivas e um cofre cheio de chumbo, com uma massa total de 2,79 toneladas! Ele foi capaz de erguer tal plataforma em 1 cm.
  - a. Qual foi o trabalho realizado por Paul nesse movimento?
  - b. Estima-se que uma xícara de café (50 mL) com adoçante contenha 2 kcal. Qual volume de café Paul deveria consumir para adquirir a energia necessária para levantar a plataforma?
  - c. Na lista feita em sala de aula, você resolveu um exercício que perguntava a altura que se poderia levantar um objeto de 10 kg com a energia proveniente de 400 g de leite em pó e o resultado causou alguma estranheza. Seu resultado do item b é coerente com o resultado obtido naquele exercício? O que esses resultados dizem a respeito das quantidades de energia envolvidas no metabolismo humano e no mundo da mecânica de bloquinhos?
  - d. Calcule a potência de Paul, considerando que ele levou 10 segundos para realizar o movimento.
  
- 2) Nem sempre humanos têm boas ideias. Em 1896, nos Estados Unidos, um cidadão achou que seria interessante realizar um espetáculo ao público que consistia na colisão frontal de duas locomotivas, cada uma com uma massa de 120 toneladas. Elas partiram do repouso, cada uma de uma extremidade de uma linha férrea de 6,4 km de extensão e aceleraram até atingirem uma velocidade de 147 km/h, com a qual se chocaram. 30000 pessoas acompanharam esse evento.
  - a. Quanta energia está envolvida nesse choque?
  - b. O que aconteceu com a energia após o choque?
  
- 3) Uma moeda desliza em um plano, sem atrito, em um sistema de coordenadas xy, da origem até o ponto de coordenadas (3 m, 4 m), sob o efeito de uma força constante. A força é paralela ao movimento e tem um módulo de 2 N. Qual é o trabalho realizado pela força sobre a moeda durante o deslocamento?
  
- 4) Um porco de massa M precisa descer de uma altura h por um escorregador. Ele tem três opções, de comprimentos  $L_a$ ,  $L_b$  e  $L_c$  conforme você pode observar na figura abaixo. Determine o trabalho realizado pela força peso em cada uma das opções.

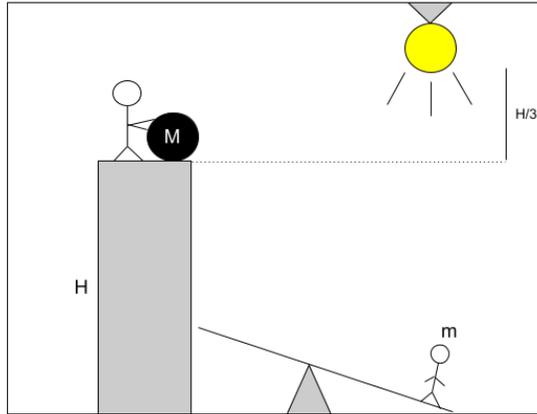


- 5) Uma pessoa joga uma bola para cima e ela retorna a sua mão 6 segundos depois. Esboce um gráfico para mostrar como variam a energia cinética, a energia potencial gravitacional e a energia mecânica da bola.
- 6) Em uma corrida, um pai tem metade da energia cinética do filho, que tem metade da massa do pai. Aumentando a velocidade em 1 m/s, o pai passa a ter a mesma energia cinética do filho. Quais são as velocidades iniciais:
  - a. Do pai
  - b. Do filho
- 7) Um bloco é puxado com velocidade constante de 5 m/s em um piso horizontal por uma força horizontal de 122 N. Qual é a taxa com a qual a força realiza trabalho sobre o bloco?
- 8) Se um elevador de uma estação de esqui transporta 100 passageiros com uma massa média de 66 kg até uma altura de 150 m em 60 s, a uma velocidade constante, que potência média é exigida da força que realiza esse trabalho?
- 9) Uma montanha russa apresenta o perfil mostrado na figura seguinte. Um carrinho, representado pelo quadrado azul, será solto da posição indicada na figura para iniciar seu trajeto pela montanha russa.
  - a. Determine a velocidade do carrinho nos pontos (1), (2) e (3).
  - b. Descreva o percurso do carrinho após o ponto (3).



- 10) Após não ter obtido muito sucesso no ramo de construção de montanhas russas, por conta de designs excessivamente sofisticados, Celso decidiu que era o momento de investir na carreira circense. Planejando um espetáculo de salto, Celso fez um esboço, que pode ser encontrado na figura abaixo. A ideia é empurrar uma bola, de massa  $M$ , do topo de uma estrutura de altura  $H$  para que ela caia sobre uma tábua resistente e propulsione um artista de massa  $m$  o mais alto possível.

- a. Qual a altura máxima que o artista chega, em função de  $M$ ,  $m$  e  $H$ ?
- b. Faltando 30 minutos para o início do show, Celso notou que posicionou o trampolim exatamente abaixo de uma das lâmpadas do circo, que fica  $H/3$  acima do topo da estrutura de onde a bola é empurrada. Não há tempo suficiente para adaptações na estrutura do show, que está montada com  $H = 3$  m e  $M = 110$  kg. No elenco, há artistas de 75 kg, 77 kg, 82 kg, 86 kg e 90 kg disponíveis. Dentre eles, quais podem ser escolhidos para o espetáculo sem que uma tragédia aconteça?



- 11) Na figura abaixo, um pequeno bloco, de massa  $m = 320$  g, pode deslizar em uma pista sem atrito que forma um loop de raio  $R = 15$  cm. O bloco é liberado a partir do repouso no ponto P, a uma altura  $h = 5R$  acima do ponto mais baixo do loop.
- a. Qual é o trabalho realizado sobre o bloco pela força gravitacional quando o bloco se desloca do ponto P para o ponto mais alto do loop?
  - b. Se o bloco é atirado do ponto P com uma velocidade inicial de 4 m/s, qual a sua velocidade no ponto Q?

