



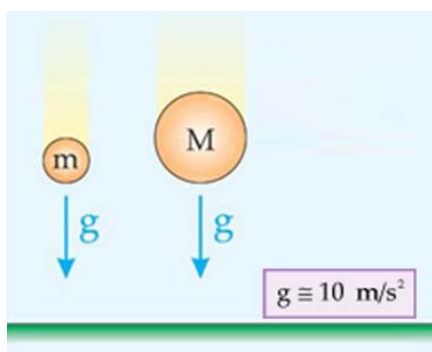
ESCOLA DE ENSINO FUND. E MÉDIO "TEN. RÊGO BARROS".
DIRETOR: **CESAR ALVES DE ALMEIDA COSTA - CEL. INT. R1**
PROFESSOR: **POMPEU**
ALUNO (A): _____ Nº _____
SÉRIE: **9ª** TURMA: **9A**

QUEDA LIVRE

1. Experiência de Galileu

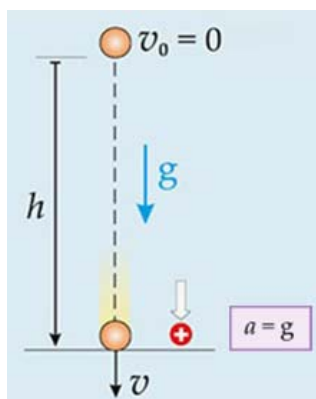
Foi Galileu Galilei (1564-1642) quem desvendou pela primeira vez, de modo correto, como ocorre a queda livre dos corpos, quando soltos próximos à superfície da Terra. Desprezando a ação do ar, ele enunciou:

“Todos os corpos soltos num mesmo local, **livres da resistência do ar**, caem com uma **mesma aceleração**, quaisquer que sejam suas massas. Essa aceleração é denominada **gravidade (g)**.”



2. Queda Livre

Considere um objeto em queda vertical, a partir do repouso, num local em que o efeito do ar pode ser desprezado e a aceleração da gravidade seja constante e igual a g . Orientando-se a trajetória para baixo, o objeto realizará um **movimento uniformemente variado (MUV)** com aceleração escalar igual a g . Ou seja:



Por meio da equação horária do deslocamento de MUV, podemos relacionar a altura descida (h) com seu respectivo tempo de queda (t) da seguinte forma:

$$h = h_0 + v_0 \cdot t + \frac{g}{2} \cdot t^2$$

- $h = \frac{g}{2} \cdot t^2$ (Cálculo da altura)

- $t = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}$ (Cálculo do tempo)

A velocidade escalar (v) adquirida após certo tempo (t) de queda é dada por:

$$v = v_0 + g \cdot t$$

- $v = g \cdot t$ (Cálculo da velocidade)

Por outro lado, podemos expressar a velocidade atingida (v) em função da altura descida (h). Usando a equação de Torricelli, temos:

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot g \cdot \Delta h$$

- $v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$ (Cálculo da velocidade)

Assim, a velocidade escalar atingida é diretamente proporcional ao tempo de queda e, ao mesmo tempo, diretamente proporcional à raiz quadrada da altura descida.

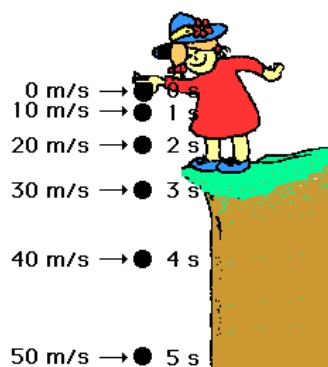
EXERCÍCIOS

- Um corpo é solto do alto de um edifício de altura 45 m, a partir do repouso, num local onde $g = 10 \text{ m/s}^2$. Desprezando a resistência do ar, determine:
 - as funções horárias do movimento
 - o tempo de queda
 - sua velocidade após ter percorrido 20 m
 - sua velocidade ao atingir o solo

2. Uma pedra é abandonada de uma altura de 3,2 m acima do solo lunar e gasta 2,0 s para atingir o solo. Pode-se o valor da aceleração da gravidade na Lua.

3. Um objeto cai do alto de um edifício, gastando 7s na queda. Calcular com que velocidade atinge o solo ($g=10 \text{ m/s}^2$).

4. Uma menina, na margem de um rio, deixa cair uma pedra que demora 5s para chegar à superfície da água. Sendo a aceleração local da gravidade igual a $g=10 \text{ m/s}^2$, determine a distância percorrida pela pedra.



5. Num planeta fictício, a aceleração da gravidade vale $g=25 \text{ m/s}^2$. Um corpo é abandonado de certa altura e leva 7 s para chegar ao solo. Qual sua velocidade no instante que chega ao solo?

6. Um gato consegue sair ileso de muitas quedas. Suponha que a maior velocidade com a qual ele possa atingir o solo sem se machucar seja 8 m/s. Então, desprezando a resistência do ar, qual a altura máxima de queda para que o gato nada sofra? ($g=10 \text{ m/s}^2$).

7. Em um brinquedo (sky fall) de um parque de diversão o carrinho cai em queda livre por 3 segundos.



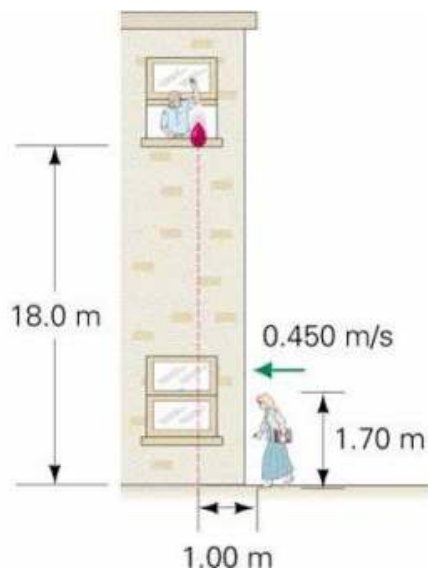
Considerando a aceleração no local igual a $9,8 \text{ m/s}^2$, que distância o carrinho percorre nesse intervalo de tempo?

8. Dois objetos, um elefante e uma pena, são abandonados simultaneamente da mesma altura.



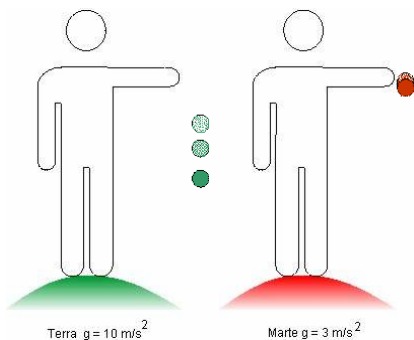
Determine qual deles chega primeiro ao chão, admitindo que a experiência se realize: a) no ar; b) no vácuo.

9. Utilizando os dados fornecidos na figura abaixo, verifique se a mulher será atingida pelo pacote.



10. Imagine que um astronauta tenha saltado de pára-quedas, a partir de um foguete, a uma certa altura acima da superfície da Lua, caindo em direção ao solo lunar: a) Você acha que, ao ser aberto o pára-quedas, ele teria alguma influência no movimento de queda do astronauta? Por que? b) Que tipo de movimento o astronauta teria até atingir o solo lunar?

11. Supondo que a distância entre a mão da pessoa e o chão seja 1,5 metros, quanto tempo a bola gastaria para cair na Terra ($g_{\text{terra}}=10 \text{ m/s}^2$)? E em Marte ($g_{\text{marte}}=3 \text{ m/s}^2$)?



12. Se uma esfera cai livremente, em certo meio, de uma altura de 128 m e leva 8 s na queda, podemos dizer que, nas circunstâncias consideradas, a aceleração é, em m/s^2 :

- a) 32
- b) 12
- c) 16
- d) 8
- e) 4

13. A altura aproximada de queda livre de uma pedra que, partindo do repouso, chega ao solo com velocidade de 0,1 m/s é de:

- a) $0,5 \times 10^{-3}$ m
- b) $0,5 \times 10^{-2}$ m
- c) $0,5 \times 10^{-1}$ m
- d) $1,0 \times 10^{-3}$ m
- e) $1,0 \times 10^{-2}$ m

14. Um corpo em queda livre sujeita-se à aceleração gravitacional $g = 10 \text{ m/s}^2$. Ele passa por um ponto **A** com velocidade 10 m/s e por um ponto **B** com velocidade de 50 m/s. A distância entre os pontos **A** e **B** é:

- a) 100 m
- b) 120 m
- c) 140 m
- d) 160 m
- e) 240 m

15. Uma esfera que é abandonada cai livremente na superfície da Terra. Além do tempo de queda, a grandeza necessária para determinarmos a aceleração da esfera é:

- a) a massa da esfera
- b) a densidade da esfera
- c) o diâmetro da esfera
- d) a altura da queda
- e) a densidade do ar

16. Um tijolo cai de um prédio em construção, de uma altura de 20 m. Qual a velocidade do tijolo ao atingir o solo? Quanto tempo gasta na queda? Despreze as resistências opostas pelo ar ao movimento.

17. Deixa-se cair uma pedra do alto de um edifício, que gasta 5,0 s para atingir o solo. Despreze a resistência do ar e considere $g = 10 \text{ m/s}^2$. Determine:

- a) a altura do edifício
- b) a velocidade da pedra ao atingir o solo

18. Na Lua para uma pedra cair livremente, a partir do repouso, da altura de 20 m e atingir a superfície, necessita de 5,0 s. A aceleração da gravidade na Lua, com base nessa medida, expressa em m/s^2 , é um valor mais próximo de:

- a) 9,8
- b) 4,
- c) 2,5
- d) 1,6
- e) 1,2

19. Um objeto cai verticalmente. Passa por uma referência A com a velocidade de 1,0 m/s e, em seguida, por outra referência B com velocidade de 9,0 m/s. O valor da distância entre A e B, medida na vertical, é: (Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) 9,8 m
- b) 8,0 m
- c) 6,4 m
- d) 4,0 m
- e) 2,0 m

20. Um corpo é lançado verticalmente para baixo, de uma altura de 75 m, com velocidade inicial de 10 m/s. Desprezando a resistência do ar, determine: (Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) as equações do movimento
- b) o tempo gasto pelo corpo para atingir o solo
- c) a velocidade do corpo ao atingir o solo

21. Um objeto atirado verticalmente para baixo com velocidade de 20 m/s tem, ao fim do quinto segundo, velocidade aproximadamente igual a: (Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) 50 m/s
- b) 100 m/s
- c) 70 m/s
- d) 150 m/s

22. Uma pequena esfera é lançada verticalmente para baixo, de um ponto situado a 4,2 m do solo, com velocidade de 4,0 m/s. Determine a velocidade da esfera ao atingir o solo. É dado $g = 10 \text{ m/s}^2$ e despreze a resistência do ar.

23. Um elevador desce com velocidade $V_0 = 2,0 \text{ m/s}$ quando o cabo se rompe. Qual a velocidade após queda livre da altura $h = 0,25 \text{ m}$?

24. Um ponto material é lançado verticalmente para baixo de uma altura igual a 216 m , com velocidade inicial de 2 m/s . Admitindo desprezível a resistência do ar, determine: (Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) a velocidade do corpo ao atingir o solo
- b) o tempo de queda do corpo
- c) sua velocidade no instante $t = 4 \text{ s}$

25. Uma pedra é abandonada, a partir do repouso, da janela do 12° andar de um edifício. No 10° andar uma pessoa a vê passar, decorrido um segundo após o instante de lançamento. (Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$) Qual é, aproximadamente, a altura de cada andar?

- a) $0,5 \text{ m}$
- b) $1,5 \text{ m}$
- c) $2,0 \text{ m}$
- d) $2,5 \text{ m}$
- e) $3,5 \text{ m}$

26. Um observador abandona uma pedra da borda de um poço de 34 m de profundidade. Sabendo que a velocidade do som é de 340 m/s , o tempo que o som da batida da pedra no fundo do poço leva para atingir a borda vale:

- a) $0,5 \text{ s}$
- b) $0,2 \text{ s}$
- c) $0,05 \text{ s}$
- d) $0,1 \text{ s}$
- e) $0,3 \text{ s}$

27. Um corpo é abandonado em um ponto situado a 80 metros acima da superfície da Terra, numa região em que a aceleração da gravidade é $g = 10 \text{ m/s}^2$. Despreze a resistência do ar.

- a) Quanto tempo o corpo gasta até atingir o solo?
- b) Com que velocidade o corpo atinge o solo?
- c) Qual a altura do corpo 2 segundos após ter sido abandonado?

28. Abandona-se um corpo do alto de uma montanha de 180 metros de altura. Desprezando a resistência do ar e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$. Responda:

- a) Qual o tempo gasto pelo corpo para atingir o solo?
- b) Qual a velocidade do corpo ao atingir o solo?

29. Galileu, na Torre de Pisa, fez cair vários objetos pequenos, com o objetivo de estudar as leis do movimento dos corpos em queda. A respeito dessa experiência, julgue os itens, desprezando o efeito do ar.

I. A aceleração do movimento era a mesma para todos os corpos.

II. Se dois corpos eram soltos juntos, o mais pesado chegava ao solo horizontal no mesmo instante que o mais leve.

III. Se dois corpos eram soltos juntos, o mais pesado chegava ao solo horizontal com velocidade maior que o mais leve. São corretos:

- a) todos
- b) apenas o I
- c) apenas o II
- d) apenas o I e II
- e) apenas I e III

30. Uma cachoeira tem uma altura de 320 m . Desprezando a resistência do ar e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$. Determine a velocidade da água na base da cachoeira.

31. Um corpo é abandonado de uma altura H , leva 7 s para chegar ao solo. Dando $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ calcule H .

32. Abandona-se uma pedra do alto de um edifício e esta atinge o solo 4 s depois. Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$ e despreze a resistência do ar. Determine:

- a) a altura do edifício;
- b) o módulo da velocidade da pedra quando atinge o solo.