



**INSTITUTO
FEDERAL**
Bahia

Campus Jacobina

1^o – ANO FÍSICA

Professor : Beliato Campos

I – FÍSICA

Introdução

É a ciência que estuda os fenômenos que ocorrem na natureza.

1 - NOTAÇÃO CIENTÍFICA

Para manipular os números, que têm grandes quantidades de zeros, os cientistas utilizam a Notação Científica, fazendo uso da potência de dez. A regra é a seguinte:

“Qualquer número real **g** pode ser escrito como o produto de um número **a**, cujo módulo está entre 1 e 10, por outro, que é uma potência de 10, com expoente inteiro (10^n)

$$g = a \cdot 10^n \quad 1 \leq a < 10$$

Exemplos:

- a) $20000 = 2 \cdot 10^4$
- b) $5.300.000 = 5,3 \cdot 10^6$
- c) $0,000.000.24 = 2,4 \cdot 10^{-7}$
- d) $780 = 7,80 \cdot 10^2$
- e) $822 = 8,22 \cdot 10^2$
- f) $0,00001 = 1,0 \cdot 10^{-5}$

Exercícios:

1 - Coloque os números seguintes em forma de notação científica:

- a) $24.500 =$
- b) $78000.000 =$
- c) $3478000 =$
- d) $0,0005667 =$
- e) $0,0085 =$
- f) $3000000 =$
- g) $0,450 =$
- h) $0,000525 =$
- i) $345,65 =$
- j) $7500,3 =$
- k) $120000,7 =$

2 - Quais dos números a seguir estão escritos em notação científica?

- a) 5,4
- b) $10 \cdot 10^5$
- c) $4 \cdot 10^{-6}$
- d) 0,005
- e) 4.10
- f) $0,23 \cdot 10^5$
- g) $2 \cdot 10^8$
- h) $65 \cdot 10^{-3}$
- i) $9,5 \cdot 10^{-3}$

3 - O raio médio da Terra é cerca de 6.370.000 m. Escreva esse número em notação científica.

2 - ORDEM DE GRANDEZA

A ordem de grandeza é a potência de 10, de expoente inteiro, que mais se aproxima do módulo da medida da grandeza analisada.

$$10^n < g < 10^{n+1}$$

Para obter a ordem de grandeza de um número devemos, inicialmente escrevê-lo em notação científica.

Para decidir se a ordem de grandeza é 10^n ou 10^{n+1} , devemos comparar o número **a** com o valor 5.

$$a \leq 5,5 \Rightarrow \text{ordem de grandeza } 10^n$$

$$a > 5,5 \Rightarrow \text{ordem de grandeza } 10^{n+1}$$

Exemplos:

- a) $7500 = 7,5 \cdot 10^3 \Rightarrow \text{OG} = 10^{4+1} = 10^5$
- b) $2,5 \cdot 10^6 \Rightarrow \text{OG} = 10^6$
- c) $5,8 \cdot 10^4 \Rightarrow \text{OG} = 10^{4+1} = 10^5$
- d) $0,00087 = 8,7 \cdot 10^{-4} \Rightarrow \text{OG} = 10^{-4+1} = 10^{-3}$

Exercícios:

1 - Determine a ordem de grandeza dos números:

- a) $0,000.007 =$
- g) $0,032 \cdot 10^4$
- b) $4.000.000.000 =$
- c) $0,125 =$
- i) $1.200.000.000$
- d) $345000 =$
- e) $68000000 =$

2 - Um foguete se deslocou, percorrendo, em média, 40.000 km/h. Qual foi a ordem de grandeza do deslocamento, em quilômetros, realizado pelo foguete durante 9 h?

3 - Um elevador tem capacidade máxima para 8 pessoas. Supondo cada pessoa com 80 kg, em média, determine a ordem de grandeza, em quilogramas, que o elevador pode transportar.

3 - MEDIDAS DE GRANDEZAS

Para medir qualquer grandeza precisamos compará-la com outra de mesma espécie, tomada como padrão.

As unidades padrões de comprimento, massa e tempo, no Sistema Internacional de Unidades (S.I.), são:

Sistema Internacional de Medida		
Grandeza	Unidade	Símbolo
Comprimento	metro	m
Massa	quilograma	kg
tempo	segundo	s

II - CINEMÁTICA

É a parte da mecânica que estuda os movimentos sem se referir às causas produtoras.

1 - MÓVEL - é todo corpo em movimento.

2 - TRAJETÓRIA - é o caminho descrito pelo móvel.

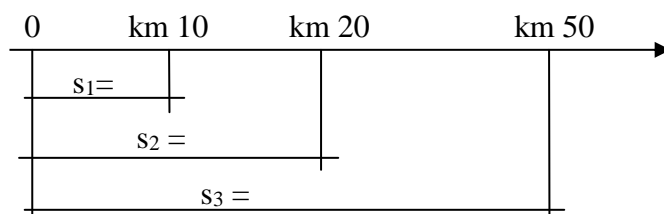
3 - POSIÇÃO - é a localização do móvel numa trajetória.

4 - REFERENCIAL - é qualquer corpo que serve como referência, para se definir a posição de um dado corpo.

5 - MOVIMENTO - um corpo está em movimento, quando sua posição varia no espaço, com o decorrer do tempo, relativamente a um dado referencial.

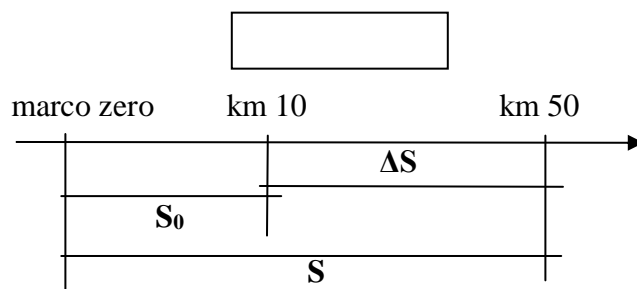
6 - REPOUSO - um corpo está em repouso se sua posição permanece a mesma, no decorrer do tempo, relativamente a um dado referencial.

7 - ESPAÇO - é a diferença algébrica entre duas posições de onde se encontra o móvel. O espaço é indicado pela letra (S).



8 - DESLOCAMENTO

Se S_0 é o espaço de um móvel num certo instante t_0 e S é o espaço no instante posterior t , chama-se **Deslocamento escalar** ou simplesmente **Deslocamento**, a seguinte diferença:



A letra grega Δ (delta) está indicando variação do espaço S .

Onde: ΔS = Deslocamento ou variação de espaço

S_0 = Espaço inicial

S = Espaço final

Exercícios:

1 - Se um carro vai do km120 ao km 270, então seu deslocamento é = _____

2 - Se um carro vai do km240 ao km 80, então seu deslocamento é = _____

3 - Se você anda 50m e logo em seguida, retorna 20m pelo mesmo caminho, determine:

- a) o deslocamento na ida
- b) o deslocamento no retorno
- c) o deslocamento total
- d) o espaço total percorrido

4 - Um móvel percorre 350 metros e logo em seguida retorna 80 metros pelo mesmo caminho, determine:

- a) o deslocamento na ida
- b) o deslocamento no retorno
- c) o deslocamento total
- d) o espaço total percorrido

5 - Considere que um móvel desloque 250 km em linha reta e logo em seguida retorna 250 km pelo mesmo caminho. Determine:

- a) o deslocamento total,
- b) o espaço total percorrido.

9 - VELOCIDADE ESCALAR MÉDIA

Se S_0 e S são os espaços de um móvel nos instantes t_0 e t ; a velocidade média (cujo o símbolo é **V_m**) entre t_0 e t é definida por:



$$\Delta S = S - S_0 \quad \text{e} \quad \Delta t = t - t_0$$

t_0 – instante inicial
 t – instante final

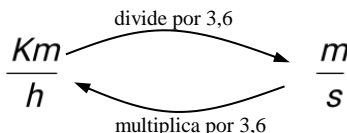
Obs: quando $\Delta S > 0$, o movimento é dito **progressivo**

quando $\Delta S < 0$, o movimento é dito **retrógrado**

Unidades de velocidade.



Relação entre as unidades de velocidade.



Exercícios:

1 - Um automóvel passa pelo marco quilométrico 50 no instante em que o relógio marca 7h, e às 11h passa pelo marco quilométrico 210. Determine:
a) o deslocamento nesse intervalo de tempo.

b) a velocidade média no mesmo intervalo de tempo.

2 - Um móvel passa pela posição km 100 no instante $t_0 = 4h$, e no instante $t = 9h$ passa pela posição km 300. Determine a velocidade média (km/h) do móvel.

3 - Um trem percorre uma distância de 360 km em 5 horas. Determine sua velocidade escalar média em m/s.

4 - Um móvel percorre uma distância de 1200 metros em 4 minutos. Qual sua velocidade escalar média em m/s?

5 - Uma partícula percorre 30 metros com velocidade escalar média de 36 km/h. Em quanto tempo faz este percurso?

6 - Um trem de comprimento 200m gasta 20s para atravessar um túnel de comprimento 400m. Determine a velocidade escalar média do trem.

7 - Um trem com velocidade escalar média de 72 km/h leva 1 min para atravessar um túnel de 800 m de comprimento. Qual o comprimento do trem?

8 - Um ciclista percorre uma pista com velocidade de 36 km/h. A velocidade do ciclista em m/s é:

- a) 36 b) 20 c) 12 d)
10 e) 6

9 – Qual é a velocidade média, em km/h, de uma pessoa que percorre, a pé, 1200 m em 20 min?

- a) 4,8 b) 3,6 c) 2,7 d)
2,1 e) 1,2

10 – Um móvel passa pelo espaço $S_1 = 20$ m no instante $t_1 = 5$ s, e pelo espaço $S_2 = 60$ m no instante $t_2 = 10$ s. Quais são, respectivamente, os valores do deslocamento e da velocidade média entre os instantes t_1 e t_2 ?

- a) 40m e 8m/s b) 60m e 10m/s c) 60m e 12m/s
d) 40m e 14m/s e) 50m e 16m/s

11 – Um ônibus faz o trajeto entre duas cidades em duas etapas: na primeira efetua um deslocamento de 120 km a 60 km/h, na segunda, um deslocamento de 250 km em 3h. Qual a velocidade escalar média do veículo em todo o trajeto?

12 – Um trem de 100 m de comprimento leva 30s para atravessar um túnel de 0,5 km. Qual a velocidade escalar média do trem, em m/s ?

13 – Uma moto leva 2 min para atravessar uma ponte com velocidade escalar média de 72 km/h. Determine o comprimento da ponte.

14 – Um ônibus faz o trajeto entre duas cidades em duas etapas. Na primeira, percorre uma distância de 150 km em 90 min. Na segunda, percorre 220 km em 150 min. A velocidade média do ônibus durante toda a viagem é de:

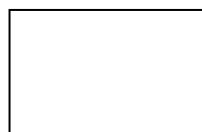
- a) 1,6 km/h b) 64 km/h c) 92,5 km/h
d) 94 km/h e) 185 km/h

15 – Um veículo percorre 100 m de uma trajetória retilínea com velocidade escalar constante de 25 m/s, e os 300 m seguintes com velocidade constante igual a 50 m/s. A velocidade média durante o trajeto todo é de:

- a) 37,5 m/s b) 40 m/s c) 53,3 m/s
d) 75 m/s e) 50 m/s

10 - ACELERAÇÃO ESCALAR MÉDIA

Num movimento variado, seja ($\Delta V = V - V_0$) a variação de velocidade no intervalo de tempo Δt . A aceleração escalar média (A_m), no intervalo de tempo Δt é por definição:



onde $\Delta V = V - V_0$

Exercícios:

1 - O anúncio de um certo tipo de automóvel, menciona que o veículo; partindo do repouso, atinge a velocidade de 108 km/h em 5 segundos. Qual a aceleração escalar média desse automóvel?

2 - Partindo do repouso, um avião percorre a pista e atinge a velocidade de 360 km/h em 25 segundos. Qual o valor da aceleração escalar média no referido intervalo de tempo?

3 - Determine o instante em que um avião partindo do repouso com aceleração escalar de 5 m/s^2 , atinge a velocidade de 20 m/s.

4 - Determine o instante em que um carro, partindo do repouso com aceleração escalar de 10 m/s^2 , atinge a velocidade de 108 km/h.

5 - Um móvel está com velocidade de 40 m/s, quando se inicia a contagem dos tempos. Sabendo que 5s depois sua velocidade passa a 30 m/s, e supondo o movimento variado, determine a aceleração escalar média do móvel.

6 - Um móvel está com velocidade de 10 m/s, quando se inicia a contagem dos tempos. Determine a velocidade do móvel, 5s depois, sabendo que sua aceleração escalar é constante e de 2 m/s^2 .

11 - MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORME (MRU)

Um movimento é dito uniforme, quando a velocidade de um móvel se mantém constante, no decorrer do tempo, qualquer que seja a trajetória.

Um movimento é retilíneo e uniforme se a trajetória for retilínea e a velocidade constante.

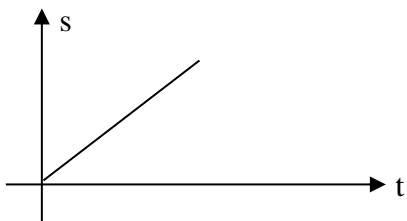
O movimento uniforme é expresso pela seguinte equação horária ou função horária dos espaços:



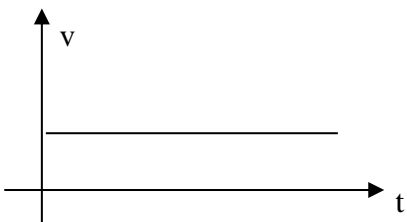
Obs: No movimento uniforme, a velocidade escalar é constante e a aceleração escalar é nula.

A equação horária do MRU é uma função de 1º grau ($f(x) = ax + b$), representada pelos seguintes gráficos:

a) gráfico $s \times t$ (espaço em função do tempo)



b) gráfico $v \times t$ (velocidade em função do tempo)



Exercícios:

1 – Dadas as funções horárias abaixo, determine o espaço inicial e a velocidade escalar (no S.I) e classifique o movimento em progressivo ou retrógrado.

- a) $S = 10 + 2t$ _____
 b) $S = 20 - 5t$ _____
 c) $S = -50 + 3t$ _____

- d) $S = -70 - 4t$ _____
 e) $S = 8t$ _____
 f) $S = -6t$ _____

2 - É dada a função horária $S = 20 - 4t$, no (S.I), que descreve o movimento de um ponto material num determinado referencial. Determine:

- a) o espaço inicial e a velocidade escalar;
 b) o tipo do movimento e se o mesmo é progressivo ou retrógrado;
 c) o espaço do móvel quando $t = 2s$;
 d) o instante quando o móvel está na posição cujo espaço é igual a 8 m;
 e) o instante em que o móvel passa pela origem dos espaços (marco zero).

3 - É dado o movimento $S = 100 + 8t$, no (S.I) Determine:

- a) o espaço inicial e a velocidade escalar;
 b) o espaço quando $t = 5s$;
 c) o instante em que o móvel se encontra a 500m da origem dos espaços;
 d) se o movimento é progressivo ou retrógrado.

4 - Um móvel parte da posição 10m, em movimento retilíneo e uniforme, e 5s depois, passa pela posição 30m. Determine:

- a) a velocidade do móvel;
 b) a equação horária do movimento.

5 - Um móvel, em movimento retilíneo e uniforme, parte da posição 100m e, 3s depois, passa pela posição 70m. Determine:

- a) a velocidade do móvel;
 b) a equação horária do movimento.

6 - Dois móveis percorrem a mesma trajetória e seus espaços estão medidos a partir do marco escolhido na trajetória. Suas funções horárias são: $S_a = 30 - 80t$ e $S_b = 10 + 20t$, onde t é o tempo em horas e S_a e S_b são os espaços em quilômetros. Determine o instante e a posição do encontro.

7 - Dois móveis percorrem a mesma trajetória e seus espaços estão medidos a partir do marco escolhido na trajetória. Suas funções horárias são: $S_a = 40t$ e $S_b = 100 - 10t$, (no S.I). Determine o instante e a posição do encontro.

8 – (UEL-PR) – Duas cidades, A e B, distam entre si 400km. Da cidade A parte um carro P dirigindo-se à cidade B e, no mesmo instante, parte de B outro carro Q, dirigindo-se a A. Os carros P e Q executam movimentos uniformes e suas velocidades escalares são de 30 km/h e 50 km/h, respectivamente. A distância da cidade A ao ponto de encontro dos carros P e Q, em quilômetros, vale:

- a) 120 b) 150 c) 200
d) 240 e) 250

9 – (PUC-RS) Dois automóveis, A e B, percorreram uma trajetória retilínea conforme as equações horárias $S_a = 30 + 20t$ e $S_b = 90 - 10t$, sendo a posição S em metros e o tempo t em segundos. No instante $t = 0s$, a distância, em metros, entre os automóveis era de:

- a) 30 b) 50 c) 60
d) 80 e) 120

10 – (PUC-RS) O instante de encontro, em segundos, entre os dois automóveis do exercício anterior foi:

- a) 1 b) 2 c) 3
d) 4 e) 5

12 - MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO (MUV)

No MUV., a aceleração escalar instantânea é constante com o tempo e diferente de zero.

Um movimento uniformemente variado, possui aceleração (**a**) constante com o tempo e velocidade (**v**) variável, conforme as seguintes funções horárias.

Equação horária da velocidade

Função horária dos espaços

O movimento uniformemente variado pode ser **Acelerado** ou **Retardado**.

a) - Movimento Acelerado (Velocidade e Aceleração com mesmo sinal)

$$V > 0$$

Movimento Acelerado Progressivo

$$a > 0$$

$$V < 0$$

Movimento Acelerado Retrógrado

$$a < 0$$

b) - Movimento Retardado (Velocidade e Aceleração com sinais contrários)

$$V > 0$$

Movimento Retardado Progressivo

$$a < 0$$

$$V < 0$$

Movimento Retardado Retrógrado

$$a > 0$$

Exercícios:

1 - É dada a função $V = 12 - 2t$, no (S.I).

a) Determine a velocidade escalar inicial e a aceleração escalar do movimento.

b) Discuta se o movimento é acelerado ou retardado nos instantes 2s e 8s.

c) Verifique se há mudança de sentido do movimento,(construa o gráfico)se houver, em que instante.

2 - É dada a função $V = -20 + 5t$, no (S.I).

a) Determine a velocidade escalar inicial e a aceleração escalar do movimento.

b) Discuta se o movimento é acelerado ou retardado nos instantes 3s e 7s.

c) Verifique se há mudança de sentido do movimento, (construa o gráfico) se houver, em que instante).

3 - É dado o movimento cuja velocidade escalar obedece à expressão: $V = 3 - 2t$, (S.I). Determine:

- a) a velocidade escalar inicial do movimento;
- b) a aceleração escalar;
- c) a velocidade escalar no instante $t = 5s$;
- d) em que instante o móvel muda de sentido.

4 - É dada a função $V = 10 + 5t$, (no S.I).

a) Determine a velocidade inicial e a aceleração escalar do movimento.

b) Verifique se há mudança de sentido do móvel após o instante $t = 0s$ (construa o gráfico).

5 - É dado o movimento cujo espaço S , medido na trajetória (em metros) a partir de uma origem, varia em função do tempo, segundo:

$$S = 10 - 20t + \frac{5t^2}{2}$$

,(no S.I).

a) Determine o espaço e a velocidade iniciais e a aceleração escalar.

b) Determine a função da velocidade escalar em relação ao tempo.

c) Verifique se o móvel muda de sentido; se mudar, determine o espaço nesse instante.

6 - Um móvel descreve um MUV numa trajetória retilínea e os espaços variam no tempo de acordo com a expressão. $S = 9 + 30t - 3t^2$ no (S.I).

Determine:

- a) o espaço inicial (S_0), a velocidade inicial (V_0) e aceleração escalar (a);
- b) a função da velocidade escalar;
- c) Verifique se o móvel muda de sentido, se mudar, determine o instante.

7 - É dado o movimento: $S = 13 - 20t + 2t^2$ (S.I).

Determine:

- a) a velocidade inicial do movimento;
- b) a aceleração escalar;
- c) Verifique se o móvel muda de sentido, se mudar, determine o instante.

d) Discuta se o movimento é acelerado ou retardado para $t = 2s$.

8 - É dado o movimento: $S = 40 + 10t - 10t^2$ (S.I).

Determine:

- a) a velocidade inicial do movimento;
- b) a aceleração escalar;
- c) Verifique se o móvel muda de sentido, se mudar, determine o instante.

9 - Um ponto material está em movimento e sua velocidade escalar varia com o tempo segundo a expressão: $V = 6 - 3t$, (S.I). Determine:

- a) a velocidade escalar inicial do movimento;
- b) a aceleração escalar;
- c) o instante em que o móvel muda de sentido;
- d) a função horária $S = f(t)$ do movimento, sendo 15m o espaço inicial.

10 - É dado o movimento cuja velocidade obedece à expressão: $V = -8 + 2t$, onde t está em segundos e V em m/s. Determine:

- a) a velocidade escalar inicial;
- b) a aceleração escalar;
- c) o instante em que o móvel muda de sentido;
- d) a função horária $S = f(t)$, sabendo-se que no instante inicial o espaço do móvel é igual a 5m.

14 - EQUAÇÃO DE TORRICELLI PARA O MUV

No MUV, há muitos casos nos quais interessa relacionar a velocidade escalar V em função do espaço S , o que é feito através da chamada Equação de Torricelli, que demonstraremos a seguir.

$$V^2 = V_0^2 + 2 a \Delta S$$

Exercícios

1 - Um carro a 90 km/h é freado uniformemente com a aceleração escalar de $2,5 \text{ m/s}^2$ (em módulo)

até parar. Determine a variação do espaço do móvel desde o início da freagem até parar.

R: 125m

2 - Um móvel parte do repouso e com aceleração constante de 5 m/s^2 atinge a velocidade de 20 m/s . Determine a variação de espaço do móvel enquanto sua velocidade variava.

R: 40m

3 - A velocidade escalar de um trem se reduz uniformemente de 12 m/s para $6,0 \text{ m/s}$. Sabendo-se que durante esse tempo o trem percorre a distância de 100 m , qual o módulo de sua desaceleração?

R: $0,54 \text{ m/s}^2$

4 - Uma composição do metrô parte de uma estação, onde estava em repouso, e percorre 100 m com aceleração escalar constante atingindo 20 m/s . Determine a aceleração escalar α e a duração t do processo. R: 2 m/s^2 e $t = 10 \text{ s}$

5 - Um automóvel que anda com velocidade escalar de 72 km/h é freado de tal forma que $6,0 \text{ s}$ após o início da frenada, sua velocidade escalar é de $8,0 \text{ m/s}$. O tempo gasto pelo móvel até parar e a distância percorrida até então valem, respectivamente:

- a) 10 s e 100 m b) 10 s e 200 m c) 20 s e 100 m
d) 20 s e 200 m e) 5 s e 150 m

6 - Um trem de 120 m de comprimento se desloca com velocidade escalar de 20 m/s . Esse trem, ao iniciar a travessia de uma ponte, freia uniformemente, saindo completamente da mesma 10 s após com velocidade escalar de 10 m/s . O comprimento da ponte é:

- a) 150 m b) 120 m c) 90 m
d) 60 m e) 30 m

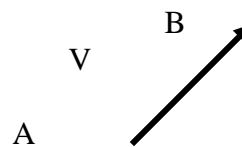
III - VETORES

3.1 - Grandezas escalares e grandezas vetoriais

Muitas grandezas ficam perfeitamente definidas quando delas conhecemos o valor numérico e a correspondente unidade. Grandezas que necessitam, além do valor numérico e unidade, de

direção e sentido para serem definidas são chamadas **Grandezas Vetoriais**, sendo representadas matematicamente por **vetores**.

Representa-se o vetor por um segmento orientado, como o segmento orientado AB da figura abaixo. A é a origem e B a extremidade. O comprimento de "A" a "B" representa o módulo do vetor numa escala de representação gráfica.



Assim um vetor possui módulo, direção e sentido.
vetor: V

Notação

módulo do vetor: $|V|$ ou V

Dois vetores são iguais quando têm o mesmo módulo, mesma direção e mesmo sentido. Dois vetores são diferentes quando têm ao menos um desses elementos diferente.

3 – Um corpo de massa $m = 2,0 \text{ kg}$ movimenta-se numa mesa horizontal sob ação de uma força horizontal F de intensidade $8,0 \text{ N}$, conforme mostra a figura. Sendo $2,0 \text{ m/s}^2$ a aceleração que o corpo adquire, determine:

a) a intensidade da força de atrito que a mesa exerce no corpo; Resp: $f_{at} = 4,0 \text{ N}$

b) o coeficiente de atrito dinâmico entre o corpo e a mesa. É dado $g = 10 \text{ m/s}^2$ Resp: $\mu_d = 0,20$

