

## Ficha de Trabalho 1

*Unidade Um – Movimentos da Terra e no Espaço  
(e Componente de Física do 10º ano)*

1. Lê com atenção o seguinte texto.

“Os recetores GPS são instrumentos portáteis que indicam a latitude, a longitude e a altitude do lugar em que se encontra, ao captarem sinais dos satélites do Sistema Global de Posicionamento, e permitem determinar a posição desse lugar. Para isso, é necessário que o recetor GPS receba sinais de, pelo menos, três satélites. Como os satélites podem estar a alturas diferentes, em relação ao horizonte do referido lugar, se eles emitirem os sinais no mesmo instante, o recetor GPS recebe-os em instantes diferentes. Com esses dados armazenados, o recetor GPS calcula as coordenadas de posição desse lugar.

Para se fazerem medições precisas de distâncias entre diferentes locais, são necessários também dispositivos que meçam o tempo de forma precisa. Por isso é que cada um dos vinte e quatro satélites do sistema GPS, que se encontram a cerca de  $2 \times 10^4$  km de altitude, tem um relógio atómico. Cada recetor GPS possui um relógio de quartzo, que não tendo a mesma precisão do relógio atómico impossibilita a sincronização entre eles. Na prática, este problema resolve-se utilizando um quarto satélite do sistema.

Os sinais provenientes dos satélites do sistema GPS são transportados por radiações eletromagnéticas, que se propagam à velocidade de  $3,0 \times 10^8$  m/s e têm frequências entre 3 e 30 GHz. Cada satélite emite o seu próprio sinal e cada recetor GPS identifica e localiza o satélite que emitiu o sinal, comparando com os registos que tem em memória.”

In Problemas de Física e Química, Editorial Presença

1.1. Indica aplicações práticas importantes dos recetores GPS na sociedade atual.

1.2. Calcula o intervalo de tempo que demora um sinal a ser captado por um recetor GPS, quando é enviado por um satélite que passa, nesse instante, na vertical do local onde se encontra o recetor de GPS que está ao nível das águas do mar.

2. Um carro de massa 1,2 toneladas, partindo do repouso, movimenta-se retilineamente com aceleração de  $1 \text{ m/s}^2$  durante 10 s. Desliga-se o motor e o carro passa a ter um movimento retardado devido ao atrito e à resistência do ar, durante 10s; a velocidade é, então, reduzida para 6 m/s. De seguida, o carro trava e para ao fim de 5s.

2.1. Esboça o gráfico da velocidade em função do tempo e da aceleração em função do tempo para o movimento descrito.

2.2. Calcula o valor da força resultante aplicada no centro de massa do carro, nos primeiros 10 s de movimento.

**2.3.** Determina a força resultante devida ao atrito e à resistência do ar, no intervalo de tempo de 10 s a 20 s.

**2.4.** Calcula a distância percorrida pelo carro.

**3.** Considera dois corpos A e B em movimento retilíneo sob a ação de uma mesma força  $F$  que atua na direção e sentido do movimento. A massa de B é dupla da de A. O atrito entre os corpos e a superfície é desprezável. Relaciona a aceleração adquirida por cada um dos corpos.

**4.** Um recetor GPS recebe o sinal proveniente de um dos satélites situados no seu horizonte, quando o seu relógio de quartzo marca 440 000,074 s. Este sinal, emitido no preciso instante em que o relógio atómico do satélite marcava 440 000,002 s, permite ao recetor identificar o satélite que o emitiu, através de registos que tem em memória e, através de um processamento automático, determinar a sua localização. Dado que os relógios de quartzo são menos precisos que os atómicos, a sincronização perfeita entre os relógios do satélite e do recetor é praticamente impossível, o que afeta o rigor com que é medido o tempo que decorre entre a emissão e a receção do sinal. Na prática este problema é minimizado através da comunicação com um satélite de referência, cujos dados fornecidos ao recetor lhe permitem fazer as necessárias correções.

**4.1.** Determine a distância ao satélite calculada pelo recetor GPS, se os relógios de quartzo e atómico estiverem sincronizados.

**4.2.** Qual a distância ao satélite calculada pelo recetor GPS, se o seu relógio de quartzo estiver adiantado em relação ao relógio atómico do satélite 2 ms?

**4.3.** Calcule o desvio, em percentagem, que afetaria a distância calculada pelo recetor, caso ignorasse que o seu relógio não estava sincronizado com o do satélite.

**5.** O gráfico da figura representa o valor da velocidade em função do tempo para o centro de massa de um corpo animado de movimento retilíneo e que no instante  $t = 0$  s se encontra na posição 10 m.

**5.1.** Descreve o movimento do centro de massa do corpo durante os 10 segundos de movimento.

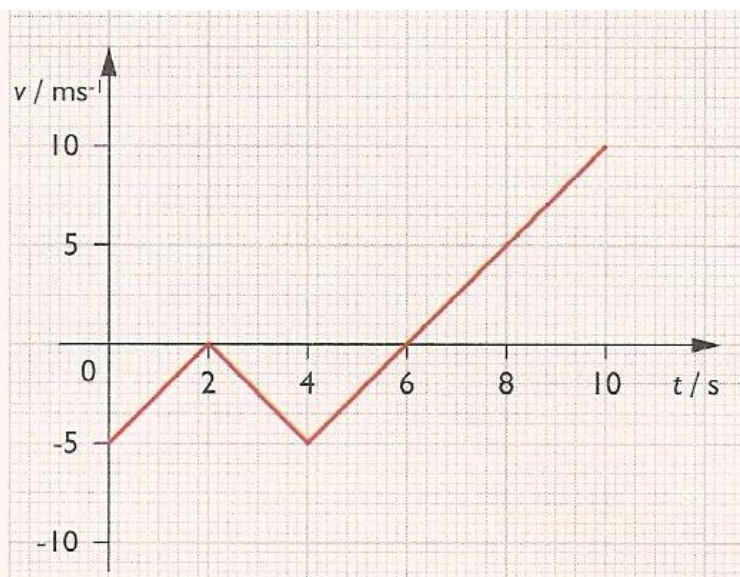
**5.2.** Calcula o valor do deslocamento do corpo nos primeiros 8 s do movimento.

**5.3.** Qual a distância percorrida pelo corpo no sentido negativo.

**5.4.** Determina o valor da posição do corpo aos 2 s.

**5.5.** Indica em que instante(s) há inversão do sentido.

**5.6.** O corpo esteve em repouso? Justifica.



6. A equação das velocidades para um dado corpo em movimento retilíneo é:  $v = 10 - 5t$  (m/s). Selecciona, de entre as hipóteses a seguir indicadas, a que poderá estar de acordo com a lei de velocidades apresentada:

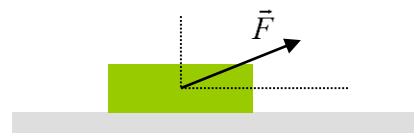
- (A) Um corpo é lançado com velocidade 10 m/s do cimo de um plano inclinado.
- (B) Uma bola é lançada verticalmente para cima com velocidade 10 m/s.
- (C) Um corpo é lançado para baixo com velocidade inicial 10 m/s do cimo de um edifício.
- (D) Um automóvel viaja numa estrada retilínea com velocidade 10 m/s; quando avista um obstáculo trava e fica imobilizado ao fim de 6 s.

7. Uma pedra é abandonada sem velocidade inicial na borda de um poço. Ouve-se o barulho do choque da pedra com a água 4 s depois.

7.1. Sabendo que a velocidade do som no ar é de 340 m/s. Calcula a que profundidade se encontra a superfície da água.

7.2. Calcula a velocidade com que a pedra atinge a superfície da água. Se não resolveu a alínea anterior considere que o poço tem 20 metros de profundidade.

8. Um bloco de massa  $m$  é arrastado ao longo de uma superfície horizontal com atrito, sob ação de uma força de intensidade 100 N, que faz um ângulo de  $60^\circ$  com a vertical.



8.1. Mostre que a expressão que permite determinar o módulo da aceleração adquirida pelo bloco é:

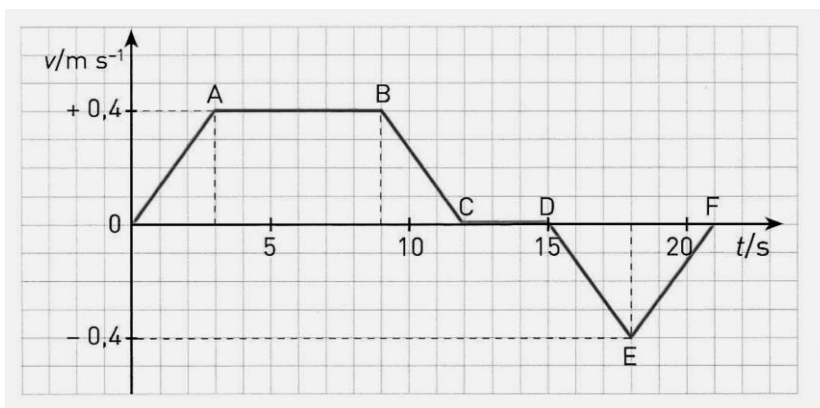
$$a = \frac{F \cos 30^\circ - F_a}{m}$$

8.2. Selecciona a opção que completa corretamente a afirmação. A intensidade da força que o solo exerce sobre o bloco é...

- (A) ... igual ao peso.
- (B) ... maior que o peso.
- (C) ... menor do que o peso.
- (D) ... igual à projeção escalar da força  $\vec{F}$  segundo o eixo dos  $yy$  ( $F_y$ ).

8.3. Determine o valor da aceleração adquirida pelo bloco se a sua massa for 2 kg e a força de atrito tiver o valor de 2% do peso do bloco.

9. O movimento de um elevador de um prédio que, inicialmente, se encontrava parado e inicia uma subida está descrito através do gráfico. Considera a massa do elevador 850 Kg.



9.1. Calcula o valor da aceleração do elevador entre os instantes 0 e  $t_A$ . Representa o diagrama de forças que atuam nesse intervalo de tempo.



- 9.2. Que acontece ao elevador entre os instantes  $t_B$  e  $t_C$ ?
- 9.3. Que distância percorreu o elevador desde que começou a subir até ao instante  $t_C$ ?
- 9.4. O que aconteceu entre os instantes  $t_D$  e  $t_F$ ?
- 9.5. Determina a intensidade da força resultante que atua no elevador entre os instantes  $t_B$  e  $t_C$ . Caracteriza a referida força.

10. O João brinca com um pequeno carro que se desloca horizontalmente e que descreve uma trajetória retilínea. Fez-se coincidir a trajetória descrita com o eixo dos  $xx$  e, como resultado das observações do movimento do carro, construiu-se a tabela seguinte.

x/m	-0,40	-0,20	0	0,40	0,40	0,60	0,50
t/s	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0

10.1. Para os instantes registados na tabela, represente sobre a trajetória descrita pelo carro as posições respetivas.

10.2. Descreva o movimento do carro durante os 6,0 s.

10.3. Das seguintes afirmações indique as verdadeiras e as falsas.

- (A) Durante os primeiros 2,0 s de movimento o deslocamento do carro é de 0,40 m.
- (B) No intervalo de tempo de 3,0 s a 6,0 s, a distância percorrida pelo carro é de 0,10 m.
- (C) O valor do deslocamento do carro durante os 6,0 s de movimento é de 0,50 m.
- (D) A distância percorrida pelo carro durante os 6,0 s de movimento é de 1,10 m.
- (E) O valor dos deslocamento do carro durante o último segundo de movimento é de  $-0,10$  m.

11. O Pedro desloca-se de bicicleta ao longo de uma estrada retilínea. A lei das posições do movimento do Pedro é:

$$x = 10,0 + 6,0t - 2,0t^2$$

11.1. Escreva a lei das velocidades do movimento do Pedro.

11.2. Determine a distância percorrida pelo Pedro durante o 4º segundo.

11.3. Indique, justificando, em que instante o Pedro muda de sentido.

12. Dois veículos, A e B, deslocam-se ao longo de uma mesma estrada retilínea e, no instante em que a distância que os separa é de 80,0 m, começam a travar. As leis das velocidades dos veículos A e B, durante a travagem são:

$$v_A = 20,0 - 10,0t$$

$$v_B = -24,0 + 8,0t \text{ (SI)}$$

12.1. Indique, justificando, qual dos veículos se desloca no sentido positivo da trajetória.

12.2. Verifique se há colisão entre os veículos.

**Bom Trabalho Jovens cientistas!**

THINK LIKE  
A PROTON.  
ALWAYS  
POSITIVE. 