**MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO**

**1.** A tabela representa os valores da velocidade, em função do tempo, para um móvel que se desloca com aceleração escalar constante.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **t (s)** | 0 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| **v (m/s)** | 2 | 8 | 14 | 20 | 26 | 32 |

a) Qual a aceleração escalar?

b) Qual a função horária da velocidade?

c) Calcule a velocidade escalar em **t** = 10 s.

d) Calcule o espaço percorrido até o instante mostrado.

**2.** Numa prova de moto velocidade (corrida de motos) um dos pilotos sai de uma curva entrando assim na reta principal do autódromo numa velocidade de 180 km/h (instante **t** = 0) quando avista, 260 m à sua frente, um acidente e aciona os freios imediatamente, transferindo ao veículo aceleração máxima durante a frenagem, de módulo 5 m/s2. Conseguirá o piloto evitar a colisão com os acidentados? Se sim, a que distância do acidente ele para?

**3.** Deslocando-se a 90 km/h, o motorista de um veículo percebe um obstáculo 125 m à sua frente. Imediatamente, ele aplica os freios e para rente ao obstáculo. Suponha que o movimento seja uniformemente retardado.

a) Qual o módulo da aceleração de retardamento imposta ao veículo?

b) Calcule o tempo gasto na frenagem.

**4.** Dirigindo irresponsavelmente, a 162 km/h, ao passar por uma placa o motoristalê: “*Radar a 250 m*”. Sabendo que a velocidade máxima permitida é 110 km/h, imediatamente ele aciona os freios, retardando uniformemente, passando pelo radar com velocidade de 108 km/h.

a) Qual o módulo da aceleração aplicada ao veículo?

b) Qual o tempo gasto da placa ao radar?

**5.** Caçador nato, o guepardo é o mamífero mais rápido da classe. É um animal [predador](http://pt.wikipedia.org/wiki/Predador), preferindo uma estratégia simples: caçar as suas presas através de perseguições a alta velocidade, em vez de tácticas como a caça por emboscada ou em grupo. Partindo do repouso, ele consegue atingir a velocidade de 108 km/h, em apenas 3 s, conseguindo manter essa velocidade por cerca de 350 m.

Somente no processo de aceleração, o guepardo é capaz de percorrer a distância de

A) 30 m. B) 36 m.

C) 45 m. D) 108 m.

E) 350 m.

**6.** Transitando por uma avenida em que a velocidade máxima permitida é de 40 km/h, um motorista irresponsável mantém velocidade de 80 km/h, até passar por uma placa alertando para a existência de uma “lombada” eletrônica. Nesse instante, ele aplica os freios retardando uniformemente o veículo e atinge a velocidade máxima permitida no exato momento em que passa pela “lombada”. O gráfico a seguir ilustra a situação.



Calcule a distância da placa até a lombada.

**7.** A função horária do espaço, s = 32 + 12t – 2t2, refere-se ao movimento de um móvel que se desloca sobre trajetória retilínea.

Esse móvel inverte o sentido do movimento na posição ......... m e passa pela origem com velocidade de ......... m/s.

Preenchem corretamente as lacunas:

A) 90 e 16. B) - 32 e -12.

C) 50 e -20. D) -50 e -20.

E) 32 e -12.

**8.** Uma pessoa de 20 anos, dirigindo um automóvel a 72 km/h por uma estrada retilínea, avistou um obstáculo situado 110 m à sua frente. Acionou os freios, produzindo um retardamento médio igual a 2 m/s2, parando bem junto ao obstáculo. O tempo de reação de um motorista é definido como sendo o intervalo de tempo entre a percepção de um sinal para frear e a efetiva aplicação dos freios. Suponha que, após os vinte anos, esse tempo aumente de 0,05 s a cada 5 anos.

a) Qual o tempo de reação da pessoa aos vinte anos?

b) Se o motorista tivesse 60 anos, a que distância do obstáculo ele deveria estar quando o avistasse para que, com o mesmo retardamento médio, também parasse junto a ele?

**9.** Partindo do repouso em **t** = 0 e seguindo trajetória retilínea, um automóvel percorre 150 m nos primeiros 10 segundos de movimento.

Supondo que o movimento seja uniformemente acelerado, calcule para esse intervalo de tempo:

a) o módulo da aceleração escalar;

b) a velocidade ao final.

**10.** No instante em que um móvel *A* passa por um ponto *O*, com velocidade constante de 16 m/s, aciona-se um cronômetro (t = 0). Passados 5 s, parte do repouso, do mesmo ponto, um móvel *B* com aceleração escalar constante de
2 m/s2, em perseguição ao primeiro.

a) Em que instante o móvel *B* alcança o móvel *A*?

b) A que distância do ponto *O* acontece o alcance?

c) Durante a perseguição, qual foi a máxima distância entre eles?

**11.** Dois trens, *A* e *B*, fazem manobra em uma estação ferroviária deslocando-se paralelamente sobre trilhos retilíneos. No instante **t** = 0, eles estão lado a lado. O gráfico representa as velocidades dos dois trens a partir do instante **t** = 0s até t = 150 s, quando termina a manobra.



A distância entre os trens no final da manobra é:

A) 0 m. B) 50 m. C) 100 m.

D) 250 m. D) 500 m.

**12.** (Fuvest - modificada) Nas provas de atletismo de curta distância, observa-se um aumento muito rápido da velocidade nos primeiros segundos da prova e depois um intervalo de tempo, relativamente longo, em que a velocidade do atleta permanece praticamente constante, para em seguida diminuir lentamente. Para simplificar, suponha que a velocidade do velocista, em função do tempo, seja dada pelo gráfico ao lado, numa prova que ele cumpriu em 20 segundos.

a) De quantos metros foi essa prova?

b) Calcule a velocidade média do velocista.

**13.** Um veículo, partindo do repouso, acelera durante 3 s a 4 m/s2, seguindo, a partir daí em movimento uniforme durante 12 s, freando a seguir com desaceleração constante de 2,4 m/s2 até parar. Qual a velocidade escalar média do movimento?

**14.** Os arcos de parábola abaixo referem-se a movimentos uniformemente variados. Encontre as respectivas funções horárias do espaço e da velocidade.

a) b)



**RESPOSTAS**

**01]** a) 2 m/s2; b) v = 2 + 2 ­t; c) 22 m/s; d) 255 m.

**02]** a) Sim, 10 m.
**03]** a) 2,5 m/s2; b) 10 s. **04]** a) 2,25 m/s2; b) ≅ 6,7 s.

**05]** C. **06]** 50 m

**07]** C. **08]** a) 0,5 s; b) 118 m.

**09]** a) 3 m/s2; b) 30 m/s. **10]** a) 25 s; b) 400 m; c) 144 m.

**11]** D. **12]** a) 200 m; b) 10 m/s.

**13]** 9,6 m/s.

**14]** a) S = 12 – 8t + t2 e V = -8 + 2t; b) S = 15 + 2t - t2 e V = 2 - 2t.

Lentes – Estudo Analítico

**1.** Um objeto real de comprimento 12 cm é colocado perpendicularmente ao eixo principal de uma lente esférica, a 24 cm de seu centro óptico. A imagem conjugada desse objeto é direita e três vezes menor. Identifique o comportamento óptico da lente usada e determine sua distância focal.

**2.** Um objeto luminoso linear de comprimento 10 cm encontra-se disposto perpendicularmente ao eixo principal de uma lente esférica convergente de distância focal 30 cm, distante 90 cm de seu centro óptico.

a) A que distância do centro óptico se forma a imagem desse objeto? Classifique essa imagem (real/virtual/imprópria).

b) Qual o comprimento da imagem? Direita ou invertida?

c) Determine o aumento linear transversal.

**3.** Um projetor de *slides* deve conjugar sobre uma tela situada a 3,8 m do aparelho uma imagem 19 vezes maior. Determine:

a) a distância do slide à lente;

b) a vergência da lente do projetor.

**4.** Uma lente esférica delgada tem distância focal igual a 20 cm e está sendo usada para projetar a imagem de um objeto luminoso sobre uma tela. Se a imagem é ampliada 5 vezes determine:

a) o comportamento óptico da lente usada;

b) o aumento linear transversal;

c) a distância do objeto à lente;

d) a distância da lente à tela.

**5.** A distância entre um objeto e uma tela é de 80 cm. O objeto é iluminado e, por meio de uma lente delgada posicionada adequadamente entre o objeto e a tela, uma imagem do objeto, nítida e ampliada 3 vezes, é obtida sobre a tela.

a) Qual o comportamento óptico da lente usada?

b) Qual a distância do objeto à lente?

**6.** A distância entre um objeto e uma tela é de 144 cm. O objeto é iluminado e, por meio de uma lente delgada posicionada adequadamente entre o objeto e a tela, uma imagem do objeto, nítida e ampliada 5 vezes, é obtida sobre a tela. Identifique o tipo de lente e determine a sua vergência.

**7.** Em uma aula sobre Óptica, um jovem professor, usando uma das lentes de seus óculos (de 1,5 “grau”), projeta sobre uma folha de papel branca colada na lousa a imagem da janela que fica no fundo da sala, na parede oposta à do quadro. Para isso, ele coloca a lente a 75 cm da folha. Com base nesses dados, qual a distância entre a janela e a lousa? Que tipo de ametropia esse professor apresenta?

**8.** Um objeto real é disposto perpendicularmente ao eixo principal de uma lente convergente, de distância focal 30 cm. A imagem obtida é direita e duas vezes maior que o objeto. Qual a distância entre o objeto e a imagem?

**9.** Uma lente é utilizada para projetar em uma parede a imagem de um slide, ampliada 4 vezes em relação ao tamanho original do slide. A distância entre a lente e a parede é de 2 m. Determine o tipo de lente utilizada e sua vergência.

**10.** Uma câmera fotográfica artesanal possui uma única lente delgada convergente de distância focal 20 cm. Você vai usá-la para fotografar uma estudante que está em pé a 1 m da câmera.

Qual deve ser a distância, em centímetros, da lente ao filme, para que a imagem completa da estudante seja focalizada sobre o filme?

**11.** A imagem direita de um objeto real é 4 vezes menor que o objeto, que se encontra a 30 cm de uma lente esférica delgada.

a) Identifique o comportamento óptico da lente e calcule sua vergência;

b) Faça um esquema ilustrando a situação descrita.

**12.** Um projetor de *slides* deve projetar sobre uma tela situada a 7 m da lente do aparelho uma imagem 20 vezes maior. Determine:

a) a distância do slide à lente;

b) a vergência da lente do projetor.

**13.** Um detetive está analisando uma minúscula peça que pode ser a chave para desvendar o intrincado mistério. Ele está usando sua lupa de distância focal igual a 15 cm e obtendo uma imagem ampliada 5 vezes. Determine:

a) o comportamento óptico dessa lente e a sua vergência, em di;

b) a distância da peça à lupa?

**14.** A imagem nítida de um *slide* está **projetada** sobre uma tela situada a 2,2 m da lente do projetor e **ampliada** 10 vezes.

Determine:

a) o comportamento óptico (convergente/divergente) da lente desse aparelho;

b) o aumento linear transversal;

c) a distância do slide à lente;

d) a vergência dessa lente, em dioptrias.

**Respostas**

**01.** Divergente; –12 cm.

**02.** a) 45 cm, real; b) 5 cm, invertida; c) – 0,5.

**03.** a) 20 cm; b) 5,2 di.

**04.** a) convergente; b) – 5; c) 24 cm; d) 120 cm.

**05.** a) convergente; b) 20 cm. **06.** a) convergente; b) 5 di.

**07.** 6,75 m, hipermetropia **08.** 15 cm.

**09.** convergente; 2,5 di. **10.** 25 cm.

**11.** Divergente; – 10 di. **12.** a) 35 cm; b) 3 di.

**13.** a) convergente; 6,7 di; b) 12 cm.

**14.** a) convergente; b) -10; c) 22 cm; d) 5 di.