** 1 ªSÉRIE – ENSINO MÉDIO**

**(PLúcio)**

## SETOR A: Aulas 01 a 08:

## Capítulo 02 → Exercícios: 24 a 54.

## SETOR B: Aulas 01 a 08:

## Capítulo 13 → Exercícios 1 a 22.

Função Horária

**1.** Considere dois móveis, *A* e *B*, que descrevem a mesma trajetória e que têm suas posições medidas em relação a um mesmo ponto de referência, em unidades do *SI*. Em cada caso, encontre o instante (**te**) e a posição (**Se**) de encontro.

a) SA = -20 + 2t e S2 = 40 – 3t;

b) SA = 20 + 2t e SB = 4(t – 3);

c) S1 = -36 + 20t + 2t2 e S2 = 20 + 10t + t2;

d) S1 = 2(t – 2)2 e S2 = 168 + 4t – 2t2;

**2.** No instante em que uma esfera de aço é abandonada de uma altura de 162 m, um balão inicia subida a partir do solo, de acordo com o gráfico abaixo. Os dois descrevem trajetórias verticais paralelas.

****

Se a função horária da esfera é S = 192 – 5t2 (SI), com referencial no solo, determine no instante e a altura em que o balão passa pela esfera.

Velocidade Escalar

**3.** O esquema abaixo mostra um trecho da rodovia D. Pedro I e os marcos quilométricos dos trevos de acesso a três cidades: Itatiba, Valinhos e Campinas.



A tabela abaixo mostra os horários em que PLúcio, voltando da praia, depois de um feriadão prolongado passarou por cada um desses trevos.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Trevo** | Itatiba | Valinhos | Campinas |
| **Horário** | 09 h : 54 min | 10 h : 02 min | 11 h : 14 min |

Calcule, em km/h, a velocidade escalar média entre os trevos de:

a) Itatiba e Valinhos; b) Valinhos e Campinas;

c) Itatiba e Campinas.

**4.** Algumas rodovias que cortam nosso País (principalmente as privatizadas) fornecem aos seus usuários uma série de informações: marco quilométrico, sentido de deslocamento (norte, sul, leste ou oeste), distâncias até as cidades mais próximas, postos de serviço etc.

a) O que indica o marco quilométrico de uma rodovia?

b) Um dos acessos à cidade de Mojimirim, no interior de São Paulo, está situado no quilômetro 161 da rodovia Ademar de Barros (SP-340) cuja origem (km 0) está situada na praça da Sé, na cidade de São Paulo, embora essa rodovia somente comece em Campinas, no marco quilométrico 114. Caso a origem dessa rodovia fosse transferida para Campinas, onde ela realmente começa, o **espaço** desse acesso à cidade de Mojimirim se modificaria? Caso se modificasse, qual seria o novo valor do marco quilométrico?

c) Um motorista inicia viagem em Mojimirim pelo km 161 dessa rodovia às 8 horas e entra em Mococa, no final dessa rodovia, no km 281, às 9 h e 20 min. Qual a velocidade média do veículo nessa viagem?

**7.** Calcule a velocidade média de um móvel que percorre 50 min a
60 km/h, 1 h a 70 km/h e 105 km a 90 km/h.

**8.** Calcule a velocidade média de um móvel que percorre 120 km a 80 km/h, 2 h a 105 km/h, pára 0,50 h e faz o restante em 1 h a 120 km/h.

**9.** Um motorista programa viajar 360 km com média de 80 km/h. Anda 40 min a 90 km/h, 2 h a 120 km/h e pára 1 h. Qual a velocidade média no percurso restante para chegar no tempo programado?

**10.** Um motorista programa percorrer 320 km a 80 km/h. Faz 120 km a 90 km/h e pára 40 min. Qual a menor velocidade média no percurso restante para chegar sem atraso?

**12.** O gráfico representa os valores aproximados da velocidade de um caminhão durante as 5 horas de viagem entre duas cidades.



Calcule a distância (em km) entre as duas cidades e a velocidade média (em km/h) do caminhão na viagem.

**13.** O gráfico representa os valores aproximados da velocidade de um caminhão durante as 5 horas de viagem entre duas cidades.



Calcule a distância (em km) entre as duas cidades e a velocidade média (em km/h) do caminhão na viagem.

**14.** O gráfico representa os valores aproximados da velocidade de um veículo durante as 5 horas de viagem entre duas cidades que distam 480 km uma da outra.



a) Qual foi a velocidade média do veículo nessa viagem?

b) Determine o valor de **v** mostrado no gráfico.

**15.** O gráfico abaixo representa a variação da velocidade escalar de um móvel durante 12 segundos.



 Para esse intervalo, calcule a velocidade escalar média do móvel

**16.** Dois móveis, *A* e *B*, partem simultaneamente de um mesmo ponto e suas velocidades escalares estão representadas no mesmo gráfico a seguir.



Calcule a distância entre eles no instante **t** = 30 s.

**17.** A figura abaixo representa a velocidade escalar de um móvel a partir do instante **t** = 0.



Qual velocidade escalar média desse veículo até o instante 15 s.

**18.** (Fuvest) Nas provas de atletismo de curta distância (até 200 m), 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 abaixo, numa prova que ele cumpriu em 20 segundos.



a) De quantos metros foi essa prova?

b) Calcule a velocidade média do velocista.

Movimento Uniforme

**19.** Encontre a função horária correspondente:

 a) b)



c) d)



**20.** Sobre uma trajetória orientada, desloca-se um móvel cuja função horária do espaço é dada pela expressão:  **S = 20 – 4 t** (*SI* ).

a) Dê os valores do espaço inicial e da velocidade escalar.

b) Determine em que instante o móvel passa pela origem dos espaços.

c) Trace os gráficos **S×t** e **v×t** de **t** = 0 até **t** = 6 s.

**21.** A função horária para um móvel que se desloca sobre uma trajetória orientada é dada pela expressão: **S *= –*12+ 3t**(*SI* ).

a) Dê o espaço inicial e a velocidade escalar desse móvel.

b) Em que instante o móvel passa pela origem dos espaços?

c) Esboce os gráficos **S×t** e **v×t** de **t** = 0 até **t** = 6 s.

**22.** A tabela a seguir representa as posições ocupadas por um veículo que se desloca com velocidade constante ao longo de uma rodovia, com destino à capital que se situa no marco km 0 dessa rodovia. A viagem inicia no marco quilométrico 450, às 8:00 h, quando é zerado um cronômetro.



a) Encontre a função (expressão matemática) que relaciona ***S*** e ***t***.

b) Esboce (com capricho) o gráfico de ***S*** em função de ***t***.

**23.** Liberado do solo no instante **t** = 0, um balão de gás hélio executa movimento retilíneo e uniforme durante os primeiros 100 m de subida vertical, gastando 50 s para atingir tal altura.

a) Construa o gráfico da altura (**S**) em que se encontra o balão, em relação ao solo, em função do tempo (**t**), para os primeiros 50 s de movimento. Sugestão: use 1 cm : 20 m e 1 cm : 10 s.

b) Determine a altura em que se encontra o balão em **t** = 8 s.

**24.** A tabela abaixo mostra o espaço em função do tempo para um móvel que se desloca com velocidade constante.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **t (s)** | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| **S (m)** | 2 | 5 | 8 | 11 | 14 | 17 |

a) Encontre a função horária do espaço.

b) Trace (com capricho) o gráfico do espaço em função do tempo.

c) Trace (com capricho) o gráfico da velocidade em função do tempo.

**25.** No instante **t**= 0, a distância entre dois móveis, *A* e *B*, é 300 m e eles se deslocam sobre a mesma trajetória em sentidos opostos, com velocidades constantes de 10 m/s e 5 m/s, respectivamente.

a) Esboce (com capricho) o gráfico de **S** em função de **t**.

b) Em que instante ocorre o encontro entre eles?

c) Onde ocorre esse encontro?

c) Esboce o gráfico (com capricho) **Sxt** para os dois móveis.

**26.** De dois pontos *A* e *B* de uma reta, separados por uma distância de 80 m, partem ao mesmo tempo dois móveis com velocidades constantes de 8 m/s e 12 m/s, respectivamente, um ao encontro do outro. Adotando a origem em *A* e orientando a trajetória de *A* para *B*:

a) determine as funções horárias do espaço para os dois móveis;

b) determine o instante e a posição de encontro;

c) Num mesmo sistema de eixos, esboce o gráfico **S×t**.

 Sugestão: use 1 cm : 16 m e 1 cm : 2 s.

**27.** Dois veículos passam no mesmo instante pelos pontos *A* e *B*, como mostrado na figura. Adote origem em *A*, e oriente a trajetória de *A* para *B*.Pedem-se:

a) a “equação” horária do movimento de cada um dos veículos;

b) o instante e a posição em que ocorre o alcance;

c) o gráfico do espaço em função do tempo.



**28.** A figura mostra as posições de dois móveis, *A* e *B*, no instante **t** = 0, sendo a distância entre eles igual a 720 m. Eles se deslocam em sentidos opostos com velocidades constantes de 72 km/h e 90 km/h, respectivamente. Oriente a trajetória de *A* para *B*.



a) Determine o instante e a posição de encontro em relação à posição inicial do móvel *A*.

b) Qual a distância entre eles em  **t** = 10 s?

c) Esboce os gráficos **S**× **t** num mesmo sistema de eixos.

**29.** A figura mostra o móvel *A* em perseguição ao móvel *B*, num instante (**t** = 0) em que a distância entre eles é de 250 m. Suas velocidades são constantes e iguais a 90 km/h e 72 km/h, respectivamente.



a) A contar desse instante, depois de quanto tempo o móvel *A* alcança o móvel *B?*

b) A que distância da posição inicial de *A* ocorre o alcance?

c) Esboce os gráficos **S**× **t** num mesmo sistema de eixos.

 Use 1 cm : 10 s e 1 cm : 250 m.

**30.** No instante **t** = 0, as posições e as indicações dos velocímetros de dois veículos, *A* e *B*, que iniciam viagem às 8 h, sobre a mesma rodovia.

Como essa rodovia é de trânsito tranqüilo eles mantêm as velocidades mostradas na figura praticamente constantes.

a) Encontre a função horária do movimento de cada um dos móveis.

b) Em que horário e em que marco quilométrico ocorre o encontro?

c) Trace no mesmo sistema de eixos os gráficos do espaço (**S**) em função do tempo (**t**) para os dois móveis. Indique com clareza os valores encontrados no item anterior.

 Use 1 cm : 100 km e 1 cm : 1 h.

**31.** Dois ciclistas, *A* e *B*, percorrem a mesma ciclovia, em sentidos opostos. A posição (**S**) de cada um deles está representada no gráfico abaixo, em função do tempo.



Determine o instante **te** e o espaço **Se** assinalados no gráfico.

**32.** O móvel *A* passa por um ponto *P*(**t** = 0)com velocidade de 6 m/s. Decorridos 4 segundos, passa pelo mesmo ponto o móvel *B* com velocidade de 10 m/s, em perseguição a *A*. Sendo essas velocidades constantes, pedem-se:

a) o instante em que *B* alcança *A*;

b) a que distância de *P* ocorre o alcance;

c) o gráfico **Sxt** para os dois móveis.

**33.** Dois corredores partem no mesmo instante de um mesmo ponto de uma pista circular de raio 240 m, deslocando-se com velocidades constantes de 3π m/s e 2π m/s. Calcule depois de quanto tempo um passa e pelo outro novamente, supondo seus movimentos:

a) no mesmo sentido; b) em sentidos opostos.

**34.** Calcule o tempo que um trem de comprimento 800 m, deslocando-se a 60 km/h, leva para atravessar:

a) um sinaleiro;

b) um túnel de comprimento igual a 200 m.

**35.** Dois trens, *A* e *B*, tem comprimentos iguais a 200 m e 300 m e velocidades constantes de 36 km/h e 54 km/h, respectivamente. Calcule o tempo de passagem de um pelo outro, se eles se deslocam:

a) no mesmo sentido; b) em sentidos opostos.

**Espelhos Esféricos**

**36.** Em cada uma das figuras, está representado um espelho esférico gaussiano de centro de curvatura, *C*, foco, *F*, e vértice, *V*. Em cada caso, encontre a imagem do objeto e dê suas características: ***Natureza*** [real (antes de *V*), virtual (depois de *V*) ou imprópria (no “∞”)] ***Localização*** [distância até o vértice] ***Tamanho*** e ***Orientação*** [direita ou invertida]. Observe atentamente as escalas. Note que a razão entre tamanhos é igual à razão entre distâncias. O aluno poderá conferir a solução gráfica com a solução algébrica, usando a expressão:  , sendo **p**, **p’** e **f** as distâncias do objeto, da imagem e do foco ao vértice (*V*) do espelho, respectivamente. Cuidado!!! Para o espelho convexo a distância focal deve ser negativa (**f < 0**); quando a imagem for virtual (atrás do espelho) o valor de **p’** dará negativo (**p’ < 0**). Essas equações serão demonstradas no próximo capítulo.

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

f) 

g) 

**37.** Um garoto pretende queimar uma fina folha de papel utilizando um espelho esférico para concentrar os raios solares. Para conseguir seu intento, ele observa que é necessário posicionar a folha de papel perpendicularmente ao eixo óptico e à 25 cm do vértice do espelho. Identifique o tipo de espelho usado na realização dessa experiência e calcule o seu raio de curvatura.

**38.** Um espelho esférico côncavo de 50 cm de raio e um pequeno espelho plano estão frente a frente. O espelho plano está disposto perpendicularmente ao eixo principal do côncavo. Raios luminosos paralelos ao eixo principal são refletidos pelo espelho côncavo; em seguida, refletem-se também no espelho plano e tornam-se convergentes num ponto do eixo principal distante 8 cm do espelho plano, como mostra a figura ao lado.



Calcule a distância do espelho plano ao vértice V do espelho côncavo.

**39.** O espelho esférico de um telescópio refletor possui raio de curvatura igual a 2 m. Esse telescópio está sendo usado para observação da Lua que está a 380.000 km da Terra, aproximadamente. A que distância do vértice do espelho está conjugada a imagem da Lua? Justifique a resposta.

**40.** Para usar como retrovisor, preferem-se os espelhos convexos aos outros espelhos. Por quê?

**41.** Num espelho esférico convexo gaussiano, a imagem de um objeto real, frontal ao espelho é sempre

A) virtual, direita e menor que o objeto, entre o foco e o vértice.

B) real, invertida e maior que o objeto, entre o foco e o centro.

C) virtual, invertida e menor que o objeto, depois do centro .

D) virtual, direita e maior que o objeto.

E) real, direita e maior que o objeto.

**42.** Desejando retratar com a maior fidelidade possível a linda paisagem da fazenda onde nasceu, o artista usou um espelho esférico para projetar sobre a tela uma região dessa paisagem, fazendo seus traços sobre as linhas da imagem, aproveitando a luminosidade de uma linda manhã ensolarada. Sendo 80 cm a distância do vértice do espelho à tela, dê as características do espelho usado.

**43.** Nas figuras abaixo, são dados o objeto **O** e sua imagem **I** conjugados por uma espelho esférico gaussiano. Identifique o tipo de espelho e, no referencial sugerido, dê as abscissas do vértice, do foco e do centro de curvatura desse espelho.

a) b)



c)



**44.** (UFES) Quando aproximamos um objeto de um espelho côncavo, em relação ao espelho, sua imagem real (\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_) e sua imagem virtual (\_\_\_\_\_\_\_\_). Preenchem corretamente as lacunas,

A) (diminui e se afasta); (aumenta e se afasta).

B) (diminui e se aproxima); (diminui e se afasta).

C) (aumenta e se afasta); (diminui e se aproxima).

D) (aumenta e se aproxima); (aumenta e se aproxima).

E) (não se altera); (não se altera).

**45.** (Unaerp) Um espelho esférico usado por esteticistas permite que o cliente, bem próximo ao espelho, possa ver seu rosto ampliado e observar detalhes da pele. Esse espelho é

A) côncavo. B) convexo.

C) plano. D) anatômico.

E) epidérmico.

**46.** Você pode utilizar-se de três espelhos, que são:

– Esférico Côncavo, de raio de curvatura igual a 50 cm.

– Esférico Convexo, de raio de curvatura igual 20 cm.

– Plano e retangular, de 10 m de altura por 15 cm de largura.

Indique o(s) espelho(s) que você usaria:

a) para acender um palito de fósforo usando os raios solares refletidos. A que distância do espelho deveria estar a cabeça do palito?

b) para obter a imagem virtual, direita e do mesmo tamanho de um lápis de 20 cm de comprimento. A que distância do espelho deveria estar o lápis?

c) para projetar numa tela a imagem de um filamento luminoso, de modo que a imagem tivesse o mesmo tamanho que ele.

d) como retrovisor de automóveis.

e) para obter uma imagem virtual direita e maior de seu próprio rosto. Relativamente ao espelho, qual a posição do seu rosto nesse caso?

**Respostas**

**01]** a) 12s e 4 m; b) 16 s e 52 m; c) 4 s e 76 m; d) 8 s e 72 m.

**02]** 6s e 12 m..

**03]** a) 45km/h; b) 100 km/h; c) 78 km/h.

**04]** a) Indica a distância até seu marco zero;b) Passaria a ser km 47;
 c) 90 km/h.

**05]** a) S = 4 +3 t; b) S = –4 + 5 t; c) S = 20 – 5 t; d) S = 20 – 4 t.

**06]** I) 10 s e 80 m; II) 16 s e 32 m.

**07]** 75 km/h. **08]** 90 km/h. **09]** 72 km/h.

**10]** 100 km/h. **11]** a) 4 min; b) 3; c) 8 km/h.

**12]** 360 km e 20 m/s. **13]** 420 km e 84 km/h.

**14]** a) 96 km/h; b) 60 km/h. **15]** 5 m/s.

**16]** zero. **17]** 8 m/s. **18]** a) 200 m; b) 10 m/s.

**19]** a) S = 4 +3t; b) S = –4 + 5t; c) S = 20 – 5 t; d) S = 20 – 4t.

**20]** a) 20 m e –4 m/s; b) 5 s; c)

 

**21]** a) –12 m e 3 m/s; b) 4 s; c)

 

**22]** a) S = 450 – 90t; b)

 

**23]** a) b) 16 m.



**24]** a) S = 2 + 1,5t; b)

 

**25]** a) 20 s; b) 200 m; c)

 

**26]** SA = 8t e SB = 80 – 12t; b) 4 s e 32 m; c)

 

**27]** SA = 30t e SB = 100 + 20t; b) 10 s e 300 m; c)

 

**28]** a) 16 s e 320 m; b) 270 m; c)

 

**29]** a) 50 s; b) 1.250 m c)

 

**30]** a)SA = 80t e SB = 450 – 100t; b) 10 h e 30 min e km 200; c)

 

**31]** 20 s e 240 m. **32]** a) 10 s; b) 60 m; c)

 

**33]** a) 480 s; b) 96 s. **34]** 48 s; 1 min. **35]** a) 100 s; b) 20 s.

**36]** a) real, 30 cm, 5 cm e invertida; b) real, 60 cm, 20 cm e invertida;

c) real, 120 cm, 8 cm e invertida; d) imprópria;

e) virtual, 60 cm, 15 cm e direita; f) virtual, 20 cm, 5 cm e direita;

g) virtual, 20 cm, 5 cm e direita.

**37]** Côncavo; 50 cm. **38]** 42 cm.

**39]** 1 m. Objeto impróprio, imagem sobre o foco.

**40]** Porque aumenta o campo visual.

**41]** A. **42]** Côncavo; de raio 160 cm.

**43]** a) côncavo, 14, 10 e 6; b) côncavo, 8, 4 e 0; c) convexo, 14, 26 e 20.

**44]** C. **45]** A.

**46]** a) côncavo, 25 cm; b) plano; qualquer distância; c) côncavo, 50 cm; d) convexo ou plano; e) côncavo, entre o foco e o vértice do espelho.