**Componentes da Aceleração Vetorial**

**1.** A função horária do espaço para um veículo que se desloca em trajetória retilínea é  Calcule os módulos:

a) da aceleração escalar;

b) da componente tangencial da aceleração;

c) da componente centrípeta da aceleração;

d) da aceleração.

**2.** Partindo do repouso e seguindo trajetória retilínea, em 5 s, um veículo atinge a velocidade de 20 m/s, com aceleração escalar constante.

Calcule os módulos:

a) da aceleração escalar;

b) da componente tangencial da aceleração;

c) da componente centrípeta da aceleração;

d) da aceleração.

**3.** Partindo do repouso em movimento retilíneo uniformemente acelerado, um móvel percorre 250 m nos primeiros 10 segundos de movimento. Calcule os módulos:

a) da aceleração escalar.

b) da componente tangencial da aceleração;

c) da componente centrípeta da aceleração;

d) da aceleração.

**4.** A função horária da velocidade de um móvel é dada pela expressão  Se ele se desloca em trajetória retilínea, calcule os módulos:

a) da componente tangencial da aceleração;

b) da componente centrípeta da aceleração;

c) da aceleração.

**5.** Uma partícula descreve movimento circular uniforme, efetuando 20 voltas a cada 5 segundos, em trajetória de raio 50 cm. Calcule:

a) a frequência e o período do movimento;

b) a velocidade angular;

c) o módulo da velocidade linear;

d) o módulo da aceleração centrípeta.

**6.** A função horária do espaço de um veículo que se desloca em trajetória circular de raio 4 m é Calcule:

a) o período e a frequência do movimento.

b) a velocidade angular;

c) o módulo da aceleração tangencial;

d) o módulo da aceleração centrípeta;

e) o módulo da aceleração.

**7.** Num dado instante, um veículo está descrevendo uma curva de raio **r** = 75 m em movimento acelerado, com aceleração escalar de 5 m/s2 e velocidade de 30 m/s. Calcule nesse para esse instante os módulos:

a) da componente tangencial da aceleração;

b) da componente centrípeta da aceleração;

c) da aceleração.

**8.** A função horária do espaço para um móvel que se desloca em trajetória circular de raio igual a 300 m é  Calcule para o instante **t** = 6 s os módulos:

a) da componente tangencial da aceleração;

b) da componente centrípeta da aceleração;

c) da aceleração.

**9.** Um jovem condutor, recém habilitado, entra com seu veículo numa curva de raio **r** = 225 m com velocidade de 108 km/h. Inexperiente e temeroso, ele pisa os freios, imprimindo uma desaceleração de   
3 m/s2. Calcule o módulo da aceleração vetorial no início da frenagem.

**10.** Partindo do repouso no instante **t** = 0, o conjunto moto-moticiclista, de massa **m** = 180 kg, inicia testes na pista circular de raio 225 m, acelerando uniformemente até **t** = 15 s. A partir desse instante, ele segue com velocidade escalar constante, dando várias voltas na pista.



a) Se até t = 10 s ele percorre 150 m, calcule o módulo da aceleração escalar durante o processo de aceleração.

b) Calcule o módulo da aceleração no instante em **t** = 10 s;

c) Calcule o módulo da aceleração no instante em **t** = 20 s.

**Lentes Esféricas**

**11.** (Unicamp-modif.) A figura a seguir representa um feixe de luz cilíndrico, vindo da esquerda, de 5,0 cm de diâmetro, que passa pela lente *A*, por um pequeno furo no anteparo *P*, pela lente *B* e, finalmente, sai paralelo, com um diâmetro de 10 cm. A distância do anteparo à lente *A* é de 10 cm.



a) Calcule a distância entre a lente *B* e o anteparo.

b) Dê o comportamento óptico e a distância focal de cada lente.

**12.** A figura 1 mostra o comportamento de um raio de luz incidindo sobre uma lente de borda fina, imersa no ar, portanto, uma lente convergente. Na figura 2, está representada a mesma lente



a) Se *B* eC são os pontos focais dessa lente, qual a distância de cada um desses pontos até a lente?

b) Reproduza a figura 2 na folha de respostas e, com muito capricho, continue o traçado dos raios mostrados.

c) É possível com essa lente queimar uma folha de papel usando raios solares. Justifique. Se for possível, a que distância da lente deverá estar a folha de papel.

d) Se essa lente fosse usada como objetiva de uma máquina fotográfica, a que distância da lente deveria ser posicionado o filme para se obter a imagem nítida de uma paisagem?

**13.** Nas figuras abaixo estão representas lentes esféricas delgadas tendo cada uma delas um objeto luminoso sobre o seu eixo principal. *A*, *B*, *C* e *D* representam os focos e os pontos anti-principais. O lado de cada quadrículo mede 10 cm. Em cada caso:

a) encontre através do traçado de raios a imagem conjugada.

b) faça a classificação dessa imagem [natureza, localização (distância até a lente, em cm), comprimento (em cm) e orientação].

c) cite, pelo menos, uma aplicação prática.

d) Confira os usando as equações.

A) 

B) 

C) 

**14.** Na figura a seguir, está representada uma lente esférica delgada e seus quatro pontos principais. Nela também comparece um objeto luminoso linear (*O*), de comprimento 20 cm, disposto perpendicularmente ao eixo óptico da lente. Como indicado, o lado de cada quadrículo representa 10 cm.

****

Encontre a imagem desse objeto conjugada por essa lente e dê as suas características [natureza, localização (cm), tamanho (cm) e orientação]. Calcule o aumento linear transversal.

**15.** 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.

**16.** 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.

**17.** 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.

**18.** 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.

**19.** 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?

**20.** 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.

**21.** Em uma aula sobre Óptica, um jovem professor, usando uma das lentes de seus óculos (de 1 “grau”), projeta sobre uma folha de papel branca colada na lousa a imagem nítida da janela que fica no fundo da sala, na parede oposta à do quadro. Para isso, ele coloca a lente a 1,2 cm da folha. Com base nesses dados, qual a distância entre a janela e a lousa? Que tipo de ametropia esse professor apresenta?

**21.** 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?

**22.** 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) Cite uma aplicação prática para esse tipo de lente.

**23.** 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.

**24.** 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?

**25.** (Unicamp) O sistema de imagens *street view* disponível na internet permite a visualização de vários lugares do mundo através de fotografias de alta definição, tomadas em 360 graus, no nível da rua.

Em uma câmera fotográfica tradicional, como a representada na figura abaixo, a imagem é gravada em um filme fotográfico para posterior revelação. A posição da lente é ajustada de modo a produzir a imagem no filme colocado na parte posterior da câmera. Considere uma câmera para a qual um objeto muito distante fornece uma imagem pontual no filme em uma posição p’ = 5 cm. O objeto é então colocado mais perto da câmera, em uma posição *p =* 100 cm, e a distância entre a lente e o filme é ajustada até que uma imagem nítida real invertida se forme no filme, conforme mostra a figura. Obtenha a variação da posição da imagem p’ decorrente da troca de posição do objeto.



**26.** (Fuvest) Um estudante construiu um microscópio ótico digital usando uma *webcam*, da qual ele removeu a lente original. Ele preparou um tubo adaptador e fixou uma lente convergente, de distância focal *f* = 50 mm, a uma distância *d* = 175 mm do sensor de imagem da *webcam*, como visto na figura abaixo.



No manual da *webcam*, ele descobriu que seu sensor de imagem tem dimensão total útil de 6×6 mm2, com 500×500 *pixels*. Com estas informações, determine:

a) as dimensões do espaço ocupado por cada *pixel*;

b) a distância *L* entre a lente e um objeto, para que este fique focalizado no sensor;

c) o diâmetro máximo *D* que uma pequena esfera pode ter, para que esteja integralmente dentro do campo visual do microscópio, quando focalizada.

|  |
| --- |
| Note e adote:  *Pixel* é a menor componente de uma imagem digital.  Para todos os cálculos, desconsidere a espessura da lente. |

**27**. (Unifesp) Uma lente convergente pode servir para formar uma imagem virtual, direita, maior e mais afastada do que o próprio objeto. Uma lente empregada dessa maneira é chamada lupa, e é utilizada para observar, com mais detalhes, pequenos objetos ou superfícies.

Um perito criminal utiliza uma lupa de distância focal igual a 4,0 cm e fator de ampliação da imagem igual a 3,0 para analisar vestígios de adulteração de um dos números de série identificador, de 0,7 cm de altura, tipados em um motor de um automóvel.



a) A que distância do número tipado no motor o perito deve posicionar a lente para proceder sua análise nas condições descritas?

b) Em relação à lente, onde se forma a imagem do número analisado? Qual o tamanho da imagem obtida?

**28.** (Unesp) Para observar uma pequena folha em detalhes, um estudante utiliza uma lente esférica convergente funcionando como lupa. Mantendo a lente na posição vertical e parada a 3 cm da folha, ele vê uma imagem virtual ampliada 2,5 vezes.

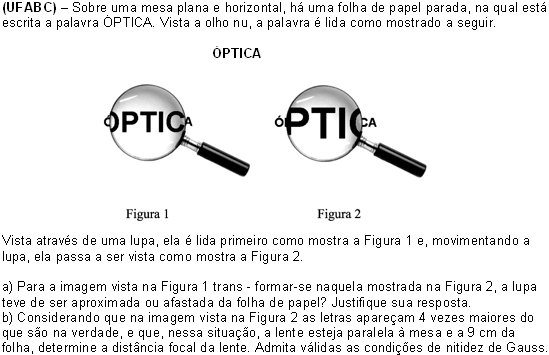


Considerando válidas as condições de nitidez de Gauss, a distância focal, em cm, da lente utilizada pelo estudante é igual a

A) 5. B) 2. C) 6.

D) 4. E) 3.

**29.** (Ufabc) Sobre uma mesa plana e horizontal, há uma folha de papel parada, na qual está escrita a palavra óptica. Vista a olho nu, e palavra é lida como mostrado a seguir.

**ÓPTICA** 

Vista através de uma lupa, ela é lida primeiro como mostra a figura 1 e, movimentando a lupa, ela passa a ser vista como mostra a Figura 2.

a) As imagens mostradas através da lupa são reais ou virtuais? Justifique.

b) Para a imagem vista na Figura 1 transformar-se naquela vista na Figura 2, a lupa teve que ser aproximada ou afastada da folha de papel? Justifique sua resposta.

c) Considerando que na imagem vista na Figura 2, as letras apareçam 4 vezes maiores do que o são na verdade, qual o aumento linear transversal obtido?

d) Sabendo que na Figura 2, a distância da lupa à folha é de 15 cm, qual a vergência dessa lente, em dioptrias?

**30.** Um filatelista acabou de adquirir um raro exemplar. Temendo ser falso, resolve analisá-lo usando uma lupa de 5 “graus”, de modo que a imagem virtual do selo seja ampliada de 4 vezes. Para tal, a distância do selo até a lente deve ser, em cm, de

A) 10 cm. B) 30 cm. C) 20 cm.

D) 5 cm. E) 15 cm.

# Respostas

**01]** a) nula; b) nula; c) nula; d) nula.

**02]** a) 4 m/s2; b) 4 m/s2; c) nula; d) 4 m/s2.

**03]** a) 5 m/s2; b) 5 m/s2; c) nula; d) 5 m/s2.

**04]** a) 4 m/s2; b) nula; c) 4 m/s2.

**05]** a) 4 s e 0,25 Hz; b) 0,5π rad/s; c) 0,25π m/s; c) 1,25 m/s2.

**06]** a) 4π/3 s; b) 0,75π Hz; c) 1,5 rad/s.

**07]** a) 5 m/s2; b) 12 m/s2; c) 13 m/s2.

**08]** a) 4 m/s2; b) 3 m/s2; c) 5 m/s2.

**09]** 5 m/s2.

**10]** a) 3 m/s2; b) 5 m/s2; c) 9 m/s2.

**11]** a) 20 cm; b) convergentes; fA = 10 cm e fB = 20 cm.

**12]** a) 10 cm; b) figura abaixo; c) Sim, 10 cm; d) 10 cm.



**13] A)** b) real; 60 cm 40 cm; invertida; c) projetores.

**B)** b) virtual, 20 cm; 40 cm; direita; c) lupa/hipermetropia/presbiopia.

**C)** b) virtual, 20 cm; 10 cm; direita; c) miopia.

**14]** virtual, a 10 cm da lente; 10 cm; direita.

**15.** Divergente; –12 cm.

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

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

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

**19.** a) convergente; b) 20 cm.

**20]** a) convergente; b) 5 di.

**21]** 7,2 m, hipermetropia

**22]** a) Divergente; – 10 di; b) Correção de Miopia.

**23]** a) 35 cm; b) 3 di.

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

**25]** 5/19 cm.

**26]** a) 1,44×10-4 mm2; b) 70 mm; c) 2,4 mm.

**27]** a) ≅ 2,7 cm; b) 8 cm e 2,1 cm.

**28]** A.

**29]** a) virtuais; b) afastada; c) 4; d) 20 di.

**30]** E.