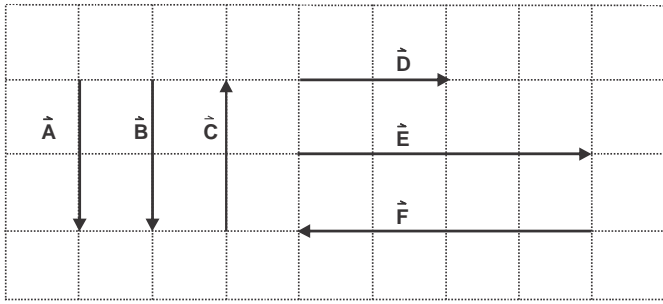


Vetores

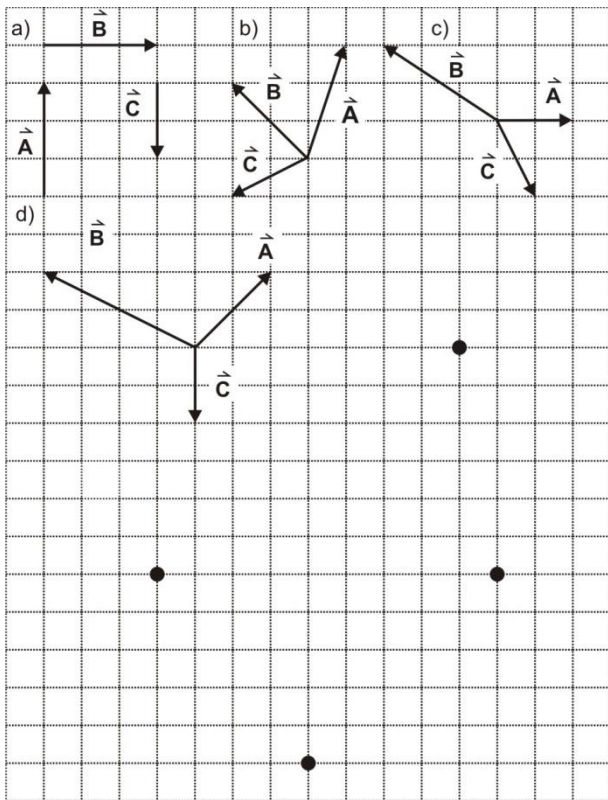
1. Os vetores abaixo representam uma mesma grandeza vetorial.



Classifique como F (falsa) ou V (verdadeira) cada afirmação.

- a) $\vec{A} = \vec{B}$ () b) $\vec{A} = \vec{B}$ () c) $\vec{A} = \vec{C}$ ()
- d) $\vec{A} = \vec{C}$ () e) $\vec{A} = -\vec{C}$ () f) $\vec{A} = -\vec{C}$ ()
- g) $\vec{E} = 2\vec{D}$ () h) $\vec{E} = 2\vec{D}$ () i) $\vec{F} = 2\vec{D}$ ()
- j) $\vec{F} = -2\vec{D}$ () o) $\vec{F} = -2\vec{D}$ () p) $\vec{E} = 2\vec{B}$ ()

2. Usando a regra da poligonal, determine o módulo do vetor resultante em cada caso. Confira os resultados analiticamente. Considere o lado de cada quadrículo como 1 u.

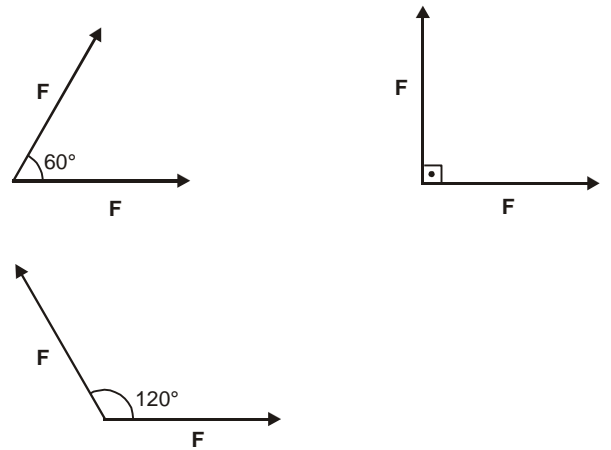


3. Considere dois vetores, \vec{A} e \vec{B} , sendo $A = 3$ u e $B = 4$ u. Trace o vetor resultante desses vetores e determine o seu módulo, quando o ângulo formado entre eles for:

- a) $\alpha = 0^\circ$; b) $\alpha = 60^\circ$; c) $\alpha = 90^\circ$;
- d) $\alpha = 120^\circ$; e) $\alpha = 180^\circ$.

4. Duas forças de mesma intensidade (F) agem num mesmo corpo. Trace a resultante dessas forças e calcule seu módulo (use os dados da tabela da questão anterior), considerando que o ângulo formado entre elas seja:

- a) $\alpha = 0^\circ$; b) $\alpha = 60^\circ$; c) $\alpha = 90^\circ$;
- d) $\alpha = 120^\circ$; e) $\alpha = 180^\circ$.



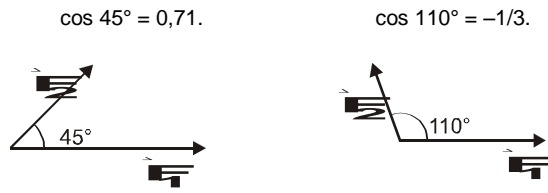
5. Duas forças de intensidades F_1 e F_2 têm resultante de intensidade igual a 21 N, quando aplicadas no mesmo sentido e, 3 N, quando aplicadas em sentidos opostos. Sendo $F_1 > F_2$, determine essas intensidades.

6. Em cada um dos casos abaixo, trace a força resultante e calcule sua intensidade.

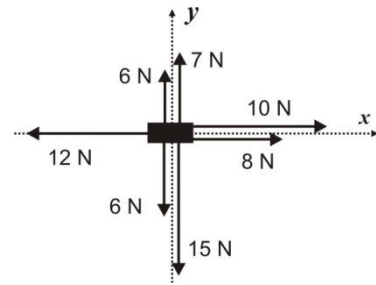
- a) $F_1 = 16$ N, $F_2 = 14$ N; b) $F_1 = 20$ N, $F_2 = 10$ N;



- c) $F_1 = 20$ N, $F_2 = 10$ N; d) $F_1 = 30$ N, $F_2 = 20$ N;



7. A figura abaixo mostra um sistema de forças coplanares agindo sobre um bloco. Caracterize a resultante dessas forças.

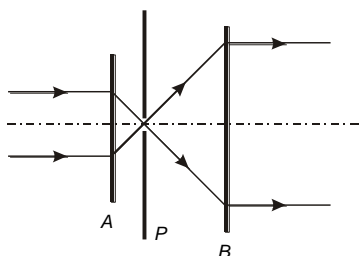


8. O bloco da figura encontra-se em repouso, portanto a força resultante sobre ele é nula. Determine as intensidades F_1 e F_2 das forças mostradas.

- a) Determine a menor distância que um carro pode percorrer para ir da frente da saída da estação **A** até a frente da entrada da estação **B**.
- b) Supondo horário de pico, quantos **minutos** o carro gastaria no trajeto do item anterior?
- c) Na figura dada, trace o **deslocamento vetorial** do metrô de **A** a **B** e calcule seu módulo.

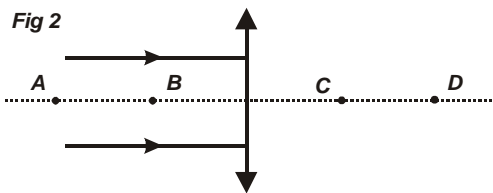
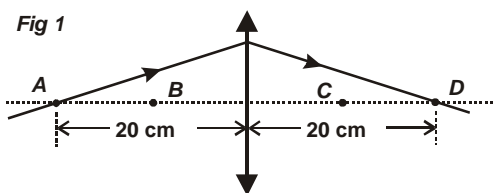
Lentes Esféricas

14. (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.

15. 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

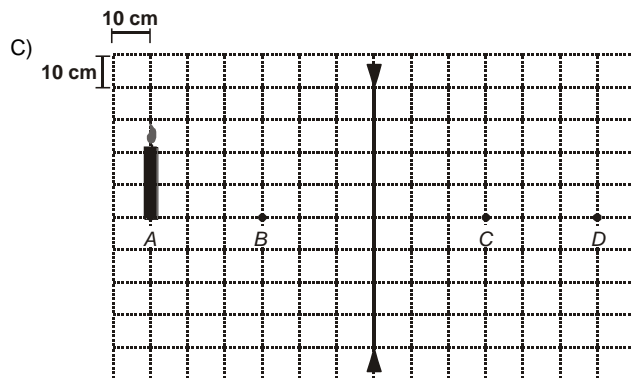
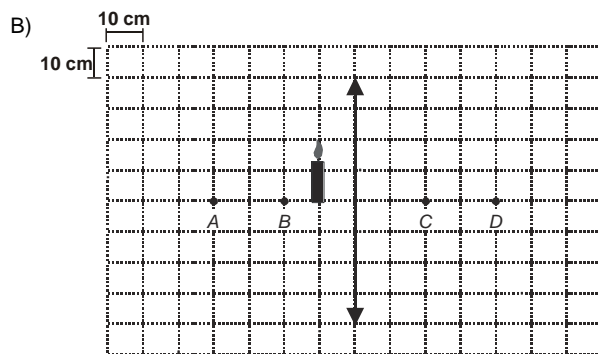
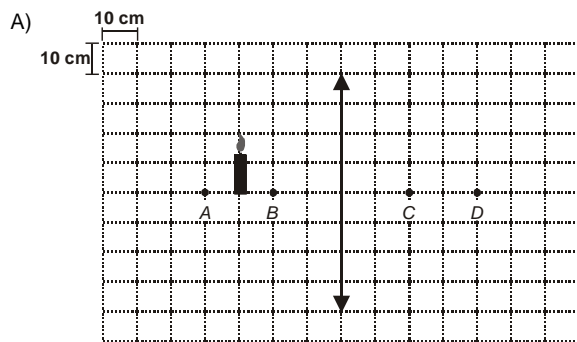


- a) Se **B** e **C** são os pontos focais dessa lente, qual a distância de cada um desses pontos até a lente?
- b) Na figura 2, continue o traçado dos raios mostrados.
- c) É possível com essa lente queimar uma folha de papel usando raios solares. Justifique. Se for possível, a que distância da lente 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?

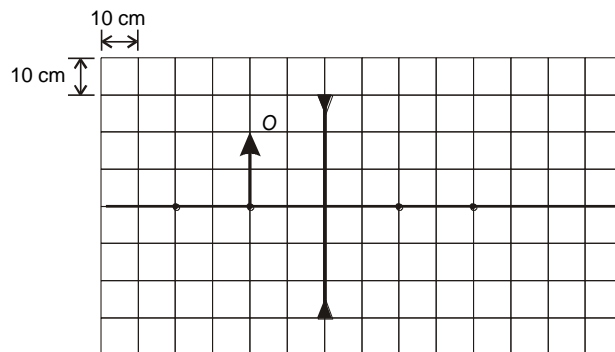
16. Nas figuras abaixo estão representadas lentes esféricas delgadas tendo cada uma delas um objeto luminoso sobre o seu eixo principal. **A**, **B**, **C** e **D** representam os focos e os pontos anti-principais. O lado de cada quadrículo mede 10 cm. Em cada caso:

- a) Usando as equação dos pontos conjugados, calcule a posição da imagem (**p'**) e a sua ordenada (**y'**). Confira os resultados através do traçado dos raios.

- b) faça a classificação dessa imagem [natureza e orientação] e calcule o aumento linear transversal.
- c) cite, pelo menos, uma aplicação prática.



17. 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].

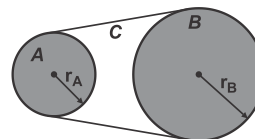
18. Um objeto luminoso linear de comprimento 10 cm encontra-se disposto perpendicularmente ao eixo principal de uma lente esférica

- convergente de distância focal 30 cm, distante 90 cm de seu centro óptico.
- A que distância do centro óptico se forma a imagem desse objeto?
 - Classifique essa imagem (real/virtual/imprópria).
 - Qual o comprimento da imagem? Direita ou invertida?
 - Determine o aumento linear transversal.
19. Um projetor de *slides* deve projetar sobre uma tela situada a 3,8 m da lente do aparelho uma imagem 19 vezes maior. Determine:
- a distância do *slide* à lente;
 - a distância focal da lente do projetor.
20. 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:
- o tipo de lente usada;
 - o aumento linear transversal;
 - a distância do objeto à lente;
 - a distância da lente à tela.
21. 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.
- Qual o tipo de lente e sua distância focal?
 - Qual a distância do objeto à lente?
22. 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, a imagem dele, nítida e ampliada 5 vezes, é obtida sobre a tela.
- Identifique o comportamento óptico da lente e determine a sua vergência.
 - Qual a distância do objeto à lente?
23. Uma lente é utilizada para projetar em uma parede a imagem de um diapositivo (*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 utilizado e calcule a sua vergência.
24. Em uma aula sobre Óptica, usando uma das lentes de seus óculos de vergência +1 dioptria, o jovem professor projeta sobre uma folha de papel 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 1,2 m da folha. Com base nesses dados, calcule a distância entre a janela e o quadro de giz.
25. Uma câmara 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 100 cm da câmara.
Qual deve ser a distância, em centímetros, da lente ao filme, para que a imagem completa da estudante seja focalizada sobre o filme?
26. 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.
- Determine o tipo de lente e calcule sua vergência;
 - Faça um esquema ilustrando a situação descrita.

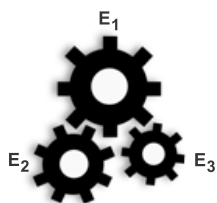
27. Um filatelista está analisando um selo raro que acabou de adquirir. Empolgado, para melhor apreciação, ele usa uma lente que fornece uma imagem direita e três vezes maior, quando o selo é colocado a 10 cm da lente. Nessa análise, identifique o comportamento óptico da lente usada e calcule a sua vergência.

Movimento Circular Uniforme

28. Um veículo realiza MCU numa pista de raio igual a 300 m. Registra-se que ele descreve um arco de 2,5 rad em 30 s. Determine:
- o espaço percorrido nesse intervalo de tempo;
 - a velocidade linear, em km/h;
 - a velocidade angular, em rad/s.
29. Deslocando com velocidade constante sobre uma curva de raio igual a 400 m, um veículo descreve um arco de 3 rad em 1 minuto. Qual a velocidade linear do veículo, em km/h?
30. Um carrinho de brinquedo realiza movimento circular uniforme em torno de um ponto central dando 2 voltas a cada 8 s. O raio dessa trajetória é 2 m. Determine:
- o período e a frequência do movimento;
 - a velocidade angular;
 - a velocidade linear;
31. O esquema mostra duas polias (A e B) acopladas através de uma correia que gira sem escorregar. A polia menor tem raio 10 cm e gira a 360 rpm. A polia maior tem raio 40 cm.

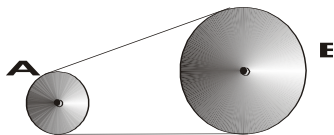


- Qual a frequência da polia maior, em Hz?
 - Qual o período da polia menor, em segundos?
 - Qual a velocidade angular da polia menor?
32. Um móvel percorre uma trajetória circular, de raio $R = 50$ m com velocidade escalar constante. Entre os instantes $t_1 = 1,0$ s e $t_2 = 5,0$ s, ela percorre 80 m. Qual o período T do movimento?
33. A velocidade escalar de um automóvel pode ser medida por meio de um dispositivo que registra o número de rotações efetuadas por uma de suas rodas, desde se conheça seu diâmetro. Considere, por exemplo, um automóvel cujos pneus têm diâmetro de 60 cm e estão efetuando 720 rotações por minuto. Qual a velocidade com que se desloca esse automóvel?
34. Um disco de raio 10 cm gira com frequência de 6 rotações por segundo. Um ponto A está distante 2,0 cm do eixo de rotação, enquanto B é um ponto da periferia do disco. Calcule a razão entre os módulos das velocidades lineares de A e B.
35. (Fuvest) A roda de uma bicicleta tem 25 cm de raio e gira 150 vezes por minuto. Qual a velocidade da bicicleta?
36. A figura mostra três engrenagens, E_1 , E_2 e E_3 , fixas pelos seus centros, e de raios, R_1 , R_2 e R_3 , respectivamente. A relação entre os raios é $R_1 = 2R_2 = 3R_3$. A engrenagem E_1 gira no sentido horário com frequência $f_1 = 6$ Hz.



Dê o sentido de giro e a frequência das outras engrenagens.

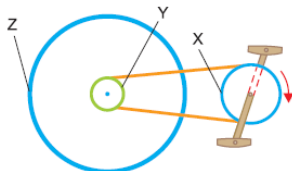
37. O esquema mostra duas polias (A e B) acopladas através de uma correia que gira sem escorregar.



A polia menor tem raio 15 cm e gira a 1.680 rpm. A polia maior tem raio 60 cm. Qual frequência da polia maior, em Hz?

38. Dois pontos de uma mesma roda, que gira com frequência constante tem velocidades iguais a 10 m/s e 40 m/s, sendo a distância radial entre eles igual a 30 cm. Calcule a velocidade angular dessa roda.
39. (Unifesp) – Pai e filho passeiam de bicicleta e andam lado a lado com a mesma velocidade. Sabe-se que o diâmetro das rodas da bicicleta do pai é o dobro do diâmetro das rodas da bicicleta do filho. Pode-se afirmar que as rodas da bicicleta do pai giram com
- a metade da frequência e da velocidade angular com que giram as rodas da bicicleta do filho.
 - a mesma frequência e velocidade angular com que giram as rodas da bicicleta do filho.
 - o dobro da frequência e da velocidade angular com que giram as rodas da bicicleta do filho.
 - a mesma frequência das rodas da bicicleta do filho, mas com metade da velocidade angular.
 - a mesma frequência das rodas da bicicleta do filho, mas com o dobro da velocidade angular.
40. Na figura, representamos a roda traseira (Z) e o sistema de engrenagem de uma bicicleta, com a coroa (X) e a catraca (Y). As rodas da bicicleta têm raio de 50 cm, a coroa tem raio de 12 cm e a catraca tem raio de 4 cm.

O ciclista imprime ao pedal uma frequência constante de 1,0 Hz (uma pedalada por segundo).



Determine:

- a frequência com que gira a coroa;
- a frequência com que gira a catraca;
- a frequência com que giram as rodas da bicicleta;
- o módulo da velocidade da bicicleta, supondo-se que as rodas não derrapem. Adote $\pi = 3$.

Componentes da Aceleração Vetorial

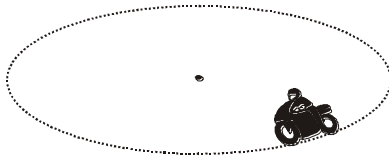
41. A função horária do espaço para um veículo que se desloca em trajetória retilínea é $S = 3 + 2t$. Calcule os módulos:
- da aceleração escalar;
 - da componente tangencial da aceleração;
 - da componente centrípeta da aceleração;
 - da aceleração.
42. Partindo do repouso e seguindo trajetória retilínea, em 5 s, um veículo atinge a velocidade de 20 m/s, com aceleração escalar constante. Calcule os módulos:
- da aceleração escalar;
 - da componente tangencial da aceleração;
 - da componente centrípeta da aceleração;
 - da aceleração.
43. Partindo do repouso em movimento retilíneo uniformemente acelerado, um móvel percorre 250 m nos primeiros 10 segundos de movimento. Calcule os módulos:
- da aceleração escalar.
 - da componente tangencial da aceleração;
 - da componente centrípeta da aceleração;
 - da aceleração.
44. A função horária da velocidade de um móvel é dada pela expressão $v = 2 + 4t$. Se ele se desloca em trajetória retilínea, calcule os módulos:
- da componente tangencial da aceleração;
 - da componente centrípeta da aceleração;
 - da aceleração.
45. Uma partícula descreve movimento circular uniforme, efetuando 20 voltas a cada 5 segundos, em trajetória de raio 50 cm. Calcule:
- a frequência e o período do movimento;
 - a velocidade angular;
 - o módulo da velocidade linear;
 - o módulo da aceleração centrípeta.
46. A função horária do espaço de um veículo que se desloca em trajetória circular de raio 4 m é $S = 10 + 6t$. Calcule:
- o período e a frequência do movimento.
 - a velocidade angular;
 - o módulo da aceleração tangencial;
 - o módulo da aceleração centrípeta;
 - o módulo da aceleração.
47. Num dado instante, um veículo está descrevendo uma curva de raio $r = 75$ m em movimento acelerado, com aceleração escalar de 5 m/s^2 e velocidade de 30 m/s. Calcule nesse para esse instante os módulos:
- da componente tangencial da aceleração;
 - da componente centrípeta da aceleração;
 - da aceleração.

48. A função horária do espaço para um móvel que se desloca em trajetória circular de raio igual a 300 m é $S = 6t + 2t^2$. Calcule para o instante $t = 6$ s os módulos:

- a) da componente tangencial da aceleração;
- b) da componente centrípeta da aceleração;
- c) da aceleração.

49. 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/s^2 . Calcule o módulo da aceleração vetorial no início da frenagem.

50. Partindo do repouso no instante $t = 0$, o conjunto moto-motociclista, 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.

Respostas

- 1] a) (V) b) (V) c) (F) d) (V)
- e) (V) f) (F) g) (V) h) (V)
- i) (F) j) (V) l) (F) m) (V)

2]

	Módulo	Direção (c/ a horizontal)	Sentido
a)	$\sqrt{10} \text{ u}$	$\text{tg } \theta = 1/3$	1º Quadrante
b)	5 u	$\text{tg } \theta = 4/3$	2º Quadrante
c)	0 u	–	–
d)	$2\sqrt{2} \text{ u}$	45°	2º Quadrante

- 3] a) 7u; b) $\cong 6,1 \text{ u}$; c) 5 u; d) $\cong 3,6 \text{ u}$; e) 1 u.
- 4] a) 2 F; b) $\sqrt{3} \text{ F}$; c) $\sqrt{2} \text{ F}$; d) F; e) zero
- 5] 12 N e 9 N. 6] a) 26 N; b) $10\sqrt{3} \text{ N}$; c) 28 N; d) 30 N.
- 7] $R = 10 \text{ N}$; $\text{tg } \theta = 4/3$ (com a horizontal); 4º Quadrante.
- 8] $F_1 = 6 \text{ N}$; $F_2 = 8 \text{ N}$.
- 9] A. 10] a) Fig.1; b) $d = 100 \text{ km}$; c) $v_m = 88 \text{ km/h}$; = 40 km/h.

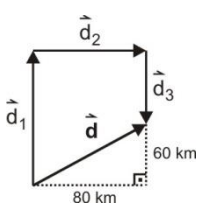


Fig. 1

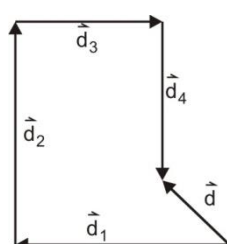
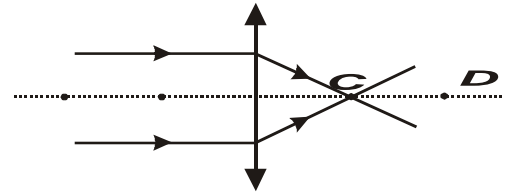


Fig. 2

- 11] a) Fig.2; b) $|\vec{d}| = 1.000 \text{ m}$; c) 5.400 m; d) $v_m = 16,2 \text{ km/h}$; $|\vec{v}_m| = 3 \text{ km/h}$.
- 12] $v_m = 16,5 \text{ km/h}$; $|\vec{v}_m| = 7,5 \text{ km/h}$. 13] a) 600 m; b) 2 min; c) 500 m.
- 14] a) 20 cm; b) convergentes; $f_A = 10 \text{ cm}$ e $f_B = 20 \text{ cm}$.
- 15] a) 10 cm; b) figura abaixo; c) Sim, 10 cm; d) 10 cm.



- 16] A) a) $p' = +60 \text{ cm}$; $y' = -40 \text{ cm}$ b) real, invertida; $A = -2$; c) projetores.
- B) a) $p' = -20 \text{ cm}$; $y' = +40 \text{ cm}$; b) virtual, direita; $A = +2$; c) lupa, hipermetropia e presbiopia.
- C) a) $p' = -20 \text{ cm}$; $y' = 10 \text{ cm}$; b) virtual, direita; $A = 1/3$; c) miopia.
- 17]) virtual, a 10 cm da lente; 10 cm; direita.
- 18] a) 45 cm; b) real; c) 5 cm; d) $-0,5$.
- 19] a) 20 cm; b) 19 cm.
- 20] a) Convergente; b) -5 ; c) 24 cm; d) 120 cm.
- 21] a) Convergente e 15 cm; b) 20 cm.
- 22] a) Convergente e 5 di; b) 24 cm.
- 23] Convergente; 2,5 di.
- 24] 7,2 m.
- 25] 25 cm.
- 26] a) Divergente e -10 di .
- 27] 6,7 di.
- 28] a) 750 m; b) 90 km/h; c) $1/12 \text{ rad/s}$.
- 29] 72 km/h.
- 30] a) 4s e 0,25 Hz ; b) $\pi/2 \text{ rad/s}$; c) $\pi \text{ m/s}$.
- 31] a) 1,5 Hz; b) $1/6 \text{ s}$; c) $12\pi \text{ rad/s}$.
- 32] $5\pi \text{ s}$. 33] $7,2\pi \text{ m/s}$.
- 34] $1/5$. 35] $\approx 14 \text{ km/h}$.
- 36] anti-horário e anti-horário; 12 Hz e 18 Hz.
- 37] 7. 38] 100 rad/s. 39] A.
- 40] a) 1 Hz; b) 3 Hz; c) 3 Hz; d) 9 m/s.
- 41] a) nula; b) nula; c) nula; d) nula.
- 42] a) 4 m/s^2 ; b) 4 m/s^2 ; c) nula; d) 4 m/s^2 .
- 43] a) 5 m/s^2 ; b) 5 m/s^2 ; c) nula; d) 5 m/s^2 .
- 44] a) 4 m/s^2 ; b) nula; c) 4 m/s^2 .
- 45] a) $1/4 \text{ s}$ e 4 Hz; b) $8\pi \text{ rad/s}$; c) $4\pi \text{ m/s}$; c) $32\pi^2 \text{ m/s}^2$.
- 46] a) $4\pi/3 \text{ s}$; $3/4\pi \text{ Hz}$; b) 1,5 rad/s; c) nula; d) 9 m/s^2 ; e) 9 m/s^2 .
- 47] a) 5 m/s^2 ; b) 12 m/s^2 ; c) 13 m/s^2 .
- 48] a) 4 m/s^2 ; b) 3 m/s^2 ; c) 5 m/s^2 .
- 49] 5 m/s^2 .
- 50] a) 3 m/s^2 ; b) 5 m/s^2 ; c) 9 m/s^2 .