

Velocidade Escalar Média

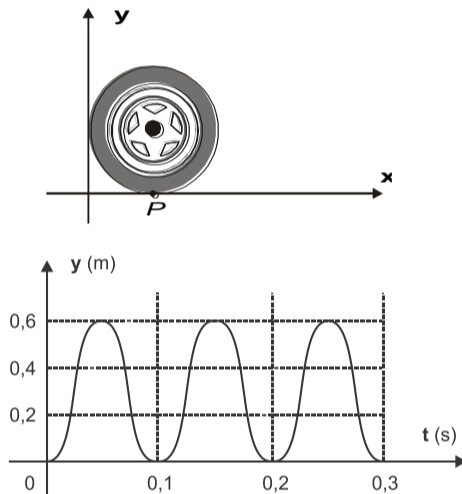
1. O esquema abaixo mostra um trecho da rodovia D. Pedro I e os marcos quilométricos dos trevos de acesso a três cidades: Itatiba, Valinhos e Campinas.



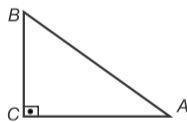
A tabela mostra o horário em que professor PLúcio passou por cada um desses trevos, numa viagem vindo da praia.

Trevo	Itatiba	Valinhos	Campinas
Horário	06 h : 00 min	6 h : 08 min	6 h : 20 min

- a) Identifique o sentido de orientação da rodovia adotado pela concessionária.
- b) Calcule a velocidade média (km/h) entre: Itatiba e Valinhos; Valinhos e Campinas; Itatiba e Campinas.
2. (Unicamp - modificado) A figura mostra o ponto P de um pneu que se desloca em trajetória retilínea, sem patinar. O pneu está enquadrado num sistema de eixos xy , fixo no solo. O gráfico mostra a altura (y) do ponto P , em função do tempo.



- a) Que tipo de trajetória descreve o ponto P , em relação ao solo?
- b) Use $\pi = 3$ e considere uma volta completa do pneu. Calcule as componentes horizontal e vertical da velocidade escalar média desse ponto.
3. O triathlon é uma prova composta de três modalidades: ciclismo, natação e corrida. Numa dessas provas, para principiantes, o trajeto pôde ser aproximado para o triângulo retângulo, ABC . A largada foi dada em A com a prova de ciclismo; de B os competidores nadaram até C , completando a prova correndo até A .



A emissora que transmitiu o evento registrou o desempenho do atleta vencedor: a etapa AB de 25 km foi cumprida com velocidade média de 30 km/h; a etapa BC foi completada com velocidade média de 6 km/h e a etapa final foi percorrida em 1 h e 40 min, com velocidade média de 12 km/h.

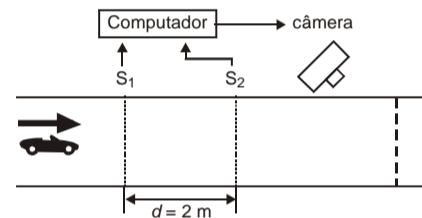
Para esse atleta vencedor, calcule:

- a) o tempo de prova;
- b) a velocidade média na prova.

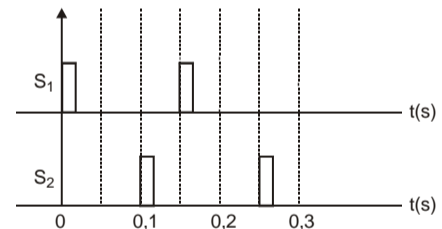
4. (Fuvest – modificada) Na viagem de 160 km entre duas cidades ligadas por uma autoestrada de trânsito tranquilo, um motorista estimou o tempo a ser gasto, considerando que conseguisse manter velocidade praticamente constante, igual ao valor máximo permitido pela rodovia, de 120 km/h.



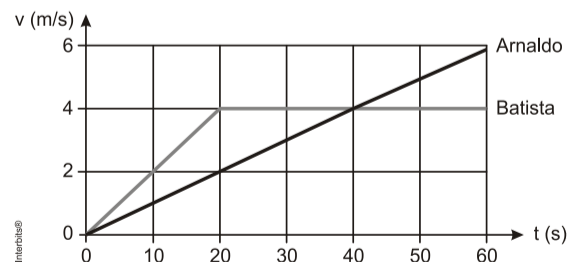
- a) Se o horário da partida foi 8 h e 30 min, qual o horário por ele estimado para o final da viagem?
- b) Iniciando viagem, ele seguiu como planejado até encontrar a placa mostrada na figura. Motorista responsável, ele atendeu à mensagem da placa, mantendo a velocidade máxima estipulada para o trecho. Determine o horário em que a viagem realmente terminou, se ele voltou a manter a velocidade programada depois de atravessar o trecho em obras, sem encontrar mais problemas. Desconsidere o tempo gasto em acelerações e desacelerações.
5. (Fuvest - modif) Um automóvel, quando abastecido apenas com álcool (etanol), percorre, em média, 8,0 km com um litro desse combustível. Esse mesmo automóvel nas mesmas condições de percurso, abastecido com "gasolina brasileira", que é formada por uma mistura de gasolina pura e álcool na proporção de 4:1, apresenta média de 12,0 km com um litro desse outro combustível. Mantidas essas relações e se esse automóvel fosse abastecido apenas com gasolina pura, para cada litro, que distância ele percorreria?
6. (Unicamp) A figura abaixo mostra o esquema simplificado de um dispositivo colocado em uma rua para controle de velocidade de automóveis (dispositivo popularmente chamado de radar).



Os sensores S_1 e S_2 e a câmera estão ligados a um computador. Os sensores enviam um sinal ao computador sempre que são pressionados pelas rodas de um veículo. Se a velocidade do veículo está acima da permitida, o computador envia um sinal para que a câmera fotografe sua placa traseira no momento em que esta estiver sobre a linha tracejada. Para certo veículo, os sinais dos sensores foram os seguintes:



- a) Determine a velocidade do veículo, em km/h.
- b) Calcule a distância entre os eixos do veículo.
7. (Fuvest) Arnaldo e Batista disputam uma corrida de longa distância. O gráfico das velocidades dos dois atletas, no primeiro minuto da corrida, é mostrado na figura.



se calcular o dia do ano, observando-se qual torre coincide com a posição do Sol ao amanhecer. Em 21 de junho, solstício de inverno no Hemisfério Sul, o Sol nasce à esquerda da última torre na extrema esquerda e, à medida que os dias passam, vai se movendo rumo à direita, para reiniciar o ciclo no dezembro seguinte.



Sabendo que as torres de Chankillo se posicionam ao longo de 300 m no eixo norte-sul, a velocidade escalar média com a qual a posição do nascer do Sol se desloca através das torres é de aproximadamente

- A) 0,8 m/dia.
- B) 1,6 m/dia.
- C) 25 m/dia.
- D) 50 m/dia.

15. (Unesp) Juliana pratica corridas e consegue correr 5,0 km em meia hora. Seu próximo desafio é participar da corrida de São Silvestre, cujo percurso é de 15 km. Como é uma distância maior do que a que está acostumada a correr, seu instrutor orientou que diminuísse sua velocidade média habitual em 40% durante a nova prova. Se seguir a orientação de seu instrutor, Juliana completará a corrida de São Silvestre em

- A) 2 h 40 min.
- B) 3 h 00 min.
- C) 2 h 15 min.
- D) 2 h 30 min
- E) 1 h 52 min.

16. (Fuvest) Um passageiro, viajando de metrô, fez o registro de tempo entre duas estações e obteve os valores indicados na tabela.

Supondo que a velocidade média entre duas estações consecutivas seja sempre a mesma e que o trem pare o mesmo tempo em qualquer estação da linha, de 15 km de extensão, é possível estimar que um trem, desde a partida da Estação Bosque até a chegada à Estação Terminal, leva aproximadamente

	Chegada	Partida
Vila Maria	0:00 min	1:00 min
Felicidade	5:00 min	6:00 min



- A) 20 min.
- B) 25 min.
- C) 30 min.
- D) 35 min.
- E) 40 min.

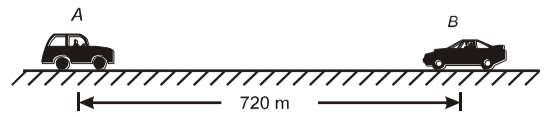
Movimento Uniforme

17. 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.

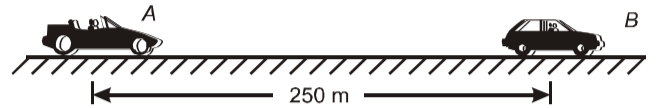


18. A figura mostra as posições de dois móveis, A e B, no instante $t = 0$, sendo a distância entre eles igual a 720 m. Eles se deslocam em sentidos opostos com velocidades constantes de 72 km/h e 90 km/h, respectivamente. Oriente a trajetória de A para B.



- 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 $S \times t$ num mesmo sistema de eixos.

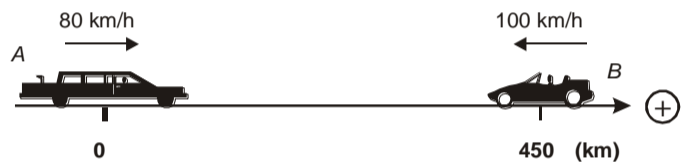
19. A figura mostra o móvel A em perseguição ao móvel B, num instante ($t = 0$) em que a distância entre eles é de 250 m. Suas velocidades são constantes e iguais a 90 km/h e 72 km/h, respectivamente.



- 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 $S \times t$ num mesmo sistema de eixos.

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

20. 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.

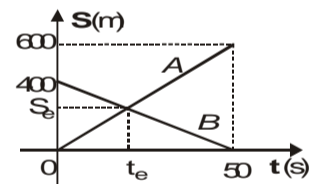


Como essa rodovia é de trânsito tranqüilo eles mantêm as velocidades mostradas na figura praticamente constantes.

- 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.

21. 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 t_e e o espaço S_e assinalados no gráfico.

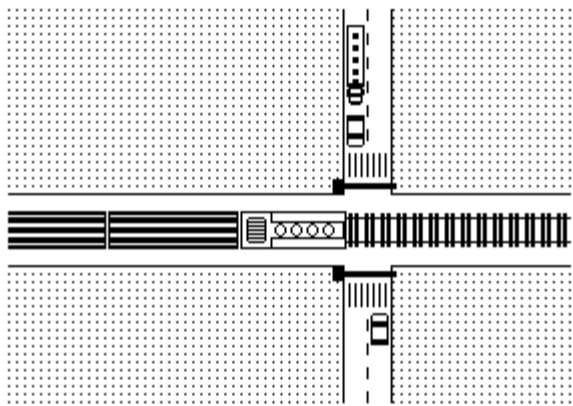
22. O móvel A passa por um ponto P ($t = 0$) com velocidade de 6 m/s. Decorridos 4 segundos, passa pelo mesmo ponto o móvel B com velocidade de 10 m/s, em perseguição a A. Sendo essas velocidades constantes, pedem-se:

- a) o instante em que B alcança A;
- b) a que distância de P ocorre o alcance;
- c) o gráfico $S \times t$ para os dois móveis.

23. 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.

24. (Fgv) Em uma passagem de nível, a cancela é fechada automaticamente quando o trem está a 100 m do início do cruzamento. O trem, de comprimento 200 m, move-se com velocidade constante de 36 km/h. Assim que o último vagão passa pelo final do cruzamento, a cancela se abre liberando o tráfego de veículos.



Considerando que a rua tem largura de 20 m, o tempo que o trânsito fica contido desde o início do fechamento da cancela até o início de sua abertura, é, em s,

- A) 32.
- B) 36.
- C) 44.
- D) 54.
- E) 60.

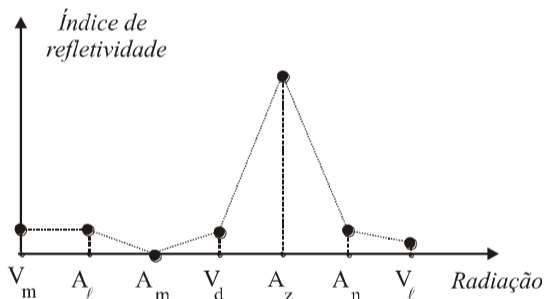
25. Dois trens, A e B, tem comprimentos iguais a 200 m e 300 m e velocidades constantes de 36 km/h e 54 km/h, respectivamente. Calcule o tempo de passagem de um pelo outro, se eles se deslocam:

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

Conceitos Básicos de Óptica Geométrica

26. A cor de um objeto corresponde à cor da luz que ele, predominantemente, reflete (radiação que apresenta maior índice de refletividade). Por exemplo: dizemos que a lousa é azul porque essa é a cor (radiação) que o material que constitui a lousa, predominantemente, reflete; o giz é branco porque reflete todas as cores com a mesma intensidade; o lápis é preto porque o índice de refletividade é praticamente nulo para todas as radiações.

O gráfico abaixo representa o índice de refletividade de um objeto para as sete radiações componentes da luz solar: vermelho (V_m), alaranjado (A), amarelo (A_m), verde (V_d), azul (A_z), anil (A_n) e violeta (V_l).



Se esse objeto for iluminado com luz solar e depois com radiações monocromáticas amarela e azul, uma de cada vez, ele se apresentará, nessa mesma ordem:

- A) amarelo , azul e branco.
- B) amarelo, azul e preto.
- C) preto, azul e branco.
- D) amarelo, azul e azul.
- E) azul, preto e azul.

27. (Fuvest) Admita que o Sol subitamente "morresse", ou seja, sua luz deixasse de ser emitida. 24 horas após esse evento, um eventual sobrevivente, olhando para o céu sem nuvens, veria

- a) a Lua e estrelas.
- b) somente a Lua.
- c) uma completa escuridão.
- d) somente as estrelas.

e) somente os planetas do sistema solar.

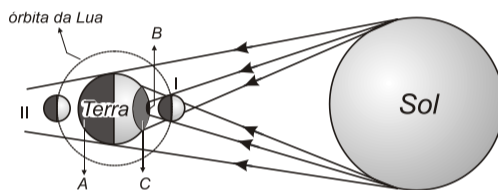
28. No desenvolvimento da teoria da expansão do Universo, o astrônomo norte-americano Edwin Hubble demonstrou que quanto mais distante da Terra se encontra uma galáxia, maior a velocidade de afastamento em relação a nós (maior é o deslocamento das linhas espectrais para o vermelho). Segundo a chamada lei de Hubble, a velocidade de uma galáxia em relação à Terra (v) varia com a distância da galáxia até a Terra (d), conforme a expressão: $v = H \cdot d$, na qual H é a constante de Hubble estimada em 17×10^{-6} km/s por ano-luz. (1 ano-luz $\cong 10^{13}$ km).

- a) Sabendo-se que o quasar (galáxia primitiva muito distante da Terra) conhecido como 3C273 se move a 51.000 km/s em relação à Terra, determine sua distância até nós, em anos-luz.
- b) Sabendo-se que um corpo não pode atingir a velocidade da luz no vácuo (300.000 km/s), estime a ordem de grandeza do raio do Universo, em relação à Terra, em quilômetros.

29. (Unicamp) O Sr. P. K. Aretha afirmou ter sido sequestrado por extraterrestres e ter passado o fim de semana em um planeta da estrela Alfa da constelação de Centauro. Tal planeta dista 4,3 anos-luz da Terra. Com muita boa vontade, suponha que a nave dos extraterrestres tenha viajado com a velocidade da luz ($3,0 \times 10^8$ m/s), na ida e na volta. Adote 1 ano = $3,2 \times 10^7$ segundos. Responda:

- a) Quantos anos teria durado a viagem de ida e volta do Sr. Aretha?
- b) Qual a distância em metros do planeta à Terra?

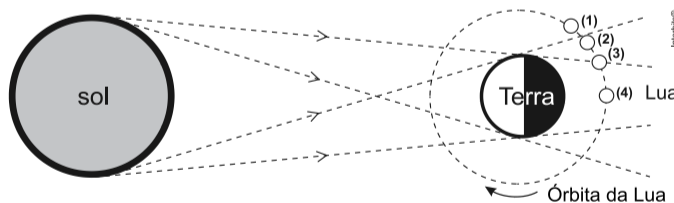
30. (Enem) No esquema, a Lua é representada em duas posições de sua órbita em torno da Terra, correspondentes a instantes diferentes (I e II).



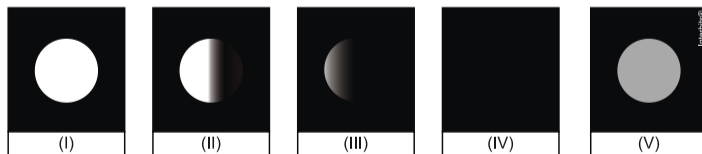
Indique a opção que caracteriza o tipo de eclipse que ocorre para observadores que estejam nas regiões A, B e C.

- A) A: eclipse solar total; B: eclipse lunar total; C: eclipse lunar parcial.
- B) A: eclipse lunar parcial; B: eclipse solar total; C: eclipse solar parcial.
- C) A: eclipse lunar total; B: eclipse solar total; C: eclipse solar parcial.
- D) A: eclipse solar total; B: eclipse solar parcial; C: eclipse lunar parcial.
- E) A: eclipse lunar total; B: eclipse solar parcial; C: eclipse solar total.

31. (Enem) Abaixo vemos a Lua representada, na figura, nas posições 1, 2, 3 e 4, correspondentes a instantes diferentes de um eclipse.



As figuras a seguir mostram como um observador, da Terra, pode ver a Lua. Numa noite de Lua Cheia, ele vê como na figura I.

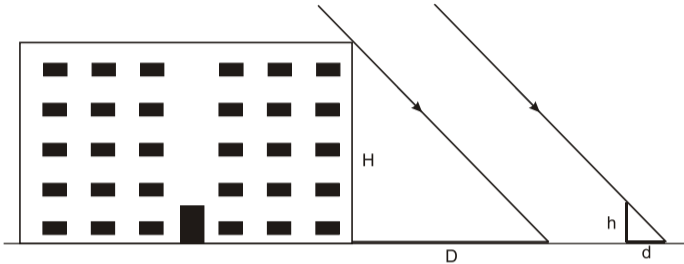


Assinale a alternativa em que haja correta correspondência entre a posição da Lua, a figura observada e o tipo de eclipse.

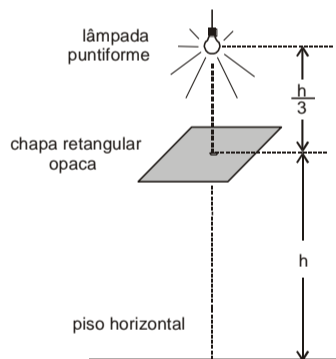
Lua na posição	Figura observada	Tipo de eclipse
----------------	------------------	-----------------

A)	1	III	Solar parcial
B)	2	II	Lunar parcial
C)	3	I	Solar total
D)	4	IV	Lunar total
E)	3	V	Lunar parcial

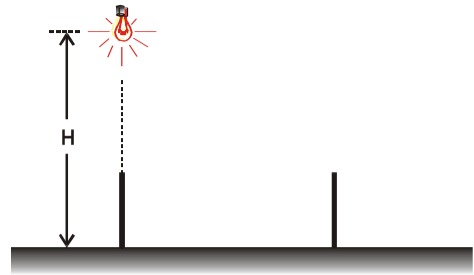
32. Em uma determinada hora de um dia, a distância entre o pé de uma árvore, plantada em terreno plano e horizontal, e a sombra do seu ponto mais alto era de 3,6 m. Nesse mesmo instante, a sombra de uma vareta, fixada verticalmente no solo, perto da árvore, media 45 cm de comprimento. Se o comprimento da vareta era de 60 cm, calcule a altura da árvore.
33. A um grupo de alunos da 1ª série do ensino médio, foi passada a tarefa de calcular a altura (H) do prédio da escola, usando os conceitos aprendidos em Óptica Geométrica. Para tal, elaboraram o esquema mostrado abaixo, medindo, no mesmo horário, os comprimentos da sombra do prédio (D) e de uma estaca (d) de altura $h = 1,6$ m, disposta verticalmente no solo.



- a) Para cumprir essa tarefa, os alunos basearam-se em duas propriedades geométricas dos raios solares que atingem a Terra, **evidenciadas** na figura. Que propriedades são essas?
- b) Se os valores encontrados para as medições efetuadas foram $D = 15,6$ m e $d = 1,2$ m, qual o valor calculado para H ?
34. Abaixo de uma lâmpada que pode ser considerada puntiforme, na mesma vertical, encontra-se o centro de uma chapa retangular de material opaco, de 20 cm por 30 cm, disposta horizontalmente, como indicado na figura. A distância da lâmpada ao retângulo é $1/3$ da distância da chapa ao piso. Determine, em m^2 , a área da sombra projetada no piso.

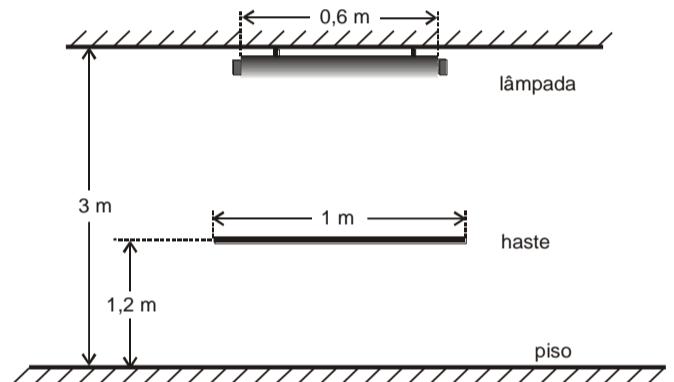


35. Abaixo de uma lâmpada que pode ser considerada puntiforme, na mesma vertical, encontra-se o centro de um retângulo de material opaco de 20 cm por 30 cm, disposto horizontalmente. A distância da lâmpada ao retângulo é $1/3$ da distância do retângulo ao solo. Calcule a área da sombra projetada sobre o piso horizontal.
36. Para descobrir a que altura (H) do solo plano e horizontal se encontra uma lâmpada, uma pessoa coloca em pé, sob a lâmpada e na mesma vertical, uma haste opaca, fina e retilínea de comprimento 1,6 m. A seguir, ela afasta a haste de 3,2 m em relação à posição anterior, mantendo-a na vertical e nota que sua sombra passa a ter comprimento igual a 80 cm. A figura ilustra parcialmente essa situação.



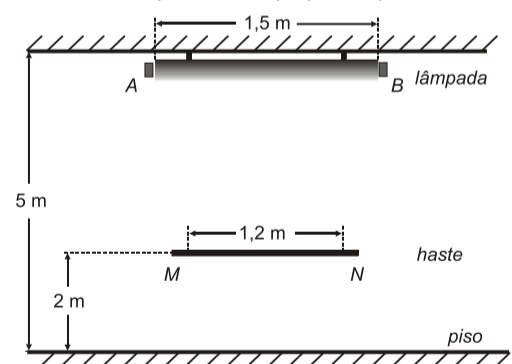
Copie essa figura na folha de respostas e, completando o esquema, calcule H .

37. (Unesp) Um pai, desejando brincar com seu filho com a sombra de um boneco projetada na parede, acende uma lâmpada, considerada uma fonte de luz puntiforme, distante 2 metros do boneco e 6 metros da parede na qual a sombra será projetada. Admitindo que a altura do boneco seja igual a 20 cm, qual a altura da sombra projetada na parede? Faça um desenho, na folha de respostas, representando os raios de luz a partir da lâmpada até a parede e indicando a posição do boneco e a região de sombra.
38. Uma lâmpada fina e retilínea (fluorescente), acesa, encontra-se no centro do teto de uma sala, conforme mostra a figura na folha de respostas. Uma haste fina e retilínea, de material opaco, é alinhada segundo a direção da lâmpada, fazendo coincidir o centro da lâmpada com o centro da haste.



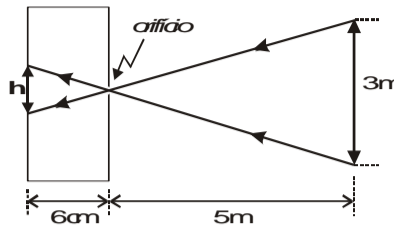
Com a lâmpada acesa, verificam-se no piso uma região de sombra (S) e duas regiões de penumbra (P).

- a) Faça o traçado dos raios e indique as regiões S e P .
- b) Calcule o comprimento da região P .
- c) Calcule o comprimento da região S .
39. Observe o esquema em corte de uma sala de aula. Uma lâmpada AB e uma haste MN estão dispostas horizontalmente, paralelas ao solo. Os valores relevantes aparecem no próprio esquema.



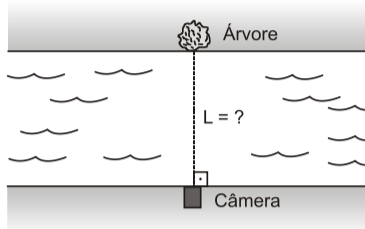
- a) Através do traçado conveniente dos raios luminosos, indique as regiões de sombra (S), de penumbra (P) que aparecem no solo.
- b) Calcule o comprimento de cada uma das regiões S e P .
- c) A que altura mínima deve ser elevada a haste para que não haja mais formação de sombra?

40. (Ufrj) No mundo artístico, as antigas "câmaras escuras" voltaram à moda. Uma câmara escura é uma caixa fechada de paredes opacas que possui um orifício em uma de suas faces. Na face oposta à do orifício, fica preso um filme fotográfico, onde se formam as imagens dos objetos localizados no exterior da caixa, como mostra a figura.



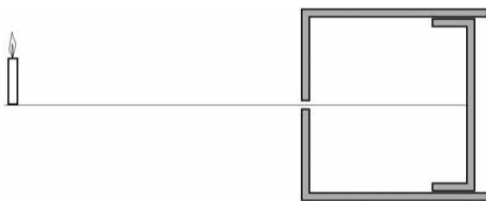
Considere que um poste de 3 m de altura esteja à distância de 5 m do orifício e que a distância entre as faces seja de 6 cm. Calcule a altura h da imagem.

41. Para determinar a largura de um rio, usando uma câmara escura de orifício, alguns alunos do ensino médio realizaram os seguintes procedimentos: à beira do rio (veja a figura), apontaram a câmara, de 30 cm de comprimento, para uma árvore localizada na outra margem. Na face oposta à que contém o orifício, sobre um papel vegetal, observaram a formação da imagem da árvore com 5 cm de comprimento.



A seguir, afastaram a câmara de 20 m em relação à posição inicial, sobre a mesma perpendicular mostrada na figura e, nessa nova situação, a imagem formada da árvore mediu 3 cm de comprimento. Calcule:

- a) a largura do rio;
b) a altura da árvore.
42. (Ufscar) A 1 metro da parte frontal de uma câmara escura de orifício, uma vela de comprimento 20 cm projeta na parede oposta da câmara uma imagem de 4 cm de altura.

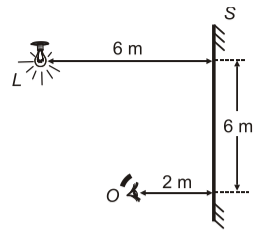


A câmara permite que a parede onde é projetada a imagem seja movida, aproximando-se ou afastando-se do orifício. Se o mesmo objeto for colocado a 50 cm do orifício, para que a imagem obtida no fundo da câmara tenha o mesmo tamanho da anterior, 4 cm, a distância que deve ser deslocado o fundo da câmara, relativamente à sua posição original, em cm, é

- A) 50. B) 40. C) 20.
D) 10. E) 5.
43. (Fuvest) Recentemente foi anunciada a descoberta de um sistema planetário, semelhante ao nosso, em torno da estrela Vega, que está situada cerca de 26 anos-luz da Terra. Isso significa que a distância de Vega, em metros, é da ordem de: ($c = 3 \times 10^8$ m/s)
- A) 10^{17} . B) 10^9 . C) 10^7 .
D) 10^5 . E) 10^3 .

Espelhos Planos

44. Na figura abaixo os olhos (O) de um observador, situados à distância de 2 m de um espelho plano (S) estão vendo a imagem de uma lâmpada (L) fixada no teto de uma sala, à distância de 6 m do espelho.



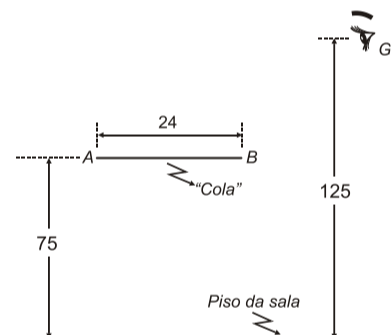
- a) Trace a trajetória de um raio que parte de L , reflete em S e atinge O .
b) Calcule a distância percorrida por esse raio de L até O .

45. Joãozinho, o famoso aluno, mais uma vez nada estudara para a prova de Física. Então, "bolou" uma técnica de "cola", para assim funcionar: embaixo da carteira, ele aderiu o papel que continha a "cola" (AB), cuidando para que ela não ficasse de "ponta-cabeça" (senão as imagens seriam invertidas) e, no piso da sala, posicionou um espelho plano (CD) de tal forma que, ao olhar para o espelho, ele poderia, por reflexo, ver a imagem da folha que continha as fórmulas da "cola". O espelho era de tamanho tal que ele poderia, sutil e cuidadosamente, cobri-lo com os pés quando não estivesse "colando". Para simplificar os cálculos, desprezamos a inclinação da carteira, considerando a "cola" disposta horizontalmente, como no esquema (fora de escala).



Para simplificar os cálculos, desprezamos a inclinação da carteira, considerando a "cola" disposta horizontalmente, como no esquema (fora de escala).

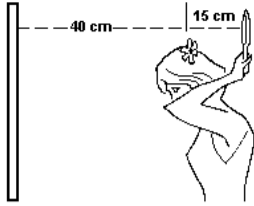
- a) O fato de não ter estudado, nem ter testado a técnica com antecedência (para não causar alarde), trouxe-lhe sério problema ao ler a "cola": as imagens não estavam invertidas, mas em espelho plano elas são revertidas. Por exemplo, como apareceu a imagem da palavra **FÓRMULAS**, assim escrita na "cola"?
- b) Determine, traçando os raios que partem de A e B e atingem G , a posição do espelho (CD) sobre o piso da sala. Faça o traçado dos raios em linha cheia e o dos prolongamentos em linha tracejada. Não se esqueça de orientar os raios.
- c) Com o auxílio da figura obtida no item anterior, calcule o comprimento mínimo (x) desse espelho para que Joãozinho pudesse ver por inteiro a imagem ($A'B'$) da "cola". Todas as medidas dadas estão em centímetros.



46. P. Lúcio tem 1,60 m de altura e Djalma, 1,84 m. As distâncias dos olhos de cada um deles até o solo são 1,50 m e 1,70 m, respectivamente. Para que se apresentem decentemente na sala de aula, no toailete dos professores há um espelho plano no qual cada um pode ver sua imagem por inteiro.

- a) Qual a mínima altura possível desse espelho?
b) Nas condições do item anterior, qual a distância da borda inferior do espelho ao piso?

47. (Fuvest) Uma garota, para observar seu penteado, coloca-se em frente a um espelho plano de parede, situado a 40cm de uma flor presa na parte de trás dos seus cabelos.

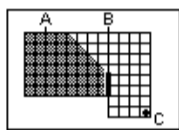


Buscando uma visão melhor do arranjo da flor no cabelo, ela segura, com uma das mãos, um pequeno espelho plano atrás da cabeça, a 15 cm da flor. Qual a menor distância entre a flor e sua imagem, vista pela garota no espelho de parede?

- A) 55 cm.
- B) 70 cm.
- C) 95 cm.
- D) 110 cm.
- E) 125 cm.

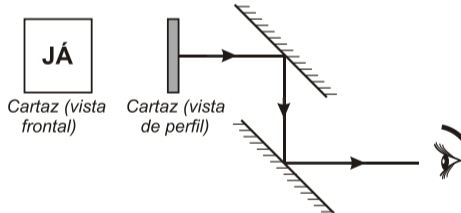
48. (Fuvest) Uma câmera de segurança (C), instalada em uma sala, representada em planta na figura, "visualiza" a região clara indicada. Desejando aumentar o campo de visão da câmera, foi colocado um espelho plano, retangular, ocupando toda a região da parede entre os pontos A e B.

Nessas condições, a figura que melhor representa a região clara, que passa a ser visualizada pela câmera, é



- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

49. Um periscópio é formado por dois espelhos planos paralelos, dispostos como mostra a figura. As setas representam o caminho de um raio luminoso que, ao sair do periscópio, incide no olho de um observador. Diante do espelho superior, coloca-se um cartaz, onde está escrita a palavra **JÁ**. Um observador que olhe normalmente (e não através do periscópio) para o cartaz verá a palavra escrita corretamente.



O observador que olhe através do periscópio verá no cartaz:

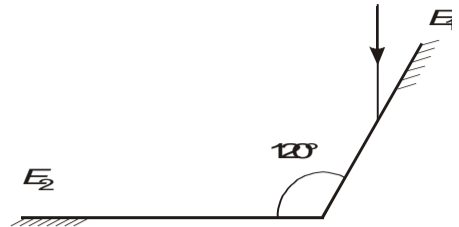
- A) **ǀǁ**.
- B) **ǁǀ**.
- C) **ǂǂ**.
- D) **JÁ**.
- e) **ǂǂ**.

50. Deslocando-se em seu carro a 70 km/h, um motorista visa no retrovisor plano a imagem de uma moto deslocando-se no mesmo sentido, a 90 km/h. Determine a velocidade da imagem da moto em relação ao

- a) solo;
- b) motorista;
- c) motociclista.

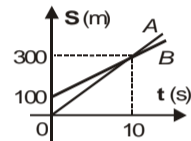
51. Usando dois patinadores e uma associação de espelhos planos, um diretor de cinema pretende obter uma cena onde sejam vistos, no máximo, vinte patinadores. Para isso, qual deverá ser o ângulo formado entre os espelhos?

52. Dois espelhos planos, E_1 e E_2 , formam entre si um ângulo de 120° , como mostrado na figura abaixo. Um raio de luz incide em E_1 , formando com sua superfície 30° . Calcule o desvio sofrido por esse raio após as reflexões nos dois espelhos.

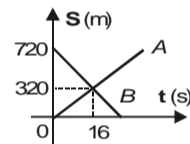


Respostas

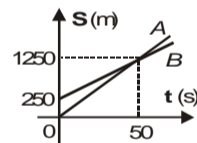
- 01] a) Itatiba-Campinas; b) 45 km/h; 100 km/h; 78 km/h.
- 02] a) cicloide; b) $v_x = 18$ m/s; $v_y = 0$.
- 03] a) 5 h; b) 12 km/h.
- 04] a) 09:50 h; b) 09:55 h.
- 05] 13 km.
- 06] 72 km/h; b) 3 m.
- 07] a) 125 m e 160 m; b) 2,5 m/s.
- 08] B.
- 09] E.
- 10] D.
- 11] A.
- 12] A.
- 13] a) 48 s; b) 30 s.
- 14] A.
- 15] D.
- 16] D.
- 17] $S_A = 30t$ e $S_B = 100 + 20t$; b) 10 s e 300 m; c)



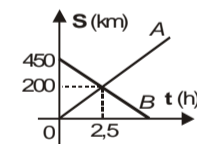
18] a) 16 s e 320 m; b) 270 m; c)



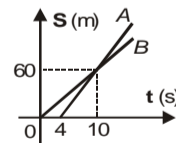
19] a) 50 s; b) 1.250 m c)



20] a) $S_A = 80t$ e $S_B = 450 - 100t$; b) 10 h e 30 min e km 200; c)



21] 20 s e 240 m. 22] a) 10 s; b) 60 m; c)



- 23] a) 480 s; b) 96 s.
- 24] a
- 25] 48 s; 1 min.
- 26] E.
- 27] D.
- 28] a) 3×10^9 anos-luz; b) 10^{23} km.
- 29] a) 8,6 anos; b) $4,3 \times 10^{16}$ km.
- 30] C.
- 31] D.
- 32] 4,8 m.
- 33] a) Raios retilíneos e paralelos; b) 20,8 m.

- 34] 0,96 m².
36] 8 m.
38] b) 0,4 m; c) 1,27 m
40] 3,6 cm.
42] D.
44] b) 10 m.
46] a) 102 cm; b) 75 cm.
48] B.
50] a) 50 km/h; b) 20 km/h; c) 40 km/h.
51] 36°.
- 35] 0,96 m².
37] 60 cm.
39] a) 1 m; b) 1 m; c) 4 m.
41] a) 30 m; b) 5 m.
43] A.
45] a) ЗАЛУМЯÒË ; c) 15 cm.
47] D.
49] D.
52] 120°.