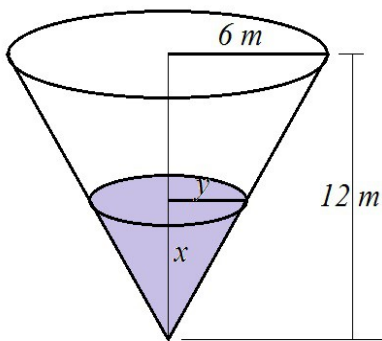
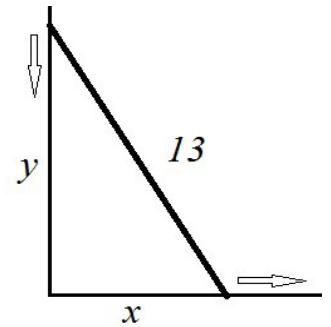


1. Uma escada de 13 m está apoiada em uma parede. A base da escada está sendo empurrada no sentido contrário ao da parede, a uma taxa constante de 6 m/min. Qual a velocidade com a qual o topo da escada se move para baixo, encostado a parede, quando a base da escada está a 5 m da parede?



2. Um tanque em forma de cone com o vértice para baixo mede 12 m de altura e tem no topo um diâmetro de 12 m. Bombeia-se água à taxa de $4 \text{ m}^3/\text{min}$. Ache a taxa com que o nível da água sobe quando a água tem 8 m de profundidade.

3. Uma pedra lançada numa lagoa provoca uma série de ondulações concêntricas. Se o raio r da onda exterior cresce uniformemente à taxa de $1,8 \text{ m/s}^2$, determine a taxa com que a área de água perturbada está crescendo quando $r = 6 \text{ m}$.

4. Despeja-se areia sobre um monte em forma de cone à taxa constante de $1,4 \text{ m}^3/\text{min}$. As forças de atrito na areia são tais que a altura do monte é sempre igual ao raio de sua base. Com que velocidade a altura do monte aumenta quando ele tem 1,5 m de altura?

5. Uma mulher levanta um balde de cimento para uma plataforma situada a 12 m acima de sua cabeça por meio de um cabo de 24 m de comprimento que passa por uma roldana na plataforma. Ela segura firmemente a extremidade da corda ao nível da cabeça e caminha a 1,5 m/s de modo a se afastar da plataforma. Com que velocidade o balde está sendo levantado quando ela está a 9 m do ponto diretamente abaixo da roldana?

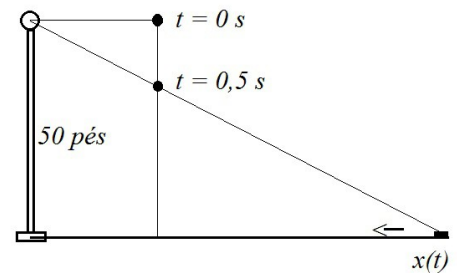
6. Um carro que viaja a 96 km/h numa estrada reta passa sob um balão de ar que está subindo a 32 km/h. Se o balão está a 1,6 km acima da terra quando o carro está diretamente embaixo dele, com que velocidade a distância entre o carro e o balão estará crescendo 1 min depois?

7. A que taxa o nível do líquido diminui dentro de um tanque cilíndrico vertical, de diâmetro igual a 3 m, se bombearmos o líquido para fora a uma taxa de 3000 L/min ?

8. Um helicóptero da polícia rodoviária sobrevoa uma auto-estrada a 3 milhas do solo a uma velocidade constante de 120 mi/h. O piloto vê um carro se aproximando e o radar assinala que no instante da observação a

distância entre o carro e o helicóptero é de 5 mi. A distância entre eles diminui a uma taxa de 160 mi/h. Calcule a velocidade do carro.

9. Uma luz está acesa no topo de um poste de 50 pés de altura. Uma bola cai da mesma altura em um ponto situado a 30 pés de distância do poste. A que velocidade a sombra da bola se desloca no solo 0,5 s depois?



10. Determine os valores máximo e mínimo absolutos de $f(x) = 10x(2 - \ln x)$ no intervalo $[1, e^2]$.

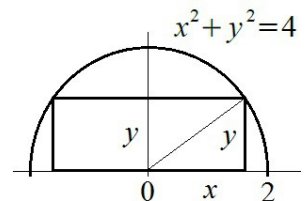
11. Considere a função $f(x) = (x^2 - 3x + 1)e^x$. Então, determine os pontos críticos de $f(x)$.

12. Estude a concavidade da função $y = 3 + \sin x$ definida no intervalo $[0, 2\pi]$.

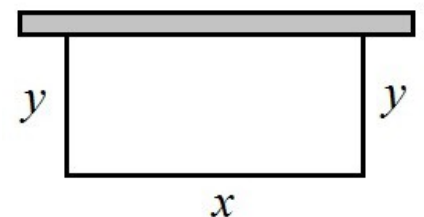
13. Considere a função $f(x) = x^4 - 4x^3 + 10$. Investigue se $x = 0$, $x = 2$ e $x = 3$ são pontos críticos de $f(x)$.

14. Investigue a função $f(x) = 2x^3 - 12x^2 + 18x - 2$ quanto a concavidade e pontos de inflexão.

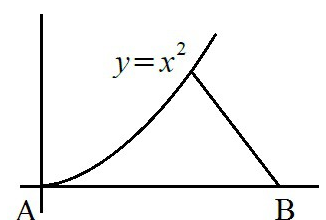
15. Um retângulo deve ser inscrito em uma semicircunferência de raio 2. Qual é a maior área que o retângulo pode ter e quais são suas dimensões?



16. Um retângulo tem sua base no eixo x e seus dois vértices superiores na parábola $y = 12 - x^2$. Qual é a maior área que este retângulo pode ter?

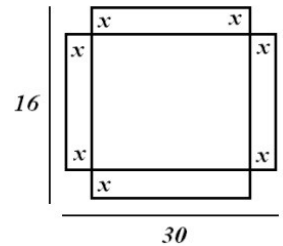


17. Uma área retangular em uma fazenda será cercada por um rio e nos outros três lados por uma cerca elétrica feita de um fio. Com 800 m de fio a disposição, quais são as dimensões da região retangular para que a área seja máxima.



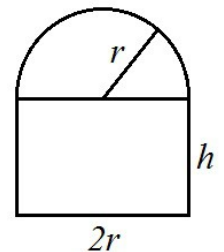
18. Uma rodovia que passa por uma cidade A localizada na posição $(0, 0)$ obedece ao trajeto definido pela curva $y = x^2$. Uma estrada reta deve ligar esta rodovia a uma cidade B localizada na posição $(18, 0)$. Para que o custo da construção seja mínimo, determine o ponto da rodovia de onde deve partir a estrada.

19. Uma caixa aberta deve ser feita de uma folha de papelão medindo 16 por 30 cm, destacando-se quadrados iguais dos quatro cantos e dobrando-se os lados. Qual é o tamanho dos quadrados para se obter uma caixa com o maior volume?

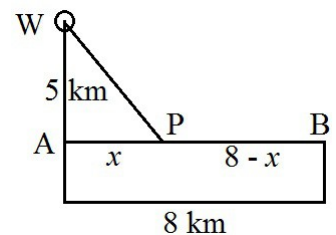


20. Suponha que as equações do movimento de um avião de papel durante os 10 primeiros segundos de vôo, são dadas por $x(t) = t - 3 \operatorname{sen} t$; $y(t) = 4 - 3 \cos t$ ($0 \leq t \leq 10$). Ache os pontos mais altos de sua trajetória e quando é que o avião atinge estas posições.

21. Uma janela possui a forma de um retângulo sob um semicírculo. O retângulo será de vidro transparente, enquanto o semicírculo será de vidro colorido, que transmite apenas metade da luz incidente, por unidade de área, em relação ao vidro transparente. O perímetro total é fixo e igual a P. Determine as proporções da janela que permitirão a maior passagem de luz. Ignore as espessura do caixilho.



22. A figura mostra um poço de petróleo no mar em um ponto W a 5 km do ponto A mais próximo, em uma praia reta. O petróleo é bombeado de W até um ponto B na praia a 8 km de A da seguinte forma: de W até um ponto P na praia sob a água, e de P até B através de uma tubulação colocada ao longo da praia. Se o custo em dólares for \$ 1.000.000,00 por km sob a água e \$ 500.000,00 por km por terra, onde P deve estar localizado para minimizar o custo?



23. Uma lata cilíndrica fechada deve conter 1 litro (1000 cm^3) de líquido. Como poderíamos escolher a altura e o raio para minimizar o material usado na confecção da lata?

24. Uma forma líquida de penicilina fabricada por uma firma farmacêutica é vendida a granel a um preço de \$ 200,00 por unidade. Se o custo total de produção (em dólares) para x unidades for $C(x) = 500.000 + 80x + 0,003x^2$ e se a capacidade de produção da firma for de, no máximo, 30.000 unidades em um tempo especificado, quantas unidades de penicilina devem ser fabricadas e vendidas naquele tempo para maximizar o lucro?

25. Um canal de drenagem deve ser feito de tal forma que a secção transversal seja um trapezoido com os lados igualmente inclinados. Se os lados e a base, todos, tiverem um comprimento de 5 m, como escolher o ângulo x ($0 \leq x \leq \pi/2$), de forma que a área da secção transversal seja máxima?