**Princípio da Inércia**

**1.** Em entrevista a um telejornal, o comandante de polícia rodoviária ressaltou e justificou a proibição para uma criança viajar no banco de passageiros, sozinha, ao lado do motorista.

Segundo ele: “...o cinto de segurança não é adequado ao seu tamanho e, **no caso de uma freada brusca, ela** (a criança) **seria violentamente *atirada* contra o pára-brisas**.”

a) O texto acima refere-se a uma propriedade natural de todos os corpos, chamada Inércia. Além do cinto de segurança cite, pelo menos, mais um dispositivo de segurança e proteção contra a Inércia, existente num carro moderno.

b) Newton enunciou um princípio físico relacionado a essa propriedade. Que princípio é esse e o que ele afirma?

c) Reescreva o trecho grifado de maneira que ele fique fisicamente correto. Se achar que ele não apresenta nenhuma falha quanto aos termos físicos, escreva: **não há correções a fazer.**

d) Com base nesse princípio, se um carro de peso 12.000 N se desloca em trajetória retilínea e horizontal, com velocidade constante, sujeito a uma força motriz de intensidade 1.000 N, qual a intensidade da resultante das forças resistivas atuantes nesse carro? Qual a intensidade da componente normal da força que a pista exerce no veículo?

**2.** (Fuvest) Um homem tenta levantar uma caixa de massa 5 kg aplicando sobre ela uma força vertical de módulo 10 N. Determine a intensidade de força normal que a superfície exerce na caixa.



**3.** A figura mostra um bloco *A* de massa 4 kg suspenso por um fio inextensível e de preso desprezível preso a um outro bloco *B*, de massa 6 kg, sobre uma superfície horizontal lisa.

Talha

a) Determine a intensidade da força de tração no fio que liga os corpos.

b) Calcule a intensidade da normal que a superfície exerce no bloco *B*.

**4.** A figura mostra um bloco *A* de massa 5 kg suspenso por um fio inextensível e de peso desprezível, preso a um outro bloco *B*, de 10 kg, em repouso sobre uma superfície horizontal.



Copie a figura dada na folha de respostas, marque as forças atuantes nos blocos e usando sen 53° = 4/5, determine as intensidades:

a) da força de tração no fio que liga os blocos;

b) das componentes normal e de atrito da força que a superfície de apoio exerce no bloco *B;*

**Talha-25.** A figura mostra um bloco *A* de massa 4 kg suspenso por um fio inextensível e de peso desprezível, preso a um outro bloco *B*, de massa 10 kg, em repouso sobre uma superfície horizontal.

Use sen 37° = 0,6 e determine as intensidades:

a) de tração no fio que liga os corpos;

b) das componentes normal e de atrito da força que a superfície horizontal exerce no bloco B;

**Bloco.wmf6.** O corpo da figura tem massa 2 kg e é arrastado com **velocidade constante** de 4 m/s ao longo da superfície horizontal áspera pela ação da força, paralela à superfície e de módulo 10 N.

Determine:

a) os módulos das componentes normal e de atrito da força de contato trocada entre o bloco e a superfície.

b) a distância que o corpo percorre em 10 s de movimento.

**7.** O cofre *B* da figura tem massa 100 kg e está sendo lentamente arrastado com **velocidade constante** de 0,2 m/s pelo motor *M*, indo do ponto *P* ao ponto *Q*. O cabo ligado ao motor e ao cofre está disposto paralelamente à superfície horizontal, sujeito a uma tração de intensidade **T** =200 N.



a) Se o cofre é deslocado durante 10 s, que distância ele percorre?

b) Calcule as intensidades: do peso do cofre, da resultante das forças que agem nele; das componentes **Normal** e de **Atrito** das forças de contato entre ele e a superfície.

**8.** O gráfico abaixo representa o deslocamento do bloco de massa 5 kg que é puxado em trajetória retilínea sobre a superfície horizontal pela ação da força  de intensidade **F** = 30 N. Dados: sen 37° = 0,6 e cos 37° = 0,8.



a) Classifique o movimento desse bloco (progressivo ou regressivo; acelerado, retardado ou uniforme). Se é uniforme, calcule a velocidade escalar; se é variado, calcule a aceleração escalar.

b) Qual o tempo gasto no deslocamento de 0 a 3 m?

c) Calcule as intensidades da Resultante das forças atuantes e das componentes Normal e de Atrito.

d) Calcule a intensidade da força de contato que a superfície aplica no bloco.

**Guindaste.wmf9.** O guindaste da figura está resgatando um veículo de massa 1.500 kg que caiu na ribanceira. Se a retirada é feita vagarosa mente, com **velocidade constante** de 2 m/s, qual a intensidade da força de tração no cabo?

**10.** O bloco de peso **P** = 50 N está subindo o plano inclinado de 37° com a horizontal, com velocidade constante, sujeito a força de módulo igual a 100 N e direção horizontal, e à força de contato com o plano inclinado, cujas componentes são também mostradas na figura. Determine a intensidade de cada uma dessas componentes.



**Acelerações: Escalar, Tangencial, Centrípeta e Total**

**11.** Um veículo está se deslocando numa pista circular e horizontal de raio 125 m, com velocidade constante de 90 km/h. Calcule as intensidades:

a) da aceleração escalar;

b) da componente tangencial da aceleração;

c) da componente centrípeta da aceleração;

d) da aceleração.

**12.** Partindo do repouso no instante **t** = 0, um motociclista, 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 em t = 10 s o módulo de sua velocidade é 30 m/s, calcule o módulo de sua aceleração tangencial.

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

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

**Aceleração.wmf13.** Um corpo de massa 3 kg descreve uma trajetória circular de raio **R**. No instante mostrado, o módulo de sua aceleração é **γ** = 8 N/kg e o da velocidade é **v** = 6 m/s e o ângulo formado entre elas é de 30°. Calcule

a) os módulos das componentes tangencial e centrípeta da aceleração;

b) o raio da trajetória.

**Movimento Uniformemente Variado.**

**14.** Nas tabelas abaixo, os valores de velocidade representam movimentos uniformemente variados. Em cada caso, dê as funções horárias da velocidade e do espaço (suponha S0 = 0) e trace o gráfico da velocidade em função do tempo para o intervalo mostrado.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a) | **t (s)** | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|  | **v (m/s)** | 4 | 7 | 10 | 13 | 16 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| b) | **t (s)** | 0 | 1 | 4 | 8 | 10 |
|  | **v (m/s)** | -6 | -4 | 2 | 10 | 14 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| c) | **t (s)** | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 |
|  | **v (m/s)** | 16 | 12 | 8 | 4 | 0 |

**15.** Os gráficos abaixo representam a velocidade em função do tempo para um móvel de massa 6 kg que se desloca em trajetória retilínea.

A) B)



C) D)



Em cada caso:

a) classifique o movimento (acelerado/retardado);

b) determine a aceleração escalar;

c) dê a função horária da velocidade;

d) calcule o espaço percorrido de **t** = 0 até o instante mostrado.

**19.** Um veículo parte de repouso (**t** = 0) e após percorrer 200 m, sua velocidade atinge o valor de 40 m/s, com aceleração escalar constante e em trajetória retilínea. Quanto tempo durou esse processo de aceleração?

**20.** A velocidade de um móvel passa de 10 m/s em para 20 m/s, com aceleração escalar constante de 2 m/s², sobre trajetória retilínea.

a) Quanto tempo levou esse processo de aceleração

b) Qual o espaço percorrido nesse intervalo?

**21.** Partindo do repouso em **t** = 0 e seguindo trajetória retilínea, um móvel de massa 1.200 kg percorre 40 m nos primeiros 4 segundos de movimento.

a) Se a aceleração escalar é constante, calcule o seu valor.

b) Qual a intensidade da força resultante sobre o móvel?

**22.** Transitando por uma avenida em que a velocidade máxima permitida é de 40 km/h, um motorista irresponsável mantém velocidade de 80 km/h, até passar por uma placa alertando para a existência de uma “lombada” eletrônica. Nesse instante, ele aplica os freios retardando uniformemente o veículo e atinge a velocidade máxima permitida no exato momento em que passa pela “lombada”. O gráfico a seguir ilustra a situação.

Velocidade

Calcule a distância da placa até a lombada.

**23.** A função horária do espaço, s = 32 + 12t – 2t2, refere-se ao movimento de um móvel que se desloca sobre trajetória retilínea.

Esse móvel inverte o sentido do movimento na posição ......... m e passa pela origem com velocidade de ......... m/s.

Preenchem corretamente as lacunas:

A) 90 e 16. B) - 32 e -12.

C) 50 e -20. D) -50 e -20.

E) 32 e -12.

**24.** Partindo do repouso em **t** = 0 e seguindo trajetória retilínea, um automóvel percorre 150 m nos primeiros 10 segundos de movimento.

Supondo que o movimento seja uniformemente acelerado, calcule para esse intervalo de tempo:

a) o módulo da aceleração escalar;

b) a velocidade ao final.

**25.** No instante em que um móvel *A* passa por um ponto *O*, com velocidade constante de 16 m/s, aciona-se um cronômetro (t = 0). Passados 5 s, parte do repouso, do mesmo ponto, um móvel *B* com aceleração escalar constante de   
2 m/s2, em perseguição ao primeiro.

a) Em que instante o móvel *B* alcança o móvel *A*?

b) A que distância do ponto *O* acontece o alcance?

c) Durante a perseguição, qual foi a máxima distância entre eles?

**26.** No instante em que um cronômetro é acionado, parte do repouso, do ponto *P*, um primeiro móvel, seguindo com aceleração escalar constante **a** = 1 m/s2. Passados 4 s, passa pelo mesmo ponto, com velocidade constante **v**, deslocando-se no mesmo sentido do primeiro, um segundo móvel.

a) Se **v** = 9 m/s, em que instante(s) e a que distância de *P* ocorre(m) o(s) alcance(s)?

b) Qual o menor valor de **v** para o qual ocorre alcance?

c) Se **v** = 6 m/s, qual a menor distância entre eles durante a perseguição?

**27.** O gráfico a seguir, mostra a velocidade em função do tempo para dois móveis que se deslocam sobre a mesma trajetória e que partem do mesmo ponto. Em que instante eles estarão emparelhados?

Gráfico

**28.** (Unicamp) A Copa do Mundo é o segundo maior evento desportivo do mundo, ficando atrás apenas dos Jogos Olímpicos. Uma das regras do futebol que gera polêmica com certa frequência é a do impedimento. Para que o atacante *A* não esteja em impedimento, deve haver ao menos dois jogadores adversários a sua frente, *G* e *Z*, no exato instante em que o jogador *L* lança a bola para *A* (ver figura). Considere que somente os jogadores *G* e *Z* estejam à frente de *A* e que somente *A* e *Z* se deslocam nas situações descritas a seguir.

**unicamp2010.1_2f_fisgeo_fis_02.wmf**

a) Suponha que a distância entre *A* e *Z* seja de 12 m. Se *A* parte do repouso em direção ao gol com aceleração de 3,0 m/s2 e *Z* também parte do repouso com a mesma aceleração no sentido oposto, quanto tempo o jogador *L* tem para lançar a bola depois da partida de *A* antes que *A* encontre *Z*?

b) O árbitro demora 0,1 s entre o momento em que vê o lançamento de *L* e o momento em que determina as posições dos jogadores *A* e *Z*. Considere agora que *A* e *Z* movem-se a velocidades constantes de 6,0 m/s, como indica a figura. Qual é a distância mínima entre *A* e *Z* no momento do lançamento para que o árbitro decida de forma inequívoca que *A* não está impedido?

**29.** (Fuvest) Dois trens, *A* e *B*, fazem manobra em uma estação ferroviária deslocando-se paralelamente sobre trilhos retilíneos. No instante **t** = 0, eles estão lado a lado. O gráfico representa as velocidades dos dois trens a partir do instante **t** = 0s até t = 150 s, quando termina a manobra.

C:\Documents and Settings\PEDRO\Meus documentos\Figuras_SuperPro\Trens.wmf

A distância entre os trens no final da manobra é:

A) 0 m. B) 50 m. C) 100 m.

D) 250 m. D) 500 m.

**Gráfico_630.** (Fuvest - modificada) Nas provas de atletismo de curta distância, 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 ao lado, numa prova que ele cumpriu em 20 segundos.

a) De quantos metros foi essa prova?

b) Calcule a velocidade média do velocista.

**31.** Um veículo, partindo do repouso, acelera durante 3 s a 4 m/s2, seguindo, a partir daí em movimento uniforme durante 12 s, freando a seguir com desaceleração constante de 2,4 m/s2 até parar. Qual a velocidade escalar média do movimento?

**32.** Os arcos de parábola abaixo referem-se a movimentos Uniformemente variados. Encontre as respectivas funções horárias do espaço e da velocidade.

a) b)

Parábolas.wmf

Lentes Esféricas

**33.** A figura abaixo mostra uma lente convergente de focos **F1** e **F2** e um objeto luminoso (O) colocado frontalmente a ela.

a) Encontre a imagem desse objeto e dê as suas características (natureza, localização, tamanho e orientação).

b) Cite uma aplicação prática relativa a essa situação.



**34.** A figura abaixo mostra uma lente convergente de focos F1  e F2 e um objeto luminoso (O) colocado frontalmente a ela.



a) Encontre a imagem desse objeto e dê as suas características (natureza, localização, tamanho e orientação).

b) Cite uma aplicação prática relativa a essa situação.

**35.** 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.

****

a) Encontre através de cálculos as características da imagem formada [natureza, localização (cm), tamanho (cm) e orientação]

b) Encontre graficamente a imagem.

**36.** 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.

**37.** 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.

**38.** 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.

**39.** 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.

**40.** 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?

**41.** 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.

**42.** Em uma aula sobre Óptica, um jovem professor, usando uma das lentes de seus óculos (de 1,5 “grau”), projeta sobre uma folha de papel branca 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 75 cm da folha. Com base nesses dados, qual a distância entre a janela e a lousa? Que tipo de ametropia esse professor apresenta?

**43.** 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?

**44.** Uma lente é utilizada para projetar em uma parede a imagem de um 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 utilizada e sua vergência.

**45.** Uma câmera 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 1 m da câmera.

Qual deve ser a distância, em centímetros, da lente ao filme, para que a imagem completa da estudante seja focalizada sobre o filme?

**46.** 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) Faça um esquema ilustrando a situação descrita.

**47.** 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.

**48.** 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?

**49.** A imagem nítida de um *slide* está projetada sobre uma tela situada a 2,2 m da lente do projetor e ampliada 10 vezes.

Determine:

a) o comportamento óptico (convergente/divergente) da lente desse aparelho;

b) o aumento linear transversal;

c) a distância do slide à lente;

d) a vergência dessa lente, em dioptrias.

**50.** (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.



**51.** (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. |

**HIDROSTÁTICA**

**Onde não especificado, use:**

g = 10 m/s2; **dágua** = 1 g/cm3 = 1.000 kgm3; **pat** = 105 Pa = 10 mH2O = 760 mmHg.

**Transformação de Unidades e Densidade**

**52.** Transforme e dê a resposta em notação científica.

a) 0,03 km =................... m b) 0,05 cm = ................. m

c) 20 m = ....................... km d) 20 m = ...................... cm

e) 50 m = ....................... km f) 20 cm2 = ................... m2

g) 0,5 mm2 = ................. m2 h) 2 m2 = ....................... cm2

i) 0,4 mm2 = ................. cm2 j) 2 cm3 = ...................... m3

l) 10 mm3 = .................. cm3 m) 50 m3 = ...................... cm3

n) 0,04 cm3 = ................. L o) 24 mL = ..................... m3

p) 350 dm3 = .................. L q) 240 cm3 = ................... mL

r) 200 g = .......................kg s) 20 mg = ......................kg

t) 400 kg = ....................mg u) 2,5 kg = ...................... g

**53.** Enchem-se latas com as medidas especificas na figura para armazenar óleo de densidade 0,8 g/mL.



a) Quantos kg de óleo estão contidos em cada lata cheia?

b) Quantas latas são necessárias para armazenar 480 L de óleo?

**54.** A densidade de um corpo é a razão entre sua a massa e seu volume. Qual a densidade de um sólido de massa 12 kg que ocupa um volume 0,01 m3 ?

**55.** A densidade do alumínio é 2,7 g/cm3.

a) Expresse essa densidade em unidades do *SI*.

b) Qual a massa de um bloco de alumínio de volume igual a 100 cm3?

c) Determine o volume de um bloco maciço de alumínio de massa 5,4 kg?

**56.** Dois sólidos cilíndricos de mesmo diâmetro são colados entre si. Um deles tem massa 2 kg e densidade 4 g/cm3; para o outro, esses valores são 3 kg e 2 g /cm3. Calcule a densidade do sólido resultante.

**57.** Num mesmo recipiente, são colocados 2 litros de um líquido de densidade 0,9 g/cm3 e 3 litros de um outro líquido de densidade 1,4 g/cm3. Qual a densidade da mistura?

**58.** (UEL) Uma sala tem as seguintes dimensões: 4,0 m × 5,0 m × 3,0 m. Se a densidade do ar é de 1,2 kg/m3 calcule o peso do ar contido nesta sala.

**Pressão**

**59.** Cada pé de uma pessoa oferece uma área de apoio de 150 cm2. Se ela tem massa de 60 kg, calcule, em N/m2, a pressão média que ela exerce sobre o solo horizontal, quando está parada e normalmente em pé.

**60.** As arestas de um tijolo são **a** = 20 cm, **b** = 10 cm e **c** = 5 cm e sua massa é **m** = 1,5 kg. Calcule a pressão que ele exerce sobre uma superfície horizontal quando apoiado sobre sua face de menor área, em N/m2 .

**61.** (Udesc) Aproximadamente 50% do peso corporal é sustentado pela quinta vértebra lombar. Qual a pressão, em N/m2, exercida sobre a área de 20 cm2 dessa vértebra, em um homem ereto de 80 kg de massa?

**62.** A tela a de uma TV-20’ tem 40 cm de comprimento por 30 cm de altura aproximadamente. Considerando que, no tubo, a pressão interna é 1×103 N/m2, qual a intensidade da força resultante suportada pelo vidro da tela?

**63.** (Unicamp) Uma dada panela de pressão é feita para cozinhar feijão à temperatura de 110 °C. A válvula da panela é constituída por um furo de área igual a 0,20 cm2, tampado por um peso que mantém uma sobrepressão dentro da panela. A pressão de vapor da água (pressão em que a água ferve) como função da temperatura é dada pela curva abaixo.

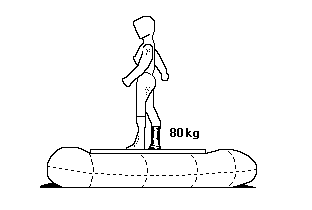


a) Tire do gráfico o valor da pressão atmosférica, em N/cm2, sabendo que nesta pressão a água ferve a 100 °C.

b) Tire do gráfico a pressão no interior da panela quando o feijão está cozinhando a 110 °C.

c) Calcule o peso da válvula necessário para equilibrar a diferença de pressão interna e externa à panela.

**64.** Uma pessoa de **m** = 70 kg apóia-se sobre uma chapa quadrada de 50 cm de lado, que repousa sobre uma bolsa de água. Se a densidade superficial da chapa é **ρ** = 40 kg/m2 , determine a pressão média que o conjunto pessoa-chapa transmite à bolsa.



### Teorema de Stevin

**65.** Um submarino navega imerso numa profundidade constante de 30 m. Qual deve ser, aproximadamente, a pressão total a que está submetido? Dê a resposta em: mH2O; atm; Pa e cmHg.

A) 1atm. B) 2 atm. C) 3 atm.

D) 4 atm. E) 5 atm.

**66.** Um oceanógrafo construiu um aparelho para medir profundidades no mar*.* Sabe-se que o aparelho suporta uma pressão total de até 5×105 N/m2. Qual a máxima profundidade que o aparelho pode medir?

**67.** (UERJ)Um submarino encontra-se à profundidade de 50 m. Para que a tripulação sobreviva, um descompressor mantém o seu interior a uma pressão constante igual à pressão atmosférica ao nível do mar. Calcule a diferença entre a pressão, junto a suas paredes, fora e dentro do submarino.

**68.** A figura mostra um tubo em “**U**”, aberto nas duas extremidades, contendo dois líquidos não miscíveis, 1 e 2.



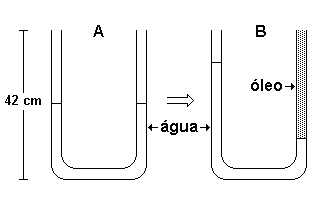
Sendo **d2 =** 1,2 g/cm3, calcule **d1**.

**69.** A montagem a seguir foi realizada num local onde a pressão atmosférica vale 742 mmHg



Calcule a pressão do gás confinado no balão.

**70.** Um vaso comunicante em forma de “U” (*com diâmetro constante*) possui duas colunas da mesma altura **h** = 42 cm, preenchidas com água (dágua = 1,0 g/cm3) até a metade, como na figura *A*. Em seguida, adiciona-se óleo de densidade igual a 0,8 g/cm3 a uma das colunas até a coluna estar totalmente preenchida, conforme a figura *B*.



Calcule a altura da coluna de óleo.

**IV – TEOREMA DE PASCAL**

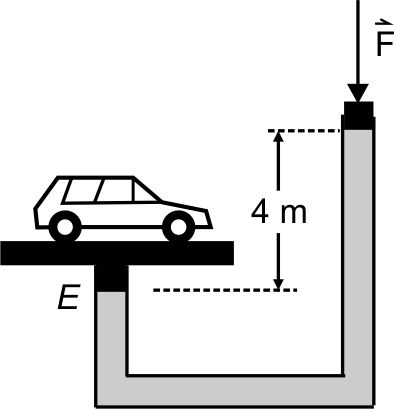
**71.** Dispõe-se de uma prensa hidráulica conforme o esquema a seguir, na qual os êmbolos *A* e *B*, de pesos desprezíveis, têm áreas, respectivamente, iguais a 500 cm2 e 100 cm2.

fis3s_2

a) Para equilibrar um corpo de massa 80 kg que repousa sobre o êmbolo *A*, qual a intensidade (**F**) da força que se deve aplicar perpendicularmente ao êmbolo *B*?

b) Se a densidade do óleo que preenche a prensa é 800 kg/m3, calcule o desnível entre as bases dos êmbolos para que o equilíbrio ocorra com **F** = 200 N.

**72.** No elevador mostrado na figura a seguir, o carro no cilindro da esquerda tem uma massa de 1.200 kg, e a área da secção transversal desse cilindro é 160 cm2. A área da secção transversal do cilindro da direita é 20 cm2.

****

Desprezando as massas dos cilindros, se o elevador for preenchido com óleo de densidade 8,5 g/cm3, calcule a intensidade mínima (**F**) da força necessária para manter o sistema em equilíbrio.

**73.** Os êmbolos de uma prensa hidráulica têm diâmetros **DA =** 40 cm e **DB =** 10 cm**.** A força , aplicada perpendicularmente ao êmbolo menor, equilibra um corpo de massa 240 kg no outro êmbolo, como mostrado na figura.

Prensa

a) Qual a intensidade de 

b) Aumentando-se a intensidade de  o sistema se desequilibra e o êmbolo maior sobe 5 cm. Quanto baixa êmbolo menor?

**Teorema de Arquimedes**

**74.** Uma caixa de 2 m3, perfeitamente fechada e cheia de ar, é colocada totalmente imersa em água. Qual a intensidade do empuxo exercido na caixa?

**75.** Um cubo maciço de 20 cm de aresta e densidade 5,0 g/cm3 é abandonado no interior de um líquido cuja densidade é 1,25 g/cm3. Determine as intensidades:

a) do peso do cubo;

b)do empuxo exercido pelo líquido no cubo.

**76.** Uma prancha de cortiça, de densidade 0,20 g/cm3 , tem 10 cm de espessura. Um menino de massa 40 kg, em pé, equilibra-se sobre a prancha colocada numa piscina, de tal modo que a superfície superior da prancha fique aflorando à linha d'água. Determine a área da base da prancha, em m2.

**77.** Na figura, o bloco de peso 20 N está totalmente imerso em água de e o dinamômetro está indicando 15 N.



a) Qual o empuxo recebido pelo bloco?

b) Calcule a densidade do bloco e o seu volume.

**78.** Totalmente imerso nas águas de um tanque, um cubo de volume 6,4×10–2 m3  e densidade 500 kg/m3 está preso ao fundo por um fio de massa desprezível, como ilustrado no esquema.

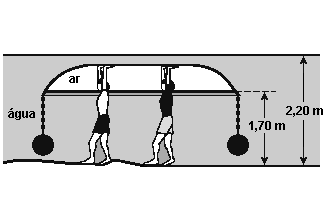


Calcule:

a) a intensidade da força de tração no fio;

b) a altura que ficará emersa (fora d’água) quando o fio for cortado.

**79.** (Ufrj) Dois fugitivos devem atravessar um lago sem serem notados. Para tal, emborcam um pequeno barco, que afunda com o auxílio de pesos adicionais. O barco emborcado mantém, aprisionada em seu interior, uma certa quantidade de ar, como mostra a figura.

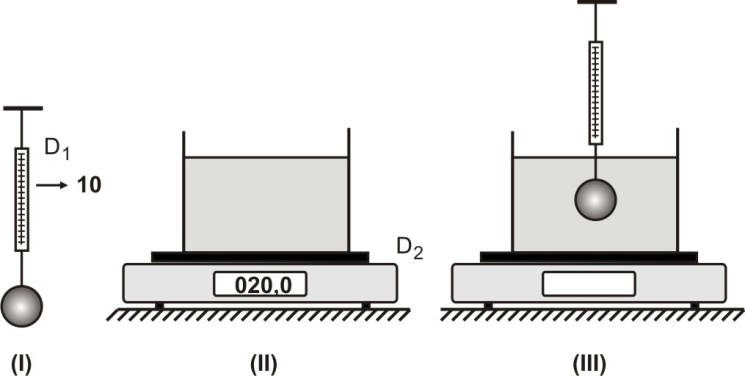


No instante retratado, tanto o barco quanto os fugitivos estão em repouso e a água está em equilíbrio hidrostático. Usando os dados indicados na figura, calcule a diferença entre a pressão do ar aprisionado pelo barco e a pressão do ar atmosférico.

A) 5,00 × 103 Pa. B) 2,20 × 103 Pa. C) 1,70 × 103 Pa.

D) 5,00 × 104 Pa.

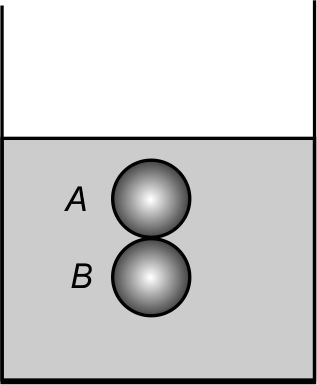
**80.** Na figura I, o dinamômetro de tração (D1) indica 10 N para o peso da esfera de volume 400 cm3. Na figura 2, o dinamômetro de compressão (D2) indica 20 N para o peso da água mais o do recipiente. Na figura 3, a esfera está totalmente imersa na água.



Sendo 1 g/cm3 a densidade da água e **g** = 10 m/s2, as novas indicações dos dinamômetros D1 e D2 são, respectivamente, em newtons,

A) 6 e 20. B) 6 e 24. C) 6 e 16.

D) 4 e 24. E) 4 e 16.

**81.** Duas esferas, *A* e *B*, de mesmo volume são coladas entre si e mergulhadas em água, ficando em equilíbrio, como mostrado na figura.

Num determinado instante, a cola que as une se desfaz e a esfera *A* passa a flutuar com 80% de seu volume fora d’água. Determine a densidade de cada esfera.

**82.** (Unicamp) O vazamento de petróleo no Golfo do México, em abril de 2010, foi considerado o pior da história dos EUA. O vazamento causou o aparecimento de uma extensa mancha de óleo na superfície do oceano, ameaçando a fauna e a flora da região. Estima-se que o vazamento foi da ordem de 800 milhões de litros de petróleo em cerca de 100 dias.

Quando uma reserva submarina de petróleo é atingida por uma broca de perfuração, o petróleo tende a escoar para cima na tubulação como consequência da diferença de pressão, ∆*P*, entre a reserva e a superfície. Para uma reserva de petróleo que está a uma profundidade de 2000 m e dado *g* = 10 m/s2, o menor valor de ∆*P* para que o petróleo de densidade ρ = 0,90 g/cm3 forme uma coluna que alcance a superfície é de

A) 1,8 x 102 Pa. B) 1,8 x 107 Pa.

C) 2,2 x 105 Pa D) 2,2 x 102 Pa.

**83.** (Fuvest) Num espetáculo de circo, um homem deita-se no chão do picadeiro e sobre seu peito é colocada uma tábua, de 30 cm x 30 cm, na qual foram cravados 400 pregos, de mesmo tamanho, que atravessam a tábua. No clímax do espetáculo, um saco com 20 kg de areia é solto, a partir do repouso, de 5 m de altura em relação à tábua, e cai sobre ela. Suponha que as pontas de todos os pregos estejam igualmente em contato com o peito do homem.

Desprezando o peso da tábua com os pregos, determine:

a) A velocidade do saco de areia ao tocar a tábua de pregos.

b) A força média total aplicada no peito do homem se o saco de areia parar 0,05 s após seu contato com a tábua.

c) A pressão, em N/cm2, exercida no peito do homem por cada prego, cuja ponta tem 4 mm2 de área.

**84.** (Unesp-modif) O relevo submarino de determinada região está representado pelas curvas de nível mostradas na figura, na qual os valores em metros representam as alturas verticais medidas em relação ao nível de referência mais profundo, mostrado pela linha externa (0 m).

**

Dois peixes, 1 e 2, estão inicialmente em repouso nas posições indicadas e deslocam-se para o ponto P, onde param novamente. Considere que toda a região mostrada na figura esteja submersa, que a água do mar esteja em equilíbrio e que sua densidade seja igual a 103 kg/m3. Se g = 10 m/s2 e 1 atm = 105 Pa, pode-se afirmar, considerando-se apenas os pontos de partida e de chegada, que, durante seu movimento, o peixe

A) 2 sofreu uma redução de pressão de 3 atm.

B) 1 sofreu um aumento de pressão de 4 atm.

C) 1 sofreu um aumento de pressão de 6 atm.

D) 2 sofreu uma redução de pressão de 6 atm.

E) 1 sofreu uma redução de pressão de 3 atm.

**85.** (Ufes) A areia monazítica, abundante no litoral do Espírito Santo é rica em tório e foi contrabandeada para outros países durante muitos anos sob a falsa alegação de lastrear navios. O lastro tem por objetivo afundá-los na água, até certo nível, conferindo estabilidade para a navegação. Se uma embarcação tem massa de 50.000 kg, qual deverá ser a massa de lastro de areia monazítica, em toneladas, para que esse navio lastreado desloque um volume total de 1.000 m3 de água do mar?

A) 180. B) 500. C) 630

D) 820. E) 950.

**86.** (Fuvest) Num espetáculo de circo, um homem deita-se no chão do picadeiro e sobre seu peito é colocada uma tábua, de 30 cm x 30 cm, na qual foram cravados 400 pregos, de mesmo tamanho, que atravessam a tábua. No clímax do espetáculo, um saco com 20 kg de areia é solto, a partir do repouso, de 5 m de altura em relação à tábua, e cai sobre ela. Suponha que as pontas de todos os pregos estejam igualmente em contato com o peito do homem.

Determine:

a) A velocidade do saco de areia ao tocar a tábua de pregos.

b) A força média total aplicada no peito do homem se o saco de areia parar 0,05 s após seu contato com a tábua.

c) A pressão, em N/cm2, exercida no peito do homem por cada prego, cuja ponta tem 4 mm2 de área.

**87.** (Unesp)O sifão é um dispositivo que permite transferir um líquido de um recipiente mais alto para outro mais baixo, por meio, por exemplo, de uma mangueira cheia do mesmo líquido. Na figura, que representa, esquematicamente, um sifão utilizado para transferir água de um recipiente sobre uma mesa para outro no piso, *R* é um registro que, quando fechado, impede o movimento da água. Quando o registro é aberto, a diferença de pressão entre os pontos *A* e *B* provoca o escoamento da água para o recipiente de baixo.

78_OK

Considere que os dois recipientes estejam abertos para a atmosfera, que a densidade da água seja igual a 103 kg/m3 e que g = 10 m/s2.

De acordo com as medidas indicadas na figura, com o registro *R* fechado,

a diferença de pressão **PA – PB**, entre os pontos *A* e *B*, em pascal, é igual a

A) 4 000. B) 10 000. C) 2 000.

D) 8 000. E) 12 000.

**88.** (Unicamp - modificado) O vazamento de petróleo no Golfo do México, em abril de 2010, foi considerado o pior da história dos EUA. O vazamento causou o aparecimento de uma extensa mancha de óleo na superfície do oceano, ameaçando a fauna e a flora da região. Estima-se que o vazamento foi da ordem de 800 milhões de litros de petróleo em cerca de 100 dias.

a) Qual o volume de petróleo vazado, em m3? Dê a resposta em notação científica.

b) Quando uma reserva submarina de petróleo é atingida por uma broca de perfuração, o petróleo tende a escoar para cima na tubulação como consequência da diferença de pressão, **∆P**, entre a reserva e a superfície. Para uma reserva de petróleo que está a uma profundidade de   
**h =** 2.000 m e dado **g**= 10 m/s2, o menor valor de **∆P**para que o petróleo de densidade **d** = 0,90 g/cm3 forme uma coluna que alcance a superfície.

**89.** (Fuvest) Considere uma mola ideal de comprimento *L*0 = 35 cm presa no fundo de uma piscina vazia (Fig. 1). Prende-se sobre a mola um recipiente cilíndrico de massa *m* = 750 g, altura *h* = 12,5 cm e secção transversal   
*S* = 300 cm2 , ficando a mola com comprimento *L*1 = 20 cm (Fig. 2). Quando, enchendo-se a piscina, o nível da água atinge a altura *H*, começa a entrar água no recipiente(Fig. 3).



a) Qual o valor da tensão *T* na mola, em N, quando começa a entrar água no recipiente?

b) Qual o valor da altura *H*, em cm?

**90.** (Unicamp)A figura abaixo mostra, de forma simplificada, o sistema de freios a disco de um automóvel. Ao se pressionar o pedal do freio, este empurra o êmbolo de um primeiro pistão que, por sua vez, através do óleo do circuito hidráulico, empurra um segundo pistão. O segundo pistão pressiona uma pastilha de freio contra um disco metálico preso à roda, fazendo com que ela diminua sua velocidade angular.



Considerando o diâmetro **d2**do segundo pistão duas vezes maior que o diâmetro **d1**do primeiro, qual a razão entre a força aplicada ao pedal de freio pelo pé do motorista e a força aplicada à pastilha de freio?

A) 1/4. B) 1/2.

C) 2. D) 4.

**Respostas**

**01]** a) air-bag; b) Princípio da Inércia: todo corpo em repouso tende a permanecer em repouso; todo corpo em movimento tende a permanecer em MRU;   
c) No caso de uma freada brusca, ela, por inércia, continuaria em movimento indo colidir violentamente contra o para-brisas.

**02]** a) 40 N. **03]** a)40 N; b) 20 N.

**04]** a) 50 N; b) **N** = 60 N e **A** = 30 N. **05]** a) 40 N; b) N = 76 N e A = 32 N.

**06]** a) **N** = 20 N e **A** = 10 N; b) 40 m.

**07]** a) 2 m; b) **P** = 1000 N, **R** = 0; **N** = 1000 N e **A** = 200 N.

**08]** a) prog unif; **v** = 3 m/s; b) 1 s; c) **R** = 0, **N** = 32 N e **A** = 24 N; d) 40 N.

**09]** 15.000 N. **10]** Fat = 50 N e **N** = 90 N.

**11]** a) 0; b) 0; c) 5 N/kg; d) 5 N/kg; **12]** a) 3 N/kg; b) 5 N/kg; c) 9 N/kg.

**13]** a) N/kg e 4 N/kg; b) 9 m.

**14]** a) v = 4 + 3t; S = 4t + 1,5 t2. b) v = -6 + 2t; S = -6t + t2;

c) v = 16 – 4t; S = 16t – 2 t2.

Gráficos vxt

**15]** A) a) acelerado; b) 4 m/s2; c) v = 4t; d) 200 m.

B) a) acelerado; b) 2 m/s2; c) v = 4 + 2t; d) 96 m.

C) a) retardado; b) -4 m/s2; c) v = 40 – 4t; d) 200 m.

A) a) retardado; b) -3 m/s2; c) v = 20 – 3t; d) 56 m.

**19]** 10 s. **20]** a) 5 s; b) 75 m.

**21]** a) 5 m/s2; b) 6.000 N. **22]** 50 m.

**23]** C. **24]** a) 3 m/s2; b) 30 m/s.

**25]** a) 25 s; b) 400 m; c) 144 m.

**26]** a) 6 s e 12 s; 18 m e 72 m; b) 8 m/s; c ) 14m.

**27]** ≅ 6,8 s. **28]** a) 2 s; b) 1,2 m.

**29]** D. **30]** a) 200 m; b) 10 m/s.

**31]** 9,6 m/s. **32]** a) S = 12 – 8t + t2; b) S = 15 + 2t – 2t2.

**33]** a)virtual, antes de F1, maior e direita; b) lupa; correção de hipermetropia.

**34]** a) real, depois de F2, maior e invertida; b) projetores.

**35]** a) Virtual, 10 cm antes da lente; 5 cm e direita.

**36]** Divergente; –12 cm.

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

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

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

**40]** a) convergente; b) 20 cm. **41]** a) convergente; b) 5 di.

**42]** 6,75 m, hipermetropia **43]** 15 cm.

**44]** convergente; 2,5 di. **45]** 25 cm.

**46]** Divergente; – 10 di. **47]** a) 35 cm; b) 3 di.

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

**49]** a) convergente; b) -10; c) 22 cm; d) 5 di.

**50]** 5/19 cm.

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

**52]** a) 3×101 b) 5×10–4 c) 2×10–2 d) 2×103 e) 5×10–2

f) 3×101 g) 5×10-7 h) 2×104 i) 4×10–3 j) 2×10–6

l) 1×10–2 m) 5×107 n) 4×10–5 o) 2,4×10–5 p) 3,5×102

q) 2,4×102 r) 2×10–1 s) 2×10–5  t) 4×108 u) 2,5×103

**53]** a) 6,4 kg; b) 60. **54]** 1.200 kg/m3

**55]** 2.700 kg/m3; b) 270 g; c) 2.000 cm3. **56]** 2,5 g/cm3.

**57]** 1,2 g/cm3. **58]** 720 kg. **59]** 2×104.

**60]** 3×103. **61]** 2×105. **62]** 11.880 N.

**63]** a) 10 N/cm2; b) 15 N/cm2; c) 1 N. **64]** 3,2×102 Pa.

**65]** 40; 4; 4×105; 304. **66]** 40 m. **67]** 5 atm.

**68]** 0,8 g/cm3. **69]** 1,2 atm. **70]** 35 cm.

**71]** a) 160 N; b) 0,5 m. **72]** 820 N. **73]** a) 150 N; b) 80 cm.

**74]** 2×104 N. **75]** a) 400 N; b) 100 N. **76]** 0,5 m2.

**77]** a) 5 N; b) 4 g/cm3 e 500 cm3. **78]** a)320 N; b) 20 cm.

**79]** D. **80]** B.

**81]** dA = 0,2 g/cm3; dB = 1,8 g/cm3. **82]** B.

**83]** a) 10 m/s; b) 4.200 N; c) 262,5 N/cm2. **84]** D.

**85]** E. **86]** a) 10 m/s; b) 4.200 N; c) 262,5 Pa.

**87]** D. **88]** a) 8×105 m3; b) 1,8×107 Pa.

**89]** a) 30 N; b) 107,5 cm; **90]** A.