

## PROVA de FÍSICA – MÓDULO II do PISM (2004-2006)

Use, se necessário:

Aceleração gravitacional  $g = 10 \text{ m/s}^2$

$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ l}$

Densidade da água =  $1000 \text{ kg/m}^3$

Calor latente de vaporização da água =  $2257 \text{ kJ/kg}$

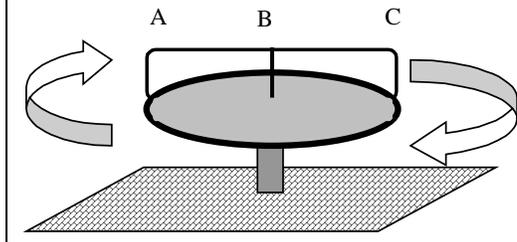
Calor específico da água =  $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

$1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$

### QUESTÕES OBJETIVAS

09. Leia, com atenção:

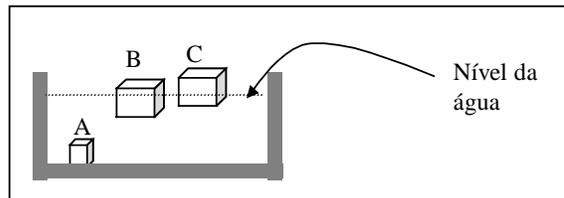
Um brinquedo de um parque de diversões consiste em uma plataforma horizontal de madeira de forma circular, com cerca de 3m de diâmetro. A plataforma pode girar praticamente sem atrito em torno de um eixo que passa pelo seu centro, como mostra a figura ao lado. Um corrimão foi instalado sobre a plataforma, de modo a permitir que uma pessoa possa se apoiar nele e se deslocar na direção radial, mesmo com a plataforma em movimento de rotação. Inicialmente uma pessoa sobe na plataforma e fica parada sobre ela no ponto A. A plataforma é, então, empurrada por um funcionário do parque de diversões, até atingir uma certa velocidade angular de rotação. Como o atrito com o eixo de apoio é bem pequeno, a velocidade angular de rotação da plataforma não é afetada por ele durante o tempo em que é realizada a brincadeira. A brincadeira consiste em atravessar a plataforma ao longo do corrimão, com a plataforma girando.



Assinale a afirmativa que **melhor** descreve o que acontece enquanto a pessoa caminha sobre a plataforma, ao longo do corrimão, do ponto A para o ponto C:

- A velocidade angular de rotação da plataforma permanece constante. Isto ocorre porque o momento angular do conjunto (plataforma + pessoa) permanece constante.
  - A velocidade angular de rotação da plataforma aumenta até a pessoa atingir o ponto B, e depois diminui até o valor inicial, quando a pessoa chega ao ponto C. Isto ocorre porque o momento angular do conjunto (plataforma + pessoa) permanece constante, mas o momento de inércia do conjunto é reduzido até a pessoa chegar ao ponto B e depois aumenta até o ponto C.
  - A velocidade angular de rotação da plataforma aumenta até a pessoa atingir o ponto B, e depois diminui até o valor inicial, quando a pessoa chega ao ponto C. Isto ocorre porque o momento angular do conjunto (plataforma + pessoa) aumenta até a pessoa chegar ao ponto B e depois diminui até o ponto C.
  - A velocidade angular de rotação da plataforma diminui até a pessoa atingir o ponto B, e depois aumenta até o valor inicial, quando a pessoa chega ao ponto C. Isto ocorre porque o momento angular do conjunto (plataforma + pessoa) permanece constante, mas o momento de inércia é reduzido até a pessoa chegar ao ponto B e depois aumenta até o ponto C.
  - A velocidade angular de rotação da plataforma diminui até a pessoa atingir o ponto B, e depois aumenta até o valor inicial, quando a pessoa chega ao ponto C. Isto ocorre porque o momento angular do conjunto (plataforma + pessoa) permanece constante, mas o momento de inércia aumenta até a pessoa chegar ao ponto B e depois diminui até o ponto C.
10. Um balão cheio de gás hélio, desses que as crianças ganham em parques de diversões, é solto e começa a subir na atmosfera. Sem considerar variação de temperatura, o que acontece com o volume do balão enquanto sobe?
- Diminui, porque a pressão atmosférica aumenta com a altitude.
  - Diminui, porque a pressão atmosférica diminui com a altitude.
  - Aumenta, porque a pressão atmosférica diminui com a altitude.
  - Aumenta, porque a pressão atmosférica aumenta com a altitude.
  - Permanece constante, porque depende apenas da pressão interna do balão, e esta é constante.
11. Um fazendeiro decide medir a vazão de um riacho que passa em sua propriedade e, para isso, escolhe um trecho retilíneo de 30,0m do canal. Ele observa que objetos flutuantes gastam em média 60,0s para percorrerem este trecho. No mesmo lugar, observa que a profundidade média é de 0,30m e a largura média, 1,50m. A vazão do riacho, em litros de água por segundo, é:
- 3,65 l/s.
  - 450 l/s.
  - 1,35 l/s.
  - 225 l/s.
  - 365 l/s.

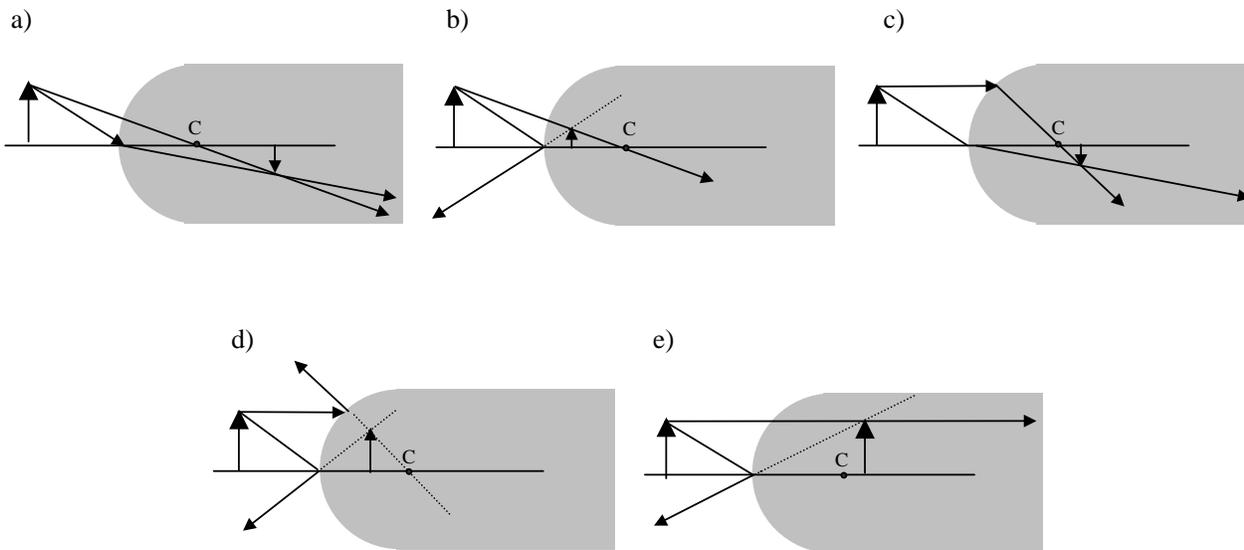
12. Na figura ao lado, os objetos A e B têm a mesma massa, mas volumes diferentes. Os objetos B e C têm o mesmo volume, mas massas diferentes. Colocados na água, o objeto A afunda completamente e os outros dois parcialmente, ficando o objeto B mais submerso que o objeto C.



Observando a figura acima, que representa a situação de equilíbrio, podemos afirmar que:

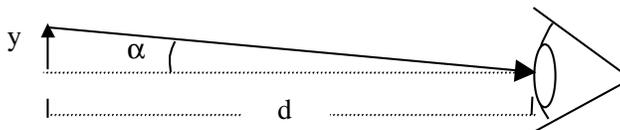
- o empuxo sobre o objeto A é menor do que sobre o objeto B.
  - o peso do objeto A é maior que o peso de B.
  - o empuxo sobre o objeto B é igual ao empuxo sobre o objeto A.
  - o peso do objeto A é menor que o peso de B.
  - os objetos B e C recebem o mesmo empuxo.
13. Uma caixa cúbica rígida, de volume  $L^3$ , contém em seu interior  $n$  moles de um gás ideal, à pressão atmosférica  $P_0$  e à temperatura inicial  $T_0$ . A caixa encontra-se ao ar livre, à pressão atmosférica. Aumentando a temperatura do gás no interior da caixa para  $T_1$ , qual será a força resultante, devido às pressões interna e externa, exercida em uma face da caixa?
- $\frac{nR}{L}(T_1 + T_0)$
  - $\frac{nRT_1}{L^3}$
  - $\frac{nRT_0}{L^3}$
  - $\frac{nR}{L^3}(T_1 - T_0)$
  - $\frac{nR}{L}(T_1 - T_0)$

14. Qual construção geométrica abaixo **melhor** representa a determinação da altura de uma imagem pela refração em uma superfície esférica com centro de curvatura no ponto C?



15. Leia, com atenção:

Existe uma distância mínima para o olho humano enxergar com nitidez, chamada de *ponto próximo*. Essa distância aumenta progressivamente com a idade, sendo cerca de 10 cm para indivíduos com 20 anos e cerca de 40 cm para pessoas com 50 anos. É por isso que pessoas mais velhas afastam os livros ou jornais para lê-los. Torna-se necessário, portanto, utilizar alguma forma de correção visual para facilitar a leitura. Normalmente utiliza-se uma lente convergente, com distância focal  $f$  entre 20 e 25 cm. Para avaliar a ampliação da imagem oferecida pela lente, considere que um objeto de altura  $y$ , situado a uma distância  $d$  do olho, determina um ângulo visual  $\alpha$ . Este ângulo, expresso em radianos, é  $\alpha = \frac{y}{d}$ . Suponha que uma pessoa observe um objeto de altura  $y = 0,5$  cm situado no *ponto próximo*, que para esta pessoa é  $d = 50$  cm. O ângulo visual determinado pelo objeto a esta distância é  $\alpha$  como mostra a figura abaixo. Usando uma lente convergente com distância focal  $f = 25$  cm, bem junto ao olho, para observar o mesmo objeto, a pessoa pode aproximar o objeto para uma distância de 25 cm da lente, e ainda assim terá uma visão nítida. O objeto, localizado agora no foco da lente, determina um novo ângulo visual  $\alpha'$ .



O ângulo visual  $\alpha'$ , determinado pela lente para o objeto situado no foco, e o aumento angular, definido por

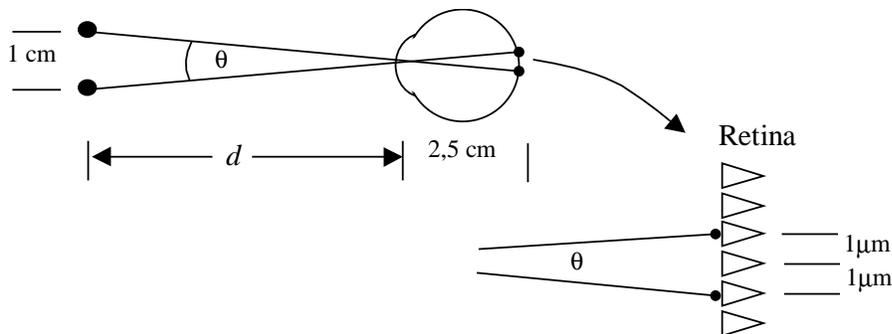
$$M = \frac{\alpha'}{\alpha},$$

são dados, por:

- a)  $\alpha' = 0,02 \text{ rad}$  ,  $M = 25$ .
- b)  $\alpha' = 2 \text{ rad}$  ,  $M = 2,5$ .
- c)  $\alpha' = 2 \text{ rad}$  ,  $M = 3$ .
- d)  $\alpha' = 0,02 \text{ rad}$  ,  $M = 2$ .
- e)  $\alpha' = 2\alpha$  ,  $M = 0,5$ .

16.

De acordo com especialistas, para que o olho humano possa distinguir dois objetos puntiformes situados próximos um do outro, é preciso que a imagem de cada um deles se forme na retina em cones separados por pelo menos um cone, como ilustra a figura abaixo. Admita que a distância entre dois cones adjacentes seja igual a  $1\mu\text{m}$  ( $= 10^{-6}$  m) e a distância entre a córnea e a retina seja de 2,5 cm.



De acordo com isso, qual é a maior distância  $d$  em que é possível distinguir objetos puntiformes separados por 1 cm?

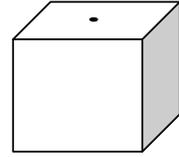
- a) 25 m
- b) 125 m
- c) 10 cm
- d) 30 m
- e) 2,5 m

## QUESTÕES DISCURSIVAS

(cada questão vale **até quatro pontos**)

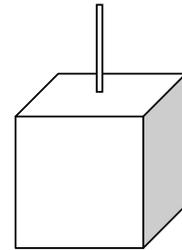
### Questão 01

Uma caixa cúbica, cuja aresta é  $L = 1\text{m}$ , possui paredes rígidas e é completamente fechada, exceto por um orifício circular em sua parte superior. Enche-se a caixa completamente com água.



- a) Calcule a força sobre a face inferior da caixa, devido à pressão exercida pela água.

Um tubo cilíndrico de 1 cm de diâmetro interno e 50 cm de comprimento, aberto em ambas as extremidades, é então adaptado verticalmente no orifício da face superior da caixa, e enchido também com água.



- b) Calcule a **pressão adicional** exercida sobre a face inferior da caixa, devido à água acrescentada no cano.

- c) Calcule a **força adicional** exercida sobre a face inferior da caixa, devido à água acrescentada no cano.

## Questão 02

Um aquecedor de imersão de 400 W é utilizado para aquecer 500g de água à temperatura inicial de 20° C até o ponto de ebulição (100° C).

- a) Calcule a energia necessária para aquecer a água de 20° C até 100° C.

- b) Estando a água à temperatura de ebulição, calcule a energia necessária para vaporizar completamente os 500g de água.

- c) Supondo que não haja perdas de calor para o ambiente, quanto tempo é necessário, a partir da temperatura inicial da água de 20° C, para vaporizar completamente a água?