LISTA 100
EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES
ESFERA

PROF.: GILSON DUARTE

Questão 01
Um paralelepípedo retângulo, inscrito em uma esfera de raio r, tem área igual a 992 cm^2. Sabendo-se que suas três arestas são proporcionais a 2, 3 e 5, o valor de r, em cm, é:

a) $4\sqrt{38}$
b) $2\sqrt{39}$
c) $3\sqrt{38}$
d) $2\sqrt{38}$
e) $4\sqrt{39}$

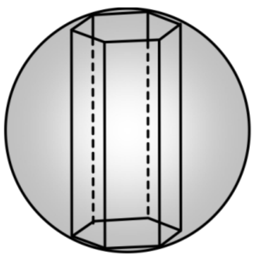
Gab: D

Questão 02
A circunferência inscrita num triângulo eqüilátero com lados de 6 cm de comprimento é a interseção de uma **superfície** esférica de raio igual a 4cm com o plano do triângulo. Então, a distância do centro da esfera aos vértices do triângulo é (em cm):

a) $3\sqrt{3}$
b) 6
c) 5
d) 4
e) $2\sqrt{5}$

Gab: C

Questão 03
Um prisma hexagonal regular, com lado da base medindo 3cm e altura 8cm, está inscrito em uma esfera, como ilustrado a seguir.



Qual a área da superfície da esfera?

a) $92\pi\,cm^2$
b) $94\pi\,cm^2$
c) $96\pi\,cm^2$
d) $98\pi\,cm^2$
e) $100\pi\,cm^2$

Gab: E

Questão 04
Uma esfera de raio 1 cm é inscrita em um cubo. O volume delimitado pela superfície esférica e pelas faces do cubo, em cm^3, é:

a) $\frac{2}{3}(6-\pi)$
b) $\frac{1}{3}(6-\pi)$
c) $\frac{4}{3}(6-\pi)$
d) $\frac{5}{3}(6-\pi)$
e) $\frac{4}{3}(6+\pi)$

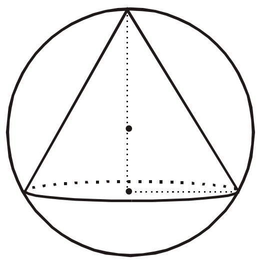
Gab: C

Questão 05
Os pontos A = (3; 4) e B = (4; 3) são vértices de um cubo, em que $\overline{AB}$ é uma das arestas. A área lateral do octaedro cujos vértices são os pontos médios da face do cubo é igual a

a) $\sqrt{8}$
b) 3
c) $\sqrt{12}$
d) 4
e) $\sqrt{18}$

Gab: C

Questão 06
Um cone circular reto, cujo raio da base é 3 cm, está inscrito em uma esfera de raio 5 cm, conforme mostra a figura a seguir. O volume do cone corresponde a que porcentagem do volume da esfera.



a) 26,4%
b) 21,4%
c) 19,5%
d) 18,6%
e) 16,2%

Gab: E

Questão 07
Numa caixa em forma de paralelepípedo reto-retângulo, de dimensões 26 cm, 17 cm e 8 cm, que deve ser tampada, coloca-se a maior esfera que nela couber. O

maior número de esferas iguais a essa que cabem juntas na caixa é:

a) 1
b) 2
c) 4
d) 6
e) 8

Gab: D

Questão 08

Um cubo de aresta **m** está inscrito em uma semi-esfera de raio R de tal modo que os vértices de uma das faces pertencem ao plano equatorial da semi-esfera e as demais vértices pertencem à superfície da semi-esfera. Então, **m** é igual a

a) $R\sqrt{\frac{2}{3}}$
b) $R\frac{\sqrt{2}}{2}$
c) $R\frac{\sqrt{3}}{3}$
d) R
e) $R\sqrt{\frac{3}{2}}$

Gab: A

Questão 09

Um prisma hexagonal regular tem como altura o dobro da aresta da base. A razão entre o volume deste prisma e o volume do cone reto, nele inscrito, é igual a:

a) $\frac{6\sqrt{2}}{\pi}$
b) $\frac{9\sqrt{2}}{\pi}$
c) $\frac{3\sqrt{6}}{\pi}$
d) $\frac{6\sqrt{3}}{\pi}$
e) $\frac{9\sqrt{3}}{\pi}$

Gab: D

Questão 10

Um cone de revolução está circunscrito a uma esfera de raio R cm. Se a altura do cone for igual ao dobro do raio da base, então a área de sua superfície lateral mede:

a) $\frac{\pi}{4}(1 + \sqrt{5})^2 R^2 cm^2$
b) $\frac{\pi\sqrt{5}}{4}(1 + \sqrt{5})^2 R^2 cm^2$
c) $\frac{\pi\sqrt{5}}{4}(1 + \sqrt{5}) R^2 cm^2$
d) $\pi\sqrt{5}(1 + \sqrt{5}) R^2 cm^2$
e) n.d.a.

Gab: B

Questão 11

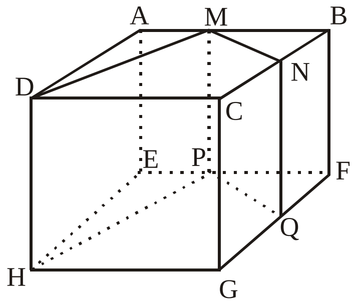
A área da superfície da Terra é estimada em 510 000 000 km^2. Por outro lado, estima-se que se todo o vapor de água da atmosfera terrestre fosse condensado, o volume de líquido resultante seria de 13 000 km^3. Imaginando que toda essa água fosse colocada no interior de um paralelepípedo retângulo, cuja área da base fosse a mesma da superfície da Terra, a medida que se aproxima da altura que o nível da água alcançaria é:

a) 254 mm.
b) 2,54 cm.
c) 25,4 cm.
d) 2,54 m.
e) 0,254 km.

Gab: B

Questão 12

As arestas do cubo ABCDEFGH, representado pela figura, medem 1 cm.



Se M, N, P e Q são os pontos médios das arestas a que pertencem, então o volume do prisma DMNCHPQG é.

a) 0,625 cm^3.
b) 0,725 cm^3.
c) 0,745 cm^3.
d) 0,825 cm^3.
e) 0,845 cm^3.

Gab: A

Questão 13

O resultado obtido pela divisão do volume de um cubo pela sua área total é 2.

O valor de $\frac{1}{3\pi}$ do volume da esfera inscrita nesse cubo é

a) 84.
b) 64.
c) 36.
d) 100.
e) 96.

Gab: E

Questão 14
Em um cubo de aresta *a* considere um ponto *P* situado em um das arestas, e que dista $\frac{a}{4}$ de um dos vértices do cubo. Chame de *O* o centro da esfera inscrita no cubo e de *Q* o ponto da esfera situado sobre o segmento *OP*. A distância de *P* e *Q* é igual a

a) $\frac{a}{8}$
b) $\frac{a}{4}$
c) $\frac{a}{4}(\sqrt{5}-2)$
d) $\frac{a}{2}(\sqrt{2}-1)$

Gab: B

Questão 15
Considere um cilindro circular reto, de volume igual a $360\pi \text{ cm}^3$, e uma pirâmide regular cuja base hexagonal está inscrita na base do cilindro. Sabendo que a altura da pirâmide é o dobro da altura do cilindro e que a área da base da pirâmide é de $54\sqrt{3} \text{ cm}^2$, então, a área lateral da pirâmide mede, em cm^2,

a) $18\sqrt{427}$
b) $27\sqrt{427}$
c) $36\sqrt{427}$
d) $108\sqrt{3}$
e) $45\sqrt{427}$

Gab: A

Questão 16
Um vaso em forma de cilindro circular reto tem medida de raio da base 5 cm, altura 20 cm e contém água até a altura de 19 cm (despreze a espessura das paredes do vaso). Assinale a alternativa na qual consta o maior número de esferas de aço, de 1 cm de raio cada, que podemos colocar no vaso a fim de que a água não transborde.

a) 14
b) 15
c) 16
d) 17
e) 18

Gab: E

Questão 17
A base de um cone circular reto está inscrita em uma das faces de um cubo e o vértice desse cone está no centro da face oposta a essa base. O volume desse cone é de $18\pi \text{ cm}^3$. Calculando-se a área total desse cubo, encontra-se

a) 216 cm^2.
b) 108 cm^2.
c) $72\sqrt{3} \text{ cm}^2$
d) $54\sqrt{4} \text{ cm}^2$
e) 72 cm^2

Gab: A

Questão 18
Uma esfera está inscrita num tronco de cone reto. Se o raio da esfera é igual à 6 cm e o volume do tronco é o triplo do volume da esfera, então a medida da geratriz do tronco de cone, em cm, é igual a:

a) $4\sqrt{5}$.
b) 8.
c) $4\sqrt{10}$.
d) $6\sqrt{5}$.
e) $6\sqrt{7}$.

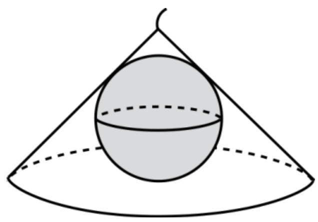
Gab: E

Questão 19
Um cone circular reto está inscrito em uma esfera, de tal modo que sua base é um círculo máximo da esfera e seu vértice é um ponto da casca esférica.
Se a medida do raio da esfera é 3m, então a medida do volume do cone, em m^3, é

a) $3\sqrt{3}\pi$.
b) 6π.
c) $6\sqrt{3}\pi$.
d) 9π.

Gab: D

Questão 20
Um designer projetou uma vela decorativa com a forma de cone circular reto, de altura 8 cm e raio da base 6 cm. Uma parte da vela será feita com parafina transparente, e a outra com parafina vermelha. A parte vermelha será uma esfera inscrita no cone, como indicado na figura, feita fora de escala.



Sabe-se que o preço de 1 cm^3 de parafina transparente é o dobro do preço de 1 cm^3 de parafina vermelha. Sejam T o custo com parafina transparente e V o custo com parafina vermelha para fabricar uma dessas velas. Assim, é correto concluir que

a) $\frac{T}{V}=\frac{5}{6}$.
b) $\frac{T}{V}=\frac{5}{2}$.

c) $\frac{T}{V} = \frac{9}{2}$

d) $\frac{T}{V} = \frac{8}{3}$

e) $\frac{T}{V} = \frac{10}{3}$

Gab: E

Questão 21

Um cilindro reto de altura $\frac{\sqrt{6}}{3}\text{cm}$ está inscrito num tetraedro regular e tem sua base em uma das faces do tetraedro. Se as arestas do tetraedro medem 3 cm, o volume do cilindro, em cm^3, é igual a

a) $\frac{\pi\sqrt{3}}{4}$

b) $\frac{\pi\sqrt{3}}{6}$

c) $\frac{\pi\sqrt{6}}{6}$

d) $\frac{\pi\sqrt{6}}{9}$

e) $\frac{\pi}{3}$

Gab: D

Questão 22

Considerando-se um sólido cujos vértices são os pontos de intersecção das diagonais das faces de um cubo, cujas arestas medem xcm, é correto afirmar que seu volume é proporcional ao volume do cubo e a razão de proporcionalidade é igual a

a) $\frac{5}{8}$

b) $\frac{2}{5}$

c) $\frac{2}{9}$

d) $\frac{1}{5}$

e) $\frac{1}{6}$

Gab: E

Questão 23

Uma peça de ornamentação confeccionada com vidro possui a forma de um prisma regular reto, cuja base é um triângulo equilátero. Em seu interior, há uma esfera representando o globo terrestre, que tangencia cada face do prisma. Sabendo que o raio da esfera é r, qual é o volume do prisma?

a) $\sqrt{3}\,r^3$

b) $2\sqrt{3}\,r^3$

c) $3\sqrt{3}\,r^3$

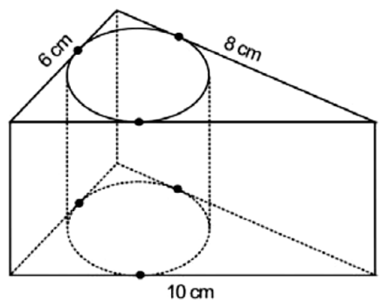
d) $6\sqrt{3}\,r^3$

e) $8\sqrt{3}\,r^3$

Gab: D

Questão 24

Uma metalúrgica recebeu uma encomenda para fabricar, em grande quantidade, uma peça com o formato de um prisma reto com base triangular, cujas dimensões da base são 6 cm, 8 cm e 10 cm e cuja altura é 10 cm. Tal peça deve ser vazada de tal maneira que a perfuração na forma de um cilindro circular reto seja tangente às suas faces laterais, conforme mostra a figura.



O raio da perfuração da peça é igual a

a) 1 cm.
b) 2 cm.
c) 3 cm.
d) 4 cm.
e) 5 cm.

Gab: B

Questão 25

Um cilindro de raio r está inscrito em uma esfera de raio 5, como indica a figura ao lado. Obtenha o maior valor de x, de modo que o volume desse cilindro seja igual a 72π.

a) $\sqrt{13} - 2$

b) 3

c) $3\sqrt{2}$

d) $2\sqrt{5}$

e) 4

Gab: E

Questão 26

Uma empresa que fabrica esferas de aço, de 6 cm de raio, utiliza caixas de madeira, na forma de um cubo, para transportá-las.

Sabendo que a capacidade da caixa é de 13.824 cm^3, então o número máximo de esferas que podem ser transportadas em uma caixa é igual a

a) 4.
b) 8.
c) 16

d) 24.
e) 32.

Gab: B

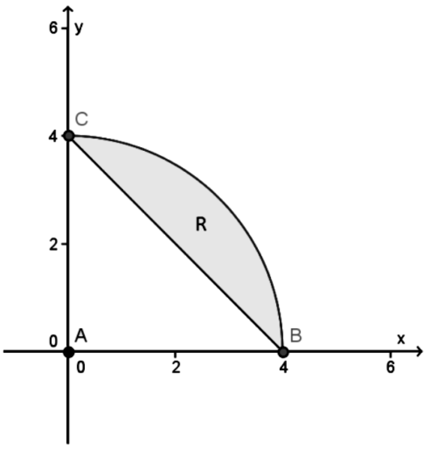
Questão 27
As medidas das arestas de um paralelepípedo retângulo são 3 dm, 4 dm e 5 dm. Se os vértices deste paralelepípedo estão sobre uma superfície esférica de raio igual a R, então, o valor da medida de R é

a) 2,5 $\sqrt{2}$ dm.
b) 3,5 $\sqrt{2}$ dm.
c) 2,5 $\sqrt{3}$ dm.
d) 3,5 $\sqrt{3}$ dm.

Gab: A

Questão 28
Ao se rotacionar a região delimitada pelo arco R e pelo segmento BC em torno do eixo y, obtém um sólido cujo volume mede:

(Considere as medidas indicadas em cm e o arco como sendo um quarto de uma circunferência)



a) $4{,}25\pi$ cm^3
b) 64π cm^3
c) $\frac{64\pi}{3}\text{cm}^3$
d) $13{,}25\pi$ cm^3

Gab: C

Questão 29
Um cone circular reto está inscrito em uma esfera, isto é, o vértice do cone e a circunferência que delimita sua base estão sobre a esfera. Se a medida do raio da esfera é 3 m e se a medida da altura do cone é igual a $\frac{2}{3}$ da medida do diâmetro da esfera, então o volume do cone, em m^3, é

a) $\frac{32\pi}{3}$
b) $\frac{28\pi}{3}$
c) $\frac{26\pi}{3}$
d) $\frac{22\pi}{3}$

Gab: A

Questão 30
Uma fábrica de chocolate produz uma caixa de bombons na forma de um paralelepípedo cujas dimensões estão representadas na Figura 1 abaixo. Ao comemorar 100 anos de existência, a fábrica decide fazer duas embalagens comemorativas em forma de esferas. A primeira esfera deverá ter a mesma área da antiga caixa e a segunda esfera será feita de tal maneira que o seu raio seja o dobro do raio da primeira esfera. Estas novas embalagens serão encaixotadas em caixas cúbicas, de modo que as esferas fiquem inscritas nos cubos, como mostrado na Figura 2.

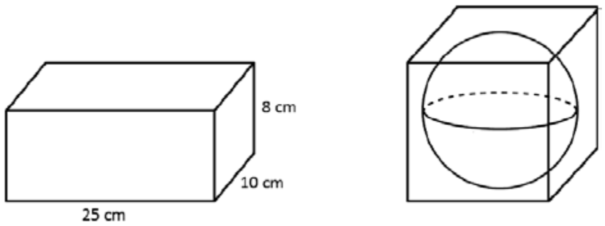


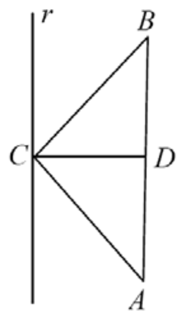
Figura 1 Figura 2

Nestas condições, qual o volume, em cm^3, da caixa cúbica que conterá a segunda esfera?

a) $\frac{1}{64}\left(\frac{265}{\pi}\right)^{\frac{3}{2}}$
b) $\frac{1}{8}\left(\frac{265}{\pi}\right)^{\frac{3}{2}}$
c) $\left(\frac{265}{\pi}\right)^{\frac{3}{2}}$
d) $8\left(\frac{265}{\pi}\right)^{\frac{3}{2}}$
e) $64\left(\frac{265}{\pi}\right)^{\frac{3}{2}}$

Gab: E

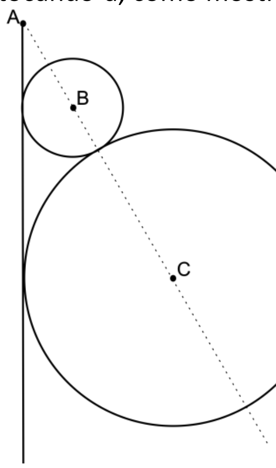
Questão 31
Considere a reta r e o triângulo ABC da figura abaixo, na qual C $\in$ r, $\overline{AB} = 8\text{cm}$, $\overline{CD} = 2\text{cm}$, o ângulo $A\hat{D}C$ é igual a 90º e D é o ponto médio do segmento AB. Nessas condições, é CORRETO afirmar que o volume do sólido, obtido através de uma rotação de 360º do triângulo ABC em torno da reta r, é igual a



a) $64\pi cm^3$
b) $\frac{64}{3}\pi cm^3$
c) $\frac{60}{3}\pi cm^3$
d) $60\pi cm^3$

Gab: B

Questão 32
Duas esferas tangentes estão presas por um fio a uma haste vertical, tocando-a, como mostra a figura.



O ponto A, onde o fio é preso à haste, e os centros B e C das duas esferas estão alinhados.
Sendo d (B,C) = 2d (A,B), a razão entre o volume da esfera menor e o volume da esfera maior é
a) $\frac{1}{27}$
b) $\frac{1}{16}$
c) $\frac{1}{9}$
d) $\frac{1}{8}$
e) $\frac{1}{4}$

Gab: A

Questão 33
Um círculo de raio R gira em torno de seu diâmetro, gerando uma esfera de volume V. Se o raio do círculo é aumentado em 50%, então o volume da esfera é aumentado em
a) 100,0 %.
b) 125,0 %.
c) 215,0 %.
d) 237,5 %.

Gab: D

Questão 34
Considere duas esferas de equações $x^2 - 6x + y^2 + z^2 = 7$ e $x^2 + y^2 + 8y + z^2 = 0$. O raio máximo do cilindro cuja superfície toca os centros das duas esferas é
a) 1,5
b) 2,5
c) 5,0
d) 7,0
e) 10,0

Gab: B

Questão 35
O jogo de bocha surgiu na Espanha e foi trazido para o Rio Grande do Sul, provavelmente pelos italianos. Esse jogo, de grande aceitação em todas as regiões, é praticado em canchas retangulares de 24m de comprimento e 4m de largura. No jogo, são utilizadas 8 bolas maciças, chamadas bochas e uma pequena bolinha maciça, chamada balim. Considere um jogo em que o balim tem 5cm de diâmetro e cada bocha tem 10cm de diâmetro e sua massa varia de 1kg e 150g a 1kg e 300g.
Com base nessas afirmações, considere as seguintes afirmativas:

I. Se acondicionarmos o maior número de bochas em caixa com tampa no formato de um paralelepípedo reto retângulo de dimensões internas 45cm de comprimento, 31cm de largura e 21cm de altura, então a menor massa do total de bochas acondicionadas é de 27,6kg;
II. A razão entre o volume do balim e da bocha é igual a 0,5;
III. A medida da superfície da bocha é igual a $100\pi cm^2$.

Assinale a alternativa correta.
a) Apenas I é verdadeira.
b) Apenas II é verdadeira.
c) Apenas I e III são verdadeiras.
d) Apenas II e III são verdadeiras.
e) I, II e III são verdadeiras.

Gab: C

Questão 36
Um aquário, em forma de paralelepípedo retangular de dimensões 8 cm, 6 cm, e 16 cm, está com 2/3 de seu volume ocupado pela água. Quando uma esfera maciça é imersa lentamente nesse aquário, a água passa a

ocupar o volume total desse recipiente, sem derramar. Considerando π aproximadamente 3, o raio da esfera (em centímetros) é de

a) 3
b) 4
c) 5
d) 6
e) 7

Gab: B

Questão 37

Considere que o planeta Terra é uma esfera de 6400Km de raio. O núcleo da Terra é a região esférica interior ao planeta Terra, cujo raio é de 3400Km. Assinale a alternativa que melhor representa a porcentagem do volume do núcleo em relação ao volume do planeta Terra.

a) 85%.
b) 75%.
c) 50%.
d) 25%.
e) 15%.

Gab: E

Questão 38

Uma esfera de raio R_1, um cilindro circular reto com o raio da base igual a R_2 e com altura $2R_2$ e um cone reto de base circular com o raio R_3 e altura $2R_3$ têm todos o mesmo volume. Vale, então, que:

a) $\sqrt[3]{2R_1} = \sqrt[3]{3R_2} = R_3$
b) $R_1 = \sqrt[3]{3R_2} = \sqrt[3]{2R_3}$
c) $\sqrt[3]{2R_1} = R_2 = \sqrt[3]{3R_3}$
d) $\sqrt[3]{3R_1} = \sqrt[3]{2R_2} = R_3$
e) $R_1 = \sqrt[3]{2R_2} = \sqrt[3]{3R_3}$

Gab: A

Questão 39

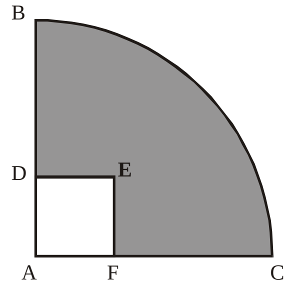
Tem-se um recipiente cilíndrico, de raio 3cm, com água. Se mergulharmos inteiramente uma bolinha esférica nesse recipiente, o nível da água sobe cerca de 1,2 cm. Sabe-se, então, que o raio da bolinha vale aproximadamente:

a) 1 cm
b) 1,5 cm
c) 2 cm
d) 2,5 cm
e) 3 cm

Gab: C

Questão 40

Observe esta figura:



Nessa figura, ABC é um quadrante de círculo de raio 3cm e ADEF é um quadrado, cujo lado mede 1cm.
Considere o sólido gerado pela rotação de 360º, em torno da reta AB, da região hachurada na figura:
Sabe-se que o volume de uma esfera de raio r é igual a $\frac{4\pi r^3}{3}$.
Assim sendo, esse sólido tem um volume de

a) 14π cm^3
b) 15π cm^3
c) 16π cm^3
d) 17π cm^3

Gab: D

Questão 41

É dada uma semi-esfera de raio r, e um plano, paralelo ao círculo base, que corta a semi-esfera em duas partes de igual área. Qual a distância desse plano ao da base da semi-esfera.

a) $\frac{r}{\sqrt{2}}$
b) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}r$
c) $\frac{r}{2}$
d) $\frac{2}{3}r$
e) nenhuma das precedentes respostas é certa.

Gab: C

Questão 42

Considere um triângulo retângulo inscrito numa circunferência de raio R, tal que a projeção de um dos catetos sobre a hipotenusa vale R/m (m $\geq$1). Considere a esfera gerada pela rotação desta circunferência em torno de um dos seus diâmetros. O volume da parte desta esfera, que não pertence ao sólido gerado pela rotação do triângulo em torno da hipotenusa, é dado por:

a) $\frac{2}{3}\pi R^3\left(\frac{m-1}{m}\right)^2$
b) $\frac{2}{3}\pi R^3[1-(\frac{m+1}{m})^2]$
c) $\frac{2}{3}\pi R^3\left(\frac{m+1}{m}\right)^2$
d) $\frac{2}{3}\pi R^3[1+(\frac{m-1}{m})^2]$
e) 1

Gab: D

Questão 43
Quatro esferas de raio 3m foram colocadas num plano e são tangentes duas a duas. Nestes pontos de contato foi aplicado um adesivo de modo que seus centros tornam-se vértices de um quadrado. Uma quinta esfera de mesmo volume foi colocada sobre as anteriores (tangente a elas). O volume da pirâmide cujos vértices são os centros das cinco esferas é, em m^3, igual a:
a) $24\sqrt{2}$.
b) $36\sqrt{2}$.
c) $48\sqrt{2}$.
d) $60\sqrt{2}$.
e) $72\sqrt{2}$.

Gab: B

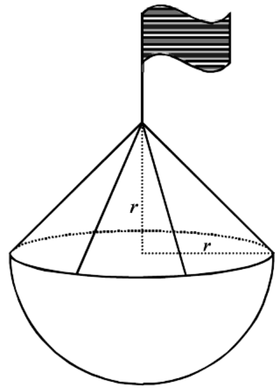
Questão 44
Duas esferas de ferro estão sobre uma mesa encostadas uma na outra (tangentes exteriormente). As esferas tocam (tangenciam) a mesa nos pontos P e Q. Se o raio de uma delas é 16cm e a área da superfície esférica da outra é $324\,\pi\,cm^2$, então, a distância $\overline{PQ}$ é:
a) 20cm.
b) 25cm.
c) 18cm.
d) 24cm.
e) 16cm.

Gab: D

Questão 45
Uma caixa cúbica de aresta 1m está vazia. No seu interior são colocadas 1 000 esferas maciças, cada uma delas com diâmetro de 10cm. Os espaços vazios são preenchidos com x litros de água. Em seguida, a caixa é esvaziada. Colocam-se agora no seu interior 1.000.000 de esferas maciças, cada uma delas com diâmetro de 1 cm. Os espaços vazios são preenchidos com y litros de água. É correto afirmar que a relação entre x e y é:
a) x = 10y
b) y = 10x
c) x = 100y
d) y = 100x
e) x = y

Gab: E

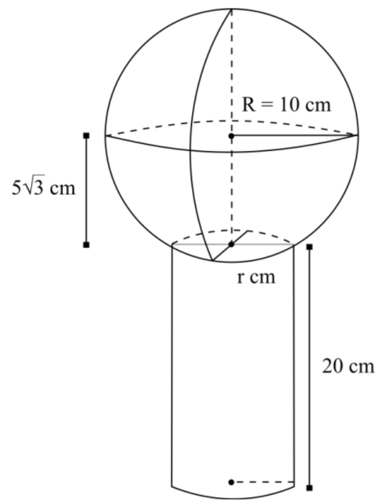
Questão 46
Bóias de sinalização marítima são construídas de acordo com a figura abaixo, em que um cone de raio da base e altura r é sobreposto a um hemisfério de raio r.



Aumentando-se r em 50%, o volume da bóia é multiplicado por
a) 8
b) $\frac{27}{8}$
c) $\frac{9}{4}$
d) 4

Gab: B

Questão 47
Um troféu para um campeonato de futebol tem a forma de uma esfera de raio R = 10 cm cortada por um plano situado a uma distância de $5\sqrt{3}$ cm do centro da esfera, determinando uma circunferência de raio r cm, e sobreposta a um cilindro circular reto de 20 cm de altura e raio r cm, como na figura (não em escala).



O volume do cilindro, em cm^3, é
a) 100π
b) 200π
c) 250π
d) 500π
e) 750π

Gab: D

Questão 48
Um fabricante de bolas deseja adquirir uma caixa de forma cúbica para acondicionar uma bola de volume V_b. A razão entre os volumes dessa bola e do menor cubo possível para acondicioná-la é:
a) $\frac{\pi}{4}$
b) $\frac{\pi}{5}$
c) $\frac{\pi}{3}$
d) $\frac{\pi}{6}$

Gab: D

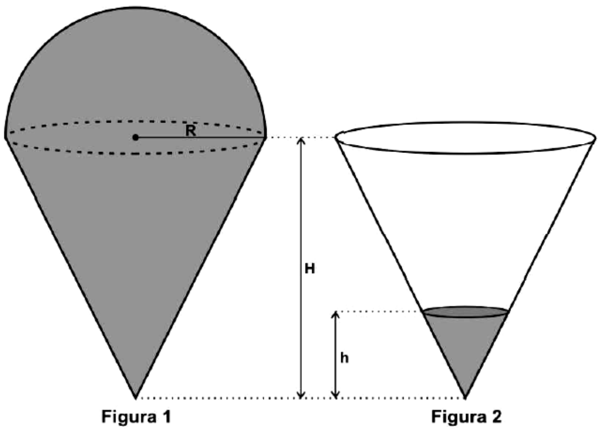
Questão 49
Um cone circular reto de diâmetro da base e altura iguais a 4 cm está apoiado pela base num plano π. Nesse mesmo plano, está apoiada uma esfera de raio 4 cm. Um plano paralelo a π corta esses dois sólidos, gerando seções de mesma área. A distância entre os planos, em centímetros, é:
a) $\frac{20-8\sqrt{5}}{5}$
b) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$
c) $\frac{20-4\sqrt{5}}{5}$
d) $\frac{10-8\sqrt{5}}{5}$
e) $\frac{10-4\sqrt{5}}{5}$

Gab: A

Questão 50
Uma indústria química pretende construir um reservatório esférico, para armazenar certo tipo de gás. Se o reservatório deve ter volume de 113,04m^3, qual deve ser a área de sua superfície? Ignore a espessura do reservatório. Dados: use a aproximação $\pi \approx 3{,}14$.
a) 113,04m^2
b) 114,05m^2
c) 115,06m^2
d) 116,07m^2
e) 117,08m^2

Gab: A

Questão 51
Um sorvete em uma casquinha é um sólido completamente cheio cuja parte externa tem a forma de um cone circular reto invertido de altura H = 12 *cm* e raio R = 6 *cm* e uma semi-esfera sobreposta à base do cone, conforme figura 1. Parte do sorvete é consumida por Lúcia, e o restante tem a forma de um cone circular reto completamente cheio de altura h = 4 *cm*, conforme figura 2.



Supondo que não haja perda de volume além do que Lúcia consome, o volume consumido por Lúcia foi de:
a) $\frac{638\pi}{3}\,\text{cm}^3$
b) $\frac{848\pi}{3}\,\text{cm}^3$
c) $\frac{574\pi}{3}\,\text{cm}^3$
d) $\frac{761\pi}{3}\,\text{cm}^3$

Gab: B

Questão 52
Para ser aprovada pela FIFA, uma bola de futebol deve passar por vários testes. Um deles visa garantir a esfericidade da bola: o seu “diâmetro” é medido em dezesseis pontos diferentes e, então, a média aritmética desses valores é calculada. Para passar nesse teste, a variação de cada uma das dezesseis medidas do “diâmetro” da bola com relação à média deve ser no máximo 1,5%. Nesse teste, as variações medidas na Jabulani, bola oficial da Copa do Mundo de 2010, não ultrapassaram 1%.

Fonte: http://footballs.fifa.com/Football-Tests

Se o diâmetro de uma bola tem aumento de 1%, então o seu volume aumenta *x* %.
Dessa forma, é correto afirmar que
a) $x \in [5,6)$.
b) $x \in [2,3)$.
c) $x = 1$.
d) $x \in [3,4)$.
e) $x \in [4,5)$.

Gab: D

Questão 53
Uma família viaja para Belém (PA) em seu automóvel. Em um dado instante, o GPS do veículo indica que ele se localiza nas seguintes coordenadas: latitude **21º20'** Sul e longitude **48º30'** Oeste. O motorista solicita a um dos passageiros que acesse a Internet em seu celular e obtenha o raio médio da Terra, que é de **6730 km**, e as coordenadas geográficas de Belém, que são latitude **1º20'** Sul e longitude **48º30'** Oeste. A partir desses dados, supondo que a superfície da Terra é esférica, o motorista calcula a distância **D**, do veículo a Belém, sobre o meridiano **48º30'** Oeste.

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o valor da distância **D**, em **km**.

a) $D = \frac{\pi}{9} 6730$
b) $D = \frac{\pi}{18} (6730)^2$
c) $D = \frac{\pi}{9} \sqrt{6730}$
d) $D = \frac{\pi}{36} 6730$
e) $D = \left(\frac{\pi}{3}\right)^2 6730$

Gab: A

Questão 54
Uma esfera de aço oca, de raio R = 5,0 cm, flutua em equilíbrio na superfície de uma poça com 1/5 de seu volume acima da superfície da água.
Se a massa específica do aço é 8,0 g/cm^3, e a da água é 1,0 g/cm^3, qual é a fração oca da esfera?
a) 0 %
b) 10 %
c) 80 %
d) 90 %
e) 100 %

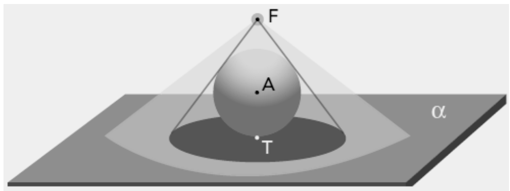
Gab: D

Questão 55
A ideologia dominante também se manifesta por intermédio do acesso aos produtos do mercado, sobretudo daqueles caracterizados por tecnologias de ponta. O "Cubo Magnético" é um brinquedo constituído por 216 esferas iguais e imantadas. Supondo que esse brinquedo possa ser colocado perfeitamente ajustado dentro de uma caixa, também no formato de um cubo, com aresta igual a 30 mm, a razão entre o volume total das esferas que constituem o "Cubo Magnético" e o volume da caixa que lhe serve de depósito é:

a) $\frac{\pi}{6}$
b) $\frac{\pi}{5}$
c) $\frac{\pi}{4}$
d) $\frac{\pi}{3}$
e) $\frac{\pi}{2}$

Gab: A

Questão 56
Uma esfera de centro A e raio igual a 3 dm é tangente ao plano α de uma mesa em um ponto T. Uma fonte de luz encontra-se em um ponto F de modo que F, A e T são colineares. Observe a ilustração:



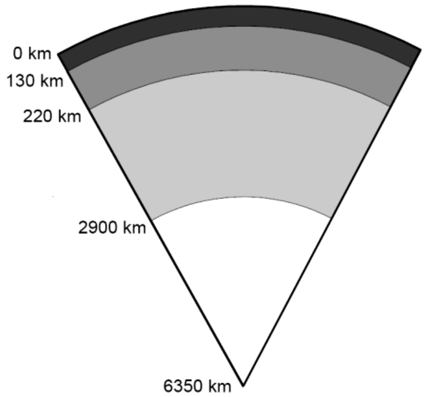
Considere o cone de vértice F cuja base é o círculo de centro T definido pela sombra da esfera projetada sobre a mesa.
Se esse círculo tem área igual à da superfície esférica, então a distância $\overline{FT}$, em decímetros, corresponde a:
a) 10
b) 9
c) 8
d) 7

Gab: C

Questão 57
As cidades de Goiânia e Curitiba têm, aproximadamente, a mesma longitude. Goiânia fica a uma latitude de 16º40', enquanto a latitude de Curitiba é de 25º25'. Considerando-se que a Terra seja aproximadamente esférica, com a linha do equador medindo, aproximadamente, 40000 km, a distância entre as duas cidades, em quilômetros, ao longo de um meridiano,
a) é menor que 700.
b) fica entre 700 e 800.
c) fica entre 800 e 900.
d) fica entre 900 e 1000.
e) é maior que 1000.

Gab: D

Questão 58
A figura a seguir representa um modelo esquemático aproximado para a estrutura interna da Terra em camadas concêntricas, da superfície ao centro, indicando as profundidades aproximadas das transições entre as camadas.

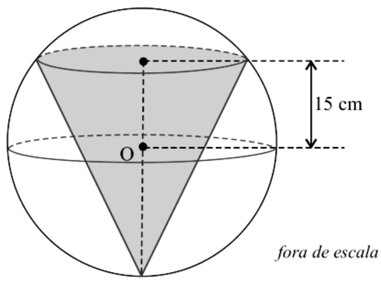


Segundo modelos sísmicos, acredita-se que uma destas camadas é formada, predominantemente, por minerais metálicos, em altas temperaturas, e por duas partes, uma fluida e outra sólida, devido à altíssima pressão. A fração do volume da Terra ocupada por esta camada está entre

a) $\frac{1}{8}$ e $\frac{1}{5}$
b) $\frac{1}{5}$ e $\frac{1}{4}$
c) $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{2}$
d) $\frac{1}{2}$ e $\frac{2}{3}$
e) $\frac{2}{3}$ e $\frac{3}{4}$

Gab: A

Questão 59
Em uma esfera maciça de madeira de centro O, foi feita uma secção, a 15 cm do centro, com 64π cm^2 de área. A partir dessa secção foi escavado um cone no interior dessa esfera, de modo que a área da secção também fosse a base do cone e o eixo central do cone coincidisse com o diâmetro da esfera, conforme ilustra a figura.



Usando $\pi = 3$ e sabendo que a área lateral de um cone é dada por $A_L = \pi g r$, sendo g e r, respectivamente, a geratriz e o raio da base do cone, é correto concluir que a área lateral desse cone, em cm^2, é

a) $87\sqrt{17}$
b) $408\sqrt{17}$
c) $192\sqrt{17}$
d) $360\sqrt{17}$
e) $125\sqrt{17}$

Gab: C

Questão 60
Um cilindro circular reto, com raio da base e altura iguais a R, tem a mesma área de superfície total que uma esfera de raio

a) 2R
b) $\sqrt{3}$R
c) $\sqrt{2}$R
d) R

Gab: D

Questão 61
Suponha que haja laranjas no formato de uma esfera com 6 cm de diâmetro e que a quantidade de suco que se obtém ao espremer cada laranja é 2/3 de seu volume, sendo o volume dado em litros. Nessas condições, se quiser obter 1 litro de suco de laranja, deve-se espremer no mínimo
Use $\pi = 3,14$.

a) 13 laranjas
b) 14 laranjas
c) 15 laranjas
d) 16 laranjas

Gab: B

Questão 62
Um aluno, durante uma experiência de laboratório, preparou uma solução em um frasco cônico e depois despejou todo o volume num frasco esférico de raio (r). Sabe-se que o formato do frasco cônico era um cone circular reto de altura (h) e raio da base (R). Curiosamente, a solução que ocupava metade do volume do frasco cônico encheu completamente o frasco esférico, sem transbordar. Os sólidos correspondentes aos formatos dos frascos são tais que a esfera pode ser perfeitamente inscrita no cone. Com base nessas informações, é correto afirmar que o valor de $\frac{h^2}{R^2}$ é

a) 2
b) 4
c) 8

d) $\frac{8}{3}$

e) $\frac{4}{3}$

Gab: C

Questão 63

Diferentes tipos de nanomateriais são descobertos a cada dia, viabilizando produtos mais eficientes, leves, adequados e, principalmente, de baixo custo.

São considerados nanomateriais aqueles cujas dimensões variam entre 1 e 100 nanômetros (nm), sendo que 1 nm equivale a 10^{-9} m, ou seja, um bilionésimo de metro.

Uma das características dos nanomateriais refere-se à relação entre seu volume e sua área superficial total.

Por exemplo, em uma esfera maciça de 1 cm de raio, a área superficial e o volume valem $4\cdot\pi$ cm^2 e $(4/3)\cdot\pi$ cm^3, respectivamente. O conjunto de nanoesferas de 1 nm de raio, que possui o mesmo volume da esfera dada, tem a soma de suas áreas superficiais

a) 10 vezes maior que a da esfera.
b) 103 vezes maior que a da esfera.
c) 105 vezes maior que a da esfera.
d) 107 vezes maior que a da esfera.
e) 109 vezes maior que a da esfera.

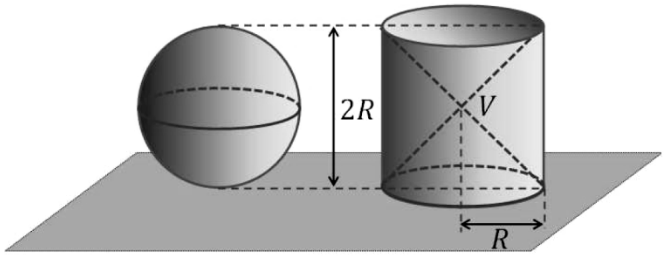
Gab: D

TEXTO: 1 - Comuns às questões: 64, 65

Considere uma esfera de raio medindo R e um plano que a tangencia. Pode-se associar a ela um outro sólido, obtido da seguinte maneira:

- constrói-se um cilindro equilátero de raio R com uma das bases contida no plano;
- retira-se desse cilindro dois cones circulares, sendo que a base de cada um deles coincide com uma das bases do cilindro e os vértices coincidem em V, no centro desse cilindro.

O sólido que resta após a retirada dos cones é chamado de anticlepsidra e tem o mesmo volume da esfera. Ambos os sólidos estão representados na figura abaixo.



Questão 64

Uma anticlepsidra tem volume igual a π. O raio da esfera associada tem medida

a) $\frac{\sqrt[3]{12}}{4}$

b) $\frac{\sqrt[3]{6}}{2}$

c) $\sqrt[3]{\frac{4}{3}}$

d) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

e) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

Gab: B

Questão 65

Apesar de terem o mesmo volume, a esfera e a anticlepsidra associada não têm a mesma área superficial. A razão entre a área da superfície esférica e a área da superfície da anticlepsidra é

a) $2(\sqrt{2}-1)$
b) 2
c) $2\sqrt{2}$
d) $2-\sqrt{2}$
e) $\sqrt{2}+1$

Gab: D

Questão 66

Uma fruta em formato esférico com um caroço também esférico no centro apresenta 7/8 de seu volume ocupado pela polpa. Desprezando-se a espessura da casca, considerando que o raio da esfera referente à fruta inteira é de 12 cm, então a superfície do caroço apresenta uma área de

a) 121π cm^2.
b) 144π cm^2.
c) 169π cm^2.
d) 196π cm^2.

Gab: B

Questão 67

As bactérias são seres unicelulares aclorofilados, microscópicos, que se reproduzem por divisão binária. Elas são células esféricas ou em forma de bastonetes curtos com tamanhos variados, alcançando às vezes micrômetros (ver figura abaixo). Na maioria das espécies, a proteção da célula é feita por uma camada extremamente resistente, a parede celular, havendo imediatamente abaixo uma membrana citoplasmática que delimita um único compartimento contendo DNA, RNA, proteínas e pequenas moléculas.

[Adaptado de http://www.enq.ufsc.br/labs/probio/disc_eng_bioq/trabalhos_pos2003/const_microorg/bacterias.htm]

Considere uma bactéria perfeitamente esférica de diâmetro 4μm 4*μm*e outra bactéria perfeitamente cilíndrica com a mesma área superficial da bactéria esférica. Sabendo-se que a bactéria cilíndrica tem um volume correspondente a três quartos do volume da bactéria esférica, qual das alternativas abaixo representa a equação correta que pode permitir determinar o raio da bactéria cilíndrica?

a) $r^3 - 8r + 8 = 0$
b) $r^3 + r + 8 = 0$
c) $r^3 - 8r = 0$
d) $r^3 - 6r - 4 = 0$
e) $r^3 + 6r + 4 = 0$

Gab: A

Questão 68
Em uma pequena cidade do interior de Minas, é realizado, semestralmente, um corte de água durante um dia. Nesse dia, é feita uma manutenção na rede de água, e cada morador aproveita para lavar sua caixa d'água.

A cidade possui 156 casas, cada uma delas com uma caixa d'água. As caixas são de diferentes formas:

● 33 delas são no formato de uma semi-esfera de raio 2 m;
● 62 são no formato de um cubo de aresta 10 dm;
● as restantes são no formato de um paralelepípedo de 10 dm x 20 dm x 50 dm.

Sendo assim, o prefeito da cidade resolveu montar um projeto para que, nesse dia, a prefeitura abastecesse todas as casas.
O projeto consiste em construir, no alto da cidade, uma grande caixa d'água no formato de um cilindro que consiga abastecer todas as 156 caixas d'água da pequena cidade, utilizando caminhões-pipa. No projeto, ficou determinado que a medida do raio da caixa d'água deve ser de 4 metros.

Com base nas informações anteriores, **DETERMINE a altura h da caixa d'água a ser construída pela prefeitura**, capaz de abastecer, ou seja, encher completamente todas as caixas d'água da cidade, considerando que não houve perda de água na transferência para o caminhão e para as caixas e que o cilindro construído ficará vazio após abastecer toda a cidade. Utilize $\pi = 3$.

a) 20 m.
b) 22 m.
c) 28 m.
d) 25 m .

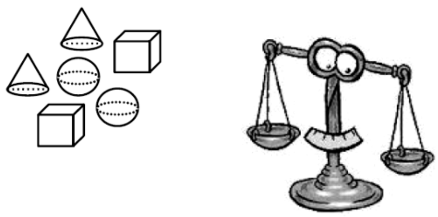
Gab: D

Questão 69
Uma esfera e um cilindro possuem volumes e raios iguais. O raio da esfera ao cubo é igual ao triplo do quadrado do raio do cilindro. A altura do cilindro, em unidades, é

a) 2.
b) 3.
c) 4.
d) 8.

Gab: C

Questão 70
Cubos, esferas e cones maciços, feitos de um mesmo material, são colocados sobre uma balança de equilíbrio, segundo a distribuição apresentada nas alternativas abaixo. Sabendo-se que a massa de cada peça é diretamente proporcional ao seu volume e que a aresta de cada cubo, bem como a altura e o diâmetro da base de cada cone são iguais ao diâmetro de cada esfera, podemos afirmar que obteremos o equilíbrio com precisão quando tivermos



a) **um cubo** em um prato e **duas esferas** em outro prato.
b) **um cone** em um prato e **duas esferas** em outro prato.
c) **uma esfera** em um prato e **dois cones** em outro prato.
d) **uma esfera** em um prato e **dois cubos** em outro prato.
e) **um cubo** em um prato e **dois cones** em outro prato.

Gab: C

Questão 71
Um gás ideal, a uma temperatura de 344 K, ocupa completamente o interior de uma bexiga elástica com superfície esférica de raio 6 cm. Mantendo a pressão constante e variando a temperatura para 258 K, o raio

da superfície esférica, em centímetros, que contém o gás, será de:
Dado: $\pi \approx 3$
a) $3\sqrt{6}$
b) $\sqrt{6}$
c) $\sqrt{3}$
d) $3\sqrt[3]{12}$
e) $3\sqrt[3]{6}$

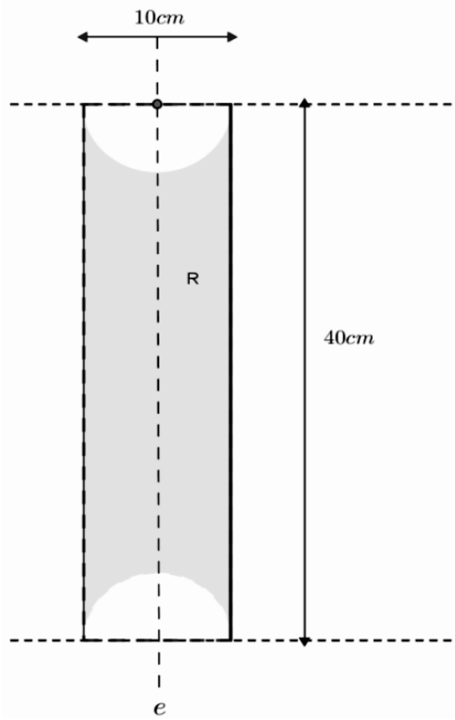
Gab: E

Questão 72
Considere a regra 2 da FIFA, segundo a qual a bola oficial de futebol deve ter sua maior circunferência medindo de 68cm a 70cm.

Considerando a mesma circunferência de 70cm, o volume da bola referida na questão anterior é _____ cm^3.
a) $\frac{4 \cdot 70^2}{3\pi}$
b) $\frac{4 \cdot 70^3}{3\pi^2}$
c) $\frac{4 \cdot 35^2}{3\pi^3}$
d) $\frac{4 \cdot 35^2}{3\pi^2}$
e) $\frac{4 \cdot 35^3}{3\pi^2}$

Gab: E

Questão 73
Em um retângulo com 10 cm de base e 40 cm de altura, foram retirados dois semicírculos de diâmetros iguais a 10 cm.
Considera-se um eixo *e* passando pelos centros dos semicírculos, como mostra a figura abaixo.



Qual o volume aproximado do sólido formado pela rotação da figura em torno do eixo *e*?
Considere π = 3,14.

a) 3.140 cm^3.
b) 1.570 cm^3.
c) 1.600 cm^3.
d) 3.035,3 cm^3.
e) 2.616,6 cm^3.

Gab: E

Questão 74
Uma esfera de raio r é seccionada por n planos meridianos.
Os volumes das respectivas cunhas esféricas contidas em uma semi-esfera formam uma progressão aritmética de razão $\frac{\pi r^3}{45}$. Se o volume da menor cunha for igual a $\frac{\pi r^3}{18}$, então n é igual a:
a) 4.
b) 3.
c) 6.
d) 5.
e) 7.

Gab: C

Questão 75
Um diedro mede 120º. A distância da aresta do diedro ao centro de uma esfera de volume $4\sqrt{3}\pi\,\text{cm}^3$ que tangencia as faces do diedro é, em cm, igual a
a) $3\sqrt{3}$
b) $3\sqrt{2}$

c) $2\sqrt{3}$
d) $2\sqrt{2}$
e) 2

Gab: E

Questão 76
Seja S uma seção de uma esfera determinada pela interseção com um plano, conforme Figura 2.

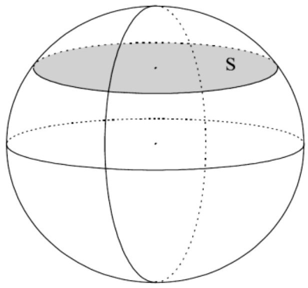
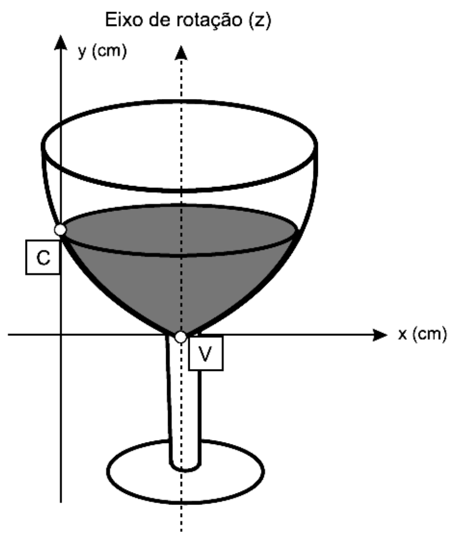


Figura 2

Se S está a 3 cm do centro da esfera e tem área igual a 16π cm^2, então o volume desta esfera é:
a) 36π cm^3
b) $\frac{256\pi}{3}$cm^3
c) 100π cm^3
d) 16π cm^3
e) $\frac{500\pi}{3}$cm^3

Gab: E

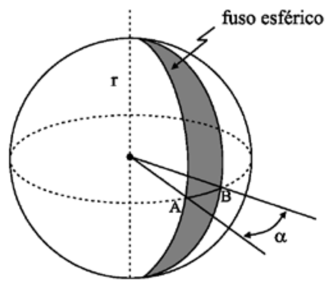
Questão 77
A parte interior de uma taça foi gerada pela rotação de uma parábola em torno de um eixo z, conforme mostra a figura.



A função real que expressa a parábola, no plano cartesiano da figura, é dada pela lei $f(x) = \frac{3}{2}x^2 - 6x + C$, onde C é a medida da altura do líquido contido na taça, em centímetros. Sabe-se que o ponto V, na figura, representa o vértice da parábola, localizado sobre o eixo x.
Nessas condições, a altura do líquido contido na taça, em centímetros, é
a) 1.
b) 2.
c) 4.
d) 5.
e) 6.

Gab: E

Questão 78
Um observador colocado no centro de uma esfera de raio 5 m vê o arco AB sob um ângulo α de 72°, como mostra a figura. Isso significa que a área do fuso esférico determinado por α é



a) $20\ \pi$ m^2.
b) $15\ \pi$ m^2.
c) $10\ \pi$ m^2.
d) $5\ \pi$ m^2.
e) π m^2.

Gab: A

Questão 79
Uma circunferência contida na superfície de uma esfera diz-se circunferência máxima da esfera se seu raio é igual ao raio da esfera. Assim, pode-se afirmar que:
a) Toda circunferência contida na superfície de uma esfera é uma circunferência máxima da esfera.
b) Um plano e uma esfera que se cortam ou têm um único ponto em comum ou sua interseção contém uma circunferência máxima da esfera.
c) Os planos determinados por duas circunferências máximas distintas de uma mesma esfera são necessariamente secantes e sua interseção contém um diâmetro comum às duas.
d) Dadas duas esferas concêntricas distintas, uma circunferência máxima de uma e uma circunferência máxima da outra são necessariamente circunferências concêntricas coplanares.
e) Duas circunferência máximas de uma mesma esfera estão necessariamente contidas em planos perpendiculares.

Gab: C

Questão 80
Seja r um número real positivo e P um ponto do espaço. O conjunto formado por todos os pontos do espaço, que estão a uma distância de P menor ou igual a r, é
a) um segmento de reta medindo 2r e tendo P como ponto médio.
b) um cone cuja base é um círculo de centro P e raio r.
c) um cilindro cuja base é um círculo de centro P e raio r.
d) uma esfera de centro P e raio r.
e) um círculo de centro P e raio r.

Gab: D

Questão 81
A Terra pode ser representada por uma esfera cujo raio mede 6.400 km.
Na representação abaixo, está indicado o trajeto de um navio do ponto A ao ponto C, passando por B.

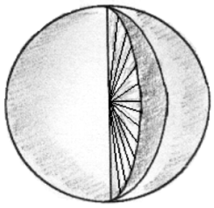
Qualquer ponto da superfície da Terra tem coordenadas (**x** ; **y**), em que **x** representa a longitude e **y**, a latitude.
As coordenadas dos pontos A, B e C estão indicadas na tabela a seguir.

Pontos	Coordenadas	
	x	y
A	135°	0°
B	135°	60°
C	90°	60°

Considerando π igual a 3, a distância mínima, em quilômetros, a ser percorrida pelo navio no trajeto ABC é igual a:
a) 11.200
b) 10.800
c) 8.800
d) 5.600

Gab: C

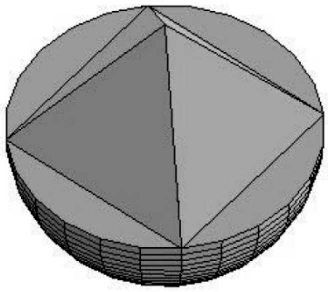
Questão 82
Determine o volume de uma cunha esférica, fabricada a partir de uma esfera de 6m de diâmetro e um ângulo diedro de 36º, representada abaixo:



a) $4{,}0\pi m^3$
b) $0{,}4\pi m^3$
c) $3{,}6\pi m^3$
d) $1{,}2\pi m^3$
e) $3{,}2\pi m^3$

Gab: C

Questão 83
Em homenagem ao Ano Internacional da Matemática, um artista propôs a construção de uma pirâmide posicionada sobre um hemisfério. A base da pirâmide é um quadrado inscrito no círculo da base do hemisfério, como pode ser visto na figura abaixo. Se o volume da parte esférica e o volume da parte em forma de pirâmide são iguais, qual a razão entre o comprimento da aresta da base da pirâmide e a altura da pirâmide?



a) $\frac{\pi}{2}$
b) $\sqrt{\frac{\pi}{3}}$
c) $\frac{\sqrt{2}}{\pi}$
d) $\frac{\sqrt{\pi}}{3}$
e) $\frac{3}{2}$

Gab: C

Questão 84
Uma bola esférica de 16 cm de diâmetro está flutuando em uma piscina. A bola está com 4 cm de seu raio abaixo do nível da água.
Qual é o raio da calota esférica imersa na água?
a) $2\sqrt{2}$ cm
b) $3\sqrt{2}$ cm
c) $4\sqrt{3}$ cm
d) 6 cm
e) 8 cm

Gab: C

Questão 85

A Figura 1 abaixo representa o Globo Terrestre. Na Figura 2, temos um arco *AB* sobre um meridiano e um arco *BC* sobre um paralelo, em que *AB* e *BC* têm o mesmo comprimento. O comprimento de *AB* equivale a um oitavo (1/8) do comprimento do meridiano.

Figura 1

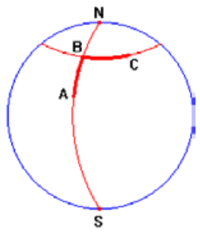


Figura 2

Sabendo que o raio do paralelo mede a metade do raio da Terra e assumindo que a Terra é uma esfera, pode-se afirmar que o comprimento do arco BC equivale a

a) metade do comprimento do paralelo.
b) um quarto do comprimento do paralelo.
c) um terço do comprimento do paralelo.
d) um oitavo do comprimento do paralelo.

Gab: D

Questão 86

Sua bexiga é um saco muscular elástico que pode segurar até 500ml de fluido. A incontinência urinária, no entanto, tende a ficar mais comum à medida que envelhecemos, apesar de poder afetar pessoas de qualquer idade; ela também é mais comum em mulheres que em homens (principalmente por causa do parto, mas também em virtude da anatomia do assoalho pélvico). (BREWER. 2013, p. 76).

Considerando-se que a bexiga, completamente cheia, fosse uma esfera e que π = 3, pode-se afirmar que o círculo máximo dessa esfera seria delimitado por uma circunferência de comprimento, em cm, igual a

01.20
02.25
03.30
04.35
05.40

Gab: 03

Questão 87

A cúpula de uma catedral tem a forma de uma semiesfera (sem incluir o círculo da base) com diâmetro medindo 50m. O exterior da cúpula será restaurado ao custo de R$ 800,00 por metro quadrado. Quanto custará a restauração? Dado: use a aproximação $\pi \approx 3{,}14$.

a) 3,14 milhões de reais
b) 6,28 milhões de reais
c) 7,28 milhões de reais
d) 8,14 milhões de reais
e) 262 milhões de reais

Gab: A

Questão 88

O volume de uma esfera de raio *r* é dado por $V = \frac{4}{3}\pi r^3$.

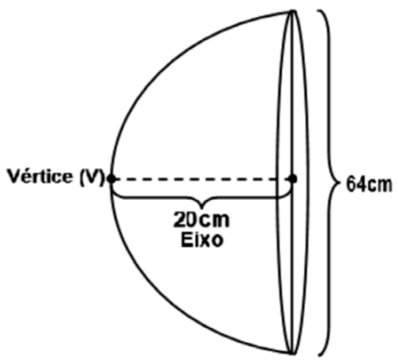
Um reservatório com formato esférico tem um volume de 36π metros cúbicos. Sejam A e B dois pontos da superfície esférica do reservatório e seja *m*a distância entre eles. O valor máximo de *m* em metros é

a) 5,5
b) 5
c) 6
d) 4,5
e) 4

Gab: C

Questão 89

Na figura abaixo, girando-se uma parábola em torno de seu eixo, obtemos uma superfície denominada paraboloide circular. O farol parabólico é obtido seccionando-se essa superfície por um plano perpendicular ao seu eixo. Considere um farol parabólico com abertura circular de 64cm e profundidade (distância do vértice ao plano) sobre seu eixo, de 20 cm (ver figura). Posicionada no foco, a lâmpada emite raios luminosos que se refletem paralelamente ao seu eixo. A distância, em centímetros, da lâmpada ao vértice é de:



a) 10,2
b) 11,8
c) 12,8
d) 13,2
e) 14,2

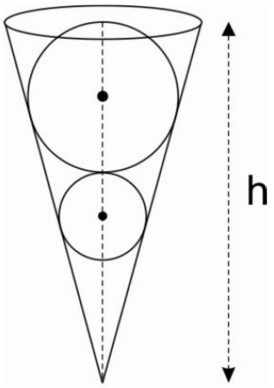
Gab: C

Questão 90
Uma esfera está inscrita em uma pirâmide regular hexagonal cuja altura mede 12 cm e a aresta da base mede $\frac{10}{3}\sqrt{3}\text{cm}$. Então o raio da esfera, em cm, é igual a

a) $\frac{10}{3}\sqrt{3}$
b) $\frac{13}{3}$
c) $\frac{15}{4}$
d) $2\sqrt{3}$
e) $\frac{10}{3}$

Gab: E

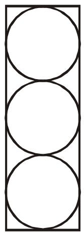
Questão 91
Duas esferas de raios *3m* e *4m* têm centro no eixo de um cone onde estão inscritas (conforme figura abaixo). Sabendo-se que as esferas são tangentes entre si e também ao cone, a altura h do cone, em metros, mede



a) 18.
b) 32.
c) 36.
d) $\frac{21\sqrt{3}}{2}$
e) $20\sqrt{3}$

Gab: B

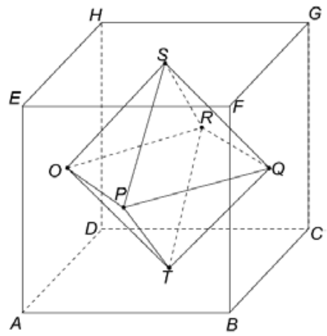
Questão 92
Bolas de tênis, normalmente, são vendidas em embalagens cilíndricas contendo três unidades que tangenciam as paredes internas da embalagem. Numa dessas embalagens, se o volume não ocupado pelas bolas é 2π, o volume da embalagem é:



a) 6π
b) 8π
c) 10π
d) 12π
e) 4π

Gab: A

Questão 93
Nesta figura, estão representados o cubo ABCDEFGH e o sólido OPQRST:

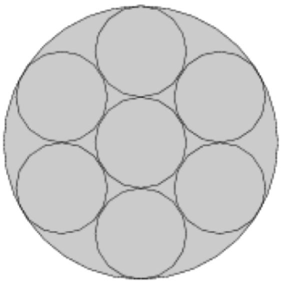


Cada aresta do cubo mede 4 cm e os vértices do sólido OPQRST são os pontos centrais das faces do cubo.
Então, é CORRETO afirmar que a área lateral total do sólido OPQRST mede

a) $8\sqrt{2}\ \text{cm}^2$
b) $8\sqrt{3}\ \text{cm}^2$
c) $16\sqrt{2}\ \text{cm}^2$
d) $16\sqrt{3}\ \text{cm}^2$

Gab: D

Questão 94
Temos sete esferas com o mesmo raio em um recipiente cilíndrico reto. Uma delas é tangente a seis outras, seis esferas são tangentes à superfície lateral e todas são tangentes à base e à tampa desse recipiente. Um corte transversal do cilindro passando pelo centro de todas as esferas é dado no desenho abaixo. Se os raios das esferas medem *1m*, qual o volume do cilindro menos o volume ocupado pelas esferas?



a) $\frac{\pi}{9}\text{m}^3$.
b) 3,14 m^3.
c) $\pi\,\text{m}^3$.
d) $19\pi\,\text{m}^3$.
e) $\frac{26}{3}\pi\,\text{m}^3$.

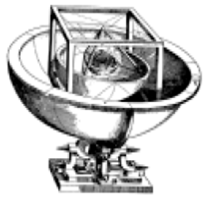
Gab: E

Questão 95
Uma esfera é colocada no interior de um cone circular reto de 8cm de altura e de 60º de ângulo de vértice. Os pontos de contato da esfera com a superfície lateral do cone definem uma circunferência e distam $2\sqrt{3}\,\text{cm}$ do vértice do cone. O volume do cone não ocupado pela esfera, em cm^3, é igual a

a) $\frac{416}{9}\pi$
b) $\frac{480}{9}\pi$
c) $\frac{500}{9}\pi$
d) $\frac{512}{9}\pi$
e) $\frac{542}{9}\pi$

Gab: A

Questão 96
Em 1596, em sua obra *Mysterium Cosmographicum*, Johannes Kepler estabeleceu um modelo do cosmos onde os cinco poliedros regulares são colocados um dentro do outro, separados por esferas. A ideia de Kepler era relacionar as órbitas dos planetas com as *razões harmônicas* dos poliedros regulares.
A *razão harmônica* de um poliedro regular é a razão entre o raio da esfera circunscrita e o raio da esfera inscrita no poliedro. *A esfera circunscrita* a um poliedro regular é aquela que contém todos os vértices do poliedro. A *esfera inscrita*, por sua vez, é aquela que é tangente a cada uma das faces do poliedro.



A razão harmônica de qualquer cubo é igual a:

a) 1
b) 2
c) $\sqrt{2}$
d) $\sqrt{3}$
e) $\sqrt[3]{2}$

Gab: D

Questão 97
A metade da aresta da base de uma pirâmide reta de base quadrada mede 1 unidade e a esfera inscrita nessa pirâmide tem raio *r* (0< *r* < 1).

O volume dessa pirâmide em função do raio da esfera é

a) $V = \frac{1}{3}\left(\frac{8r}{1-r^2}\right)$
b) $V = \frac{1}{3}\left(\frac{\Delta T}{1-r^2}\right)$
c) $V = \left(\frac{2r}{1-r^2}\right)$
d) $V = \frac{1}{3}\left(\frac{r}{1-r^2}\right)$

Gab: A

Questão 98
Sejam C_1 e C_2 dois cubos tais que os vértices de C_1 estão sobre a superfície de uma esfera e as faces de C2 são tangentes à mesma esfera, isto é, C_1 é inscrito e C_2 circunscrito à esfera. Nestas condições, a razão entre a medida da aresta de C_2 e a medida da aresta de C_1 é igual a

a) $\sqrt{3}$
b) $2\cdot\sqrt{3}$
c) $\sqrt{2}$
d) $2\cdot\sqrt{2}$

Gab: A