



Vestibular UESPI 2011



Universidade
Estadual do Piauí

PROVA III – Tipo 4

MATEMÁTICA – FÍSICA

DATA: 06/12/2010 – HORÁRIO: 8h30min às 12h30min (horário do Piauí)

LEIA AS INSTRUÇÕES:

- Você deve receber do fiscal o material abaixo:
 - Este caderno com 60 questões objetivas sem repetição ou falha.
 - Um CARTÃO-RESPOSTA destinado às respostas objetivas da prova.
- Verifique se este material está completo e se seus dados pessoais conferem com aqueles constantes do CARTÃO-RESPOSTA.
- Após a conferência, você deverá assinar seu nome completo, no espaço próprio do CARTÃO-RESPOSTA utilizando caneta esferográfica com tinta de cor azul ou preta.
- Escreva o seu nome nos espaços indicados na capa deste CADERNO DE QUESTÕES, observando as condições para tal (assinatura e letra de forma), bem como o preenchimento do campo reservado à informação de seu número de inscrição.
- No CARTÃO-RESPOSTA, a marcação das letras correspondentes às respostas de sua opção, deve ser feita com o preenchimento de todo o espaço do campo reservado para tal fim.
- Tenha muito cuidado com o CARTÃO-RESPOSTA, para não dobrar, amassar ou manchar, pois este é personalizado e em hipótese alguma poderá ser substituído.
- Para cada uma das questões são apresentadas cinco alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); somente uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você deve assinalar apenas **uma alternativa para cada questão**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **mesmo que uma das respostas esteja correta**; também serão nulas as marcações rasuradas.
- As questões são identificadas pelo número que fica à esquerda de seu enunciado.
- Os fiscais não estão autorizados a emitir opinião nem a prestar esclarecimentos sobre o conteúdo das provas. Cabe única e exclusivamente ao candidato interpretar e decidir a este respeito.
- Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão levados em conta.
- Quando terminar sua Prova, antes de sair da sala, assine a LISTA DE FREQUÊNCIA, entregue ao Fiscal o CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA, que deverão conter sua assinatura.
- O TEMPO DE DURAÇÃO PARA ESTA PROVA É DE 4h (QUATRO HORAS).
- Por motivos de segurança, você somente poderá ausentar-se da sala de prova após decorridas **2 (duas) horas** do início de sua prova.
- O rascunho ao lado não tem validade definitiva como marcação do Cartão-Resposta, destina-se apenas à conferência do gabarito por parte do candidato.

Nº DE INSCRIÇÃO

--	--	--	--	--	--

Assinatura

Nome do Candidato (letra de forma)

RASCUNHO

01		31	
02		32	
03		33	
04		34	
05		35	
06		36	
07		37	
08		38	
09		39	
10		40	
11		41	
12		42	
13		43	
14		44	
15		45	
16		46	
17		47	
18		48	
19		49	
20		50	
21		51	
22		52	
23		53	
24		54	
25		55	
26		56	
27		57	
28		58	
29		59	
30		60	

PROCESSO SELETIVO VESTIBULAR UESPI / 2011

FOLHA DE ANOTAÇÃO DO GABARITO - ATENÇÃO: Esta parte somente deverá ser destacada pelo fiscal da sala, após o término da prova.

NÚCLEO DE CONCURSOS E PROMOÇÃO DE EVENTOS – NUCEPE

N ° D E I N S C R I Ç Ã O

--	--	--	--	--	--

MATEMÁTICA

01. Qual o preço do quilo de café que é obtido misturando 8 kg de um tipo de café, com preço de R\$ 9,20 o quilo, com 12 kg de outro tipo de café, que custa R\$ 8,00 o quilo?

- A) R\$ 8,42
- B) R\$ 8,44
- C) R\$ 8,46
- D) R\$ 8,48
- E) R\$ 8,50

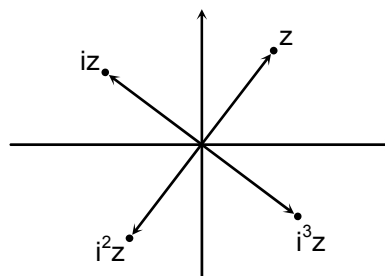
02. Dois mecânicos trabalham na pintura de um carro. Trabalhando sozinho, o mecânico A terminaria a pintura em oito horas, enquanto o mecânico B levaria seis horas. Eles trabalham na pintura juntos, nas primeiras duas horas, e, em seguida, o trabalho será terminado pelo mecânico A, trabalhando sozinho. Quantas horas adicionais são necessárias para o mecânico A concluir a pintura?

- A) 3 horas
- B) 3 horas e 10 minutos
- C) 3 horas e 20 minutos
- D) 3 horas e meia
- E) 3 horas e 40 minutos

03. Em uma refinaria, o processo de refinamento requer a produção de pelo menos dois galões de gasolina para cada galão de gás natural. Para atender a demanda, pelo menos 3 milhões de galões de gás natural devem ser produzidos diariamente. A demanda de gasolina é de, no máximo, 6,4 milhões de galões por dia. Se o preço de venda da gasolina é de R\$ 9,00 por galão, e o do gás natural é de R\$ 7,50 o galão, qual o maior faturamento possível da refinaria em um dia?

- A) 81,6 milhões de reais
- B) 80,1 milhões de reais
- C) 76,5 milhões de reais
- D) 40 milhões de reais
- E) 32 milhões de reais

04. Na representação de números complexos no plano, represente o afixo do complexo não nulo z por A, o de iz por B, o de i^2z por C e o de i^3z por D. Na ilustração a seguir temos um caso em que z está no primeiro quadrante. Sobre esta configuração, é **incorreto** afirmar que:

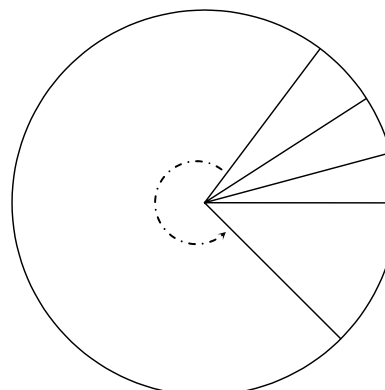


- A) ABCD é um quadrado
- B) O ângulo AOB é reto, com O sendo a origem do sistema de coordenadas.
- C) A distância entre A e C é igual à distância entre B e D.
- D) A, B, C e D pertencem a uma circunferência.
- E) A distância entre A e B é o dobro do módulo de z .

05. O total das vendas no varejo em dezembro de 2010 deverá ser 11% superior às vendas no varejo, no mesmo período do ano passado. Se admitirmos o mesmo crescimento percentual cumulativo nos anos futuros, em 2050, quantas vezes será o total das vendas do varejo, se comparadas com as vendas em 2010? Dado: use a aproximação $1,11^{40} \approx 65$.

- A) 62 vezes
- B) 63 vezes
- C) 64 vezes
- D) 65 vezes
- E) 66 vezes

06. Um círculo é dividido em doze setores circulares cujas áreas estão em progressão aritmética. Se a área do maior setor é o triplo da área do menor, qual a medida, em radianos, do menor setor?



- A) $\pi/24$ radianos
- B) $\pi/20$ radianos
- C) $\pi/16$ radianos
- D) $\pi/12$ radianos
- E) $\pi/8$ radianos

07. Se x é tão pequeno que resolvemos aproximar as potências de x , com expoente maior ou igual que 3, por 0, qual dos polinômios seguintes melhor aproxima $(3x - 5)(2x - 1)^{10}$?

- A) $-5 + 103x - 960x^2$
- B) $-5 - 103x - 960x^2$
- C) $5 + 103x - 960x^2$
- D) $5 + 103x + 960x^2$
- E) $5 - 103x - 960x^2$

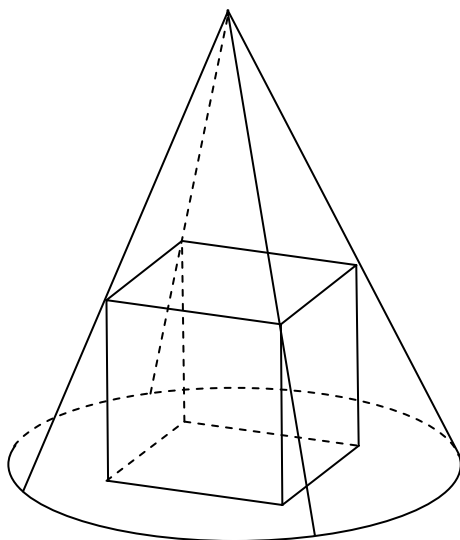
08. Em 2009, o preço médio de um notebook era de R\$ 1.700,00 e, em 2010, o preço médio é de R\$ 1.450,00. Se admitirmos o mesmo decréscimo percentual anual do preço do notebook para 2011, qual será o preço médio do notebook em 2011? Indique o valor mais próximo.

- A) R\$ 1.236,56
- B) R\$ 1.236,66
- C) R\$ 1.236,76
- D) R\$ 1.236,82
- E) R\$ 1.236,95

09. Um supermercado oferece 10 variedades de sopas em pacotes. De quantas maneiras um consumidor pode escolher 4 pacotes de sopas, se pelo menos 2 pacotes devem ser da mesma variedade?

- A) 500
- B) 505
- C) 510
- D) 515
- E) 520

10. Um cubo está inscrito em um cone reto com raio da base medindo 10 cm e altura $15\sqrt{2}$ cm. A face inferior do cubo está contida na base do cone, e os vértices da face superior do cone estão na superfície lateral do cone. Qual o volume do cubo?



- A) $432\sqrt{2} \text{ cm}^3$
- B) 216 cm^3
- C) 125 cm^3
- D) 64 cm^3
- E) $8\sqrt{2} \text{ cm}^3$

11. Uma gaveta contém 6 meias azuis e 4 meias pretas. Escolhendo, aleatoriamente, 4 meias da gaveta, qual a probabilidade de elas formarem um par de meias azuis e outro de meias pretas?

- A) $1/9$
- B) $1/7$
- C) $2/7$
- D) $3/7$
- E) $1/5$

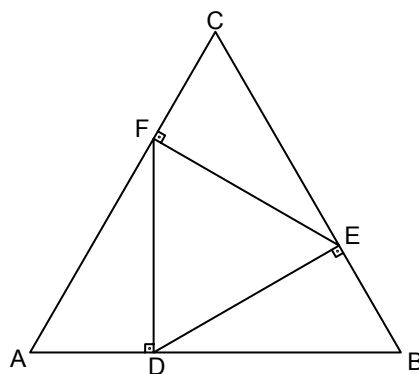
12. Sejam A e G as respectivas médias aritmética e geométrica de dois números reais positivos x e y . Assinale a alternativa **incorreta**, referente a A e G .

- A) $A \geq G$
- B) $A = G$ se e somente se $x = y$.
- C) $A^3 - G^3 \geq 0$
- D) $G^2 > A$ se e somente se $y < x/(1 - 2x)$
- E) $A = G^2$ se e somente se $y \neq 1/2$ e $x = y/(2y - 1)$

13. Qual dos primos a seguir **não** divide $3^{16} - 2^{16}$?

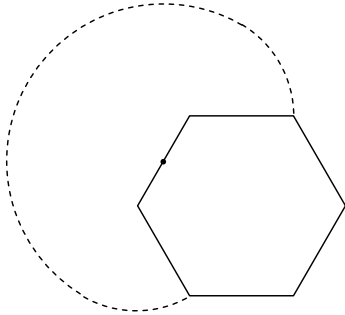
- A) 5
- B) 7
- C) 13
- D) 17
- E) 97

14. Na ilustração abaixo, os triângulos ABC e DEF são equiláteros e os lados DE , EF e FD são perpendiculares, respectivamente, aos lados BC , CA e AB . Qual a razão entre as áreas de ABC e DEF ?



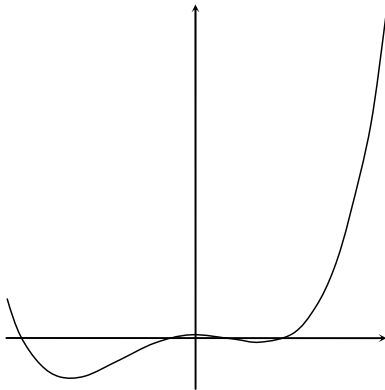
- A) 3,0
- B) 3,2
- C) 3,4
- D) 3,6
- E) 3,8

15. Um cão guarda parte da área externa de jardim, que tem a forma de um hexágono regular, com lados medindo 12m. O cão está preso a uma corda de 18m de comprimento que está amarrada no ponto médio de um dos lados do hexágono, como ilustrado a seguir. Qual o comprimento do contorno da região (em tracejado na ilustração a seguir) guardada pelo cão? Suponha que a região é plana e desconsidere as dimensões do cão. Indique o valor mais próximo. Dado: use a aproximação $\pi \approx 3,14$.



- A) 82m
B) 84m
C) 86m
D) 88m
E) 90m

16. Considere a função $f(x) = 3x^4 + 4x^3 - 12x^2 + 2$, que tem como domínio e contradomínio o conjunto dos números reais. Para quantos valores x do domínio de f , a reta tangente ao gráfico da função no ponto com coordenadas $(x, f(x))$ é paralela ao eixo das abscissas? Abaixo temos o esboço de parte do gráfico de f .

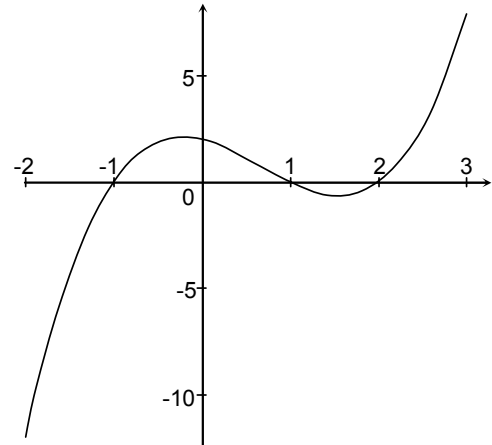


- A) 0
B) 1
C) 2
D) 3
E) 4

17. Se $y = \ln(1 + \sin x)$, para x real com $x \neq 3\pi/2 + 2k\pi$, k inteiro, então temos que $y'' + e^{-y}$ é igual a:

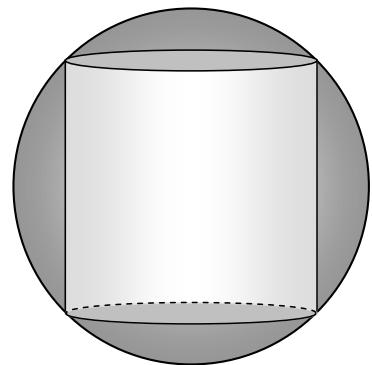
- A) 0
B) 1
C) y
D) y'
E) y''

18. A ilustração a seguir é de parte do gráfico da função f , que tem como domínio e contradomínio o conjunto dos números reais, dada por $f(x) = x^3 - 2x^2 - x + 2$. Assinale a alternativa **incorreta**, referente a f .



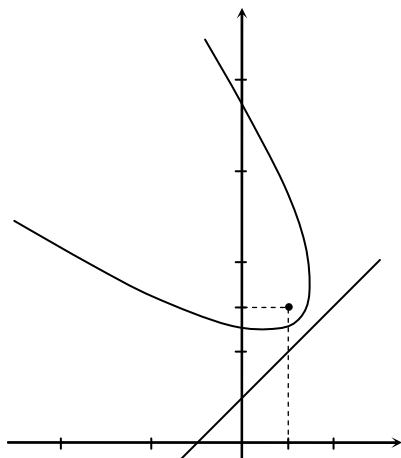
- A) As raízes de $f(x) = 0$ são -1, 1 e 2.
B) Os pontos críticos de f são $x = (2 - \sqrt{7})/3$ e $x = (2 + \sqrt{7})/3$.
C) f tem um ponto de inflexão em $2/3$.
D) f é crescente para $x > 1,5$.
E) f é crescente para $x < (2 - \sqrt{7})/3$.

19. Um cilindro reto está inscrito em uma esfera com raio medindo 6 cm. As circunferências das bases do cilindro são circunferências da esfera, conforme a ilustração a seguir. Escolhendo adequadamente o raio da base e a altura do cilindro, qual o maior valor possível para o volume do cilindro?



- A) $92\pi\sqrt{3} \text{ cm}^3$
B) $94\pi\sqrt{3} \text{ cm}^3$
C) $96\pi\sqrt{3} \text{ cm}^3$
D) $98\pi\sqrt{3} \text{ cm}^3$
E) $192\pi\sqrt{3} \text{ cm}^3$

20. Qual das equações a seguir corresponde ao lugar geométrico do conjunto de pontos do plano que equidistam da reta com equação $y = x + 1$ e do ponto com coordenadas $(1, 3)$? A seguir, ilustramos parte do lugar geométrico.



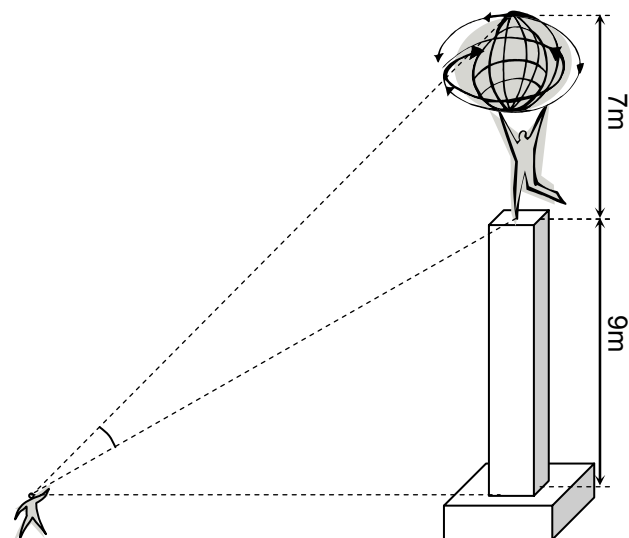
- A) $x^2 + y^2 + 2xy - 6x - 10y + 19 = 0$
 B) $x^2 + y^2 - 2xy - 6x - 10y + 19 = 0$
 C) $x^2 + y^2 + 2xy + 6x - 10y + 19 = 0$
 D) $x^2 + y^2 + 2xy - 6x + 10y + 19 = 0$
 E) $x^2 + y^2 + 2xy - 6x - 10y - 19 = 0$
21. Quantas soluções a equação trigonométrica $\sin^6 x + \cos^6 x = 1$ admite no intervalo $[0, 100]$?

- A) 64
 B) 60
 C) 56
 D) 52
 E) 48

22. Se n é um número inteiro, então, é correto afirmar que o número $n^4 + 4$ é:

- A) composto, para $n = 1$.
 B) primo, para $n = 2011$.
 C) divisível por $(n + 1)^2 + 1$.
 D) um quadrado perfeito, para $n \neq 0$.
 E) múltiplo de $n^2 - 2n + 4$, se n é ímpar.

23. Uma escultura vertical, com 7 m de altura, encontra-se em exibição em um pedestal com 9 m de altura, medidos acima da altura de visão de um observador (conforme a ilustração a seguir). A que distância horizontal o observador deve se posicionar para que o seu ângulo de visão seja o maior possível?



- A) 10 m
 B) 11 m
 C) 12 m
 D) 13 m
 E) 14 m

24. Para qual valor do real k , as raízes da equação $x^3 + 6x^2 + kx - 10 = 0$ são termos de uma progressão aritmética?

- A) 1
 B) 2
 C) 3
 D) 4
 E) 5

25. Se o número complexo z satisfaz as equações $|z| = |z + \sqrt{2}| = 1$ então z^8 é igual a:

- A) 0
 B) 1
 C) -1
 D) 2
 E) -2

26. Qual o coeficiente de x^3 na expansão multinomial de $(1 + 1/x^3 + x^2)^{10}$?

- A) 1.380
 B) 1.480
 C) 1.580
 D) 1.680
 E) 1.780

27. Para jogar em certa loteria, o apostador escolhe 4 números dentre os números naturais de 1 até 20. Em seguida, o dono da loteria sorteia 6 números (dentre os naturais de 1 até 20) e, se os números escolhidos pelo jogador estiverem entre os sorteados, este será um ganhador. Qual a probabilidade de se ganhar nesta loteria, com uma única aposta? Desconsidere a ordem na escolha e no sorteio dos números.

A) $4/323$
 B) $5/323$
 C) $6/323$
 D) $7/323$
 E) $8/323$

28. Quantas são as progressões geométricas formadas por inteiros positivos que têm 1 como primeiro termo e 1024 como último termo?

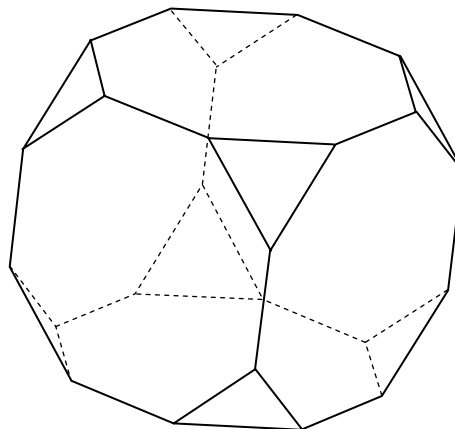
A) 3
 B) 4
 C) 5
 D) 6
 E) 7

29. Considere a função real dada por $y = \frac{ax+b}{cx+d}$, que tem

domínio o maior subconjunto possível dos reais, e contradomínio, o conjunto dos reais, com $a, b, c,$ e d reais tais que $ad - bc = 1$. Qual das igualdades apresentadas nas alternativas a seguir é satisfeita pelas derivadas de y ?

A) $2y'y''' = 3(y'')^2$
 B) $3y'y''' = 2(y'')^2$
 C) $2y'y''' = (y'')^2$
 D) $3y'y''' = (y'')^2$
 E) $y'y''' = (y'')^2$

30. O sólido ilustrado abaixo é obtido cortando um cubo por planos que interceptam as três arestas adjacentes em um vértice do cubo, de tal modo que o sólido tem seis faces, que são octógonos regulares, e oito faces, que são triângulos equiláteros. Se o cubo original tem aresta medindo 1 cm, qual a área total do sólido?



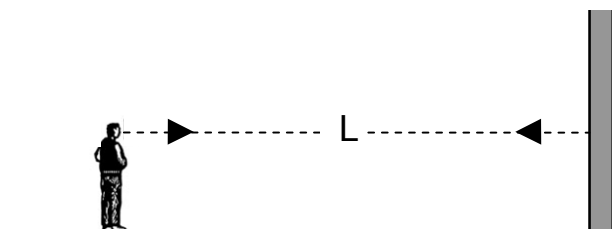
A) $2(6\sqrt{2} - 8 + 3\sqrt{3} - 2\sqrt{6}) \text{ cm}^2$
 B) $2(6\sqrt{2} - 7 + 3\sqrt{3} - 2\sqrt{6}) \text{ cm}^2$
 C) $2(6\sqrt{2} - 6 + 3\sqrt{3} - 2\sqrt{6}) \text{ cm}^2$
 D) $2(6\sqrt{2} - 5 + 3\sqrt{3} - 2\sqrt{6}) \text{ cm}^2$
 E) $2(6\sqrt{2} - 4 + 3\sqrt{3} - 2\sqrt{6}) \text{ cm}^2$

FÍSICA

31. O módulo da aceleração da gravidade (g) na superfície terrestre é aproximadamente igual a 10 m/s^2 . Quando expresso em km/h^2 , o módulo de g possui ordem de grandeza igual a:

A) 10^1
 B) 10^3
 C) 10^5
 D) 10^7
 E) 10^9

32. Um homem está parado a uma distância de $L = 85 \text{ m}$ de um paredão vertical bastante alto e largo (ver figura). O homem grita, e o som bate no paredão e retorna aos seus ouvidos na forma de eco. Se não há vento e a velocidade do som é de 340 m/s , em quanto tempo, após gritar, o homem pode escutar o eco de sua voz?



A) 0,1 s
 B) 0,5 s
 C) 0,8 s
 D) 1,2 s
 E) 1,6 s

33. A figura a seguir ilustra uma ciclista pedalando em sua bicicleta em um movimento retilíneo uniforme, com velocidade de módulo 2 m/s , em relação a um observador em repouso no solo. Os pneus giram sem deslizar. Os módulos das velocidades dos pontos mais alto (A) e mais baixo (B) do pneu dianteiro, em relação a esse observador, são respectivamente iguais a:



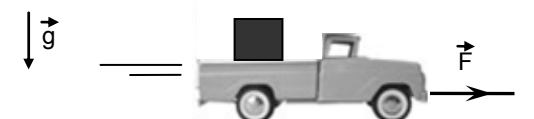
A) 2 m/s e 2 m/s
 B) zero e 2 m/s
 C) 4 m/s e 2 m/s
 D) 2 m/s e 4 m/s
 E) 4 m/s e zero

34. No instante $t = 0$, um relógio de ponteiros marca duas horas da tarde. O ângulo θ entre o ponteiro pequeno e a direção vertical para cima aumenta no sentido horário, de acordo com a figura a seguir. Assinale a equação horária que descreve, até a meia-noite, o ângulo θ , em radianos, em função de t , em segundos.



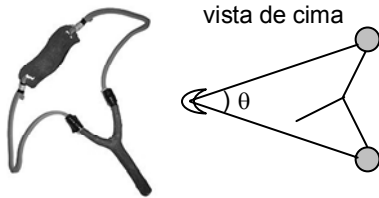
A) $\theta(t) = \pi/3 + \pi t/21600$
 B) $\theta(t) = \pi t/12$
 C) $\theta(t) = \pi/6 + \pi t/12$
 D) $\theta(t) = \pi/3 + \pi t/3600$
 E) $\theta(t) = \pi/6 + \pi t/21600$

35. Um menino puxa através de uma corda ideal o seu caminhão de brinquedo, de massa 200 g , com uma força horizontal de módulo constante, F (ver figura). Um bloco de massa 100 g encontra-se inicialmente em repouso sobre a carroceria do caminhão. O coeficiente de atrito estático entre o bloco e a carroceria vale $0,8$. A resistência do ar e o atrito entre o caminhão e o solo são desprezíveis. Considere a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 . Qual o valor máximo de F tal que o bloco não deslize sobre a carroceria do caminhão? (Para efeito de cálculo, considere o caminhão e o bloco como partículas materiais.)



A) 0,8 N
 B) 1,6 N
 C) 2,4 N
 D) 3,2 N
 E) 4,6 N

36. No estilingue, ou budoque, da figura a seguir, as tiras elásticas têm tamanhos sem deformação idênticos e constantes elásticas de 100 N/m. Um menino estica cada tira de 5 cm em relação ao seu comprimento não deformado, mantendo-as no plano horizontal, com um ângulo de $\theta = 60^\circ$ entre si (ver figura). Nessa situação, qual o módulo, em newtons, da força que o menino exerce sobre as tiras? Dados: $\sin(30^\circ) = \cos(60^\circ) = 1/2$; $\cos(30^\circ) = \sin(60^\circ) = \sqrt{3}/2$.



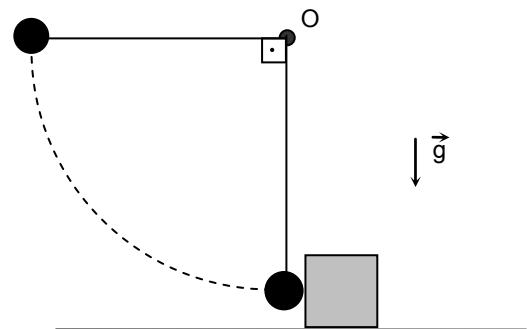
- A) $10/\sqrt{3}$
 B) $10\sqrt{3}$
 C) 5
 D) $5/\sqrt{3}$
 E) $5\sqrt{3}$
37. Em setembro de 2010, cientistas anunciaram a descoberta do planeta Gliese 581g, localizado fora do Sistema Solar. O planeta orbita a estrela Gliese 581, a 20 anos-luz de distância do Sol, e tem temperaturas similares à do nosso planeta, o que gerou especulações de que ele poderia abrigar água em estado líquido e, potencialmente, vida. Se Gliese 581g possui massa 4 vezes maior e raio 1,2 vezes maior que a Terra, qual a razão g_T/g_G entre as acelerações da gravidade nas superfícies da Terra e de Gliese 581g?
- A) 1/0,3
 B) 1/0,36
 C) 1
 D) 0,36
 E) 0,3
38. No percurso entre os pontos A e B, uma partícula material sofre variações em suas energias cinética e potencial respectivamente iguais a -6 J e $+2$ J. A energia que lhe foi dissipada nesse percurso é, em joules, igual a:

- A) 2
 B) 3
 C) 4
 D) 6
 E) 8

39. Uma bola de peso 1 N é solta do repouso de uma altura de 1 m acima do solo. A cada choque com o solo, a bola perde 20% da sua energia mecânica, em relação à que ela possuía no instante imediatamente anterior à colisão. O movimento da bola é vertical. Desprezando a resistência do ar, qual a altura máxima atingida pela bola após a segunda colisão com o solo?

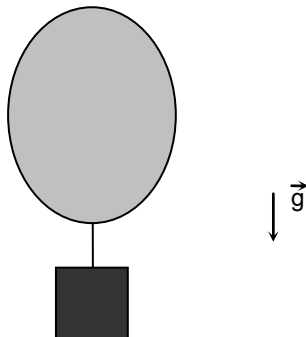
- A) 48 cm
 B) 64 cm
 C) 72 cm
 D) 86 cm
 E) 92 cm

40. Uma pequena esfera está presa na extremidade de uma haste rígida de comprimento 45 cm, articulada no ponto O (ver figura). Ao ser liberada do repouso, com a haste horizontal, a esfera descreve o movimento mostrado na figura, colidindo, quando a haste se encontra na vertical, com um bloco inicialmente parado sobre uma superfície horizontal. Considere a aceleração da gravidade 10 m/s^2 . Se a esfera, de massa 100 g, entra em repouso com a colisão, qual a velocidade do bloco de massa 200 g após o choque? (Despreze as forças dissipativas e a massa da haste, e considere a bola e o bloco como partículas materiais.)



- A) 1,5 m/s
 B) 2,5 m/s
 C) 3,5 m/s
 D) 4,5 m/s
 E) 5,5 m/s

41. Um balão de festas encontra-se cheio com $4 \text{ L} = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ de gás hélio (ver figura). O balão flutua, sem movimento vertical, suspendendo um bloco através de um fio. O peso total do conjunto é dado por $P_{\text{tot}} = P_{\text{balão}} + P_{\text{gás}} + P_{\text{fio}} + P_{\text{bloco}}$. Considerando a aceleração da gravidade e a densidade do ar respectivamente iguais a 10 m/s^2 e $1,2 \text{ kg/m}^3$, o valor de P_{tot} , em newtons, é igual a:



- A) 0,042
B) 0,044
C) 0,045
D) 0,046
E) 0,048
42. Um forno de microondas funciona a partir da geração de ondas eletromagnéticas de frequência $2,45 \text{ GHz} = 2,45 \times 10^9 \text{ Hz}$. Se a velocidade da luz no ar é de aproximadamente $3 \times 10^5 \text{ km/s}$, qual o comprimento de onda aproximado destas ondas no ar?
- A) 1 cm
B) 2 cm
C) 10 cm
D) 12 cm
E) 20 cm
43. Uma jarra de vidro encontra-se fechada, de modo bem justo, com uma tampa metálica. Ninguém, numa sala com vários estudantes, consegue abri-la. O professor informa que os coeficientes de dilatação térmica volumétrica do vidro e do metal são respectivamente iguais a $2,7 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ e $6,9 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, e pede a um estudante que utilize esta informação para abrir a jarra. O estudante consegue fazê-lo colocando a jarra em contato com um jato de:
- A) água fria, pois a tampa irá se contrair mais que a jarra devido à variação de temperatura.
B) água fria, pois a tampa irá se contrair menos que a jarra devido à variação de temperatura.
C) água fria, pois a tampa irá se dilatar mais que a jarra devido à variação de temperatura.
D) água quente, pois a tampa irá se dilatar mais que a jarra devido à variação de temperatura.
E) água quente, pois a tampa irá se dilatar menos que a jarra devido à variação de temperatura.

44. Um estudante está lendo o romance de ficção científica "Fahrenheit 451", de Ray Bradbury. Num certo trecho, uma das personagens afirma que $451 \text{ }^\circ\text{F}$ é a temperatura na escala Fahrenheit em que o papel de que são feitos os livros entra em combustão. O estudante sabe que, nesta escala, as temperaturas de fusão e ebulição da água são respectivamente iguais a $32 \text{ }^\circ\text{F}$ e $212 \text{ }^\circ\text{F}$. Ele conclui, acertadamente, que $451 \text{ }^\circ\text{F}$ é aproximadamente equivalente a:

- A) $100 \text{ }^\circ\text{C}$
B) $205 \text{ }^\circ\text{C}$
C) $233 \text{ }^\circ\text{C}$
D) $305 \text{ }^\circ\text{C}$
E) $316 \text{ }^\circ\text{C}$

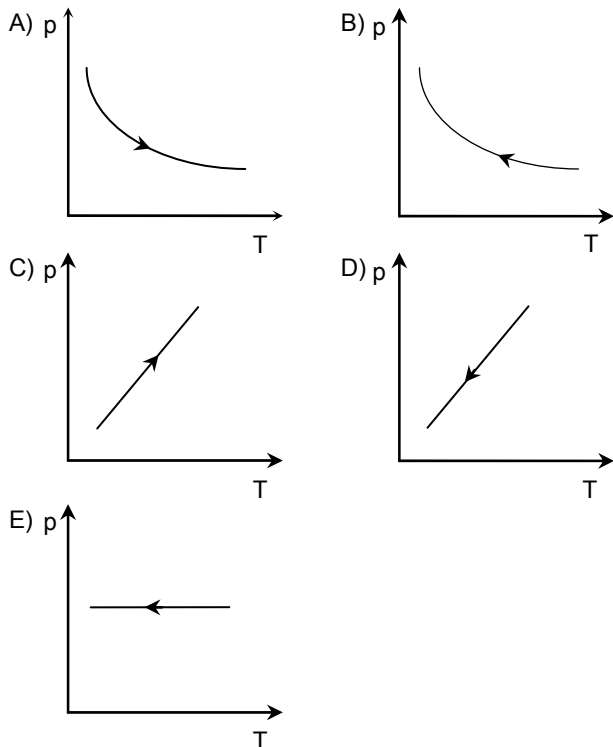
45. O conteúdo de uma garrafa térmica com um litro de café quente, à temperatura de $80 \text{ }^\circ\text{C}$, é totalmente derramado numa piscina com $20 \text{ m}^3 = 2 \times 10^4 \text{ L}$ de água a uma temperatura de $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Considere que a água da piscina e o café possuem calores específicos e densidades volumétricas idênticos. Se as trocas térmicas ocorrerem apenas entre o café e a água da piscina, a temperatura final da mistura será aproximadamente igual a:

- A) $20,0003 \text{ }^\circ\text{C}$
B) $20,003 \text{ }^\circ\text{C}$
C) $20,03 \text{ }^\circ\text{C}$
D) $20,3 \text{ }^\circ\text{C}$
E) $23 \text{ }^\circ\text{C}$

46. Um estudante encontra num livro a primeira lei da Termodinâmica escrita na forma $\Delta E = -(Q + W)$, onde ΔE denota a variação da energia interna de um sistema sob uma transformação termodinâmica. Se, numa transformação, o sistema absorve 6 J de calor e realiza trabalho de 8 J , os valores de Q e W compatíveis com essa expressão para ΔE são, respectivamente,

- A) $Q = 6 \text{ J}$ e $W = 8 \text{ J}$
B) $Q = 6 \text{ J}$ e $W = -8 \text{ J}$
C) $Q = -6 \text{ J}$ e $W = 8 \text{ J}$
D) $Q = -6 \text{ J}$ e $W = -8 \text{ J}$
E) $Q = 0$ e $W = 0$

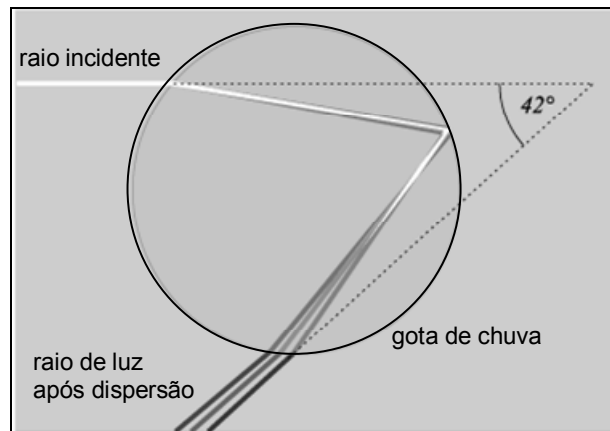
47. Um gás ideal confinado em um recipiente fechado de volume constante sofre uma transformação termodinâmica em que a sua pressão diminui. Assinale a seguir o diagrama pressão (p) versus temperatura absoluta (T) compatível com essa transformação.



48. Um feixe de luz monocromática incide na interface plana separando dois meios. Os ângulos de incidência e de refração com a direção normal ao plano da interface são representados, respectivamente, por θ_i e θ_r . Denotam-se por v_i , f_i , λ_i e n_i e por v_r , f_r , λ_r e n_r a velocidade de propagação do feixe, a sua frequência, o seu comprimento de onda e o índice de refração nos meios de incidência e de refração, respectivamente. Dentre as alternativas a seguir, assinale a única que **não** corresponde à lei da refração de Snell:

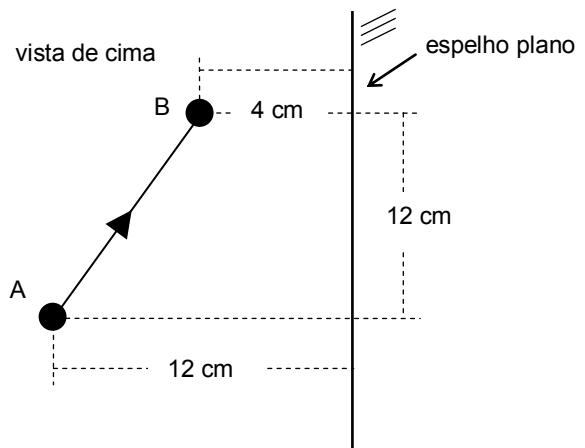
- A) $n_i \sin(\theta_i) = n_r \sin(\theta_r)$
- B) $v_r \sin(\theta_i) = v_i \sin(\theta_r)$
- C) $f_i \sin(\theta_i) = f_r \sin(\theta_r)$
- D) $\lambda_r \sin(\theta_i) = \lambda_i \sin(\theta_r)$
- E) $(1/v_i) \sin(\theta_i) = (1/v_r) \sin(\theta_r)$

49. O arco-íris é um fenômeno ótico em que a luz do Sol é decomposta em seu espectro de cores (dispersão) pela interação com as gotas de chuva aproximadamente esféricas em suspensão na atmosfera. A figura a seguir mostra esquematicamente como isso ocorre no caso do arco-íris primário. Nela encontram-se ilustradas:



- A) duas refrações e uma reflexão.
- B) duas reflexões e uma refração.
- C) duas reflexões e duas refrações.
- D) três refrações.
- E) três reflexões.

50. Uma bola vai do ponto A ao ponto B sobre uma mesa horizontal, segundo a trajetória mostrada na figura a seguir. Perpendicularmente à superfície da mesa, existe um espelho plano. Pode-se afirmar que a distância do ponto A à imagem da bola quando ela se encontra no ponto B é igual a:



- A) 8 cm
- B) 12 cm
- C) 16 cm
- D) 20 cm
- E) 32 cm

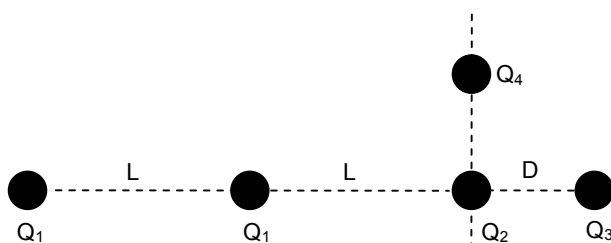
51. Um palito é fixado perpendicularmente ao eixo central de um espelho esférico côncavo. Ambos, o palito e a sua imagem real, encontram-se à distância de 30 cm do espelho. Pode-se concluir que tal espelho possui distância focal de:

- A) 15 cm
- B) 30 cm
- C) 45 cm
- D) 60 cm
- E) 75 cm

52. Uma pequena esfera condutora A, no vácuo, possui inicialmente carga elétrica Q. Ela é posta em contato com outra esfera, idêntica a ela porém neutra, e ambas são separadas após o equilíbrio eletrostático ter sido atingido. Esse procedimento é repetido mais 10 vezes, envolvendo outras 10 esferas idênticas à esfera A, todas inicialmente neutras. Ao final, a carga da esfera A é igual a:

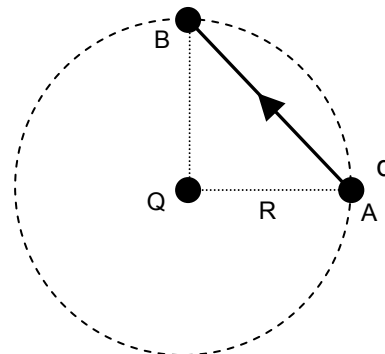
- A) $Q/2^9$
- B) $Q/2^{10}$
- C) $Q/2^{11}$
- D) $Q/10$
- E) $Q/11$

53. Cinco cargas elétricas pontuais positivas encontram-se fixas no vácuo de acordo com o arranjo da figura a seguir. O campo elétrico resultante sobre Q_2 aponta na direção que une as cargas Q_2 e Q_4 . Nessa situação, pode-se afirmar que $(Q_1 D^2)/(Q_3 L^2)$ vale:



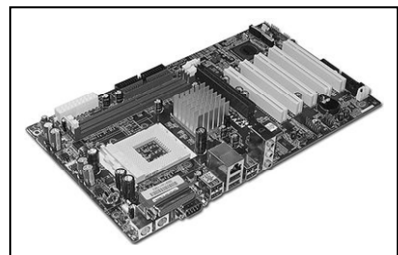
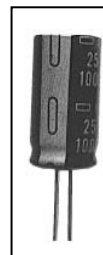
- A) 4/5
- B) 2/5
- C) 1
- D) 5/2
- E) 5/4

54. Uma carga pontual Q está fixa no vácuo. A linha tracejada na figura corresponde a uma circunferência de raio R e centro em Q. Uma outra carga pontual q é levada da posição A à posição B através da trajetória mostrada na figura em linha sólida. A constante elétrica no vácuo é denotada por k. O trabalho da força elétrica entre as posições A e B é igual a:



- A) zero
- B) kQq/R
- C) $kQq/(2R)$
- D) $kQq/(R\sqrt{2})$
- E) $kQq/(2R\sqrt{2})$

55. A próxima figura à esquerda ilustra um capacitor eletrolítico do tipo bastante utilizado em dispositivos elétricos em geral, tais como placas-mães (figura à direita) e placas de vídeo de computadores. A sua função é essencialmente armazenar pequenas quantidades de energia, de modo a absorver variações na corrente elétrica, protegendo os demais componentes eletrônicos do circuito ligados a ele. Qual a quantidade de energia elétrica armazenada por um capacitor eletrolítico de capacitância $100 \mu\text{F} = 10^{-4} \text{ F}$, submetido a uma tensão de 60 V entre os seus terminais?



- A) 0,09 J
- B) 0,18 J
- C) 0,27 J
- D) 0,36 J
- E) 0,42 J

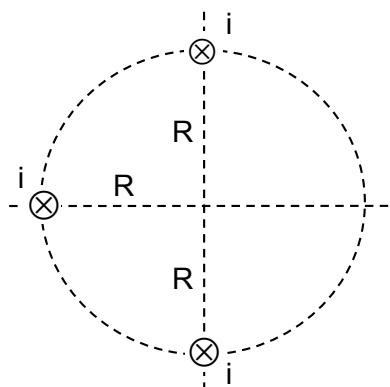
56. Uma bateria de força eletromotriz 12 V é ligada a um resistor ôhmico de resistência 8Ω . A corrente elétrica gerada é de 1,2 A. Pode-se concluir que a bateria possui uma resistência interna de:

- A) 10Ω
- B) 8Ω
- C) 6Ω
- D) 4Ω
- E) 2Ω

57. Um circuito elétrico é constituído por uma bateria de força eletromotriz ε ligada a uma associação em paralelo de N resistores ôhmicos idênticos, de resistência R , cada. Nessa situação, a potência total dissipada é denotada por P_i . Se mais M resistores idênticos aos anteriores são adicionados ao circuito, que agora apresenta $(N + M)$ resistores associados em paralelo, a nova potência total dissipada passa a ser P_f . A variação da potência total dissipada, $\Delta P = P_f - P_i$, é igual a:

- A) ε^2/R
- B) $N\varepsilon^2/R$
- C) $M\varepsilon^2/R$
- D) $(N + M)\varepsilon^2/R$
- E) $(M - N)\varepsilon^2/R$

58. Três fios delgados e infinitos, paralelos entre si, estão fixos no vácuo. Os fios são percorridos por correntes elétricas constantes de mesma intensidade, i . A figura ilustra um plano transversal aos fios, identificando o sentido (ou $\otimes$) da corrente em cada fio. Denotando a permeabilidade magnética no vácuo por μ_0 , o campo magnético no centro da circunferência de raio R tem módulo dado por:



- A) $\mu_0 i / (\pi R)$
- B) $\mu_0 i / (2\pi R)$
- C) $3\mu_0 i / (2\pi R)$
- D) $\sqrt{5}\mu_0 i / (\pi R)$
- E) $\sqrt{5}\mu_0 i / (2\pi R)$

59. Uma usina hidrelétrica essencialmente transforma energia mecânica em elétrica. Suscintamente, o seu funcionamento se dá do seguinte modo: a água, que desce do reservatório da represa hidrelétrica por um duto, atinge as lâminas de uma turbina, fazendo-as girar e movimentar uma série de ímãs dentro de um gerador. A partir da variação no tempo do fluxo de campo magnético através das bobinas, uma corrente elétrica alternada é gerada. Assinale, a seguir, a lei do eletromagnetismo associada à geração dessa corrente.

- A) Lei de Coulomb
- B) Lei de Biot-Savart
- C) Lei de Faraday
- D) Lei de Hooke
- E) Lei de Kirchhoff

60. O astrofísico Carl Sagan escreveu em seu livro "Cosmos", de 1980:

"Eu sou feito de átomos. Meu cotovelo, que está sobre a mesa na minha frente, é feito de átomos. A mesa é feita de átomos. Mas, se átomos são tão pequenos e vazios e os núcleos são menores ainda, porque a mesa me sustenta?"

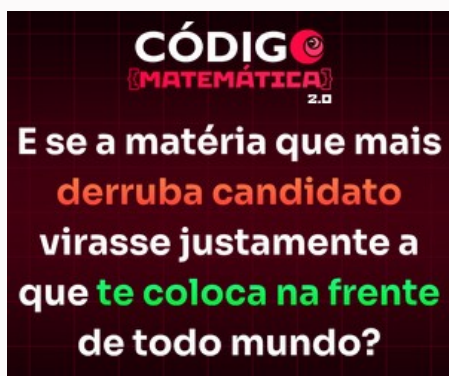
Como resposta a esta indagação, pode-se dizer que os átomos que constituem o cotovelo do cientista não deslizam através dos átomos presentes na mesa porque:

- A) os átomos da mesa são tão densos que não há espaço entre seus núcleos para abrigar átomos do cotovelo.
- B) os prótons dos núcleos dos átomos da mesa e do cotovelo repelem-se eletricamente.
- C) os elétrons das eletrosferas dos átomos da mesa e do cotovelo repelem-se eletricamente.
- D) se isso acontecesse, os prótons dos átomos da mesa se combinariam com os elétrons dos átomos do cotovelo gerando apenas nêutrons.
- E) se isso acontecesse, os elétrons dos átomos da mesa se combinariam com os prótons dos átomos do cotovelo gerando apenas nêutrons.

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

