

VESTIBULAR ESTADUAL 2004

UERJ · APM D. JOÃO VI
UENF · ABM D. PEDRO II

caderno **1**

física
matemática
química

EXAME FINAL · PROVA OBJETIVA · 01/02/2004

Neste caderno você encontrará um conjunto de 32 (trinta e duas) páginas numeradas seqüencialmente, contendo 25 (vinte e cinco) questões de cada uma das seguintes disciplinas: **Física, Matemática e Química**. A tabela periódica encontra-se na página 31.

ATENÇÃO: Resolva apenas as provas que constam de seu grupo de carreiras.

Não abra o caderno antes de receber autorização.

INSTRUÇÕES

1. Verifique se você recebeu o cartão de respostas correspondente às provas de seu grupo de carreiras.
2. Verifique se o seu nome, número de inscrição e número do documento de identidade estão corretos no cartão de respostas.

Se houver erro, notifique o fiscal.

Assine o cartão de respostas com caneta.

3. Ao receber autorização para abrir este caderno, verifique se a impressão, a paginação e a numeração das questões estão corretas.

Caso ocorra qualquer erro, notifique imediatamente o fiscal.

4. Leia com cuidado cada questão e escolha a alternativa que mais adequadamente responde a cada uma delas. Marque sua resposta no **cartão de respostas**, cobrindo fortemente o espaço correspondente à letra a ser assinalada; utilize caneta preta, de preferência, ou lápis preto nº 2, conforme o exemplo abaixo:



5. A leitora de marcas **não registrará** as respostas em que houver **falta de nitidez e/ou marcação de mais de uma letra**.

6. O cartão de respostas não pode ser dobrado, amassado, rasurado ou manchado. Exceto sua assinatura, nada deve ser escrito ou registrado fora dos locais destinados às respostas.

7. Você dispõe de **4 (quatro) horas** para fazer suas provas.

8. Ao terminar, entregue ao fiscal o **cartão de respostas e este caderno**.

BOA PROVA!

Sempre que necessário utilize, em seus cálculos, os seguintes dados:

aceleração local da gravidade		10 m/s^2
velocidade do som no ar		340 m/s
pressão atmosférica		$1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$
carga elétrica elementar		$1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
coeficiente de dilatação linear do cobre		$1,7 \times 10^{-5} (\text{°C})^{-1}$
água	calor específico	1 cal/g °C
	calor latente de solidificação	80 cal/g
	índice de refração absoluto	$1,333$
	densidade	10^3 kg/m^3

Questão 01

Considere a situação em que um menino enrola várias espiras de um fio condutor de eletricidade ao redor de uma barra de ferro.

Leia, agora, as afirmações abaixo:

- I - Se a barra for de material isolante, ela se comportará como um condutor.
- II - Se a barra de ferro for um magneto, uma corrente elétrica circulará pelas espiras.
- III - Se uma corrente elétrica circular pelas espiras, a barra de ferro se comportará como um isolante.
- IV - Se uma corrente elétrica circular pelas espiras, a barra de ferro se comportará como um magneto.

A afirmativa que se aplica à situação descrita é a de número:

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) IV

Questão 02

Uma lanterna funciona com duas pilhas iguais de $1,5 \text{ V}$ ligadas em série e uma lâmpada que consome $0,6 \text{ W}$ quando submetida a uma tensão de 3 V . Ao ligarmos a lanterna, a tensão aplicada sobre a lâmpada vale $2,5 \text{ V}$.

A resistência interna, em ohms, de cada pilha, tem o valor de:

- (A) 1,5
- (B) 1,8
- (C) 3,0
- (D) 5,0

Questão 03

Uma bola de futebol de massa igual a 300 g atinge uma trave da baliza com velocidade de 5,0 m/s e volta na mesma direção com velocidade idêntica.

O módulo do impulso aplicado pela trave sobre a bola, em $N \times s$, corresponde a:

- (A) 1,5
- (B) 2,5
- (C) 3,0
- (D) 5,0

Questão 04

Ao perceber o sinal vermelho, um motorista, cujo carro trafegava a 80 km/h, pisa no freio e pára em 10 s.

A desaceleração média do veículo, em km/h^2 , equivale, aproximadamente, a:

- (A) $1,4 \times 10^3$
- (B) $8,0 \times 10^3$
- (C) $1,8 \times 10^4$
- (D) $2,9 \times 10^4$

Questão 05

Uma partida de futebol, jogada com uma bola de 30 cm de diâmetro, é observada por um torcedor. A distância da íris à retina deste torcedor é aproximadamente igual a 2 cm.

O tamanho da imagem da bola, em microns, que se forma na retina do torcedor, quando a bola está a 150 m de distância, vale, aproximadamente:

- (A) 1
- (B) 40
- (C) 300
- (D) 800

Questão 06

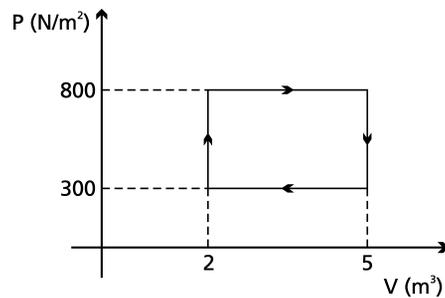
Um motorista, parado no sinal, observa um menino arremessando várias bolas de tênis para o ar. Suponha que a altura alcançada por uma dessas bolas, a partir do ponto em que é lançada, seja de 50 cm.

A velocidade, em m/s, com que o menino arremessa essa bola pode ser estimada em:

- (A) 1,4
- (B) 3,2
- (C) 5,0
- (D) 9,8

Questão 07

Observe o ciclo mostrado no gráfico $P \times V$ abaixo.



Considerando este ciclo completo, o trabalho realizado, em joules, vale:

- (A) 1.500
- (B) 900
- (C) 800
- (D) 600

Questão 08

Para resfriar uma jarra de água a 22°C , acrescenta-se 50 g de gelo a 0°C . O equilíbrio térmico estabelece-se a 20°C .

A massa total da mistura, em quilogramas, equivale, aproximadamente, a:

- (A) 1,4
- (B) 2,1
- (C) 2,6
- (D) 3,2

Questão 09

Um mergulhador dispõe de um tanque de ar para mergulho com capacidade de 14 L, no qual o ar é mantido sob pressão de $1,45 \times 10^7$ Pa.

O volume de ar à pressão atmosférica, em litros, necessário para encher o tanque nessas condições, é, aproximadamente, igual a:

- (A) $1,0 \times 10^4$
- (B) $2,0 \times 10^3$
- (C) $3,0 \times 10^2$
- (D) $4,0 \times 10^1$

Questão 10

Em uma alusão ao episódio em que Arquimedes teria usado uma lente para queimar as velas de navios utilizando a luz solar, o cartunista Mauricio de Sousa fez a seguinte tirinha:



(RAMALHO Jr., F. et alii. *Os Fundamentos da Física*. São Paulo: Moderna, 1979.)

Sabendo que essa lente está imersa no ar, pode-se afirmar que ela é do tipo:

- (A) plana
- (B) côncava
- (C) biconvexa
- (D) côncavo-convexa

Questão 11

Uma campainha emite som com frequência de 1 kHz.

O comprimento de onda dessa onda sonora é, em centímetros, igual a:

- (A) 1
- (B) 7
- (C) 21
- (D) 34

Questão 12

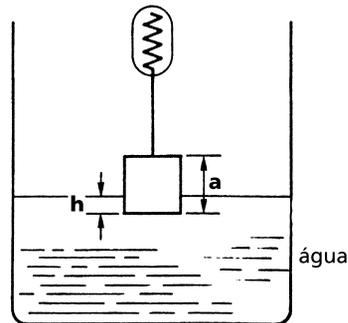
Um banhista deixa os óculos de mergulho caírem no fundo de uma piscina, na qual a profundidade da água é de 2,6 m. O banhista, de fora d'água, vê os óculos segundo uma direção perpendicular ao fundo da piscina.

A profundidade aparente em que os óculos se encontram, em metros, é:

- (A) 0,65
- (B) 1,30
- (C) 1,95
- (D) 2,60

Questão 13

Um cubo maciço, de lado a igual a 0,1 m, está em equilíbrio, preso a um dinamômetro e parcialmente imerso em água, conforme a figura abaixo.



(Adaptado de KING, A. R. & REGEV, O. *Physics with answers*. New York: Cambridge University Press, 1997.)

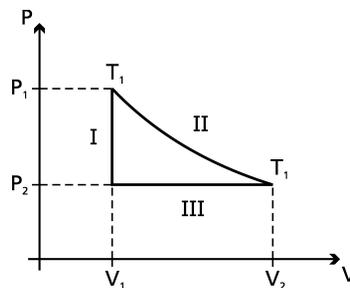
Nessa situação de equilíbrio, a base do cubo encontra-se a uma distância h igual a 0,02 m da superfície da água.

Sabendo que a força registrada pelo dinamômetro é de 18 N, a massa do cubo, em quilogramas, é igual a:

- (A) 2,0
- (B) 3,0
- (C) 4,0
- (D) 5,0

Questão 14

Considere um gás ideal, cujas transformações I, II e III são mostradas no diagrama $P \times V$ abaixo.



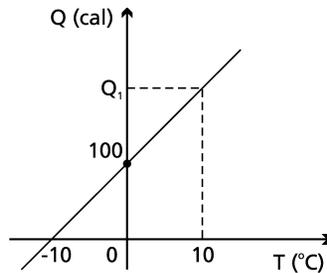
(Adaptado de PAULI, Ronald Ulysses. *Física básica*. São Paulo: EPU, 1979.)

Essas transformações, I a III, são denominadas, respectivamente, de:

- (A) adiabática, isobárica, isométrica
- (B) isométrica, isotérmica, isobárica
- (C) isobárica, isométrica, adiabática
- (D) isométrica, adiabática, isotérmica

Questão 15

Observe o diagrama abaixo, que mostra a quantidade de calor Q fornecida a um corpo.



O valor de Q_1 , indicado no diagrama, em calorias, é:

- (A) 200
- (B) 180
- (C) 128
- (D) 116

Questão 16

Uma moeda é encontrada por um mergulhador no fundo plano de um lago, a 4 m de profundidade, com uma das faces, cuja área mede 12 cm^2 , voltada para cima.

A força, em newtons, exercida sobre a face superior da moeda em repouso no fundo do lago equivale a:

- (A) 40
- (B) 48
- (C) 120
- (D) 168

Questão 17

Um passageiro está no interior de um elevador que desce verticalmente, com aceleração constante a .

Se a vale $\frac{1}{5}$ da aceleração da gravidade, a razão entre a intensidade da força que o piso do elevador exerce sobre o passageiro e o peso do passageiro é igual a:

- (A) 5
- (B) $\frac{6}{5}$
- (C) 1
- (D) $\frac{4}{5}$

Questão 18

Admita que cerca de 10^6 íons de sódio (Na^+) atravessem a membrana de uma célula nervosa em 1 ms e que a área da membrana seja aproximadamente igual a $5 \times 10^{-10} \text{ m}^2$.

O valor médio da densidade de corrente elétrica que atravessa a membrana, em A/m^2 , é:

- (A) 0,27
- (B) 0,32
- (C) 0,50
- (D) 0,64

Questão 19

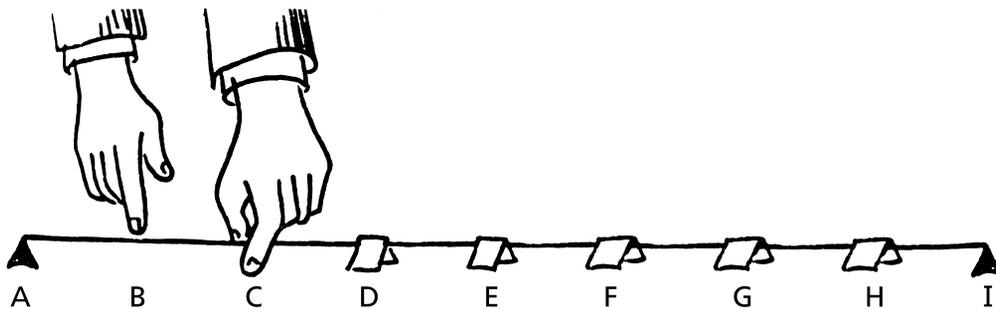
Em uma casa emprega-se um cano de cobre de 4 m a 20°C para a instalação de água quente.

O aumento do comprimento do cano, quando a água que passa por ele estiver a uma temperatura de 60°C , corresponderá, em milímetros, a:

- (A) 1,02
- (B) 1,52
- (C) 2,72
- (D) 4,00

Questão 20

Considere uma corda de violão, esticada e fixada nos pontos A e I, na qual são colocados pedacinhos de papel sobre os pontos D, E, F, G e H, conforme a figura abaixo. Observe que as distâncias entre cada ponto e seus vizinhos são todas iguais.



(Adaptado de EPSTEIN, Lewis C. *Thinking physics*. São Francisco: Insight Press, 1995.)

Com dois dedos de uma das mãos, comprime-se o ponto C e com um dedo da outra mão levanta-se a corda pelo ponto B, soltando-a em seguida.

Nessa situação, os pedacinhos de papel que serão jogados para cima correspondem aos seguintes pontos da corda:

- (A) D, E, G
- (B) D, F, H
- (C) E, F, G
- (D) F, G, H

Questão 21

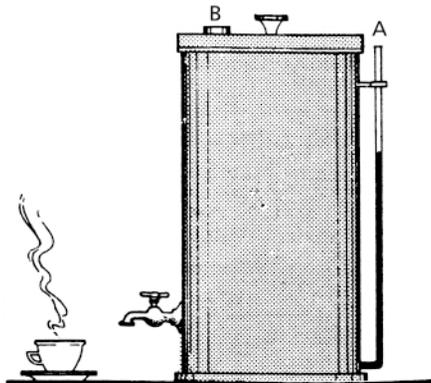
Suponha que o coração, em regime de baixa atividade física, consiga bombear 200 g de sangue, fazendo com que essa massa de sangue adquira uma velocidade de 0,3 m/s e que, com o aumento da atividade física, a mesma quantidade de sangue atinja uma velocidade de 0,6 m/s.

O trabalho realizado pelo coração, decorrente desse aumento de atividade física, em joules, corresponde ao produto de 2,7 por:

- (A) 10^{-2}
- (B) 10^{-1}
- (C) 10^1
- (D) 10^2

Questão 22

Algumas cafeteiras industriais possuem um tubo de vidro transparente para facilitar a verificação da quantidade de café no reservatório, como mostra a figura. Observe que os pontos A e B correspondem a aberturas na máquina.



(Adaptado de MÁXIMO, Antônio & ALVARENGA, Beatriz. *Curso de Física*. São Paulo: Harbra, 1992.)

Admita que a área da seção reta horizontal do reservatório seja 20 vezes maior do que a do tubo de vidro.

Quando a altura alcançada pelo café no tubo é x , a altura do café no interior do reservatório corresponde a:

- (A) x
- (B) $\frac{x}{2}$
- (C) $\frac{x}{10}$
- (D) $\frac{x}{20}$

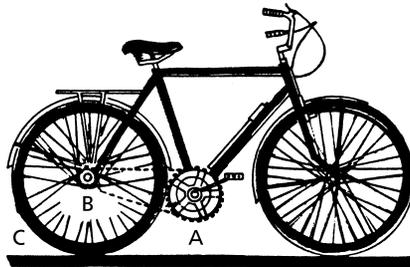
Questão 23

Um satélite encontra-se em uma órbita circular, cujo raio é cerca de 42.000 km, ao redor da Terra. Sabendo-se que sua velocidade é de 10.800 km/h, o número de horas que corresponde ao período de revolução desse satélite é, aproximadamente, igual a:

- (A) 6
- (B) 8
- (C) 12
- (D) 24

Questão 24

Considere os pontos A, B e C, assinalados na bicicleta da figura abaixo.



(MÁXIMO, Antônio & ALVARENGA, Beatriz. *Curso de Física*. São Paulo: Harbra, 1992.)

A e B são pontos das duas engrenagens de transmissão e C é um ponto externo do aro da roda.

A alternativa que corresponde à ordenação dos módulos das velocidades lineares V_A , V_B e V_C nos pontos A, B e C, é:

- (A) $V_B < V_A < V_C$
- (B) $V_A < V_B = V_C$
- (C) $V_A = V_B < V_C$
- (D) $V_A = V_B = V_C$

Questão 25

Suponha que todas as dimensões lineares de uma pessoa dobrem de tamanho e sua massa específica fique constante.

Quando ela estiver em pé, o fator de aumento da razão entre o peso e a força de resistência dos ossos das pernas corresponderá a:

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 4
- (D) 8