

Escola Naval 1991  
Física

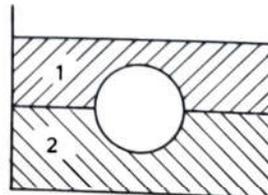


EN - ESCOLA NAVAL

1991

- ①. As massas da esfera e dos líquidos 1 e 2 representados na figura são respectivamente iguais a 35,988 g, 3,5 kg e 2,356 kg. Nessas condições pode-se afirmar que a massa total do conjunto constituído pela esfera e líquidos representados tem um valor (em kg) igual a:

$$\begin{array}{r} 2,356 \\ 3,5 \\ 0,035988 \\ \hline 5,891988 \end{array}$$

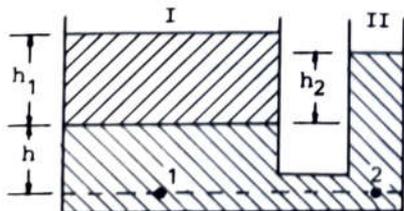


- (A) 5,8. (B) 5,89.  
(C) 5,891988. (D) 5,892.  
~~(E) 5,9.~~

2. Um trem e um automóvel viajam paralelamente, no mesmo sentido, num trecho retilíneo. Os seus movimentos são uniformes e a velocidade do automóvel é o dobro da do trem. Considerando-se desprezível o comprimento do automóvel e sabendo-se que o trem tem 100 m de comprimento, qual a distância (em metros) percorrida pelo automóvel desde o instante em que alcançou o trem até o instante em que o ultrapassou?
- (A) 100. (B) 200.  
(C) 250. (D) 400.  
(E) 500.

3. Sabendo-se que é circular o movimento de uma certa partícula pode-se afirmar que, em cada instante, os seus vetores velocidade e aceleração:
- (A) são obrigatoriamente paralelos entre si.  
(B) são obrigatoriamente perpendiculares entre si.  
(C) formam obrigatoriamente um ângulo de  $45^\circ$  um com o outro.  
(D) possuem obrigatoriamente o mesmo sentido se o movimento for circular uniformemente acelerado.  
(E) são obrigatoriamente perpendiculares entre si se o movimento for circular uniforme.

4. Dois vasos comunicantes (vasos ligados entre si, como indicado na figura) contêm dois líquidos homogêneos, não miscíveis, I e II, de densidades respectivamente iguais a  $d_1$  e  $d_2$ , sendo  $d_1 < d_2$ .



Sabendo-se que o sistema está em equilíbrio, pode-se afirmar que as alturas  $h_1$  e  $h_2$  das superfícies livres desses líquidos

(contadas a partir da superfície de separação) são tais que:

- (A)  $h_1 h_2 = d_1 d_2$ .  
(B)  $h_1/h_2 = d_1/d_2$ .  
(C)  $h_1/h_2 = d_2/d_1$ .  
(D)  $h_1/h_2 = (d_1/d_2)^2$ .  
(E)  $h_2/h_1 = d_2/d_1$ .

5. Se o módulo da velocidade de um corpo material é constante, podemos afirmar que seu/sua:
- (A) momento linear (ou quantidade de movimento) é nulo.  
(B) momento linear é constante.  
(C) aceleração é nula.  
(D) aceleração é constante.  
(E) energia cinética é constante.
6. Um navio encontra-se inicialmente 10 km ao sul de uma ilha. Uma hora depois, percorridos 10 km (em relação ao fundo do mar), a distância do navio à ilha é novamente igual a 10 km. Se o vetor velocidade do navio foi mantido constante, sua componente na direção norte-sul (em km/h) tem módulo igual a:
- (A) Zero. (B) 5.  
(C)  $5\sqrt{3}$ . (D) 7,5.  
(E) 10.
7. Um avião voa a 180 km/h relativos ao ar em repouso. Há um vento soprando para Nordeste ( $45^\circ$  para Leste do Norte) com intensidade de  $90\sqrt{2}$  km/h. Se o piloto deseja ir para o Norte, deve alinhar o avião numa direção que faz com o Norte um ângulo de:
- (A)  $30^\circ$ . (B)  $45^\circ$ .  
(C)  $60^\circ$ . (D)  $90^\circ$ .  
(E)  $120^\circ$ .
8. Um objeto de massa "m" move-se inicialmente com velocidade constante em módulo percorrendo uma trajetória circular de raio "R". Se uma força externa realizar um trabalho positivo " $\mathcal{E}$ " sobre o objeto, mantendo R fixo, em um certo intervalo de tempo, a diferença entre os módulos das acelerações final e inicial será de:
- (A)  $\frac{2\mathcal{E}}{mR}$ . (B)  $\frac{4\mathcal{E}}{mR}$ .  
(C)  $\frac{m\mathcal{E}}{2R}$ . (D)  $\frac{m\mathcal{E}}{4R}$ .  
(E)  $\frac{\mathcal{E}}{2mR}$ .

9. Uma certa força aplicada a uma partícula de massa " $m_1$ " lhe dá uma aceleração de  $20 \text{ m/s}^2$ . A mesma força aplicada a outra partícula de massa " $m_2$ " lhe dá uma aceleração de  $30 \text{ m/s}^2$ . Se as duas partículas forem presas uma à outra e a mesma força for aplicada ao conjunto, a aceleração (em  $\text{m/s}^2$ ) será:

- (A) 5. (B) 6.  
 (C) 10. (D) 12.  
 (E) 15.

10. Um homem, segurando um objeto de  $12 \text{ kg}$  por intermédio de uma corda, entra em um elevador. A corda suporta no máximo uma tensão de  $180 \text{ N}$ . Quando o elevador parte, subindo, a corda se arrebenta. A mínima aceleração do elevador (em  $\text{m/s}^2$ ) ao subir foi de:

- Dados: Adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .  
 (A) 2. (B) 5.  
 (C) 6. (D) 10.  
 (E) 12.

11. Um automóvel possui tração motora nas quatro rodas, entre as quais seu peso total é distribuído igualmente. Para o carro poder acelerar de  $0$  a  $72 \text{ km/h}$  em  $5$  segundos com aceleração constante, sem escorregar, o coeficiente de atrito mínimo necessário entre as rodas e a estrada é:

Dados: Adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e despreze a resistência do ar.

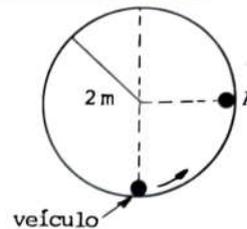
- (A) zero. (B)  $0,2$ .  
 (C)  $0,25$ . (D)  $0,36$ .  
 (E)  $0,4$ .

12. O impulso necessário (em  $\text{kN}\cdot\text{s}$ ) para parar um carro de  $1000 \text{ kg}$  deslocando-se a  $36 \text{ km/h}$ , é:

Dados:  $1 \text{ kN} = 10^3 \text{ N}$ .

- (A) 6. (B) 10.  
 (C) 12. (D) 20.  
 (E) 36.

13. Um veículo (na figura representado por um ponto) é lançado para a direita no ponto inferior de uma pista circular vertical de raio igual a  $2 \text{ m}$ . Sabe-se que a massa do veículo é de  $0,4 \text{ kg}$ , todas as forças de atrito são desprezíveis e o módulo da aceleração da gravidade é de  $10 \text{ m/s}^2$ . Se a velocidade inicial do veículo for de  $10 \text{ m/s}$ , a sua energia cinética (em joules) ao passar pelo ponto A será:



- (A) 8. (B) 12.  
 (C) 20. (D) 28.  
 (E) 30.

14. O diâmetro de um planeta é o dobro do terrestre e sua massa é seis vezes maior do que a da Terra. A razão entre a força gravitacional na superfície do planeta e a força gravitacional na superfície da Terra é:

- (A)  $1,5$ . (B)  $2$ .  
 (C)  $3$ . (D)  $4$ .  
 (E)  $5$ .

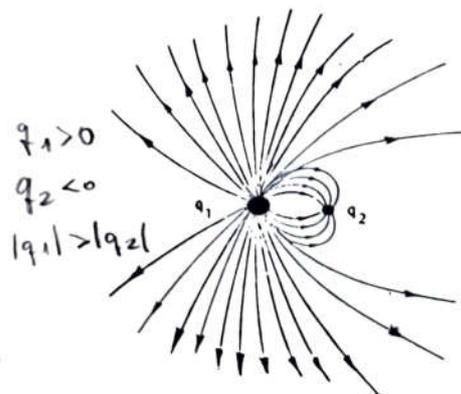
15. São dados abaixo as ordens de grandeza de algumas constantes físicas (no S.I.).

Constante da Lei de Coulomb (k).....	$10^{10}$
Carga elementar (e) .....	$10^{-19}$
Constante de Gravitação Universal..	$10^{-10}$
Massa do elétron .....	$10^{-30}$
Massa do próton .....	$10^{-27}$

A razão entre a força elétrica e a força gravitacional exercida por um próton em um elétron é da ordem de:

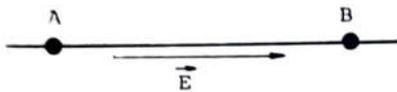
- (A)  $10^{-39}$ . (B)  $10^{-19}$ .  
 (C)  $10^{19}$ . (D)  $10^{39}$ .  
 (E)  $10^{58}$ .

16. A figura mostra as linhas de força para o sistema isolado formado por duas cargas puntuais  $q_1$  e  $q_2$ . Medidos em unidades de  $10^{-19}$  Coulombs, dois possíveis valores para  $q_1$  e  $q_2$  são, respectivamente:



- (A)  $2$  e  $-1$ . (B)  $4$  e  $-2$ .  
 (C)  $-32$  e  $8$ . (D)  $64$  e  $-8$ .  
 (E)  $96$  e  $-24$ .

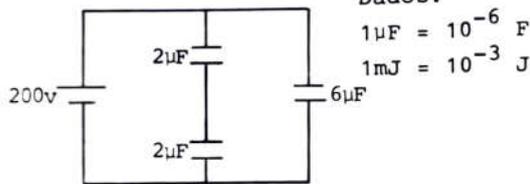
17. Uma carga negativa  $q = -2.10^{-9}C$  é abandonada no ponto B de um campo elétrico uniforme, cujo vetor campo  $\vec{E}$  está representado na figura abaixo. Sabe-se que esta carga atinge o ponto A com energia igual a  $12.10^{-9}J$ .



A diferença de potencial (em volts) entre os pontos A e B é de:

Dados: despreze a ação da gravidade.

- (A) 24. (B) 12.  
(C) 10. (D) 8.  
(E) 6.
18. Para o arranjo da figura, a capacitância equivalente (em  $\mu F$ ) e a energia total armazenada (em mJ) são, respectivamente:



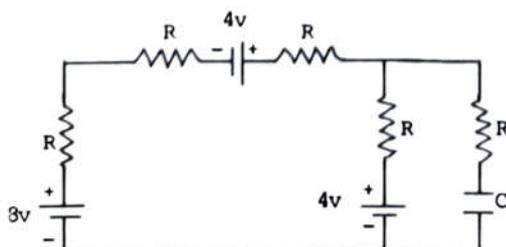
Dados:  
 $1\mu F = 10^{-6} F$   
 $1mJ = 10^{-3} J$

- (A) 2,4 e 48. (B) 2,4 e 96.  
(C) 7 e 140. (D) 7 e 160.  
(E) 10 e 200.

19. O trabalho realizado pela força elétrica para deslocar uma carga elétrica negativa entre dois pontos situados em uma mesma superfície equipotencial:

- (A) depende da distância que a carga terá de percorrer.  
(B) depende do valor da carga.  
(C) é positivo.  
(D) é negativo.  
(E) é nulo.

20. No circuito da figura,  $R = 1\Omega$  e  $C = 4\mu F$ , a potência total (em watts) dissipada no circuito, considerando-se carregado o capacitor, é:



Dados:  $1\mu F = 10^{-6}F$

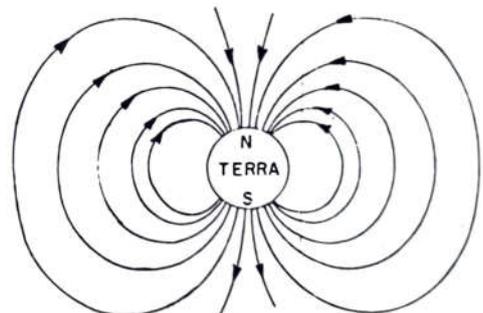
- (A) 16. (B) 20.  
(C) 28. (D) 32.  
(E) 48.

21. Quantas vezes podemos carregar um capacitor de  $20\mu F$  com auxílio de uma bateria de 6,0 v, extraindo dela a energia total de  $3,6.10^3$  joules?

Dado:  $1\mu F = 10^{-6}F$

- (A)  $7,2.10^3$  vezes.  
(B)  $3,6.10^5$  vezes.  
(C)  $1,0.10^6$  vezes.  
(D)  $1,0.10^7$  vezes.  
(E)  $1,0.10^9$  vezes.

22. Na figura abaixo, N e S demarcam, aproximadamente, os pólos geográficos da Terra. São mostradas, apenas em duas dimensões, as linhas do campo magnético terrestre:



Observando o comportamento de uma agulha magnética (ou bússola) colocada nesse campo, concluímos que:

- (A) o pólo por onde saem as linhas de campo magnético da agulha aponta para o Norte geográfico.  
(B) o pólo por onde entram as linhas de campo magnético da agulha aponta para o Norte geográfico.  
(C) o pólo norte da agulha aponta para o Sul geográfico.  
(D) o pólo sul da agulha aponta para o Norte geográfico.  
(E) a agulha apenas se alinha no campo, sem, no entanto, distinguir entre o Norte geográfico e o Sul geográfico.

23. Gradua-se um termômetro tomando-se par pontos fixos o de ebulição do álcool suposto  $80^{\circ}\text{C}$  e o de ebulição da água. No ponto de ebulição do álcool marca-se 0 grau, e no da água marca-se 100 graus. A temperatura na escala Celsius que corresponde a  $70^{\circ}$  dessa nova escala é:

- (A) 92. (B) 94.  
(C) 96. (D) 98.  
(E) 135.

24. Uma caixa cúbica de metal de lado 20 cm contém ar à uma pressão de 1 atm (aproximadamente  $100 \text{ kN/m}^2$ ). A caixa, selada e isolada termicamente, é então aquecida até a temperatura do ar dobrar. Nestas condições, a força (em kN) exercida pelo ar sobre cada parede da caixa vale:

Dado:  $1 \text{ kN} = 10^3 \text{ N}$ .

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

25. Assinale a alternativa verdadeira:

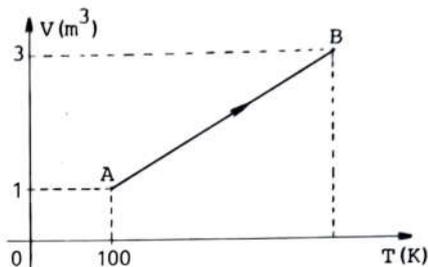
- (A) A capacidade térmica de um corpo é a quantidade de calor que este pode armazenar em uma dada temperatura.  
(B) Quando um gás ideal passa do estado 1 para o estado 2, a quantidade de calor adicionada é a mesma para todos os processos.  
(C) As escalas Fahrenheit e Celsius diferem apenas na escolha da temperatura zero.  
(D) Quando um gás ideal passa do estado 1 para o estado 2, o trabalho realizado sobre o gás é o mesmo para todos os processos.  
(E) Quando um gás ideal passa do estado 1 para o estado 2, a variação da energia interna é a mesma para todos os processos.

26. Deseja-se aquecer 500 kg de um determinado líquido de calor específico igual a  $0,80 \text{ cal/(g}^{\circ}\text{C)}$  utilizando-se um processo cujo rendimento é de 80%. Sabendo-se que se deseja uma elevação de  $50^{\circ}\text{C}$  na temperatura do líquido, e que o preço do quilowatt-hora é de Cr\$ 0,40, o custo aproximado (em cruzeiros) será:

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

- (A) 5,00. (B) 10,50.  
(C) 11,20. (D) 11,60.  
(E) 12,20.

27. Uma certa quantidade de gás perfeito sofre uma transformação isobárica sob pressão de  $40 \text{ N/m}^2$ , como ilustra o diagrama abaixo. Considere que, na transformação, o gás recebe uma quantidade de calor igual a 120 J. Podemos afirmar que a variação de energia interna (em joules) do gás é de:



- (A) 10. (B) 20.  
(C) 120. (D) 200.  
(E) 210.

28. Assinale a única alternativa FALSA.

- (A) Franjas de interferência são observadas somente para fontes coerentes.  
(B) Duas fontes defasadas de  $180^{\circ}$  são incoerentes.  
(C) A frequência do quinto harmônico é cinco vezes a frequência do modo fundamental.  
(D) Em um tubo sonoro fechado em uma extremidade e aberto na outra, os harmônicos pares não são excitados.  
(E) Quando uma corda de violino é tocada, ela vibra em uma única frequência igual à sua frequência fundamental.

29. Uma corda de comprimento 3 m fixa em ambos os extremos está vibrando no 3º harmônico. A velocidade de propagação da onda na corda é de 50 m/s. O comprimento de onda (em metros) e a frequência (em Hz) desta onda são, respectivamente:

- (A) 1 e 50. (B) 2 e 25.  
(C) 2 e 100. (D) 4 e 12,5.  
(E) 4 e 200.

30. Ao tocar uma corda de violão, duas ondas são produzidas. Uma é a onda transversal e estacionária na própria corda e a outra é a onda sonora, longitudinal e progressiva, que chega até os nossos ouvidos. Sejam as velocidades de propagação dessas duas ondas, respectivamente,  $V$  corda e  $V$  som, e seus correspondentes comprimentos de onda,  $\lambda$  corda e  $\lambda$  som. Pode-se afirmar que:

- (A)  $\lambda \text{ corda} \cdot V \text{ corda} = \lambda \text{ som} \cdot V \text{ som}$ .  
(B)  $\lambda \text{ corda} = \lambda \text{ som}$ .  
(C)  $\lambda \text{ corda} / V^2 \text{ corda} = \lambda \text{ som} \cdot V^2 \text{ som}$ .  
(D)  $\lambda \text{ corda} / V \text{ corda} = \lambda \text{ som} / V \text{ som}$ .  
(E)  $\lambda^2 \text{ corda} / V \text{ corda} = \lambda^2 \text{ som} / V \text{ som}$ .