

Exame de Múltipla Escolha

3 de Dezembro de 2011

Duração: 3 horas

Valor Total: 30

REGRAS DO EXAME

1. Todos os competidores devem estar presentes em frente à sala de prova 15 (quinze) minutos antes do início do exame.
2. Não é permitido a nenhum competidor trazer acessórios, exceto remédios ou algum equipamento médico pessoal.
3. Cada competidor deve sentar na carteira designada.
4. Antes do começo do exame, cada competidor deve checar os materiais e acessórios (caneta, régua, calculadora) fornecidos pelo organizador.
5. Cada competidor deve checar o caderno de questões e a folha de respostas. Levante a sua mão se estiver faltando alguma folha. Comece a prova após o sinal.
6. Durante o exame não é permitido aos competidores deixar o local de prova.
7. Se um competidor precisar utilizar o banheiro, ele(a) deve levantar a mão e um supervisor irá acompanhá-lo.
8. Não é permitido aos competidores incomodar outro competidor ou perturbar o exame. Caso seja preciso algum tipo de assistência, o competidor deve levantar a mão e o supervisor mais próximo irá ajudá-lo.
9. Não haverá nenhuma discussão ou pergunta sobre os problemas do exame. O competidor deve ficar em sua carteira até que o tempo destinado para a prova se encerre, mesmo que o competidor tenha terminado a prova mais cedo ou mesmo que não queira continuar o trabalho.
10. Ao final do tempo de exame haverá um sinal (o toque de uma campainha). Não é permitido escrever qualquer coisa na folha de respostas após o término do tempo. Todos os competidores devem deixar o local em silêncio. O caderno de questões e a folha de respostas devem ser colocados ordenadamente sobre sua mesa.

Leia com atenção as seguintes instruções:

1. O tempo disponível é de 3 horas.
2. O número total de questões é 30. Verifique se você tem o conjunto completo com o caderno de questões e a folha de respostas. Este caderno de questões consiste de 20 páginas.
3. Use somente a caneta fornecida.
4. Escreva seu nome, código, país e assine a sua folha de respostas.
5. Leia atentamente cada problema e escolha sua resposta correta fazendo um “X” sobre uma das letras maiúsculas na sua folha de respostas. Há somente uma alternativa correta para cada problema.

Exemplo:

1	A	B	C	D
---	--------------	---	---	---

6. Caso você queira mudar sua resposta, você deve circular a primeira resposta e então marcar com um “X” uma nova alternativa como sendo sua resposta correta. Você poderá fazer apenas 1 (uma) correção por questão.

Exemplo:

1	A	B	C	D
---	--------------	---	---	--------------

A é a primeira resposta; D é a resposta correta.

7. O lado esquerdo das folhas do caderno de questões pode ser usado para rascunhos.
8. Após completar as respostas, a folha de respostas deve ser deixada sobre a mesa.
9. Regras de pontuação:
 - Resposta correta: +1,00 ponto
 - Resposta errada: -0,25 ponto
 - Resposta em branco: 0,00 ponto

DADOS:

Aceleração da gravidade = $9,8 \text{ m/s}^2$

Uma tabela periódica é fornecida na última página desse Caderno de Questões.

1. Por que uma pessoa não pode engolir alimento e falar ao mesmo tempo?

- A. O cérebro não pode controlar duas atividades ao mesmo tempo.
- B. Para falar, ar deve fluir através da faringe para produzir som.
- C. Para engolir, a epiglote deve fechar a laringe.
- D. As alternativas B e C estão corretas.

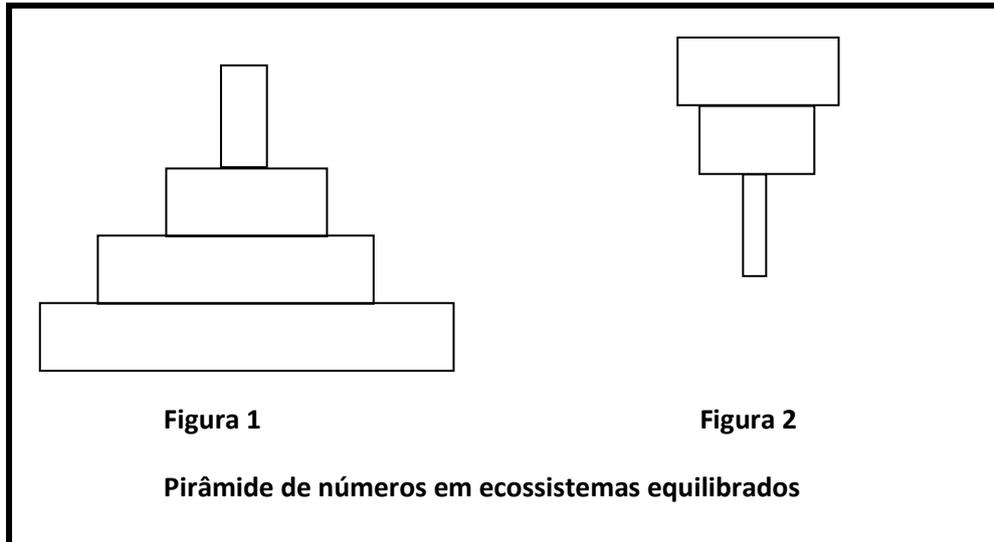
2. Alguns micro-organismos são patogênicos, porque podem provocar doenças. Analise a tabela a seguir. A coluna X lista doenças em humanos. A coluna Y apresenta, em uma sequência incorreta, o principal agente causador da doença.

Coluna X	Coluna Y
(a) Intoxicação alimentar (Botulismo)	I. Fungo
(b) AIDS	II. Protozoário
(c) Micose	III. Bactéria
(d) Malária	IV. Vírus

A sequência correta dos principais agentes causadores com a respectiva doença (a), (b), (c) e (d) pode ser representada por:

- A. III; II; IV; I
- B. III; IV; I; II
- C. I; IV; II; III
- D. IV; III; I; II

3. As seguintes pirâmides ecológicas representam o número de organismos envolvidos em cadeias alimentares.



Escolha a alternativa (A, B, C ou D) que melhor represente os organismos em cada figura.

	Figura 1	Figura 2
A.	grama → gafanhoto → cobra → sapo	grama → gafanhoto → sapo
B.	árvore → formiga → aranha → lagarto	árvore → pássaro → parasitas
C.	grama → gafanhoto → sapo → cobra	árvore → pássaro → parasitas
D.	cobra → sapo → gafanhoto → grama	árvore → formiga → aranha

4. De acordo com a teoria de Darwin, quanto mais parecidos forem dois organismos diferentes:

- A.** mais semelhantes são seus habitats.
- B.** menos semelhantes são suas sequências de DNA.
- C.** mais recentemente eles compartilharam um ancestral comum.
- D.** mais semelhantes eles são em tamanho.

5. Analise os dois gráficos (Figuras 3 e 4), disponibilizados pelo Departamento de Assuntos Ambientais da África do Sul. Os gráficos mostram o aumento da temperatura média durante o período de 1975 a 2010 e o associado declínio de espécies na África do Sul.

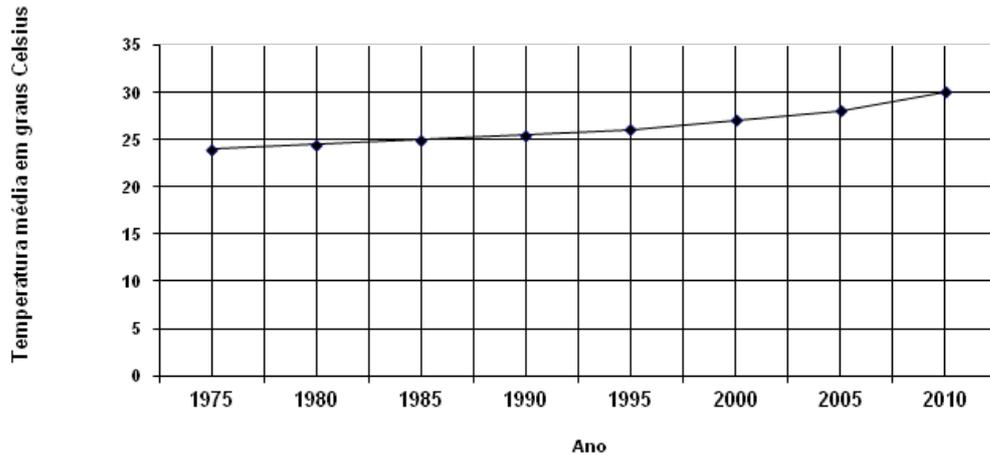


Figura 3

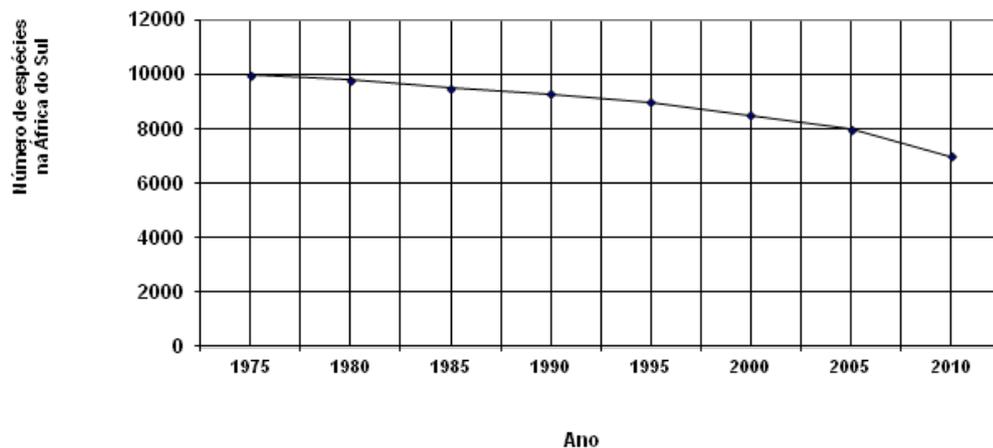


Figura 4

Pode-se deduzir que, durante o período de 1995 a 2005:

- A. O aumento de temperatura média de 10°C resultou na extinção de 2000 espécies.
- B. O aumento de temperatura média de 2°C resultou na extinção de 3000 espécies.
- C. O aumento de temperatura média de 5°C resultou na extinção de 2000 espécies.
- D. O aumento de temperatura média de 2°C resultou na extinção de 1000 espécies.

6. Células-tronco são auto-renovadoras, indiferenciadas, que se dividem por mitose para produzir células específicas do organismo. Existem dois grandes tipos de células-tronco: adulta e embrionária.

Qual das alternativas é correta?

- A. Uma lesão nos nervos da medula espinal pode sempre ser recuperada por células-tronco adultas.
- B. Células-tronco embrionárias não podem se diferenciar em células nervosas adultas.
- C. Células-tronco embrionárias podem potencialmente substituir células nervosas danificadas da medula espinal.
- D. Todas as afirmativas acima estão corretas.

7. Considere a figura 5 que mostra o gráfico comparativo da efetividade de diferentes métodos de contraceção.

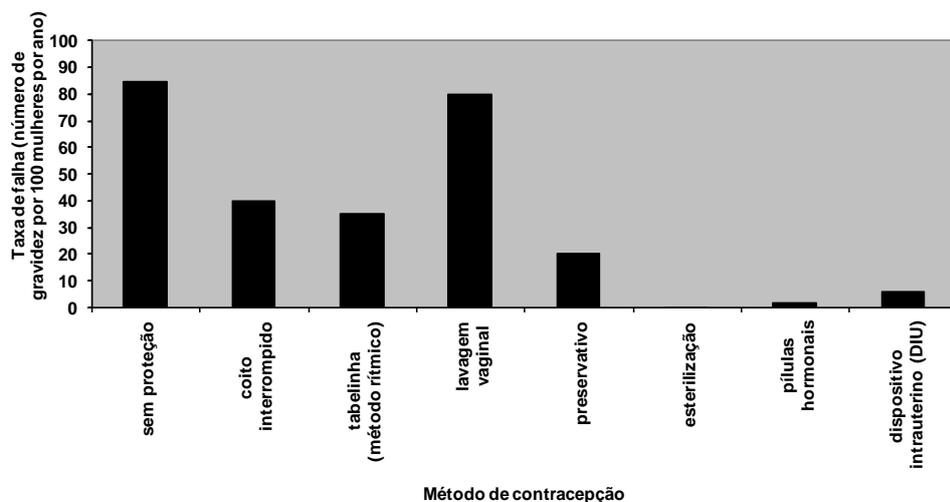


Figura 5

Qual das seguintes afirmativas é correta?

- A. A esterilização e lavagem vaginal podem ser consideradas bons métodos para se evitar a gravidez.
- B. O preservativo é totalmente efetivo na prevenção da gravidez.
- C. Noventa e oito por cento dos casos de gravidez podem ser evitados por uso de pílulas hormonais.
- D. A taxa de sucesso na contraceção pelo método da tabelinha (método rítmico), em que relações sexuais são evitadas durante a ovulação, é de cerca de 35 %.

8. O diagrama abaixo (figura 6) mostra duas lâminas numeradas 1 e 2, preparadas a partir de diferentes partes de uma mesma planta, indicada pelo número 3. As lâminas foram preparadas a partir de tecidos que estavam em processo de divisão celular. Em cada lâmina, células em diferentes estágios da divisão celular podem ser vistas.

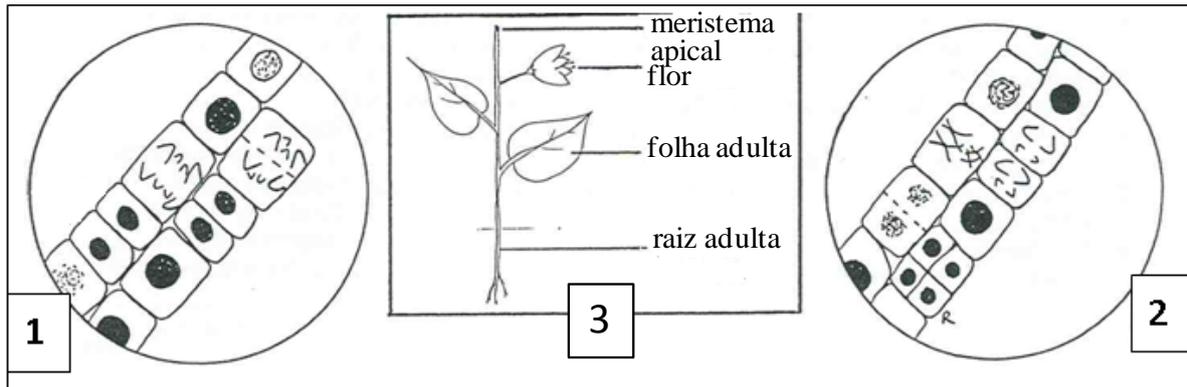


Figura 6

A lâmina que mostra a meiose é _____ e foi preparada a partir da(o) _____ da planta.

- A. Lâmina 1, meristema apical
- B. Lâmina 2, meristema apical
- C. Lâmina 2, flor
- D. Lâmina 1, flor

9. A doença de Huntington é um raro problema causado por um **alelo dominante** autossômico. O problema ocorre no cromossomo 4 e faz com que parte do DNA, denominado sequência repetitiva CAG, ocorra muito mais vezes do que deveria. Normalmente, essa seção do DNA é repetida de 10 a 28 vezes. Mas, em pessoas com a doença de Huntington, essa seção se repete de 36 a 120 vezes. Conforme o gene é transmitido por gerações, o número de repetições tende a aumentar.

Se um casal tem quatro filhos, sendo que dois deles têm a doença, qual das seguintes alternativas está correta a respeito dos genótipos dos pais?

- A. Os pais são heterozigóticos para a doença.
- B. Um dos pais é homozigótico para a doença e o outro não tem a doença.
- C. Um dos pais é heterozigótico para a doença e o outro não tem a doença.
- D. Alternativas A e C podem ocorrer.

10. Dois grupos de tomate cresceram em condições de laboratório, um deles com um adubo adicionado ao solo e o outro, que atua como controle, sem o adubo. As folhas das plantas que cresceram sem o adubo ficaram amareladas (menos verdes) do que aquelas que cresceram em solo enriquecido com o adubo. A melhor explicação para essa diferença é que:

- A. O adubo deixou o solo menos compactado (“fofo”), de modo que as raízes das plantas crescessem com menos resistência.
- B. O adubo continha minerais, tais como magnésio e ferro, necessários para a síntese da clorofila.
- C. O calor liberado pela decomposição das folhas do adubo acarretou um crescimento mais rápido e síntese de clorofila.
- D. As plantas absorveram clorofila do adubo.

11. A mudança no estado de oxidação do Mn em MnO_4^- e do O em H_2O na seguinte reação de oxi-redução



é:

- A. De Mn^{+7} para Mn^{+2} e de O^{-2} para O^-
- B. De Mn^{+7} para Mn^{+4} e de O_2^- para O^0
- C. De Mn^{+7} para Mn^{+2} e de O^{-2} para O_2^{-2}
- D. De Mn^{+7} para Mn^{+4} e de O^{-2} para O^0

12. A massa atômica de um elemento hipotético X é 33,42 u. Uma amostra de 27,22 g de X combina-se com 84,10 g de outro elemento hipotético Y para formar o composto XY. A massa atômica de Y é:

- A. 68,50 u
- B. 69,84 u
- C. 103,3 u
- D. 111,3 u

13. Para a combustão completa de 47 g de gasolina (octano, C_8H_{18}), a massa de oxigênio consumida é de:

- A. 69,20 g
- B. 82,45 g
- C. 138,5 g
- D. 164,9 g

14. A massa atômica relativa média do Cloro é 35,45. Ela consiste de dois isótopos encontrados na natureza, o Cloro-35 e o Cloro-37. Qual é a proporção fracionária do Cloro-37?

- A. 0,3650
- B. 0,2200
- C. 0,2250
- D. 0,4500

15. Qual(is) dos seguintes pares de íons tem o mesmo número total de elétrons?

- (i) Na^+ e Mg^{2+} (ii) F^- e Cl^- (iii) O^- e O^{2-} (iv) Ga^{3+} e Fe^{3+}

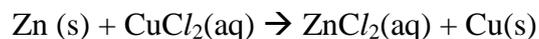
- A. (i), (ii)
B. Apenas (i)
C. (i), (ii), (iii)
D. (i), (ii), (iii), (iv)

16. Com base na tabela periódica, estime qual elemento em cada um dos seguintes pares tem caráter mais metálico.

- (i) Sn ou Pb (ii) Ag ou Sr (iii) Al ou B (iv) Br ou As

- A. (i) Pb (ii) Sr (iii) Al (iv) As
B. (i) Sn (ii) Ag (iii) B (iv) As
C. (i) Pb (ii) Ag (iii) Al (iv) Br
D. (i) Sn (ii) Sr (iii) B (iv) Br

17. Qual é a molaridade do ZnCl_2 que é formado quando 15,0 g de Zn reagem completamente com $\text{CuCl}_2(\text{aq})$ produzindo um volume final de 175 ml de solução de acordo com a reação:



- A. 1,31 M
B. 0,0400 M
C. 0,629 M
D. 0,0857 M

18. As fórmulas empíricas dos compostos formados por

- (i) sódio e enxofre (ii) estrôncio e oxigênio
(iii) potássio e cromato (iv) cálcio e fosfato

são:

- A.** (i) NaS (ii) SrO₂ (iii) K₂Cr₂O₄ (iv) Ca(HPO₄)₂
B. (i) Na₂S (ii) SrO (iii) K₂CrO₄ (iv) CaHPO₄
C. (i) Na₂S₂ (ii) Sr₂O (iii) KCrO₄ (iv) Ca₂HPO₄
D. (i) Na₃S₂ (ii) SrO₃ (iii) K₂CrO₄ (iv) Ca₂(HPO₄)₃

19. Calcule o pH da solução resultante quando 25 ml de uma solução 0,05 M de NaOH é adicionada a 50 ml de uma solução 0,01M de HCl.

- A.** 2,8
B. 12,5
C. 2,0
D. 12,0

20. Quais das seguintes afirmações estão *corretas* ou *incorretas* em relação a forças intermoleculares.

- (i) Forças intramoleculares estabilizam moléculas individuais enquanto as intermoleculares são responsáveis pelas propriedades gerais da matéria.
(ii) A força de ligações covalentes é responsável pela dissolução de sais iônicos em solventes apolares.
(iii) Forças de Van Der Waals estão presentes tanto em moléculas polares quanto apolares.
(iv) A viscosidade diminui quando há fracas forças intermoleculares e aumenta com baixas temperaturas.

- A.** (i) correto (ii) incorreto (iii) correto (iv) correto
B. (i) incorreto (ii) incorreto (iii) correto (iv) correto
C. (i) correto (ii) incorreto (iii) incorreto (iv) correto
D. (i) correto (ii) incorreto (iii) incorreto (iv) incorreto

21. A mina de ouro de *Tau Tona* em Carltonville, África do Sul, é a mina mais profunda do mundo, com uma profundidade de 3,9 km. Se, na superfície da mina, um pêndulo simples tem um período de 1,4 s e a leitura de um barômetro é de 101 kPa, qual das seguintes alternativas registra corretamente o período do pêndulo e a leitura do barômetro no fundo da mina?

	Período do pêndulo	Leitura do barômetro
A.	Maior do que 1,4 s	Maior do que 101 kPa
B.	Menor do que 1,4 s	Menor do que 101 kPa
C.	Maior do que 1,4 s	Menor do que 101 kPa
D.	Menor do que 1,4 s	Maior do que 101 kPa

22. Uma corrente elétrica contínua flui por um longo solenóide com várias espiras. Cada espira do solenóide exerce:

- A.** uma força atrativa na espira adjacente
- B.** uma força repulsiva na espira adjacente
- C.** uma força nula na espira adjacente
- D.** tanto uma força atrativa, quanto repulsiva, dependendo do sentido da corrente elétrica no solenóide

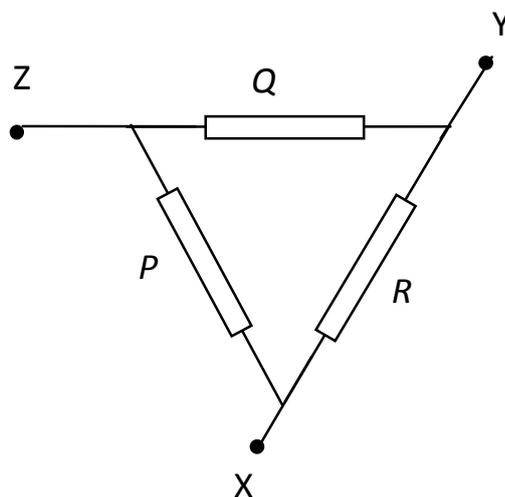
23. O estádio de futebol *Moses Mabhida*, situado em Durban, tem um arco simétrico de 350 m de comprimento e 106 m de altura, como mostrado nas figuras abaixo.



A figura da direita mostra o *tremzinho* (*Skycar*) que leva os turistas para o topo do arco. Suponha que o *Skycar*, com turistas dentro, parta da base do arco até a plataforma panorâmica no topo, percorrendo uma distância de 175 m ao longo do arco. Admita que o trabalho realizado pelo atrito nesse trajeto é de $5,8 \times 10^5$ J. Se a massa do *Skycar* com os turistas é de 5000 kg, então o trabalho realizado pelo motor que movimenta o *Skycar* é aproximadamente igual a:

- A. $4,6 \times 10^6$ J
- B. $5,8 \times 10^6$ J
- C. $8,0 \times 10^6$ J
- D. $9,2 \times 10^6$ J

24. A figura abaixo mostra um circuito constituído de três resistores idênticos P , Q e R , de $4,0 \Omega$. Se uma corrente elétrica de intensidade $3,0 \text{ A}$ entra no circuito pelo ponto X e uma corrente elétrica de $3,0 \text{ A}$ sai pelo ponto Y , então, a potência dissipada pelo resistor R é de aproximadamente:



- A. 36 W
- B. 4,0 W
- C. 16 W
- D. 9,0 W

25. A figura 1 mostra um disco metálico com um buraco no centro. Qual das figuras de 2 a 5 mostra esquematicamente a aparência do disco após ser aquecido uniformemente?

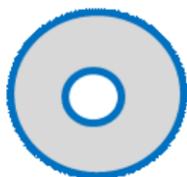


Figura 1

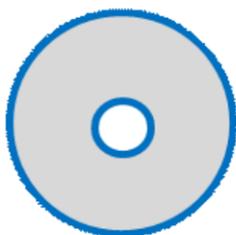


Figura 2

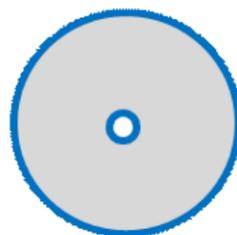


Figura 3

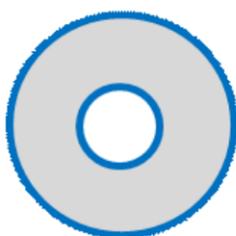


Figura 4

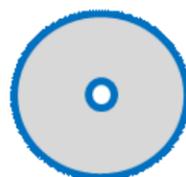


Figura 5

- A. Figura 2
- B. Figura 3
- C. Figura 4
- D. Figura 5

26. O intervalo de tempo entre você ver o relâmpago e ouvir o trovão é de Δt segundos. Dado que a velocidade do som é de 340 m/s e a velocidade da luz no vácuo é de 3×10^8 m/s, então a distância aproximada em quilômetros entre você e o relâmpago é de:

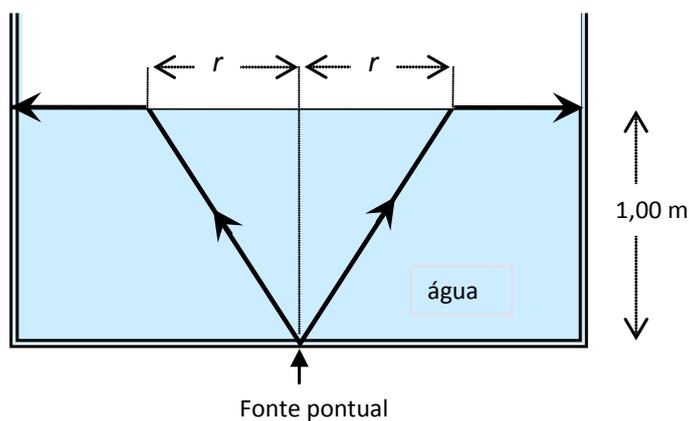
- A. $\frac{\Delta t}{2}$
- B. $\frac{\Delta t}{3}$
- C. $\frac{\Delta t}{4}$
- D. $\frac{\Delta t}{5}$

27. A África do Sul está se candidatando a ter o rádio telescópio mais poderoso do mundo, o *Square Kilometre Array* (SKA). Com suas estimadas 3000 antenas, o SKA fornecerá uma cobertura de frequência de 70 MHz a 10 GHz.

Considere uma certa linha de absorção quando analisado o espectro de uma determinada galáxia. Se a diferença na linha de absorção entre o comprimento de onda observado (λ) e o comprimento de onda medido no laboratório (λ'), em repouso, é de 50×10^{-10} m e a razão λ / λ' é 1,01. A que velocidade a galáxia se distancia de nós? O SKA seria capaz de detectar essa linha de absorção? (velocidade da luz no vácuo: 3×10^8 m/s)

	Velocidade aproximada da galáxia	O SKA detectaria essa linha de absorção?
A.	3000 km/s	Sim
B.	3000 km/s	Não
C.	300 km/s	Não
D.	300 km/s	Sim

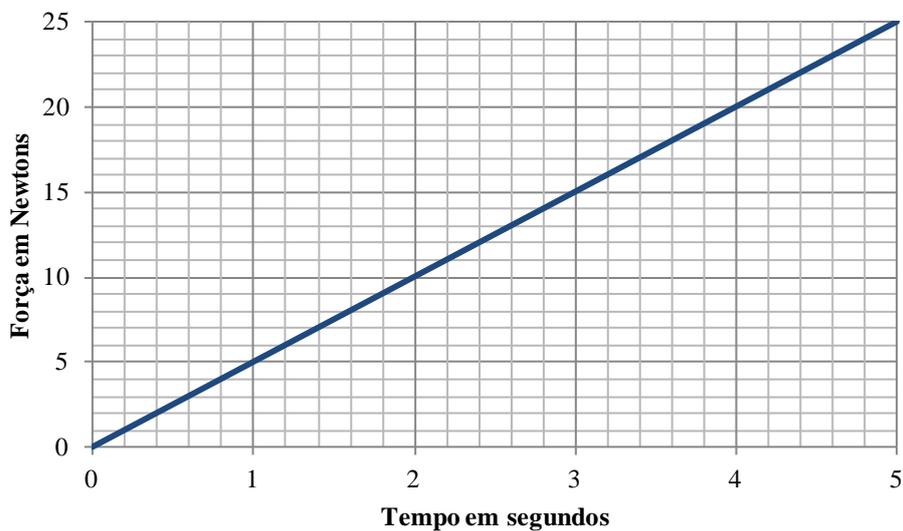
28. Uma fonte pontual de luz é colocada no fundo de um tanque de água de 1,00 m de profundidade, de modo que a fonte emite luz para cima e em todas as direções. Um círculo luminoso é formado pelos raios que são refratados; os raios fora dessa região são refletidos para o interior do tanque.



Dado que o índice de refração da água é 1,33, o raio r do círculo na superfície da água é aproximadamente:

- A. 1,33 m
- B. 1,00 m
- C. 1,14 m
- D. 0,75 m

29. Uma força variável é exercida em um corpo de massa constante. O corpo, inicialmente em repouso, move-se em linha reta. O gráfico a seguir mostra a variação da força com o tempo. Todas as forças de atrito são ignoradas.

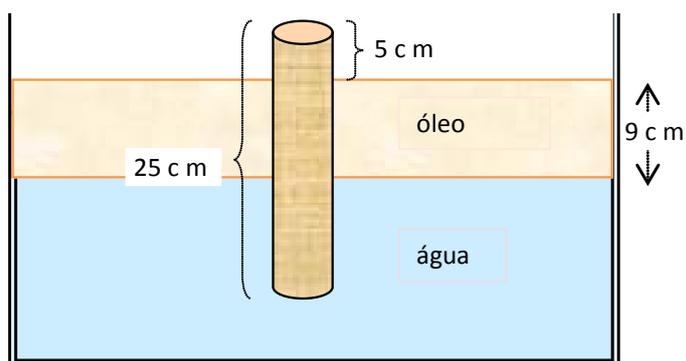


Se a velocidade do corpo é de 7,0 m/s após 2,0 s, a velocidade após 3,4 s será aproximadamente:

- A. 11,9 m/s
- B. 17,0 m/s
- C. 20,2 m/s
- D. 28,9 m/s

30. Uma camada de óleo de 9 cm de profundidade encontra-se sobre uma camada de água. Um cilindro uniforme de madeira, de 25 cm de comprimento, flutua verticalmente nos dois líquidos, como mostra a figura. Se 5 cm do cilindro está acima da superfície de óleo, qual a densidade da madeira?

(densidade do óleo: $0,9 \text{ g/cm}^3$ e densidade da água: $1,0 \text{ g/cm}^3$)



- A. $0,76 \text{ g/cm}^3$
- B. $0,66 \text{ g/cm}^3$
- C. $0,80 \text{ g/cm}^3$
- D. $0,70 \text{ g/cm}^3$

Tabela Periódica

1 H 1.008																	2 He 4.003
3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc 98.91	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57* La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89** Ac (227)	104 Db (261)	105 Jl (262)	106 Rf (263)	107 Bh (262)	108 Hn (?)	109 Mt (?)									

* Série Lantanídeos	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (147)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.2	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
** Série Actinídeos	90 Th (232)	91 Pa (231)	92 U (238)	93 Np (237)	94 Pu (239)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (252)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (256)	102 No (259)	103 Lr (260)