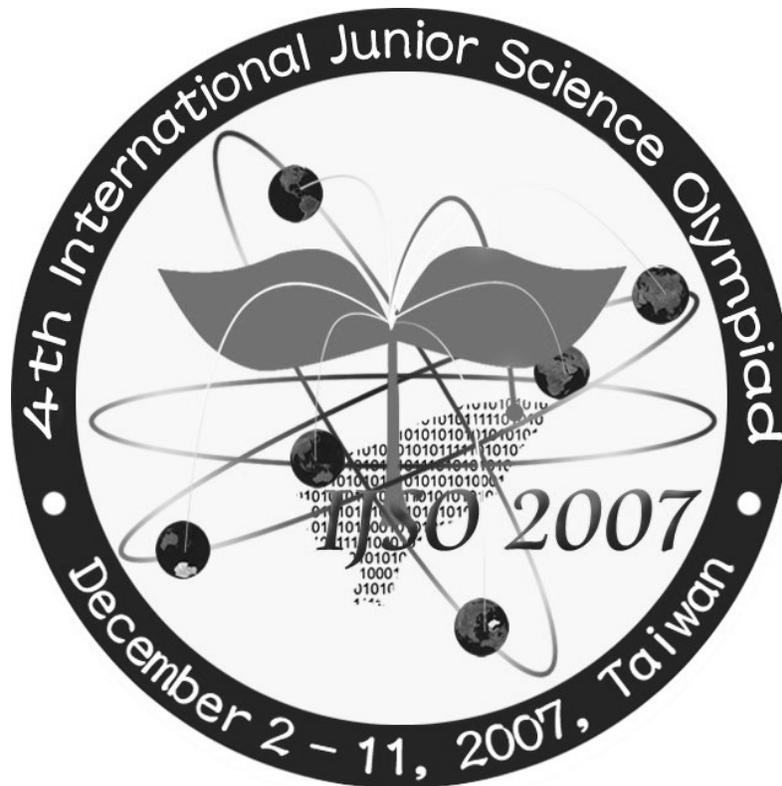




Test Competition, 4th IJSO, Taipei, Taiwan, December 4, 2007

4th International Junior Science Olympiad

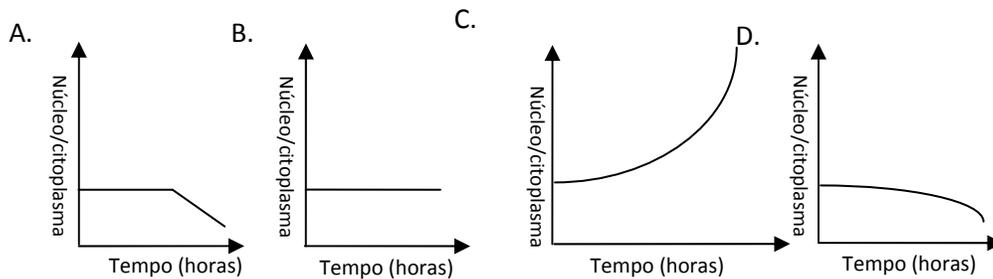


Exame Múltipla Escolha

04 de Dezembro de 2007



1. Em geral, durante os primeiros estágios da embriogenese, o zigoto se divide continuamente. Neste estágio, o volume do embrião em desenvolvimento não apresenta aumento aparente, entretanto, a razão entre a massa total do núcleo e a massa de citoplasma, para o embrião em desenvolvimento se altera. Qual das curvas abaixo mostra a variação nessa razão?



2. As paredes celulares em vegetais são formadas pelo protoplasto. A primeira camada a ser formada, é chamada de Parede Primária (PP). A região de união entre paredes primárias de células adjacentes é chamada de Lamela Média (LM). Muitas células vegetais, como por exemplo, as células fibrosas, também possuem paredes adicionais, conhecidas como Paredes Secundárias (PS). Qual das seguintes alternativas lista a seqüência correta quanto à posição das camadas de parede entre duas células fibrosas adultas?

- A. PP, PS, LM, PS, PP
- B. PS, PP, LM, PP, PS
- C. LM, PP, PS, PS, PP, LM
- D. PP, LM, PS, PS, LM, PP



3. Enquanto as plantas respiram, a razão entre o número de ATP's produzido e o número de moléculas de O_2 consumidas é chamada de razão P/O. Sob condições normais, a razão P/O vale 3 (três). Durante a respiração, a razão entre a quantidade de moléculas de CO_2 liberadas, sobre o número de moléculas de O_2 absorvidas (CO_2/O_2), é chamada de Quociente de Respiração (Q.R.). Em geral, algumas substâncias orgânicas, como por exemplo, glicose ($C_6H_{12}O_6=\alpha$), ácido cítrico ($C_6H_8O_7=\beta$), ou ácido graxo ($C_6H_{12}O_2=\gamma$), são necessárias para que as plantas respirem. Quando alguma dessas substâncias, supondo sempre a mesma quantidade de mols por substância, é fornecida as plantas, qual das seguintes afirmações apresenta, na ordem correta, os valores de Q.R. e o número de ATP's gerado pela respiração das plantas?

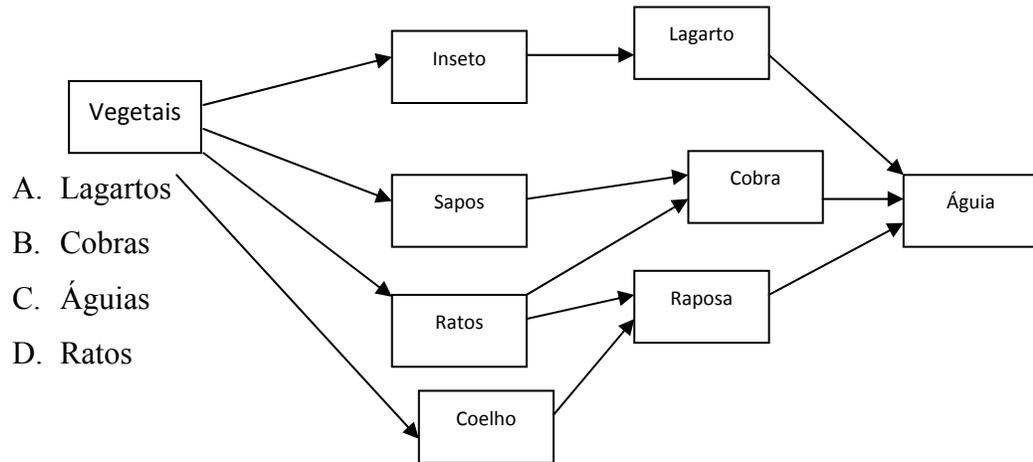
- A. Q.R.: $\beta > \alpha > \gamma$; número de ATP's produzidos: $\gamma > \alpha > \beta$
- B. Q.R.: $\gamma > \alpha > \beta$; número de ATP's produzidos: $\beta > \alpha > \gamma$
- C. Q.R.: $\gamma > \alpha > \beta$; número de ATP's produzidos: $\gamma > \alpha > \beta$
- D. Q.R.: $\beta > \alpha > \gamma$; número de ATP's produzidos: $\beta > \alpha > \gamma$

4. É sabido que algumas espécies específicas de fungos podem facilitar o processo de germinação das sementes, tal qual o crescimento das mesmas, no caso das orquídeas. Tratando-se das partes das plantas onde os fungos estão distribuídos e da função relevante que os fungos têm sobre as orquídeas, respectivamente, qual das seguintes alternativas está correta?

- A. Fruta; facilita a digestão de nutrientes
- B. Folha; facilita a formação de nutrientes
- C. Caule; facilita o transporte de água e nutrientes
- D. Raízes; facilita a absorção de água



5. A figura mostrada abaixo é a teia-alimentar de uma comunidade. Qual dos seguintes consumidores, se vier a ser extinto, causará maior impacto neste ecossistema?



6. Tratando-se das funções do estômago, quais das seguintes afirmações estão corretas:

- 1) Digerir e decompor proteínas
- 2) Digerir e absorver gorduras
- 3) Matar a maior parte das bactérias presentes na comida
- 4) Armazenar parte da comida digerida

- A. 1,2
B. 1,3
C. 2,4
D. 2,3



7. RU486 é um remédio abortivo legal e seu efeito farmacológico é inibir conexão entre a progesterona e seu receptor no endométrio, causando uma erosão do endométrio, e finalmente resultando em um aborto no começo da gravidez. O efeito do prostaglandina é promover a contração do útero. Se uma mulher for medicada com uma combinação de RU486 e prostaglandina em até 49 dias após o fim do período menstrual, a taxa de sucesso no aborto é alta, chegando a valores entre 96% e 99%. Entretanto, essa mulher deve ser severamente acompanhada e examinada pelos médicos por um período entre 2~3 semanas, para garantir sua segurança. Mediar uma mulher com RU486 combinado a prostaglandina pode levar ao aborto. A tabela a seguir lista os possíveis efeitos dessas drogas. Qual combinação de efeitos está correta?

RU486	Prostaglandina
1. Inibir a formação dos receptores de progesterona	a. Promover a conexão entre o RU486 e o receptor da progesterona
2. Promover a ação da progesterona	b. Diminuir a dor
3. Inibir a implantação do embrião	c. Efeito anestésico
4. Causar inflamação do endométrio	d. Aumentar as contrações do útero

- A. 1,d
- B. 2,a
- C. 3,d
- D. 4,c



Test Competition, 4th IJSO, Taipei, Taiwan, December 4, 2007

8. Qual das seguintes experiências apresenta evidência mais conclusiva para se provar a relevância entre a infecção por *Helicobacter pylori* e a úlcera gástrica?
- A. *Helicobacter pylori* é encontrada no estômago de todos os pacientes com úlcera gástrica
 - B. Tratamentos com antibióticos se mostram largamente eficientes e podem solucionar o problema de úlcera gástrica
 - C. Úlcera gástrica pode ser induzida em pacientes saudáveis que são expostos a *Helicobacter pylori*
 - D. Pacientes, tratados com drogas que inibem a secreção de ácido gástrico, de forma a se reduzir a quantidade de *Helicobacter pylori*, são bem sucedidos na cura da úlcera gástrica.
9. Mr. Wang e sua esposa tiveram gêmeos, um menino e uma menina. A probabilidade que os 2 (dois) bebês gêmeos tenham o mesmo cromossomo X é de:
- A. 1/2
 - B. 1/4
 - C. 1/6
 - D. 1/8



Test Competition, 4th IJSO, Taipei, Taiwan, December 4, 2007

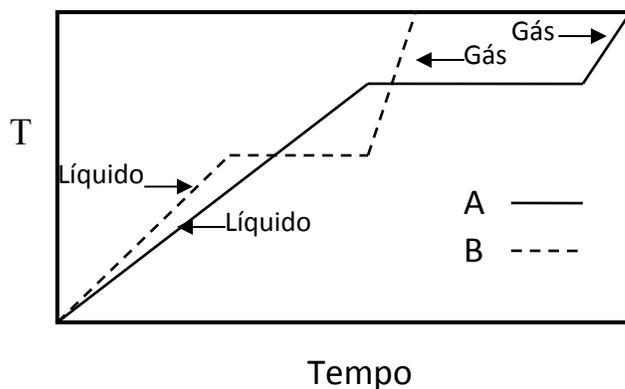
10. A solução Logal é um tipo de fixador para que se possa estudar o phytoplankton em estudos de campo. Sabe-se que 200 ml de solução Logal contém 20g de KI, 10g de I₂, 10 ml de ácido acético, e 2,5% de formaldeído. Formol comercial, que contém aproximadamente 40% de formaldeído, é usado para fazer a solução Logal. Entretanto, se alguém quiser preparar 200 ml de uma solução Logal, esse alguém precisará de X ml de formol. Robert preparou uma solução Logal, entretanto ela foi preparada de maneira errada, pois pensou que a porcentagem de formaldeído, contido no formol, fosse de 100%. Ele tentou corrigir essa solução adicionando mais soluções para que ela se transformasse em 400 ml de solução Logal. Ele primeiramente adicionou uma quantidade de água, e depois adicionou 20g de KI, 10g de I₂, 10ml de ácido acético e Y ml de formol. Finalmente, ele adicionou mais água de forma que o volume total da solução ficasse em 400 ml, exatamente. Quais os valores de X e Y?

- A. 5; 10
- B. 12,5; 12,5
- C. 12,5; 20
- D. 12,5; 25



11. A seguinte figura mostra as curvas de aquecimento de 2 (dois) líquidos, A e B, obtidas medindo-se as temperaturas (T) em função do tempo usando um aquecedor com a taxa de aquecimento constante. Suponha que os dois líquidos tenham a mesma massa. Qual das seguintes afirmações está correta?

- A. O ponto de ebulição de B é maior do que de A
- B. A capacidade térmica do gás é maior para B do que para A
- C. O calor de vaporização por grama do líquido é maior para A do que para B
- D. A capacidade térmica do gás é maior do que do líquido, para a substância B.



12. Uma célula eletroquímica é feita se conectarmos um eletrodo de cobre a 0.25 l de uma solução de CuSO_4 e concentração de 0.100 M e um eletrodo de prata a 0.25 l de uma solução de AgNO_3 e concentração de 0.100 M, através de uma ponte salina. Qual é a concentração final de Cu^{2+} (em M), no compartimento anódico caso a célula produza uma corrente média de 1.0A por 12 minutos?(Faraday=96485 Coulomb.mol⁻¹).

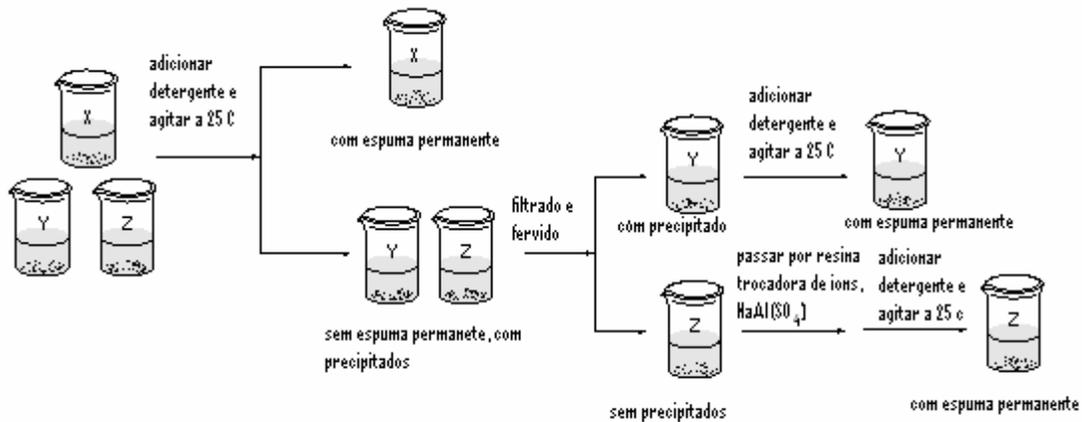
- A. 0.085
- B. 0.115
- C. 0.130
- D. 0.145



13. A densidade de uma substância desconhecida para seu estado gasoso é 1.62 g.l^{-1} a 300 K e 1 atm. Qual das seguintes poderia ser a substância? (Massa atômica relativa – C=12; O=16; Ne=20; Ar=40; R=0.082 L.atm.mol⁻¹.K⁻¹).
- A. Ne
 - B. Ar
 - C. O₂
 - D. CO₂
14. Que composto presente no calcário e no mármore é corroído pela chuva ácida?
- A. CaSO₄
 - B. CaCO₃
 - C. BaSO₄
 - D. PbSO₄
15. Qual das seguintes é a descrição correta da água e D₂O?
- A. Água e D₂O têm a mesma temperatura de ebulição para a mesma pressão.
 - B. D₂O tem um nêutron a mais do que a água.
 - C. Ambos, água e D₂O podem reagir vigorosamente com metais alcalinos.
 - D. ${}^1_1\text{H}$ e ${}^2_1\text{D}$ são alotrópicos.



16. Três beakers etiquetados aleatoriamente, X, Y e Z contém ou água dura temporária, ou água destilada ou água dura permanente. Eles são submetidos a uma seqüência de testes analíticos como mostra a figura seguinte:



Qual das seguintes é a identificação correta de seus conteúdos individuais para os beakers etiquetados como X, Y e Z nesta ordem?

- A. Água destilada, água dura temporária, água dura permanente
- B. Água dura permanente, água destilada, água dura temporária
- C. Água dura temporária, água destilada, água dura permanente
- D. Água destilada, água dura permanente, água dura temporária.



17. A entalpia de combustão para a naftalina ($C_{10}H_8$) é $-1230 \text{ Kcal.mol}^{-1}$. A entalpia de formação para $CO_2(g)$ e $H_2O(l)$ são -94 e $-68 \text{ Kcal.mol}^{-1}$, respectivamente. Qual é a entalpia de formação para a naftalina?
- A. $-926 \text{ Kcal.mol}^{-1}$
 - B. $+18 \text{ Kcal.mol}^{-1}$
 - C. $+222 \text{ Kcal.mol}^{-1}$
 - D. $-169 \text{ Kcal.mol}^{-1}$
18. Três soluções de mesmo volume estão etiquetadas como A: 0.05 M HCl (aq) , B: $0.05 \text{ M H}_2\text{SO}_4 \text{ (aq)}$ e C: $0.05 \text{ M CH}_3\text{CO}_2\text{H (aq)}$. Qual das seguintes afirmações está correta?
- A. pH vale: $B > A > C$
 - B. O total (em mol) de sal produzido quando cada solução é neutralizada com a mesma concentração de $NaOH_{(aq)}$: $B > A = C$
 - C. O total de $NaOH$ (em mL) necessário quando cada solução é neutralizada com a mesma concentração de $NaOH_{(aq)}$: $B > A = C$
 - D. O valor final do PH quando cada solução é neutralizada com a mesma concentração de $NaOH_{(aq)}$: $A < C < B$



19. Existem 4 metais etiquetados como M, N, X e Y. Seus correspondentes íons metálicos são M^{2+} , N^{2+} , X^{2+} e Y^{2+} , respectivamente. O perfil de reação entre eles está compilado como mostra a tabela abaixo. Quando M não reage com N^{2+} , é marcado com (-). Ao contrário, quando M reage com X^{2+} , é marcado com (+). Qual das seguintes afirmações está correta?

- A. O agente redutor mais forte é X
- B. A ordem do potencial de redução é: $X > N > Y > M$
- C. X^{2+} pode oxidar metais M, N e Y
- D. Metais M, N e X podem reduzir Y^{2+} .

metal metal ion	M	N	X	Y
M^{2+}		+	-	+
N^{2+}	-		-	+
X^{2+}	+	+		+
Y^{2+}	-	-	-	

20. Qual a combinação de elementos, cujos números atômicos são dados a seguir, pode formar um composto do tipo XY_3 .

- A. 2 e 6
- B. 5 e 15
- C. 3 e 18
- D. 13 e 17

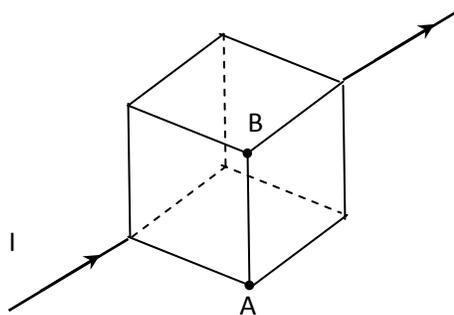


21. Sabe-se que quando se usa uma única bateria ligada a uma lâmpada, o tempo total que a bateria consegue mantê-la funcionando é t_0 . Se alguém tentar usar duas baterias idênticas ligadas com duas lâmpadas idênticas, qual das seguintes afirmativas é correta?

- A. Se as baterias estão em paralelo e as lâmpadas estão em série, a bateria pode mantê-la em funcionamento $t_0/2$.
- B. Se as baterias estão em série e as lâmpadas estão em série, a bateria pode mantê-las funcionando $2 t_0$.
- C. Se as baterias estão em paralelo e as lâmpadas estão em paralelo, a bateria pode mantê-las funcionando t_0 .
- D. Se as baterias estão em série e as lâmpadas em paralelo, a bateria pode mantê-las funcionando $4 t_0$.

22. Doze resistências idênticas são colocadas nas arestas de um cubo e estão ligadas do modo indicado na figura seguinte. Se uma corrente I é introduzida como mostra a figura, qual é a corrente que flui do ponto A até o ponto B? (o sinal negativo indica fluxo de sentido contrário)

- A. $-I/6$
- B. $-I/3$
- C. $I/6$
- D. $I/3$





23. Um projétil de 10g movendo-se em uma linha reta horizontal a 500m/s penetra em um bloco de 1.0Kg movendo-se na mesma linha a -1m/s sobre uma superfície sem atrito. Imediatamente após ser penetrada pelo projétil o bloco passa a se mover a 2m/s, qual a velocidade do projétil imediatamente após sair do bloco?

- A. 100m/s
- B. 200m/s
- C. 300m/s
- D. 400m/s

24. Sabe-se que quando 0.1 kg de metal A a 52°C é colocado em 0.3 kg de um líquido B a 10°C, a temperatura final é de 16 °C. Admitindo que todas as capacidades térmicas relevantes não dependem da temperatura e não há perdas de calor, qual é a temperatura final quando 0.2 kg do metal A a 60 °C é colocado em 0.5 kg do líquido B a 12 °C?

- A. 42°C
- B. 36°C
- C. 28°C
- D. 20°C

25. Um rastro (ou vestígio) de uma Supernova em expansão (SuperNovaRemnant - SNR), com abertura angular 120 arcmin (1 grau é igual a 60 arcmin) foi descoberto na nossa galáxia. Se o rastro está a 12 mil anos-luz da Terra, com velocidade de expansão constante e de 6 mil $\text{km}\cdot\text{s}^{-1}$. Quando, aproximadamente, a estrela mãe da SNR explodiu? (velocidade da luz = $3,0 \times 10^5 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$)

- A. 12.000 anos atrás
- B. 22.000 anos atrás
- C. 32.000 anos atrás
- D. 42.000 anos atrás



26. Professor Z descobre 5 objetos próximos a uma estrela como o Sol. As propriedades físicas desses objetos, obtidas a partir de dados indicam que 3 deles são planetas orbitando a estrela (Veja tabela abaixo), quais das observações são impossíveis? (Use órbitas circulares para analisar todos os movimentos envolvidos)

Objeto	Velocidade (km·s ⁻¹)	Massa (Massa da Terra)	Raio Orbital (AU)
I	25.0	3	5
II	9.5	2	10
III	6.0	90	23
IV	4.0	17	35
V	3.4	15	80

(1 AU = distância média do Sol à Terra)

- A. I e II
B. IV e V
C. I e V
D. I e IV
27. Uma corda elástica de comprimento 0.750m tem uma de suas extremidades presa ao teto. Percebe-se que a corda deforma de 10.0 cm após uma pequena bola de 0.10 kg ser pendurada na sua outra extremidade e atingir o equilíbrio. Se a bola é levada ao teto, e solta do repouso, qual o máximo comprimento da mola?
Assuma que quando a corda elástica se deforma, ela comporta-se como uma mola. (A energia potencial de uma mola, com constante elástica k e deformação x é $\frac{1}{2}kx^2$)
- A. 0.750 m
B. 0.850 m
C. 1.00 m
D. 1.25 m



28. Sabe-se que para uma dada temperatura, a quantidade de vapor de água que pode permanecer no ar tem um máximo. Quando o ar contém a máxima quantidade de vapor de água, a densidade do vapor saturado é constante e está mostrada na tabela seguinte:

Temperatura (°C)	0	4	8	12	16	20	24	28
Densidade do vapor saturado (g·m ⁻³)	3.66	6.33	8.21	10.57	13.50	17.12	21.54	26.93

A umidade relativa em porcentagem é então definida por:

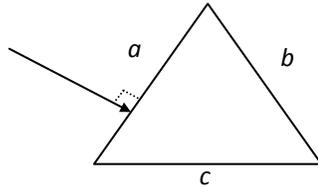
$$\frac{\text{atual densidade do vapor}}{\text{densidade do vapor saturado}} \times 100\%$$

Suponha que a temperatura inicial dentro de um carro é 20°C e a umidade relativa é de 80%. Quando a temperatura no interior do carro decresce, em que temperatura a condensação começa a ocorrer?

- A. 12°C
- B. 16°C
- C. 18°C
- D. 22°C



29. Como mostrado na figura seguinte, um raio de luz propagando-se no ar incide perpendicularmente no lado **a** de um prisma equilátero com índice de refração 1.5



Em qual lado a luz emerge e qual é o ângulo formado entre o raio incidente e o raio emergente?

	Lado emergente	θ
A.	<i>b</i>	$\theta = 60^\circ$
B.	<i>b</i>	$\theta = 30^\circ$
C.	<i>c</i>	$\theta = 60^\circ$
D.	<i>c</i>	$\theta = 30^\circ$

30. Um submarino está parado debaixo d'água e emite dois pulsos sonoros através da água, e então detecta os ecos refletidos por um objeto que se move a sua frente. Se o intervalo de tempo entre dois pulsos emitidos é 10 s e os intervalos de tempo de ida e volta são 2.0 segundos e 2.1 segundos respectivamente, qual a velocidade média do objeto que se move para longe do submarino? (dada a velocidade do som na água é $1520 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$)

- A. $3.8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
- B. $7.6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
- C. $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
- D. $23 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$