

Questão 29

Até o século XVII, o papel dos espermatozóides na fertilização do óvulo não era reconhecido. O cientista italiano Lazaro Spallanzani, em 1785, questionou se seria o próprio sêmen, ou simplesmente o vapor dele derivado, a causa do desenvolvimento do óvulo.

Do relatório que escreveu a partir de seus estudos sobre a fertilização, foi retirado o seguinte trecho:

“... para decidir a questão, é importante empregar um meio conveniente que permita separar o vapor da parte figurada do sêmen e fazê-lo de tal modo, que os embriões sejam mais ou menos envolvidos pelo vapor.”

Dentre as etapas que constituem o método científico, esse trecho do relatório é um exemplo de:

- (A) análise de dados
- (B) coleta de material
- (C) elaboração da hipótese
- (D) planejamento do experimento

Questão 30

Para analisar o crescimento de raízes, quatro mudas idênticas de violeta foram submetidas a um procedimento experimental.

Três das mudas foram colocadas em soluções nutritivas contendo diferentes concentrações de ácido naftaleno acético, um inibidor do crescimento de raízes.

As concentrações de ácido utilizadas, em mol.L⁻¹, foram:

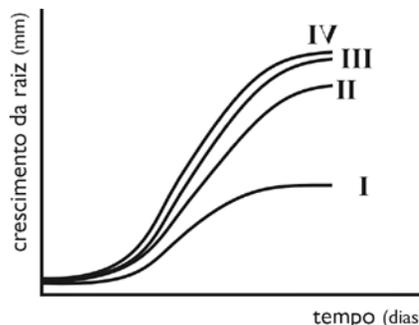
$$C_1 = 2.10^{-4}$$

$$C_2 = 1.10^{-3}$$

$$C_3 = 2.10^{-5}$$

A quarta muda, para controle, foi colocada na mesma solução nutritiva, porém na ausência do inibidor.

Observe o gráfico abaixo:



(Adaptado de BAKER & ALLEN. *Estudo de Biologia*. São Paulo: Edgar Blücher, 1975.)

As curvas que representam o crescimento das raízes para as concentrações C₁, C₂, C₃ e de controle são, respectivamente, as de números:

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

Questão 31

Dalton, em 1803, considerava o peso atômico como o peso de um átomo em relação ao peso do hidrogênio.

Muitos valores por ele encontrados estavam errados, pela utilização de proporções erradas dos átomos nas moléculas. Dalton considerava que a fórmula da água seria HO e não H₂O e que seriam necessários 5,5 gramas de oxigênio para cada grama de hidrogênio em sua formação.

A tabela abaixo mostra, em **A**, os valores que ele encontrou; em **B** estão indicados os valores que encontraria se utilizasse as proporções corretas.

Elemento	Peso Atômico	
	A	B
Carbono	4,3	8,6
Hidrogênio	1,0	1,0
Nitrogênio	4,2	12,6
Oxigênio	5,5	11,0

De acordo com a tabela, pode-se concluir que, para Dalton, as fórmulas do anidrido carbônico e da amônia seriam, respectivamente:

- (A) CO₂ e NH
- (B) CO₂ e NH₂
- (C) CO e NH₃
- (D) CO e NH₄

Questão 32

Segundo a lei da gravitação universal de Newton, a força gravitacional entre dois corpos é diretamente proporcional ao produto de suas massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre seus centros de gravidade.

Mesmo que não seja obrigatoriamente conhecido pelos artistas, é possível identificar o conceito básico dessa lei na seguinte citação:

- (A) "Trate a natureza em termos do cilindro, da esfera e do cone, todos em perspectiva." (Paul Cézanne)
- (B) "Hoje, a beleza (...) é o único meio que nos manifesta puramente a força universal que todas as coisas contêm." (Piet Mondrian)
- (C) "Na natureza jamais vemos coisa alguma isolada, mas tudo sempre em conexão com algo que lhe está diante, ao lado, abaixo ou acima." (Goethe)
- (D) "Ocorre na natureza alguma coisa semelhante ao que acontece na música de Wagner, que embora tocada por uma grande orquestra, é intimista." (Van Gogh)

Questão 33

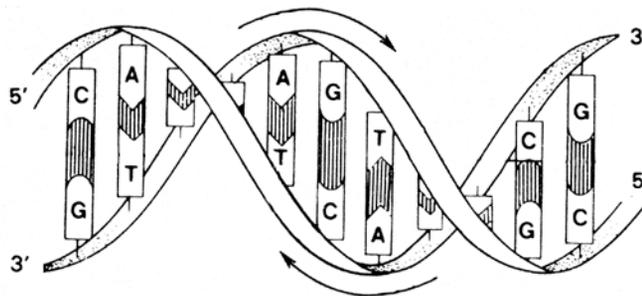
A tabela abaixo resume alguns processos celulares de oxirredução realizados pelos organismos para atender a suas necessidades energéticas.

PROCESSO	HIDROGÊNIO		PRODUTOS FINAIS
	Fonte	Aceptor	
I	ácido graxo	oxigênio	gás carbônico e água
II	glicose	ácido pirúvico	ácido lático
III	água	gás carbônico	glicose
IV	glicose	oxigênio	gás carbônico e água

A evolução desses processos está relacionada à evolução das condições ambientais da terra. Assim, dos processos celulares acima, aquele que surgiu primeiro é o de número:

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

Utilize as informações abaixo para responder à questão de número 34.



Trechos complementares de duas cadeias de nucleotídeos de uma molécula de DNA. Observe que uma cadeia se dispõe em relação à outra de modo invertido.

(Adaptado de LOPES, Sônia. *BIO 3*. São Paulo: Saraiva, 1993.)

Questão 34

Considere as seguintes condições para a obtenção de fragmentos de moléculas de DNA:

- todos os fragmentos devem ser formados por 2 pares de bases nitrogenadas;
- cada fragmento deve conter as quatro diferentes bases nitrogenadas.

O número máximo de fragmentos diferentes que podem ser assim obtidos corresponde a:

- (A) 4
- (B) 8
- (C) 12
- (D) 24

Questão 35

Uma molécula de RNA_m, composta pelas bases adenina–A e citosina–C, foi sintetizada experimentalmente.

Sua estrutura está representada no esquema abaixo:

C - A - C - A - C - A - C - A - C - A - C - A - C - A - C - A

Suponha que a síntese de um peptídeo possa ser iniciada a partir de qualquer um dos extremos dessa estrutura de RNA_m, sem necessidade de código de iniciação ou de terminação.

Nestas condições, o número de diferentes tipos de aminoácidos encontrados nos peptídeos formados será:

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

Questão 36

Analise a tabela:

Consumidores primários	Dimensão característica do indivíduo (μm)	População		
		Densidade (nº/m ²)	Biomassa (g/m ²)	Fluxo de energia (kcal/m ² /dia)
Bactérias do solo	1	10 ¹²	10 ⁻³	1
Copépodes marinhos	4.10 ³	10 ⁵	2	25.10 ⁻¹
Caramujos da zona entre marés	2.10 ⁴	2.10 ²	10	1
Gafanhotos de alagados marinhos	4,5.10 ⁴	10	1	4.10 ⁻¹
Camundongos do prado	5.10 ⁴	10 ⁻²	6.10 ⁻¹	7.10 ⁻¹
Veado	10 ⁶	10 ⁻⁵	11.10 ⁻¹	5.10 ⁻¹

(Adaptado de ODUM, E. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.)

Considerando a variação dos dados apresentados, foi possível concluir que as seis populações estão funcionando aproximadamente no mesmo nível trófico.

Dentre as variáveis apresentadas na tabela, a que permite comprovar essa conclusão é:

- (A) biomassa
- (B) densidade
- (C) fluxo de energia
- (D) dimensão característica do indivíduo

Questão 37

A doença de Chagas foi descrita em 1909 pelo médico brasileiro Carlos Chagas, na região norte de Minas Gerais. Lá verificou a existência de um inseto chamado popularmente de barbeiro, que, à noite, picava os habitantes da região.

Quando Chagas examinou o barbeiro viu, em seu intestino, microorganismos que ele batizou de *Tripanossoma cruzi*, em homenagem a Oswaldo Cruz.

Chagas pôde concluir que este inseto era o responsável pela doença quando encontrou o tripanossoma em amostras humanas de:

- (A) fezes
- (B) urina
- (C) saliva
- (D) sangue

Utilize a tabela abaixo para responder às questões de números 38 e 39.

Massa do corpo (x) de quatro mamíferos e oxigênio consumido (y) em determinado período de tempo		
MAMÍFERO	MASSA (g)	CONSUMO DE OXIGÊNIO (mm ³ . g ⁻¹ . h ⁻¹)
I	25	1.600
II	1.280	480
III	64.000	144
IV	3.200.000	40

Questão 38

Considere, sobre os mamíferos, que:

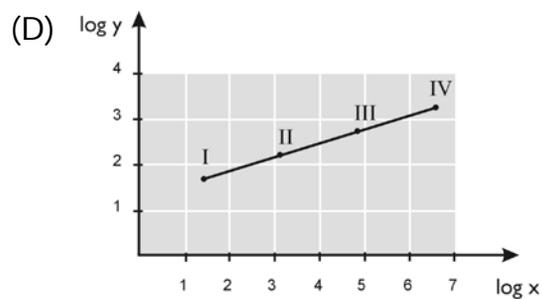
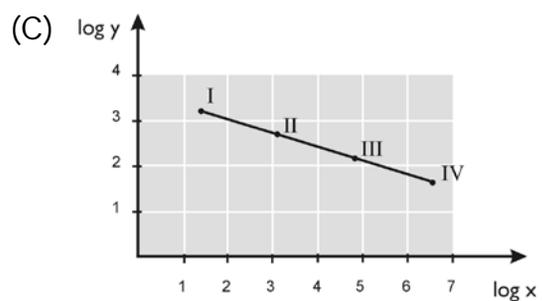
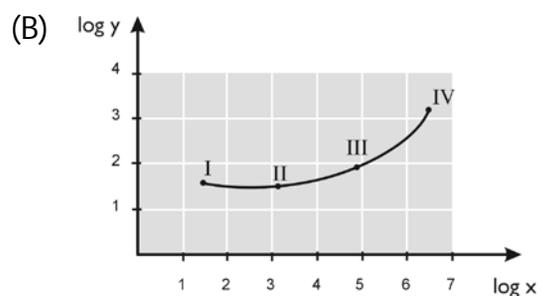
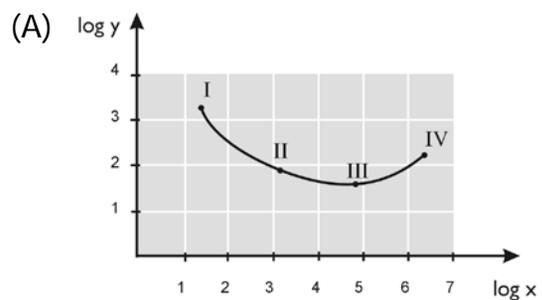
- têm densidades aproximadamente iguais;
- volume e superfície externa aumentam com taxas diferentes;
- geram maior quantidade de calor por unidade de massa e de tempo à medida que aumenta o valor da razão entre superfície externa e massa.

O mamífero que apresenta a maior razão entre sua superfície externa e seu volume é aquele representado, na tabela, pelo seguinte número:

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

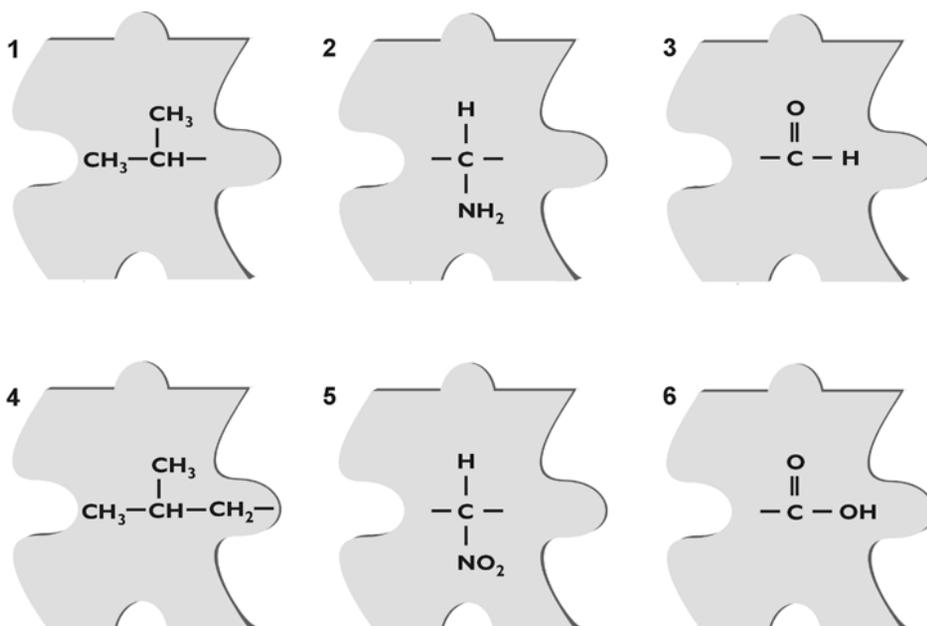
Questão 39

O gráfico que mais se aproxima da relação existente entre $\log x$ e $\log y$ é:



Questão 40

Um estudante recebeu um quebra-cabeça que contém peças numeradas de 1 a 6, representando partes de moléculas.



Para montar a estrutura de uma unidade fundamental de uma proteína, ele deverá juntar três peças do jogo na seguinte seqüência:

- (A) 1, 5 e 3
- (B) 1, 5 e 6
- (C) 4, 2 e 3
- (D) 4, 2 e 6

Questão 41

A água oxigenada é empregada, freqüentemente, como agente microbicida de ação oxidante local. A liberação do oxigênio, que ocorre durante a sua decomposição, é acelerada por uma enzima presente no sangue.

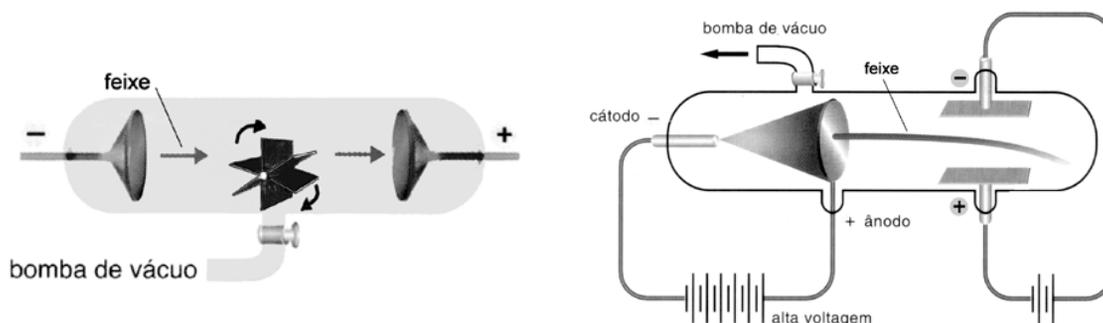
Na limpeza de um ferimento, esse microbicida liberou, ao se decompor, 1,6 g de oxigênio por segundo.

Nessas condições, a velocidade de decomposição da água oxigenada, em mol/min, é igual a:

- (A) 6,0
- (B) 5,4
- (C) 3,4
- (D) 1,7

Questão 42

Observe os esquemas abaixo, que representam experimentos envolvendo raios catódicos.



(Adaptado de HARTWIG, D.R. e outros. *Química geral e inorgânica*. São Paulo: Scipione, 1999.)

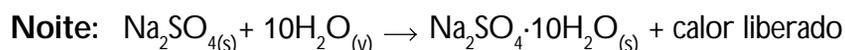
Desses experimentos resultou a descoberta de uma partícula subatômica.

As propriedades massa e carga elétrica dessa partícula apresentam, respectivamente, a seguinte caracterização:

- (A) igual a zero; igual a zero
- (B) igual a zero; maior que zero
- (C) diferente de zero; igual a zero
- (D) diferente de zero; menor que zero

Questão 43

O processo de aquecimento baseado em energia solar consiste na utilização de um produto denominado sal de Glauber, representado por $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, que se transforma segundo as equações abaixo:



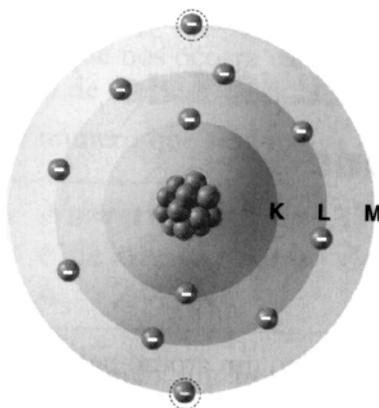
Considere, na equação relativa à noite, que o calor liberado seja de 20 kcal/mol de $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, para um rendimento hipotético de 100% da reação.

Para aquecer uma casa cujo consumo é de 10.000 kcal durante uma noite, a massa de sal de Glauber que deverá ser utilizada, em kg, corresponde a:

- (A) 161
- (B) 101
- (C) 71
- (D) 51

Questão 44

A figura abaixo representa o átomo de um elemento químico, de acordo com o modelo de Bohr.



(HARTWIG, D.R. e outros. *Química geral e inorgânica*. São Paulo: Scipione, 1999.)

Para adquirir estabilidade, um átomo do elemento representado pela figura deverá efetuar ligação química com um único átomo de outro elemento, cujo símbolo é:

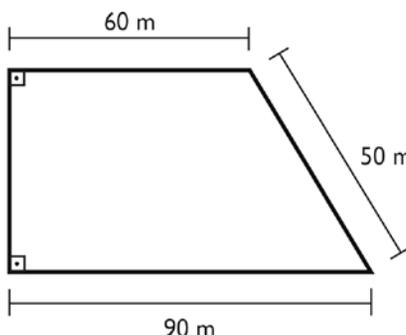
- (A) C
- (B) F
- (C) P
- (D) S

Questão 45

Um fertilizante de larga utilização é o nitrato de amônio, de fórmula NH_4NO_3 .

Para uma determinada cultura, o fabricante recomenda a aplicação de 1 L de solução de nitrato de amônio de concentração $0,5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ por m^2 de plantação.

A figura abaixo indica as dimensões do terreno que o agricultor utilizará para o plantio.



A massa de nitrato de amônio, em quilogramas, que o agricultor deverá empregar para fertilizar sua cultura, de acordo com a recomendação do fabricante, é igual a:

- (A) 120
- (B) 150
- (C) 180
- (D) 200

Questão 46

Divulgou-se, recentemente, que cientistas brasileiros extraíram átomos de carbono a partir de álcool etílico obtido da cana-de-açúcar. Esses átomos foram agrupados de modo a formar um cristal de diamante. Em sua fabricação são despendidas 24 horas para que se obtenha uma placa de 1 cm^2 .

Suponha que esses cientistas, nas mesmas condições e mantendo o ritmo de produção constante, quisessem produzir uma placa quadrada, com 1 m de lado e mesma espessura da anterior.

A ordem de grandeza do tempo necessário, em horas, para que o trabalho seja concluído é:

- (A) 10^5
- (B) 10^4
- (C) 10^3
- (D) 10^2

Utilize os dados abaixo para responder às questões de números 47 e 48.

Durante um experimento, um pesquisador anotou as posições de dois móveis A e B, elaborando a tabela abaixo.

Tempo (t) em segundos	Posição em metros	
	A	B
0	-5	15
1	0	0
2	5	-5
3	10	0
4	15	15

O movimento de A é uniforme e o de B é uniformemente variado.

Questão 47

A aceleração do móvel B é, em m/s^2 , igual a:

- (A) 2,5
- (B) 5,0
- (C) 10,0
- (D) 12,5

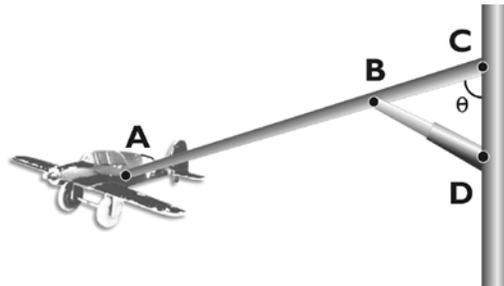
Questão 48

A distância, em metros, entre os móveis A e B, no instante $t = 6$ segundos, corresponde a:

- (A) 45
- (B) 50
- (C) 55
- (D) 60

Utilize as informações abaixo para responder às questões de números 49 e 50.

Em um parque de diversões há um brinquedo que tem como modelo um avião. Esse brinquedo está ligado, por um braço AC, a um eixo central giratório CD, como ilustra a figura abaixo:



Enquanto o eixo gira com uma velocidade angular de módulo constante, o piloto dispõe de um comando que pode expandir ou contrair o cilindro hidráulico BD, fazendo o ângulo θ variar, para que o avião suba ou desça.

Dados	
$\overline{AC} = 6 \text{ m}$	$\pi \approx 3$
$\overline{BC} = \overline{CD} = 2 \text{ m}$	$\sqrt{3} \approx 1,7$
$2 \text{ m} \leq \overline{BD} \leq 2\sqrt{3} \text{ m}$	

Questão 49

A medida do raio r da trajetória descrita pelo ponto **A**, em função do ângulo θ , equivale a:

- (A) $6 \text{ sen } \theta$
- (B) $4 \text{ sen } \theta$
- (C) $3 \text{ sen } \theta$
- (D) $2 \text{ sen } \theta$

Questão 50

Quando o braço **AC** está perpendicular ao eixo central, o ponto **A** tem velocidade escalar v_1 . Se v_2 é a velocidade escalar do mesmo ponto quando o ângulo θ corresponde a 60° , então a

razão $\frac{v_2}{v_1}$ é igual a:

- (A) 0,75
- (B) 0,85
- (C) 0,90
- (D) 1,00

Questão 51

Considere um carro de tração dianteira que acelera no sentido indicado na figura abaixo.



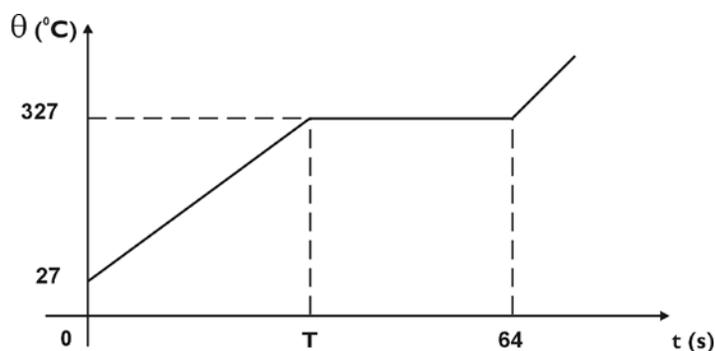
O motor é capaz de impor às rodas de tração um determinado sentido de rotação. Só há movimento quando há atrito estático, pois, na sua ausência, as rodas de tração patinam sobre o solo, como acontece em um terreno enlameado.

O diagrama que representa corretamente as forças de atrito estático que o solo exerce sobre as rodas é:


Questão 52

Um técnico, utilizando uma fonte térmica de potência eficaz igual a 100W, realiza uma experiência para determinar a quantidade de energia necessária para fundir completamente 100 g de chumbo, a partir da temperatura de 27 °C.

Ele anota os dados da variação da temperatura em função do tempo, ao longo da experiência, e constrói o gráfico abaixo.



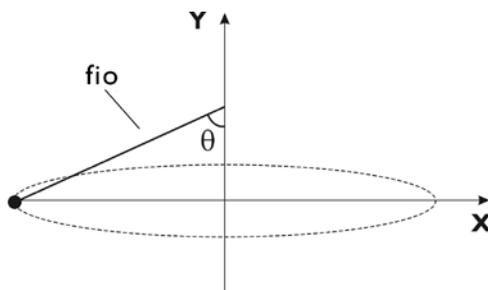
Se o chumbo tem calor específico igual a 0,13 J/g °C e calor latente de fusão igual a 25 J/g, então o instante τ do gráfico, em segundos, e a energia total consumida, em joules, correspondem, respectivamente, a:

- (A) 25 e 2.500
- (B) 39 e 3.900
- (C) 25 e 5.200
- (D) 39 e 6.400

Questão 53

Uma pessoa gira uma bola presa a um fio. Por mais rápido que seja o movimento da bola, as duas extremidades do fio nunca chegam a ficar no mesmo plano horizontal.

Considere o sistema de referência inercial:



As projeções das forças T – tração no fio – e P – peso da bola – sobre os eixos X e Y , respectivamente, estão melhor representadas em:

- (A) $T \cos \theta$ $\frac{T}{\sin \theta}$
 $\downarrow P$
- (B) T $\frac{T}{\cos \theta}$
 $\downarrow P$
- (C) $T \sin \theta$ $T \cos \theta$
 $\downarrow P$
- (D) T $T \sin \theta$
 $\downarrow P$

Questão 54

O movimento uniformemente acelerado de um objeto pode ser representado pela seguinte progressão aritmética:

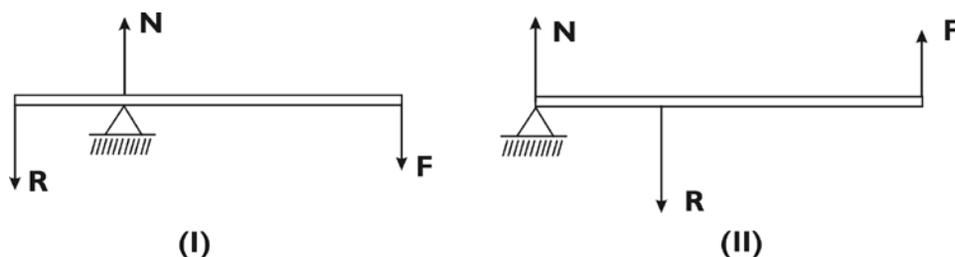
7	11	15	19	23	27	...
---	----	----	----	----	----	-----

Esses números representam os deslocamentos, em metros, realizados pelo objeto, a cada segundo. Portanto, a função horária que descreve a posição desse objeto é:

- (A) $3t + 4t^2$
 (B) $5t + 2t^2$
 (C) $1 + 2t + 4t^2$
 (D) $2 + 3t + 2t^2$

Questão 55

As figuras abaixo mostram dois tipos de alavanca: a alavanca interfixa (I) e a alavanca inter-resistente (II). Estão indicadas, em ambas as figuras, a força no apoio **N**, a força de resistência **R** e a força de ação **F**.

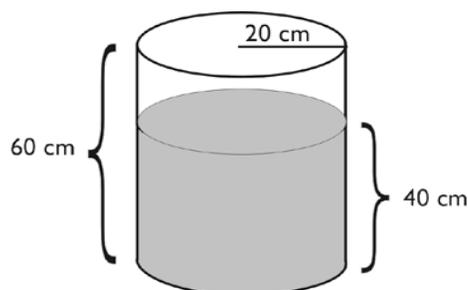


Esses dois tipos de alavanca são, respectivamente, a base para o funcionamento das seguintes máquinas simples:

- (A) alicate e pinça
- (B) tesoura e quebra-nozes
- (C) carrinho de mão e pegador de gelo
- (D) expremedor de alho e cortador de unha

Questão 56

Um recipiente cilíndrico de 60 cm de altura e base com 20 cm de raio está sobre uma superfície plana horizontal e contém água até a altura de 40 cm, conforme indicado na figura.



Imergindo-se totalmente um bloco cúbico no recipiente, o nível da água sobe 25%. Considerando π igual a 3, a medida, em cm, da aresta do cubo colocado na água é igual a:

- (A) $10\sqrt{2}$
- (B) $10\sqrt[3]{2}$
- (C) $10\sqrt{12}$
- (D) $10\sqrt[3]{12}$