

REGULAMENTO DA PROVA

1. Todos os competidores devem estar presentes na frente da sala de prova dez minutos antes do exame começar.
2. Nenhum competidor tem permissão de trazer qualquer instrumento exceto remédios pessoais ou qualquer equipamento médico.
3. Cada competidor deve sentar de acordo com as carteiras designadas.
4. Antes do exame, cada competidor deve conferir os instrumentos (caneta, régua, calculadora) fornecidos pela organização.
5. Cada competidor tem que conferir suas folhas de pergunta e resposta. Levante a mão se tiver alguma folha faltando. Comece depois do sino tocar.
6. Durante a aplicação da prova, competidores não têm permissão para deixar a sala, a não ser em caso de emergência e acompanhado por um supervisor.
7. Os competidores não têm permissão de incomodar outros competidores e atrapalhar a aplicação da prova. Caso alguma assistência seja necessária, o competidor pode levantar sua mão e o supervisor mais próximo o assistirá.
8. Não haverá discussões sobre os problemas de prova. O competidor deve permanecer sentado em sua carteira até o término do tempo de prova, mesmo que ele tenha terminado a prova antes do tempo ou não queira continuar trabalhando.
9. No final do tempo de prova haverá um sinal (o tocar de um sino). Você não está autorizado a escrever na folha de respostas depois do tempo designado terminar. Todos os competidores devem deixar a sala em silêncio. As folhas de pergunta e resposta devem ser colocadas de maneira organizada sobre sua carteira.

Leia as seguintes instruções cuidadosamente:

1. O tempo disponível é de 3 horas.
2. O número total de questões é 30. Confira que você tem todo o conjunto de questões e folhas de resposta.
3. Use somente a caneta fornecida pela organização.
4. Escreva seu nome, código, país e assinatura na folha de respostas
5. Leia atentamente cada problema e escolha sua alternativa escrevendo um X sobre uma das letras. Existe somente uma resposta correta por cada problema.

Exemplo:

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

6. Se quiser mudar sua resposta, você tem que circular a primeira resposta e depois marcar um x na nova letra como sua resposta correta. Você só pode fazer uma correção.

Exemplo:

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

A é a primeira resposta e D é a resposta consertada

7. Nenhum competidor tem permissão de trazer instrumentos de fora. Depois de completar suas respostas, todas as folhas de perguntas e respostas devem ser colocadas de maneira organizada sobre sua carteira.
8. Regras da pontuação:
 - Resposta Correta : + 1.00 ponto
 - Resposta Errada : - 0.25 ponto
 - Sem resposta : 0 ponto

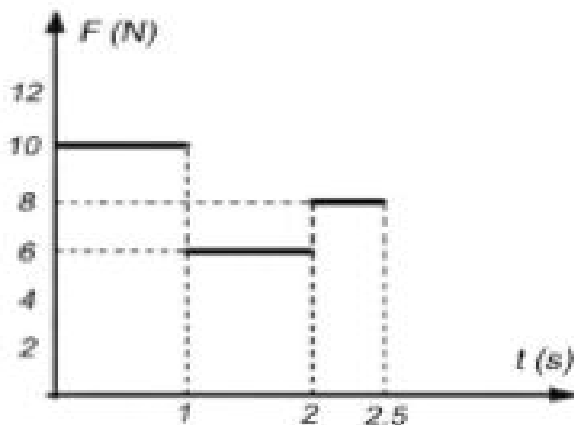
1. Um bloco de gelo a 0°C com uma massa de 50kg desliza sobre uma superfície horizontal. A velocidade inicial do bloco de gelo é de 6m/s e ele para após percorrer uma distância de $28,3\text{m}$. Qual é massa de gelo que derrete devido ao atrito? (Calor latente de fusão do gelo $L_f = 80\text{ cal/g}$ e $1\text{ cal} = 4,18\text{ J}$ e despreze as perdas de calor para o ambiente).

- (a) 47 g (b) $2,7\text{ g}$ (c) $4,7\text{ g}$ (d) $11,2\text{ g}$

2. Por que a Lua mostra sempre a mesma face para a Terra? Porque:

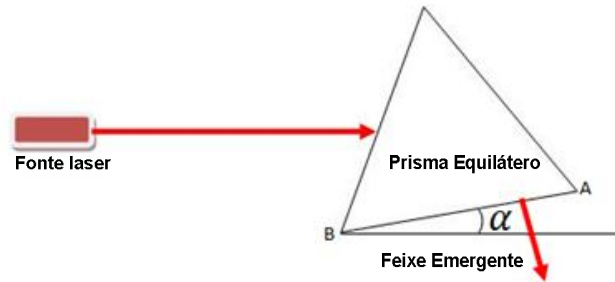
- (a) *ela gira ao redor de seu próprio eixo aproximadamente uma vez por dia.*
 (b) *ela gira ao redor de seu próprio eixo aproximadamente uma vez por mês.*
 (c) *ela gira ao redor de seu próprio eixo aproximadamente uma vez por ano.*
 (d) *ela não gira ao redor de seu próprio eixo.*

3. O diagrama seguinte mostra a variação da força aplicada, sempre em uma mesma direção, sobre um corpo de massa 5 kg . O corpo está inicialmente em repouso. Qual é a velocidade do corpo em m/s após $2,5\text{s}$?



- (a) 4 (b) 6 (c) 8 (d) 10

4. Um feixe de luz laser que se propaga paralelamente a superfície horizontal incide em um prisma equilátero como mostrado na figura abaixo. Qual é o ângulo alfa (entre a face AB e a superfície horizontal) se o feixe emergente é perpendicular a face AB? (O índice de refração do prisma é igual a 2)



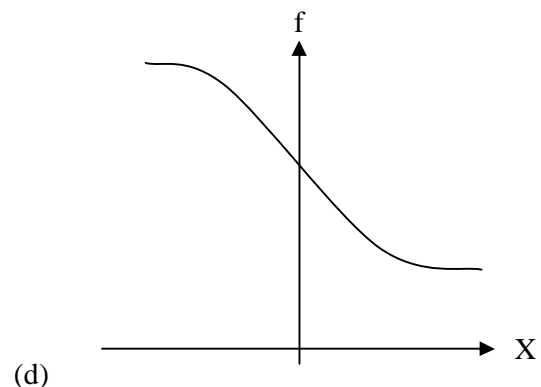
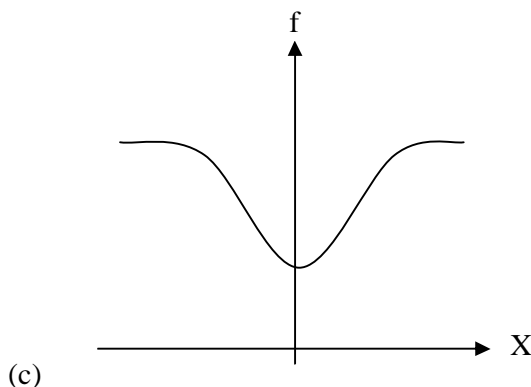
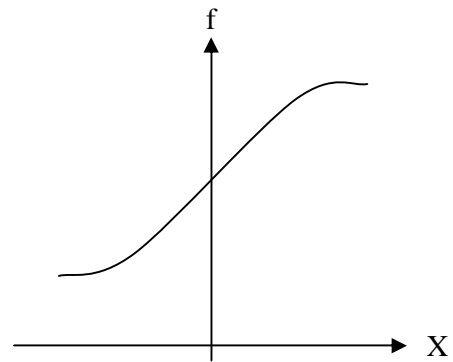
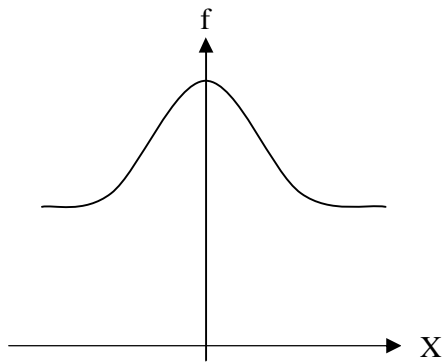
(a) 24.5

(b) 42.5

(c) 15

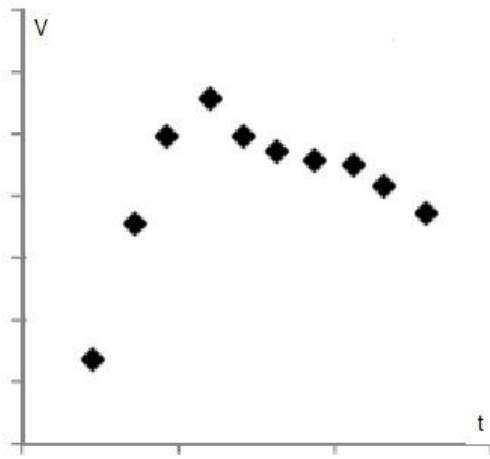
(d) 30

5. Uma ambulância move-se ao longo de uma estrada numa direção X positiva e uma pessoa parada ao lado da estrada ouve o som de uma sirene da ambulância. Qual das opções abaixo representa a frequência f percebida por esta pessoa? (X é a posição da ambulância, a pessoa está parada na origem)

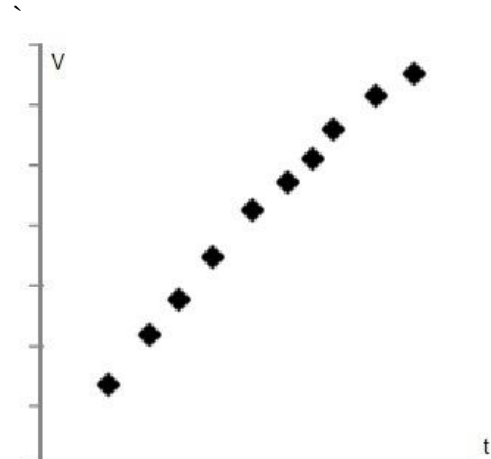


6. No campeonato mundial de atletismo, no recorde mundial dos 100m rasos obteve-se a tabela abaixo da posição em função do tempo. Qual dos seguintes gráficos melhor representa a variação da velocidade em função do tempo?

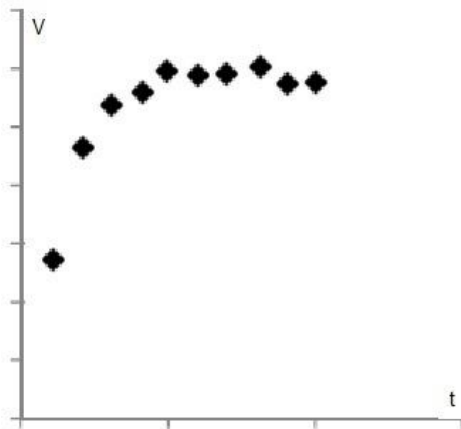
t (s)	1.88	2.96	3.88	4.77	5.61	6.46	7.30	8.13	9.0	9.87
x (m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100



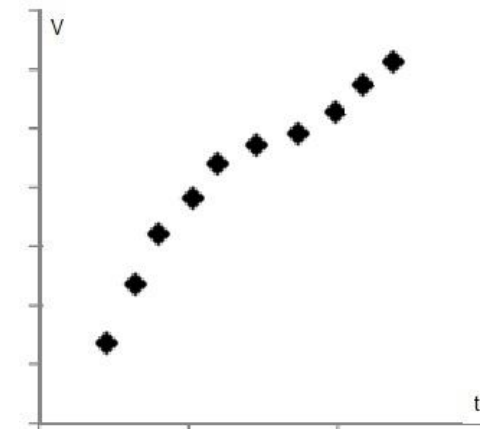
(a)



(b)

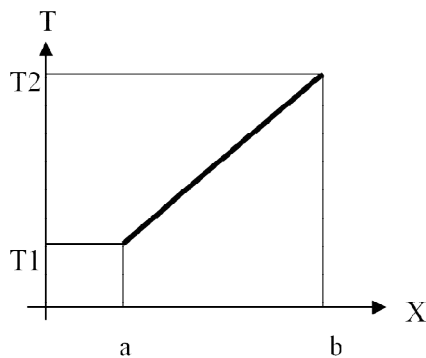
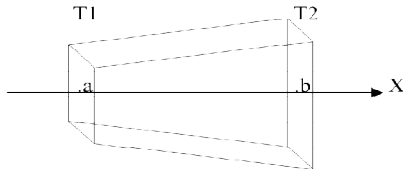


(c)

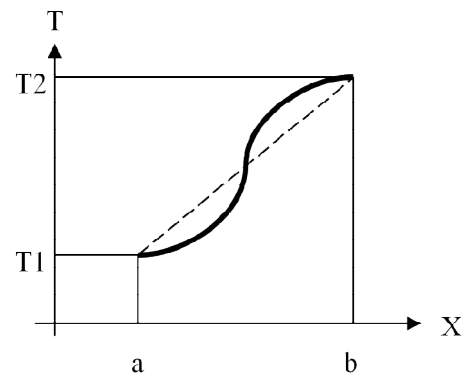


(d)

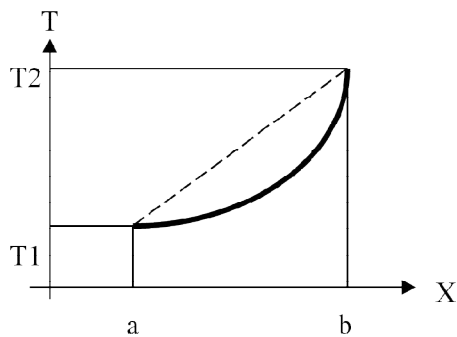
7. As superfícies verticais de um tronco de pirâmide (conforme figura abaixo) estão em contato com dois reservatórios térmicos que possuem temperaturas diferentes. O material é sólido e uniforme. Qual dos gráficos abaixo mostra a variação de temperatura ao longo do eixo do tronco de pirâmide após ser atingido o regime estacionário?



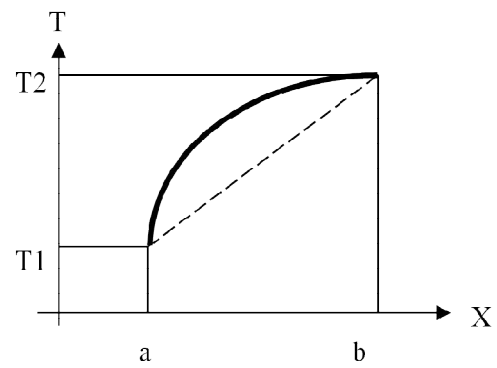
(a)



(b)

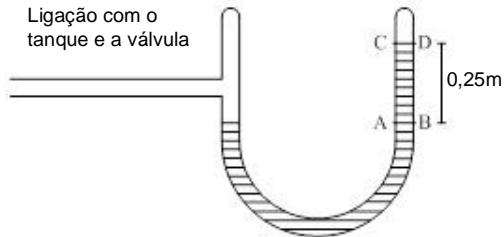


(c)



(d)

8. A figura seguinte mostra um barômetro, cuja área de seção transversal de cada tubo é de $1,8 \text{ cm}^2$. O barômetro contém um fluido cuja densidade é 8 g/cm^3 . O barômetro está conectado a um tanque de gás. O tubo da direita está fechado e acima do fluido tem-se vácuo. A diferença de altura entre os níveis das superfícies dos líquidos nos dois tubos é de $0,25 \text{ m}$. Qual é o peso da coluna de líquido (entre os dois níveis AB e CD)? Qual é a razão entre a pressão do gás e a pressão atmosférica? (Dado $g=10 \text{ m/s}^2$)



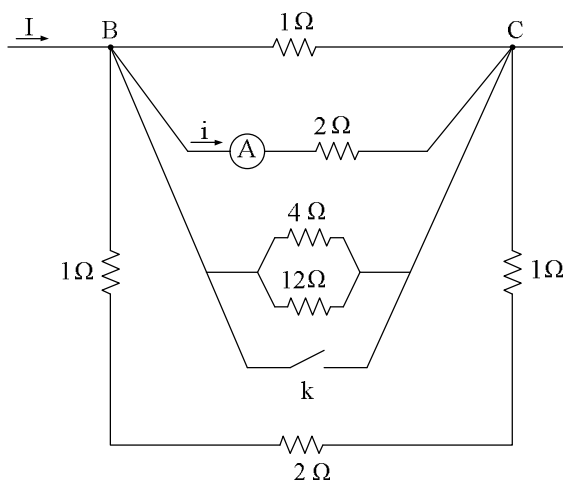
- (a) 3,6N; 2 (b) 3,6N; 0,2 (c) 36N; 2 (d) 36N; 0,2

9. Uma palavra está escrita com tinta azul em uma folha de papel branco. Uma luz vermelha ilumina esse papel e:

- (a) A palavra é vista vermelha.
(b) A palavra não é vista.
(c) A palavra é vista preta.
(d) A palavra é vista azul.

10. No circuito seguinte, qual é a razão entre resistência equivalente quando a chave (k) está fechada e quando a chave (k) está aberta? Se a corrente total no circuito é "I" quando a chave (k) está aberta, qual a fração de "I" indicada pelo amperímetro (A) ?

- (a) $0, \frac{12}{50} I$ (b) $0, \frac{2}{19} I$ (c) $\frac{12}{50}, \frac{12}{25} I$ (d) $0, \frac{12}{25} I$



11. As densidades da água quente e fria são diferentes porque:

- (a) *As moléculas de água quente são ligeiramente maiores que as de água fria.*
- (b) *A ligação entre os átomos de oxigênio e hidrogênio numa única molécula de água é mais forte na água fria*
- (c) *As moléculas em água quente se movimentam mais rapidamente e estão ligeiramente mais distantes do que em água fria.*
- (d) *Forças intermoleculares em água fria são mais fracas.*

12. Quando certas substâncias são dissolvidas, a solução fica mais fria. Este tipo de processo de dissolução é endotérmico. Na dissolução endotérmica:

- (a) *A energia liberada quando as moléculas do solvente se ligam às do soluto é maior do que a consumida para separar as partículas do soluto*
- (b) *A energia consumida para separar as moléculas do soluto é maior do que a liberada quando as moléculas do solvente se ligam às do soluto*
- (c) *A energia consumida quando as moléculas do soluto se separam é maior do que é necessária para separar as moléculas do solvente.*
- (d) *A energia liberada quando as moléculas do solvente se separam é maior do que a energia liberada quando moléculas do soluto se ligam às do solvente*

13. Considere o seguinte equilíbrio em solução aquosa



Em qual das alternativas seguintes ambos os compostos poderiam diminuir a quantidade de HF no equilíbrio, quando adicionados à solução:

- (a) *NaCl, CaCl₂*
- (b) *NaF, NaOH*
- (c) *H₂O, NH₃*
- (d) *CaF₂, H₂SO₄*

14. Em quatro recipientes de mesmo volume e temperatura, massas iguais das misturas gasosas abaixo foram confinadas. Em qual recipiente teremos uma maior pressão? As composições das misturas gasosas são fornecidas em porcentagem molar:

- (a) 50% He, 50% Ne
- (b) 50% He, 50% Ar
- (c) 70% Xe, 30% Ne
- (d) 90% Xe, 10% Kr

15. 50mL de uma solução de amônia 0,1M está sendo titulada por uma solução padrão de HCl 0,1M. Qual dos indicadores ácido-base é o mais apropriado para identificar o ponto de equivalência (pka do íon NH_4^+ é 9,2):

- (a) Fenolftaleína, que muda de cor entre os valores de pH 8,2 e 10,0.
- (b) Vermelho de metila, que muda de cor entre os valores de pH 4,8 e 6,0.
- (c) Azul de bromotimol, que muda de cor entre os valores de pH 6,0 e 7,6.
- (d) Alaranjado de metila, que muda de cor entre os valores de pH 3,2 e 4,4.

16. Monóxido de carbono e cloro reagem para formar fosgênio, COCl_2 . Uma mistura foi preparada contendo 0,20 mol de CO e 0,10 mol de Cl_2 em um recipiente de $3,0 \text{ dm}^3$ a 400K. A constante de equilíbrio para a reação nestas condições é $K_c=0,41$.

Qual o número de mols de COCl_2 no equilíbrio?

- (a) $8,75 \times 10^{-4} \text{ mol}$
- (b) $2,92 \times 10^{-4} \text{ mol}$
- (c) $2,63 \times 10^{-4} \text{ mol}$
- (d) $2,63 \times 10^{-3} \text{ mol}$

17. Qual a ordem correta para a energia de ligação nas moléculas seguintes?

- (a) $\text{CO}_2 > \text{CCl}_4 > \text{N}_2 > \text{CH}_4$
- (b) $\text{N}_2 > \text{CO}_2 > \text{CCl}_4 > \text{CH}_4$
- (c) $\text{CO}_2 > \text{N}_2 > \text{CCl}_4 > \text{CH}_4$
- (d) $\text{N}_2 > \text{CO}_2 > \text{CH}_4 > \text{CCl}_4$

18. Considerando que todas as reações se completam, qual dos compostos abaixo liberaria mais moléculas de CO_2 se aquecermos a quantidade indicada entre parênteses?

- (a) BaCO_3 (1,0g)
- (b) Li_2CO_3 (2,0g)
- (c) $\text{Ce}(\text{CO}_3)_2$ (3,0g)
- (d) $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$ (2,0g)

19. Qual das seguintes alternativas sobre uma amostra de N_2 , em temperatura ambiente e 1 atm de pressão, está errada?

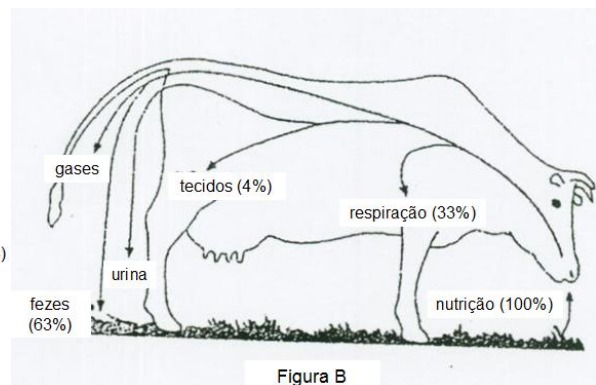
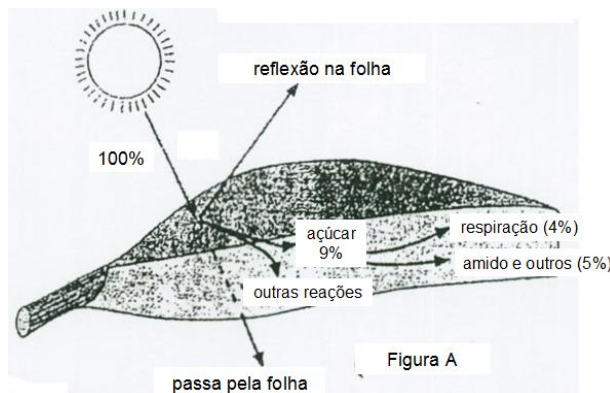
- (a) *Nem todas as moléculas de N_2 possuem a mesma energia cinética.*
- (b) *As moléculas colidem elasticamente com as paredes do recipiente.*
- (c) *A energia potencial média das moléculas não se altera com o tempo.*
- (d) *Se a temperatura absoluta for duplicada, a velocidade média das moléculas também dobra.*

20. Das reações elementares abaixo, em qual delas a velocidade deveria aumentar mais, se a pressão fosse aumentada pela redução do volume do recipiente? Todas as reações ocorrem em fase gasosa.

- (a) $\text{H} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} + \text{Cl}$
- (b) $\text{Br}_2 \rightarrow 2\text{Br}$
- (c) $2\text{H} + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_3^+$
- (d) $\text{Br} + \text{H}_2 \rightarrow \text{HBr} + \text{H}$

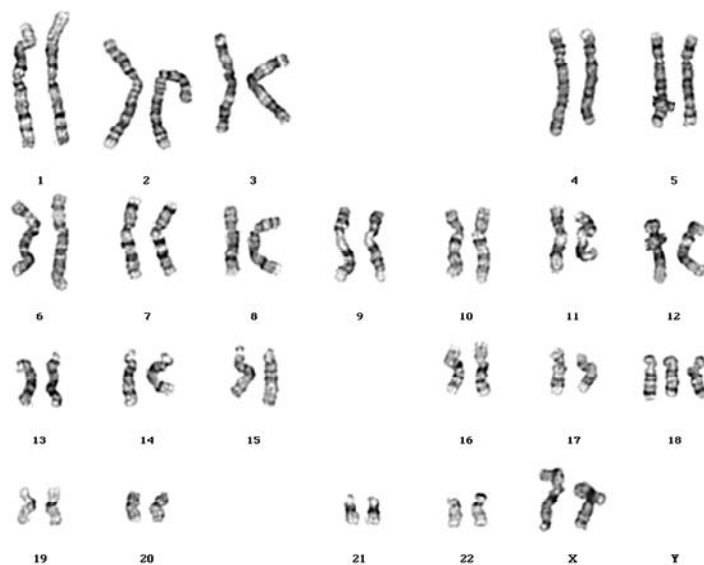
21. De acordo com as figuras a seguir, as vacas usam folhas das plantas como fonte de nutrientes. Como sabemos, a energia solar é absorvida pelas folhas (processo de fotossíntese). Dessa forma, calcule a porcentagem da energia solar assimilada pelas vacas.

- (a) 2%
- (b) 0,2%
- (c) 4%
- (d) 5%

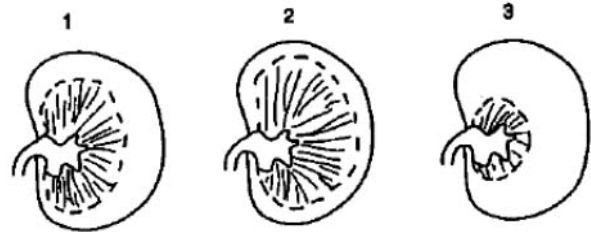


22. O cariótipo abaixo deve pertencer a um(a):

- (a) homem normal
- (b) mulher normal
- (c) mulher com trissomia do cromossomo 18
- (d) homem com trissomia do cromossomo 18



23. Os diagramas mostram as seções verticais de rins de Foca de água não muito salgada, de Gerbo de Três Dedos (uma espécie de roedor que vive nos desertos áridos do nordeste iraniano) e de Veado Persa (um mamífero ruminante raro que vive em Khuzestan - sul do Irã -, em Mazandaran - noroeste do Irã - e numa ilha do Lago Urmia - nordeste do Irã), exibindo o tamanho relativo do córtex e da medula. Relacione cada rim ao respectivo animal.



- (a) 1: Veado Persa; 2: Foca; 3: Gerbo
(b) 1: Gerbo; 2: Veado Persa; 3: Foca
(c) 1: Gerbo; 2: Foca; 3: Veado Persa
(d) 1: Veado Persa; 2: Gerbo; 3: Foca



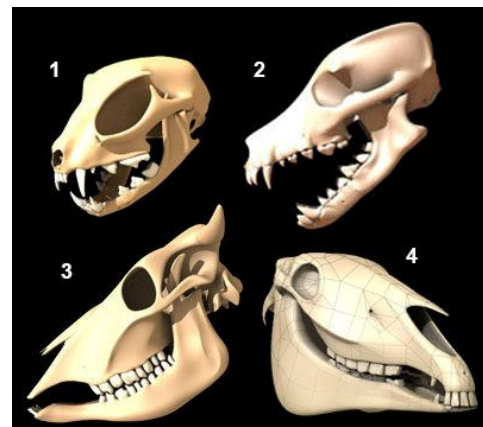
24. Um músico que sofreu um derrame perdeu sua coordenação e acurácia para tocar piano. Qual parte do cérebro deve ter sido afetada?

- (a) cerebelo
(b) bulbo raquidiano
(c) hipotálamo
(d) sistema límbico

25. Há um receptor na antena da mariposa do bicho-da-seda macho que faz o papel de reconhecer a fêmea a distância. Qual o tipo deste receptor?

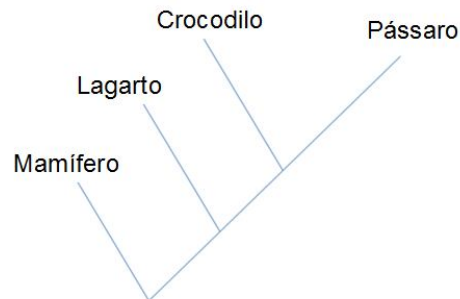
- (a) fotoreceptor
(b) termoreceptor
(c) quimiorreceptor
(d) mecânico-receptor

26. Quais padrões de dentição mostrados na figura são típicos de carnívoros e quais são típicos de herbívoros?



- (a) 1 e 2: carnívoros;
3 e 4: herbívoros
(b) 1 e 3: carnívoros;
2 e 4: herbívoros
(c) 1 e 2: herbívoros;
3 e 4: carnívoros
(d) 1 e 3: herbívoros;
2 e 4: carnívoros

27. De acordo com a figura abaixo, qual par apresenta elementos mais próximos entre si em termos evolutivos?



- (a) crocodilo - pássaro
(b) crocodilo - lagarto
(c) mamífero - pássaro
(d) lagarto - pássaro

28. Qual alternativa apresenta os mamíferos em ordem crescente em termos da razão entre o comprimento do ceco e o comprimento de todo o canal alimentar?

- (a) coelho → cachorro → homem
(b) coelho → homem → cachorro
(c) cachorro → homem → coelho
(d) homem → coelho → cachorro

29. Há muitos pássaros migratórios que voam através do Planalto Iraniano durante o período de migração. Qual dos seguintes fatores é o mais eficaz para iniciar a migração?

- (a) mudança na temperatura
(b) mudança na disponibilidade de alimento
(c) mudança no comportamento dos predadores
(d) mudança na duração da luz do dia

30. Adicionando anticorpos do tipo A a uma amostra de sangue obteve-se um precipitado. Qual das alternativas a seguir é obrigatoriamente errada?

- (a) apenas pode doar sangue a uma pessoa do grupo B.*
- (b) não pode receber sangue de uma pessoa do grupo AB.*
- (c) pode doar sangue para uma pessoa do grupo A.*
- (d) pode receber sangue de uma pessoa do grupo O.*