1**.** (Fmp) O Brasil assistiu a numerosos protestos em toda parte no ano de 2013. Muitas dessas manifestações foram combatidas pela polícia com o uso de armas não-letais. Dentre as armas comumente usadas nessas situações, estão o gás lacrimogêneo e o *spray* de pimenta.

Há vários tipos de gás lacrimogêneo, e um tipo comum é o CN, que contém o cloreto de fenacila, conforme a figura a seguir.



Esses agentes causam grande irritação nas mucosas ao agirem em neurônios sensoriais da dor, ativando-os de uma maneira muito intensa.

a)Onde se encontram os neurônios sensoriais que detectarão o gás e como a ativação desses neurônios alcança o cérebro?

b)Um estudante procurou neutralizar a molécula de cloreto de fenacila usando um agente oxidante, pois pensava conter um grupamento aldeído.

O que ocorre com o grupo funcional dessa molécula, que inclui o oxigênio, quando incubado com um agente oxidante?

Justifique por que isso ocorre.

**Resposta:**

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]**

a) Os neurônios sensíveis do gás lacrimogênio situam-se na córnea e conjuntiva dos olhos. A estimulação dessas células nervosas provoca a geração de potenciais de ação que alcançam o encéfalo e geram respostas como o lacrimejamento, irritação e dor, dificultando a visão dos expostos ao gás.

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]**

b) A oxidação do grupo aldeído gera um álcool primário.

O grupo funcional dessa molécula não sofre oxidação, pois se trata de uma cetona (função mista com haleto).

Na molécula de cloreto de fenacila existe um grupo cetona, que não sofre oxidação, pois o carbono do grupo carbonila  não está ligado diretamente a um átomo de hidrogênio.

2**.** (S1 - ifce 2020) O aparelho auditivo dos mamíferos é responsável pela captação, ampliação, transformação e encaminhamento de estímulos sonoros até o sistema nervoso. Contudo, os canais semicirculares, componentes da porção interna do aparelho auditivo, estão associados à outra função. É papel dos canais semicirculares no corpo humano o(a)

a) controle da respiração.

b) manutenção da frequência cardíaca.

c) manutenção do equilíbrio corpóreo.

d) regulação dos hormônios hipofisários.

e) controle de insulina.

**Resposta:**

[C]

Os canais semicirculares, presentes na porção interna do aparelho auditivo, são responsáveis também pelo equilíbrio corporal, juntamente com os vestíbulos; quando o ser humano se movimenta, o líquido no interior dos canais também se desloca, estimulando nervos que enviam informações ao encéfalo sobre a posição do corpo.

3**.** (Usf) **Teste aponta genes culpados por doenças raras da retina.**

Um projeto vai usar amostras de saliva ou de sangue para apontar os genes culpados por um grupo de doenças hereditárias que afetam a retina e provocam perda de visão.

Apesar de essas doenças raras não terem tratamento, saber quais genes estão envolvidos pode ajudar a retardar sua progressão com medicamentos, mudanças de estilo de vida e até mesmo com dietas. No caso da retinose pigmentar, há dezenas de genes envolvidos e o bastonete é a principal célula afetada.

Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/2017/04/1873403-teste-identifica-genes-culpados-por-doencas-raras-da-retina.shtml >.Acesso em: 11/10/2017. (Adaptado).

Com base no texto e nos seus conhecimentos de biologia, resolva o que se pede.

a) Sendo a saliva uma secreção que possui água e enzimas, explique como ela pode ser uma fonte eficiente de genes. Para estudar um gene, ele deve ser replicado. Qual o papel das enzimas de restrição nesse processo?

b) Como consequência da retinose pigmentar, o indivíduo terá dificuldade para enxergar em ambientes claros ou escuros? A maior dificuldade visual ocorrerá na região da fóvea ou na parte periférica da retina? Justifique sua resposta.

**Resposta:**

a) A saliva é uma fonte eficiente de genes porque contém células nucleadas que frequentemente descamam da mucosa bucal. As enzimas de restrição cortam o DNA em pontos específicos denominados palíndromos.

b) Na retinose pigmentar causa dificuldade de enxergar no escuro. A maior dificuldade visual ocorrerá na região periférica da retina, local rico em bastonetes que detectam a luz, mas não percebem as cores.

4**.** (Ufu) A orelha humana capta informações sobre duas variáveis importantes: o volume do som e o tom que estão relacionados às ondas sonoras.

a) A percepção humana do volume (altura do som) de uma onda sonora é sua amplitude ou altura. Qual a relação dessa amplitude com os potenciais de ação nos neurônios?

b) A detecção das frequências das ondas ocorre em qual parte da orelha interna?

**Resposta:**

a) A percepção humana do volume do som é a sua altura. A amplitude da onda não altera o potencial da ação dos neurônios.

b) A detecção das frequências das ondas sonoras ocorre na cóclea da orelha interna.

5**.** (Uece) Condições externas e internas do corpo são percebidas pelos órgãos do sentido, sobre os quais são feitas as seguintes afirmações:

I. As células sensoriais detectoras do paladar se agrupam nas papilas gustativas, localizadas sobre a língua e o palato mole, que são classificadas em 4 tipos básicos: circunvaladas, fungiformes, foliadas e filiformes.

II. A retina contém dois tipos de células fotorreceptoras: os bastonetes e os cones. Os bastonetes permitem a visão em cores enquanto os cones são os únicos estimulados em ambiente pouco iluminado.

III. A detecção do toque ocorre através de mecanorreceptores. As regiões mais sensíveis do corpo apresentam corpúsculos de Meissner e discos de Merkel e as regiões mais profundas da pele, os corpúsculos de Paccini.

É correto o que se afirma em

a) I, II e III.

b) I e II apenas.

c) I e III apenas.

d) II e III apenas.

**Resposta:**

[C]

A retina é formada por dois tipos de células fotorreceptoras: os bastonetes sensíveis à luz e os cones, os quais percebem as cores.

**Observação:** *Visando tornar o enunciado coerente, foi alterado de* “condições externas e internas do corpo são os órgãos do sentido, sobre os quais são feitas as seguintes afirmações:”, *para* “Condições externas e internas do corpo são percebidas pelos órgãos do sentido, sobre os quais são feitas as seguintes afirmações:*”.*

6**.** (Upf) Inspirado no funcionamento do olho, o homem criou a máquina fotográfica. A pupila corresponderia ao diafragma da máquina, e a retina, ao filme fotográfico, registrando as imagens.



Sobre o funcionamento do olho humano, assinale a alternativa **incorreta**.

a) Na retina, há células pigmentadas fotossensíveis, denominadas cones, que reagem aos diferentes comprimentos de onda da luz, permitindo que as cores sejam vistas.

b) A miopia ocorre quando o globo ocular é mais curto do que o normal, e os raios luminosos convergem para um foco atrás da retina, afetando principalmente a visão de objetos próximos.

c) Os raios luminosos atravessam a córnea, entram pela pupila, atravessam o humor vítreo e incidem na retina, onde formam uma imagem invertida.

d) A imagem formada na retina é convertida em impulsos nervosos e transmitida pelo nervo óptico ao cérebro, onde a inversão da imagem é corrigida.

e) O astigmatismo ocorre quando a córnea ou o cristalino apresentam curvatura imperfeita, fazendo com que as imagens formadas na retina sejam pouco nítidas.

**Resposta:**

[B]

A miopia é um distúrbio da visão onde a focalização da imagem ocorre antes de chegar à retina, deixando a imagem dos objetos distantes embaçados, em especial quando o olho é mais longo do que o normal.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia a charge a seguir e responda à(s) questão(ões).



7**.** (Uel) O sistema nervoso compreende uma rede de comunicações e controles que permite ao organismo interagir com o ambiente. Essa interação pode se dar através de estruturas chamadas de receptores sensoriais, as quais detectam diferentes formas de energia, como a térmica, representada na charge.

Com relação ao sistema sensorial, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

( ) O sistema sensorial, por meio de seus receptores, leva informações da interação do corpo com o ambiente ao sistema nervoso central, na forma de impulsos nervosos.

( ) As sensações de dor e de temperatura apresentam os mesmos conjuntos de receptores e, por serem sensações distintas, são transportadas por diferentes tipos de fibras até o sistema nervoso central e, por diferentes vias, ao sistema nervoso periférico.

( ) Os corpúsculos de Meisnner, de Paccini, de Ruffini, de Merkel e de Krause são responsáveis por diferentes percepções sensoriais quando em contato da pele com diferentes objetos ou com o ambiente.

( ) Os bulbos terminais de Krause, por serem terminações livres, têm por função perceber variações de temperatura e, por isso, apresentam uma distribuição uniforme por todo o corpo.

( ) Na espécie humana, os receptores cutâneos estão presentes na pele da face, na palma das mãos e na ponta dos dedos, os quais se apresentam na forma de terminações nervosas livres, o que nos permite sentir a dor.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta

a) V, V, F, V, F.

b) V, F, V, F, V.

c) F, V, V, F, F.

d) F, V, F, F, V.

e) F, F, V, V, V.

**Resposta:**

[B]

As sensações de dor e temperatura são detectadas por diferentes conjuntos de receptores e transmitidas ao SNC por vias nervosas distintas.

Os bulbos terminais de Krause não são terminações nervosas livres e sim modificações dendríticas de neurônios sensíveis às variações térmicas detectadas pela pele.

8**.** (Upf) A orelha humana é o órgão responsável pela audição e pelo equilíbrio do corpo. Ela compõe-se de três partes básicas denominadas orelha externa, orelha média e orelha interna.

Em relação a esse órgão e seu funcionamento, é **correto** afirmar que:

a) A orelha média é um complexo labirinto conhecido como aparelho auditivo vestibular, ou aparato vestibular. Nele, se localizam células sensoriais especializadas que detectam a posição do corpo em relação à gravidade, responsáveis pelo equilíbrio.

b) A cóclea, localizada na orelha interna, é um longo tubo enrolado, como a concha de um caracol, com o interior dividido em três compartimentos cheios de líquido. Constitui-se no principal componente do aparelho auditivo vestibular responsável pela audição.

c) O tímpano, ou membrana timpânica, recobre a extremidade do canal auditivo no limite entre a orelha média e a orelha interna.

d) A orelha interna se localiza dentro do osso temporal e contém três ossos alinhados em sequência, denominados martelo, bigorna e estribo, que atuam como amplificadores e transmissores das vibrações sonoras.

e) O pavilhão auditivo ou auricular é um canal flexível que comunica a orelha externa à garganta e sua função é equilibrar a pressão no interior da orelha de acordo com a pressão do meio externo.

**Resposta:**

[B]

A cóclea é o componente da orelha interna relacionada à audição. Trata-se de uma estrutura enrolada helicoidalmente. A cóclea capta os sons que se propagam pelo seu interior e os transforma em impulsos nervosos que serão conduzidos até a área encefálica onde os sons são interpretados.

9**.** (Feevale) Nossos olhos são capazes de captar uma enorme quantidade de informações do meio ambiente, que são enviadas ao encéfalo, para serem processadas e colocadas em uso. Considere verdadeiras (V) ou falsas (F) as afirmações sobre o olho humano.

( ) Todo o olho é coberto por uma camada protetora de tecido conjuntivo fibroso, chamada córnea, visível e conhecida como a parte branca do olho.

( ) A íris é uma parte colorida do olho que apresenta, em seu centro, um orifício chamado pupila, por onde entra a luz.

( ) O olho possui uma camada que reveste internamente a câmara ocular, chamada retina, formada, principalmente, por bastonetes e cones.

Marque a alternativa que preenche corretamente os parênteses, de cima para baixo.

a) V – V – V

b) F – F – F

c) F – V – V

d) V – F – V

e) V – V – F

**Resposta:**

[C]

A córnea não é visível, pois é a parte transparente encontrada na frente dos olhos, composta por tecido epitelial e fibras. A íris é a parte colorida dos olhos, contendo, em seu centro, a pupila, que permite a passagem de luz. Internamente, os olhos apresentam a retina, formada por fotorreceptores, chamados de bastonetes (estimulados com baixa intensidade de luz e que não registram cores) e cones (estimulados com alta intensidade de luz e que reconhecem cores), juntamente com células nervosas.

10**.** (Upe-ssa 2) Uma das estratégias de leitura de tudo o que está externo e interno ao corpo está relacionada aos sentidos. Por meio deles, a espécie humana percebe possíveis perigos à sua integridade, detecta fatores ambientais, entre outros aspectos, enfim, um monitoramento do ambiente interno e externo ao corpo. Dessa forma, quanto mais informações e detalhes os sentidos apresentarem, melhores serão as chances de adaptação e sobrevivência. Assim, “esses órgãos são considerados uma janela para o mundo”. Em relação aos órgãos dos sentidos, analise as afirmativas a seguir:

I. As células sensoriais do olfato e do paladar, respectivamente, permitem ao animal sentir aroma dos alimentos ingeridos como também distinguir os sabores salgado, doce, amargo, azedo e o umami, sendo este último sabor produzido por algumas moléculas dispersas no ar.

II. Os olhos, além de revelarem emoções, são estruturas, que apresentam fotorreceptores os quais permitem colher diversas informações do meio, tais como as cores e a luminosidade, percepções relacionadas aos cones e bastonetes, respectivamente.

III. As substâncias químicas precisam estar dissolvidas na película de água que cobre os órgãos dos sentidos nas cavidades nasais, para que possam impressionar os receptores olfativos.

IV. Os sentidos da audição e do equilíbrio são percebidos pelos receptores do ouvido externo que são estruturas especializadas na percepção de sons e na análise da posição do corpo.

V. Os mecanorreceptores e quimiorreceptores são receptores do tato que estão localizados próximos à superfície do corpo, possibilitando aos animais a percepção de texturas e da temperatura de um ambiente, entre outras.

Estão **CORRETAS** apenas

a) I, II e V.

b) I, IV e V.

c) II e III.

d) IV e V.

e) III, IV e V.

**Resposta:**

[C]

[I] Incorreta. O aroma dos alimentos é percebido pelo animal pelos quimiorreceptores olfativos.

[IV] Incorreta. A audição e o equilíbrio são percebidos por receptores situados na orelha interna.

[V] Incorreta. A percepção das variações térmicas são captadas pelos termorreceptores situados próximo à superfície do corpo.

11**.** (Upe) Leia o texto e observe a imagem a seguir:

Entre os mil genes, aproximadamente, que em camundongos abrigam o código para receptores de odorantes (são cerca de 400 em humanos), apenas um está ativo num determinado neurônio, e apenas uma das duas cópias do gene, ou alelos, está ativa. Essa especialização é essencial para o mapeamento dos odores no cérebro – todos os neurônios, que têm sua superfície salpicada por um determinado tipo de receptor, mandam projeções para uma mesma região do cérebro, que reconhecerá o aroma correspondente.

Para entender a regulação dos genes responsáveis pela construção dos receptores para moléculas de odor, é necessário analisar, no núcleo dos neurônios, o local onde o material genético tem uma organização espacial precisa, a cromatina, na qual se localizam as duas cópias de cada gene. A heterocromatina constitutiva, concentrada no miolo do núcleo, abriga, pelo menos, um dos alelos em grande parte das células. A heterocromatina facultativa, que, nos neurônios do olfato, também se concentra numa área central do núcleo, compõe uma estrutura em forma de chapéu, em torno da constitutiva. Assim, a organização das heterocromatinas e da eucromatina pode ser diferente para cada tipo de célula, com um impacto importante na atividade genética.



Disponível em: http://revistapesquisa.fapesp.br/2014/06/16/dimensoes-olfato. Adaptado.

Essas informações apontam para aspectos relacionados à regulação dos odores.

É CORRETOafirmar, nos termos do texto e com base na figura, que

a) a forma tridimensional do material genético determina, a cada ciclo celular de cada neurônio olfatório, a formação de diferentes tipos de receptores para moléculas odorantes.

b) a inatividade da eucromatina e a atividade da heterocromatina constitutiva determinam quais  transportadores formarão as proteínas receptoras específicas para cada neurônio olfatório.

c) a organização da cromatina é responsável pela capacidade de cada neurônio olfatório produzir apenas um tipo de receptor para moléculas odorantes.

d) cada neurônio olfatório tem, na superfície celular, uma grande diversidade de receptores, capazes de reconhecer moléculas em seu entorno, determinados pela grande compactação da heterocromatina facultativa dos autossomos.

e) no núcleo dos neurônios olfatórios, os cromossomos metafásicos permitem o acesso à transcrição de um dos alelos, de forma aleatória, a cada formação de  mensageiros.

**Resposta:**

[C]

De acordo com o texto, a organização da cromatina no estado ativado (eucromatina) ou inativo (heterocromatina) determina que cada neurônio olfatório produza apenas um tipo de receptor para moléculas odoríferas.

12**.** (Enem) Entre os anos de 1028 e 1038, Alhazen (lbn al-Haytham: 965-1040 d.C.) escreveu sua principal obra, o *Livro da Óptica*, que, com base em experimentos, explicava o funcionamento da visão e outros aspectos da ótica, por exemplo, o funcionamento da câmara escura. O livro foi traduzido e incorporado aos conhecimentos científicos ocidentais pelos europeus. Na figura, retirada dessa obra, é representada a imagem invertida de edificações em tecido utilizado como anteparo.



Se fizermos uma analogia entre a ilustração e o olho humano, o tecido corresponde ao(à)

a) íris

b) retina

c) pupila

d) córnea

e) cristalino

**Resposta:**

[B]

A estrutura do olho análoga à imagem invertida utilizada na figura é a retina. Quando a imagem é formada na retina, esta é reduzida e invertida. Ao chegar ao córtex cerebral, ela é processada.

13**.** (Ufsm) Cada povo possui um tipo de culinária, um modo de preparar seus alimentos, como se fossem sinais culturais transmitidos por meio do paladar, da visão e do olfato. Por exemplo, no Brasil, os europeus foram os responsáveis pela introdução do sal, do açúcar e de diferentes especiarias, variando ainda mais o doce, o salgado, o azedo e o amargo do cardápio brasileiro.

Sobre esses sabores, é correto afirmar que sua percepção é

I. captada na língua e direcionada ao cérebro.

II. transmitida ao cérebro através dos neurônios.

III. reconhecida na região do sistema nervoso periférico.

IV. uma mistura de sensações do olfato e do paladar.

Estão corretas

a) apenas I e II.

b) apenas I e IV.

c) apenas II e III.

d) apenas III e IV.

e) I, II, III e IV.

**Resposta:**

[E]

Todos os itens estão corretos e relacionados ao sistema sensorial humano, responsáveis pelas sensações do olfato e do paladar.

14**.** (Fuvest) Na telefonia celular, a voz é transformada em sinais elétricos que caminham como ondas de rádio. Como a onda viaja pelo ar, o fio não é necessário. O celular recebe esse nome porque as regiões atendidas pelo serviço foram divididas em áreas chamadas células. Cada célula capta a mensagem e a transfere diretamente para uma central de controle.

www.física.cdcc.usp.br. Acessado em 22/07/2013. Adaptado.

No que se refere à transmissão da informação no sistema nervoso, uma analogia entre a telefonia celular e o que ocorre no corpo humano

a) é completamente válida, pois, no corpo humano, as informações do meio são captadas e transformadas em sinais elétricos transmitidos por uma célula, sem intermediários, a uma central de controle.

b) é válida apenas em parte, pois, no corpo humano, as informações do meio são captadas e transformadas em sinais elétricos que resultam em resposta imediata, sem atingir uma central de controle.

c) é válida apenas em parte, pois, no corpo humano, as informações do meio são captadas e transformadas em sinais elétricos transferidos, célula a célula, até uma central de controle.

d) não é válida, pois, no corpo humano, as informações do meio são captadas e transformadas em estímulos hormonais, transmitidos rapidamente a uma central de controle.

e) não é válida, pois, no corpo humano, as informações do meio são captadas e transformadas em sinais químicos e elétricos, transferidos a vários pontos periféricos de controle.

**Resposta:**

[C]

A analogia entre a telefonia celular e o corpo humano é válida apenas em parte. No sistema auditivo, as ondas sonoras são transformadas em impulsos nervosos que são transmitidos de célula à célula (neurônios) até atingir a região encefálica (central de controle), onde os impulsos são interpretados como sons.

15**.** (Uema) Nossos sentidos funcionam em determinadas regiões do nosso corpo a partir de estímulos que recebemos do meio ambiente. Eles são baseados em “sensores” muito sofisticados que foram desenvolvidos ao longo de milhões de anos, fruto da evolução. Cada um deles foi se transformando devido aos estímulos do meio ambiente, favorecendo as configurações mais adaptadas aos desafios impostos pelo meio. Costuma-se ter muita confiança no que os nossos sentidos nos transmitem. Em particular, a visão é um dos que consideramos mais confiáveis. Quando vemos alguma coisa, ficamos mais seguros sobre aquilo a que se refere.

OLIVEIRA, Adilson de. *Física sem mistério:*um olhar para além dos sentidos. 2010. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/fisica-sem-misterio/um-olhar-para-alem-dos-sentidos>. Acesso em: 20 out. 2013.

a) A visão funciona de maneira extremamente sofisticada. Nossos olhos se ajustaram para captar uma faixa de  a  porque grande parte da luz do Sol que chega até nós está dentro dessa faixa de comprimento de onda. A partir dessas informações, explique o funcionamento dos nossos sensores visuais.

b) Por que motivo, quando sofremos algum abalo na cabeça, ou temos, por exemplo, uma crise de enxaqueca, as imagens que vemos aparecem distorcidas?

**Resposta:**

a) Os raios luminosos emitidos por um corpo atravessam, sucessivamente, a córnea, a pupila da iris, a lente do olho (cristalino), o humor vítreo e formam uma imagem invertida na retina. A luz estimula a formação de impulsos nervosos que são enviados para a área visual do cérebro, local onde serão interpretados como imagens.

b) Os abalos na cabeça e a enxaqueca com aura causam distúrbios visuais por alterarem a transmissão e interpretação dos estímulos nervosos que chegam à área visual do cérebro.

16**.** (Ufsm) A presença de luz é captada pelas células da retina e estimula os neurônios que fazem conexão com o córtex cerebral e o hipotálamo. Mesmo intensidades moderadas de luz são capazes de causar mudanças nas respostas do organismo humano. A secreção da melatonina, por exemplo, ocorre exclusivamente em ausência de luz. Esse hormônio se distribui por vários tecidos corporais, apresenta alta solubilidade em lipídios e está relacionado com o controle do ritmo circadiano, interferindo nos comportamentos de vigília e sono.

Assinale verdadeira (V) ou falsa (F) em cada afirmativa a seguir.

( ) Na retina, há dois tipos principais de células capazes de captar luz, um grupo é extremamente sensível aos estímulos luminosos, mas não permite que as cores sejam identificadas.

( ) Antes de chegar à retina, os estímulos luminosos passam pela lente que permite a produção de uma imagem com foco e nitidez.

( ) O formato do globo ocular é mantido graças a uma camada de tecido muito resistente, e a córnea é a parte transparente desse revestimento.

A sequência correta é

a) V – F – V.

b) V – V – V.

c) F – F – V.

d) F – V – F.

e) V – F – F.

**Resposta:**

[B]

As afirmativas são verdadeiras e relacionadas à percepção visual.

17**.** (Uftm) Muitos jovens ficam expostos a sons de elevada intensidade, como em casas noturnas e *shows*, além de utilizar fones de ouvido, de forma que quem os circunda também ouve a “música”. A exposição prolongada a ruídos de tais intensidades pode causar danos irreversíveis à audição, que são devidos

a) à destruição dos ossículos da orelha média, impedindo a transformação da energia mecânica em química.

b) ao rompimento da membrana timpânica, que não transmite as ondas sonoras aos ossículos da orelha interna.

c) à destruição de algumas substâncias no interior da orelha média, sem as quais a orelha interna não é estimulada.

d) à impossibilidade do ar contido no interior da cóclea estimular as células sensoriais dos canais semicirculares.

e) aos danos às células ciliadas presentes no interior da cóclea, que deixam de transformar energia mecânica em elétrica.

**Resposta:**

[E]

As células ciliadas fonorreceptoras do órgão Corti na cóclea são danificadas irreversivelmente pelo ruído excessivo. Dessa forma, essas células deixam de converter a energia mecânica dos sons em energia elétrica na forma de impulsos nervosos.

18**.** (Fuvest) Num ambiente iluminado, ao focalizar um objeto distante, o olho humano se ajusta a essa situação. Se a pessoa passa, em seguida, para um ambiente de penumbra, ao focalizar um objeto próximo, a íris

a) aumenta, diminuindo a abertura da pupila, e os músculos ciliares se contraem, aumentando o poder refrativo do cristalino.

b) diminui, aumentando a abertura da pupila, e os músculos ciliares se contraem, aumentando o poder refrativo do cristalino.

c) diminui, aumentando a abertura da pupila, e os músculos ciliares se relaxam, aumentando o poder refrativo do cristalino.

d) aumenta, diminuindo a abertura da pupila, e os músculos ciliares se relaxam, diminuindo o poder refrativo do cristalino.

e) diminui, aumentando a abertura da pupila, e os músculos ciliares se relaxam, diminuindo o poder refrativo do cristalino.

**Resposta:**

[B]

**Resposta de Biologia:** Em um ambiente de penumbra, ao focalizar um objeto próximo, a íris do olho relaxa, aumentando o diâmetro da pupila. Os músculos ciliares que prendem o cristalino se contraem, causando o aumento do poder refrativo da lente do olho.

**Resposta de Física:** Da maneira como a questão está, não tem resposta. Do ponto de vista físico, a segunda afirmativa está errada em todas as opções.

Quando o indivíduo passa para um ambiente de penumbra, a íris diminui, aumentando a abertura da pupila para que os olhos recebam maior luminosidade. Correto. Porém, para focalizar um objeto mais próximo, os músculos ciliares se contraem, aumentando a curvatura do cristalino, diminuindo a sua distância focal para que a imagem caia na retina. **Não ocorre variação alguma no poder refrativo do cristalino. Para mudar o poder refrativo de um sistema óptico é necessário que se mude a substância ou material que o constitui.**

19**.** (Ueg) Edwiges, a coruja-das-neves, companheira das aventuras de Harry Potter, vista no cinema apenas como uma mensageira, faz parte de um grupo de aves peculiar, com habilidades incríveis de exímia caçadora, possuindo visão estereoscópica, capacidade de enxergar no escuro, audição notável, disco facial bem destacado pela plumagem e que funciona como uma parabólica, captando ruídos mínimos, assim como asas grandes comparadas com o tamanho do corpo, o que permite que ela voe com facilidade, dentre outras características que tornam essa coruja extremamente perigosa para as suas presas. A respeito dos atributos das corujas, é correto afirmar:

a) a versatilidade das vértebras do pescoço das corujas permite que elas virem a cabeça num ângulo de 360 graus para os dois lados e num ângulo de 270 graus de cima para baixo.

b) a visão estereoscópica é a visão que simula duas imagens ligeiramente diferentes projetadas nos olhos, fundindo-as no cérebro para obter quantidades tais como: densidade, forma e cor.

c) a visão noturna é possível devido aos enormes olhos que captam grande quantidade de luz e ao fato de o globo ocular ser mais esférico do que o das aves diurnas, assim a distância a ser percorrida entre o cristalino e a retina é maior, possibilitando menor perda de informação.

d) há um número muito superior de bastonetes em relação aos cones, o que lhes permite enxergar muito bem na presença de pouquíssima luz, embora essa visão seja em branco e preto.

**Resposta:**

[D]

Os bastonetes são células receptoras da retina relacionadas com a percepção da luz. As corujas percebem muito bem a luminosidade ambiental por apresentarem maior número de bastonetes na retina, em relação às aves exclusivamente diurnas.

20**.** (Ufrgs) Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

A ........ humana contém dois tipos de fotorreceptores: os cones e os bastonetes. Os cones contribuem pouco para a visão noturna por ........ .

a) retina — terem menor sensibilidade à luz

b) córnea — serem menos abundantes que os bastonetes

c) íris — terem maior sensibilidade à luz

d) retina — absorverem igualmente todos os comprimentos de onda

e) córnea — serem responsáveis pela percepção das cores

**Resposta:**

[A]

A retina humana contém dois tipos de fotorreceptores: os cones e os bastonetes. Os cones contribuem pouco para a visão noturna por serem mais sensíveis aos comprimentos de ondas relativos às cores. Os bastonetes são as células mais sensíveis à luz branca, que contém todos os comprimentos de onda correspondentes à luz visível pelos seres humanos.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Quando pensamos em comunicação, lembramo-nos da fala e da escrita, que são modos humanos de trocar informações. Os animais podem não ser capazes de falar ou dominar técnicas de linguagens avançadas, mas eles certamente possuem outros meios de se comunicar. O som da baleia, o uivo dos lobos, o coaxar dos sapos, o piar dos pássaros e até mesmo a dança agitada das abelhas ou o abanar de rabo de cachorros estão entre as diversas formas pelas quais os animais comunicam-se.

As questões a seguir apresentam-se integradas pelo tema "Comunicação", que nos faz refletir sobre as várias formas de comunicação entre os seres de uma mesma espécie e também sobre a evolução das formas de comunicação humana desde os primórdios. Segundo Steven

Mithen\*, milhões de anos foram necessários para que a mente humana evoluísse. Os indícios desse longo processo de evolução estão hoje presentes em nosso comportamento, nas formas usadas para a comunicação, tais como a pedra, as pinturas, a escrita e até mesmo a forma como convivemos e como conversamos no cotidiano.

Mithen, Steven. *A pré-história da mente*. São Paulo: Editora da Unesp, 2002.

Esse fato pode ser observado na tirinha seguinte, em que Helga dialoga com sua filha na presença de seu marido, Hagar.



21**.** (Fatec) Além da fala e da escrita, podemos perceber o ambiente que nos cerca de várias maneiras diferentes: vendo, ouvindo, cheirando, apalpando e sentindo sabores. Ao processar essas informações, nossa mente as interpreta como sinais de perigo, sensações agradáveis ou desagradáveis etc. Depois dessas interpretações, respondemos aos estímulos do ambiente, interagindo com ele.

Considerando que a capacidade de perceber o ambiente depende de células altamente especializadas, é correto afirmar que

a) os receptores sensoriais humanos responsáveis pelos sentidos do olfato e da gustação são classificados como termorreceptores.

b) as células fotorreceptoras cones e bastonetes do olho humano concentram-se na córnea, onde ocorre a formação da imagem.

c) a percepção do tato é realizada por receptores sensoriais de pressão, que se localizam apenas nas palmas das mãos e nas plantas dos pés.

d) a orelha interna humana inclui três ossículos (martelo, bigorna e estribo), que amplificam as ondas sonoras, transmitindo-as para o tímpano.

e) a íris é comparável ao diafragma ajustável das máquinas fotográficas, pois regula a quantidade de luz que entra no olho para garantir uma perfeita visão.

**Resposta:**

[E]

A íris do olho pode ser comparada ao diafragma ajustável de uma máquina fotográfica. Sob controle do sistema nervoso autônomo, ela contrai ou relaxa, provocando, respectivamente, a diminuição ou aumento do diâmetro da pupila. A pupila é o orifício pelo qual os raios luminosos entram no globo ocular.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

O berimbau é um instrumento musical de origem africana, muito tocado no Brasil em rodas de capoeira. Em sua obra *Viagem pitoresca e histórica ao Brasil* Jean-Baptiste Debret descreveu o berimbau como segue: "Este instrumento musical se compõe da metade de uma cabaça presa a um arco curvo de bambu, com um fio de latão, sobre o qual se bate ligeiramente. Pode-se conhecer o instinto musical do tocador, que apoia a mão sobre a frente descoberta da cabaça a fim de obter, pela vibração, um som grave e harmonioso”.

Disponível em: <http://www.redetec.org.br/inventabrasil/berimb.htm>. Acesso em: 7 fev. 2012.



22**.** (Ufg) Jean-Baptiste Debret comenta no texto sobre o instinto musical do tocador, associando-o ao som grave e harmonioso produzido ao tocar o berimbau. Uma análise fisiológica dessa observação permite concluir que só foi possível obtê-la porque a emissão das ondas sonoras

a) transversais ressoam na cóclea.

b) transversais reverberam na tuba auditiva.

c) longitudinais reverberam na janela oval.

d) longitudinais ressoam na tuba auditiva.

e) longitudinais ressoam na cóclea.

**Resposta:**

[E]

A cóclea é um órgão do sentido de audição. O som é o resultado de vibrações de ondas sonoras longitudinais que atingem diversos órgãos do sentido de audição, como o tímpano por exemplo. Dentro da cóclea há um liquido que ao receber estas vibrações cria ondas de pressão que movimentam cílios presos a células no interior da cóclea; essas células quando estimuladas liberam neurotransmissores que conduzem sinais até o cérebro que interpreta o sinal sonoro.

**Resumo das questões selecionadas nesta atividade**

**Data de elaboração:** 03/06/2021 às 17:17

**Nome do arquivo:** ÓRGÃOS DOS SENTIDOS 2020

**Legenda:**

Q/Prova = número da questão na prova

Q/DB = número da questão no banco de dados do SuperPro®

**Q/prova Q/DB Grau/Dif. Matéria Fonte Tipo**

1 134722 Elevada Química Fmp/2014 Analítica

2 194913 Média Biologia S1 - ifce/2020 Múltipla escolha

3 179272 Média Biologia Usf/2018 Analítica

4 171046 Elevada Biologia Ufu/2017 Analítica

5 169050 Média Biologia Uece/2017 Múltipla escolha

6 173066 Elevada Biologia Upf/2017 Múltipla escolha

7 164780 Média Biologia Uel/2017 Múltipla escolha

8 165139 Média Biologia Upf/2016 Múltipla escolha

9 158529 Elevada Biologia Feevale/2016 Múltipla escolha

10 157527 Média Biologia Upe-ssa 2/2016 Múltipla escolha

11 137784 Média Biologia Upe/2015 Múltipla escolha

12 149332 Média Física Enem/2015 Múltipla escolha

13 137384 Média Biologia Ufsm/2015 Múltipla escolha

14 128395 Média Biologia Fuvest/2014 Múltipla escolha

15 133961 Média Biologia Uema/2014 Analítica

16 134082 Média Biologia Ufsm/2014 Múltipla escolha

17 116697 Média Biologia Uftm/2012 Múltipla escolha

18 109285 Baixa Biologia Fuvest/2012 Múltipla escolha

19 109929 Média Biologia Ueg/2012 Múltipla escolha

20 112555 Média Biologia Ufrgs/2012 Múltipla escolha

21 111670 Média Biologia Fatec/2012 Múltipla escolha

22 117921 Elevada Biologia Ufg/2012 Múltipla escolha

**Estatísticas - Questões do Enem**

**Q/prova Q/DB Cor/prova Ano Acerto**

12 149332 azul 2015 33%