

تعریف گیرنده حسی: سلول های تمایز یافته ای که می تواند اثر محرک را دریافت نموده و آن را تبدیل به پیام عصبی کند(به شرط اینکه محرک به اندازه کافی قوی باشد).

تغییر پتانسیل الکتریکی ایجاد شده توسط محرک } اگر به اندازه کافی قوی نباشد، منجر به تولید پیام عصبی نمی شود.  
 اگر به اندازه کافی قوی باشد، منجر به تولید پیام عصبی می شود.

انواع گیرنده } یک سلول کامل } سلول های تمایز یافته  
 سلول عصبی: گیرنده های استوانه ای و مخروطی چشم و گیرنده های بویایی در مخاط بینی  
 سلول پوششی: گیرنده های چشایی در زبان  
 بخشی از یک سلول در پوست } یک دندریت یک نورون: گیرنده فشار  
 چند دندریت یک نورون: گیرنده سرما، گرما، لمس  
 چند دندریت چند نورون

بیشتر گیرنده های حسی در اندام های حس متمرکز شده اند اندام های حس مانند: پوست، چشم، گوش، بینی، زبان \*\*\* گیرنده های درد اغلب بافت های بدن همچنین گیرنده های فشار می توانند در رگ هم باشند.

نوع گیرنده	گیرنده نور	گیرنده دما	گیرنده مکانیکی					گیرنده درد	گیرنده شیمیایی
محرک	نور	تغییر دمای محیط	لمس	فشار	کشش	حرکت	ارتعاش	اسیب به بافت	مواد شیمیایی
مکان	چشم	پوست، رگ ها و هیپوتالاموس	پوست	پوست، برخی رگ ها	ماهیچه ها	پوست، ماهیچه	گوش	در اغلب نقاط بدن بیشتر بافت ها	زبان، بینی

### نکاتی درباره گیرنده های حسی:

- ۱- اغلب گیرنده های حسی پوست توسط پوششی از بافت پیوندی احاطه شده اند.
- ۲- اگر محرک های مختلف ان چنان شدید باشد که به بافت اسیب برسانند گیرنده های درد را نیز تحریک می کنند متنند سرما و گرما شدید
- ۳- در ماهیچه های اسکلتی گیرنده های حساس به تغییرات طول ماهیچه به نام گیرنده های کششی وجود دارد که وضعیت قسمت های مختلف بدن را به دستگاه عصبی مرکزی اطلاع می دهند

### نکاتی درباره گیرنده های درد:

- ۱- در اطراف دندریت گیرنده های درد پوششی از بافت پیوندی وجود ندارد
- ۲- در بیشتر بافت ها و اندام های بدن دیده می شوند (در مغز وجود ندارد)
- ۳- احتما لا گیرنده های درد در همه جانوران وجود دارد
- ۴- بسیاری از پاسخ های محافظت کننده از بدن مثل انعکاس ها که از تحریک گیرنده درد شروع به کار می کند

گیرنده های حسی پوست شامل } یک دندریت - یک نورون  
 چند دندریت - یک نورون  
 چند دندریت - چند نورون

انواع } بدون پوشش : درد  
 دارای پوشش } لمس  
 گرما  
 سرما  
 فشار

تراکم گیرنده ها } زیاد } نوک انگشتان دست  
 } صورت }  
 } لبها }  
 } کم } پوست پشت  
 } پوست کمر }  
 } کف پا }

لایه های چشم از خارج به داخل:

صلبیه } بخش سفید چشم است.  
 } بافت پیوندی رشته ای است و کلاژن فراوان دارد.  
 } قرنیه } بخشی از صلبیه است که شفاف و نازک و برجسته شده است.  
 } رگ خونی ندارد.  
 } اکسیژن را مستقیماً از هوا می گیرد.  
 } مواد غذایی خود را از مایع زلالیه می گیرد.

مشیمیه } بافت پیوندی سست است و رگ های خونی فراوان دارد.

عنبیه } بخش رنگی چشم است.  
 } دارای ماهیچه صاف است که در تولید و ذخیره انرژي نقش دارد.  
 } شعاعی (طولی): تحت اثر سمپاتیک قرار می گیرند و مردمک را گشاد می کنند.  
 } حلقوی: تحت اثر پاراسمپاتیک قرار می گیرد و مردمک را تنگ می کند.  
 } عدسی } ماهیچه های صاف مژگی در تغییر قطر عدسی نقش دارند.  
 } تغییر قطر عدسی باعث تطابق می شود.  
 } ویژگی های عدسی } شفافیت: اگر از دست برود اب مروارید ایجاد می شود.  
 } انعطاف: اگر از دست برود پیر چشمی ایجاد می شود.

مستقیم به ماهیچه های مژگی اتصال ندارد و توسط رشته هایی از جنس بافت پیوندی متصل می شود.

رلایه } مایع شفاف چشم است.  
 } مکان: جلوی عدسی، پشت قرنیه، پشت عنبیه، جلوی عنبیه، درون مردمک.  
 } از ترشحات موبرگ های خونی مشیمیه است.  
 } کار: شکست نور، تغذیه و اکسیژن رسانی قرنیه، عنبیه و عدسی

زجاجیه } ماده شفاف چشم است.  
 } کره چشم را پر کرده است. با شبکه، عدسی، ماهیچه های مژگی و رشته های پیوندی ارتباط مستقیم دارد.  
 } باعث حفظ کرویت چشم می شود.

مشیمیه بخش نازک چشم است.

شبکیه } نازک ترین لایه چشم است.  
 } درونی ترین لایه چشم است.  
 } بخش عصبی چشم است.

شامل } نورون ها  
 } گیرنده های نوری } سلول های تمایز یافته برای دریافت اثر محرک هستند.  
 } کار: تبدیل اثر محرک به پیام عصبی  
 } انواع: مخروطی و استوانه ای

- لکه زرد } در امتداد محور نوری چشم است.  
 از اجتماع تعداد زیادی سلول مخروطی ساخته شده است.  
 کار: دیدن اجزای دقیق جسم و تیز بینی  
 نقطه کور } جایی از شبکه که عصب بینایی خارج می شود.  
 هیچ گیرنده ای در این مکان وجود ندارد.  
 تصویری که روی آن بیافتد دیده نمی شود.  
 سلول ندارد.

سلول مخروطی	سلول استوانه ای
دندریت کوتاه تر و اکسون بلندتر است.	دندریت بلندتر و اکسون کوتاه تر دارد.
قطر دندریت زیادتر است.	قطر دندریت کمتر است.
پایانه اکسونی بزرگ تر دارد.	پایانه اکسونی کوچکتر دارد.
در دیدن رنگ ها و جزئیات نقش دارد.	در دید سیاه و سفید نقش دارد.
در بیماری کوررنگی اسبب می بیند.	در دیدن کلیات نقش دارد.
حساسیت ان ها به نور کم است.	حساسیت ان ها به نور زیاد است.
در نور کم به خوبی تحریک نمی شود.	در نور کم هم تحریک می شود.

در تطابق برای دیدن اشیا دور، قطر عدسی کم می شود تا تصویر بر روی شبکه تشکیل شود در حالی که برای دیدن اشیا نزدیک قطر عدسی زیاد می شود تا تصویر روی شبکه تشکیل شود.

بیماری های چشم:

دوربینی:

- کره چشم کوچکتر از حد طبیعی است.
- تصویر اشیا دور روی شبکه تشکیل می شود.
- تصویر اشیا نزدیک پشت شبکه تشکیل می شود.
- برای درمان از عدسی محدب استفاده می شود.

نزدیک بینی:

- کره چشم بزرگ تر از حد طبیعی است.
- تصویر اشیا دور جلوی شبکه تشکیل می شود.
- تصویر اشیا نزدیک روی شبکه تشکیل می شود.
- برای درمان از عدسی مقعر استفاده می شود.

استیگماتیسم:

- قرنیه یا عدسی (یاهردو) دچار ناصافی هستند.
- تصویر به طور کامل روی شبکه تشکیل نمی شود.
- راه درمان استفاده از عدسی که ناصافی ها را درمان می کند.

پیرچشمی:

- انعطاف عدسی از بین می رود.
- عدسی چشم سفت و غیر قابل انعطاف می شود.
- راه درمان از عدسی های مخصوص استفاده می کنند.

اب مروارید:

- با افزایش سن قدرت بینایی به تدریج کم می شود.
  - عدسی کدر می شود.
  - راه درمان } جراحی و تعویض عدسی  
با کمک عینک قدرت بینایی بیمار تا حد زیادی بر می گردد.
- نکته: دوربینی و نزدیک بینی ممکن است به علت مشکل در عدسی باشند.
- نکته: افرادی که تصویر اشیای دور روی شبکیه تشکیل می شود عبارتند از افراد سالم و افراد دوربین.
- نکته: افرادی که تصویر اشیای نزدیک روی شبکیه تشکیل می شود عبارتند از افراد سالم و افراد نزدیک بین.
- اجزای گوش خارجی:

- لاله ی گوش } در جمع اوری صداها نقش دارد.
- در تشخیص جهت صداها نقش دارد.
- نرمه گوش، وضعیت ان ارثی است.
- مجرای گوش } بخشی از ان توسط استخوان جمجمه محافظت می شود.
- دارای موهای ریزی است که در تصفیه هوا نقش دارند.
- دارای غدد عرق تغییر شکل یافته است که ماده موم مانندی ترشح می کند و برای دفاع از گوش عمل می کند.
- پرده صماخ } حد فاصل گوش خارجی و گوش میانی است.
- بافت پیوندی رشته ای است.
- ارتعاش را از بیرون به استخوان ها منتقل می کند.

اجزای گوش میانی:

- شپور استاش } هوا را از حلق به پشت پرده صماخ می آورد.
- تا فشار هوا دو طرف پرده صماخ یکسان شود.
- جعبه استخوانی } استخوان هایی کوتاه که در اطراف متراکم و در وسط اسفنجی هستند.
- انواع } چکشی } با ۴ رباط به اطراف اتصال دارد.
- قسمت باریک ان به پرده صماخ وصل است.
- سندان } قسمت پهن ان به بخش پهن سندانی اتصال دارد.
- از قسمت پهن خود با استخوان چکشی اتصال دارد.
- از قسمت باریک خود به استخوان رکابی وصل است.
- رکابی: به گوش درونی (بخش حلزونی) اتصال دارد.

اجزای گوش درونی:

- بخش عصبی گوش است و اثر محرک (ارتعاش) را به پیام عصبی تبدیل می کند.
- بخش حلزونی } ۲ لوله درون همدیگرند.
- درون هر کدام از لوله ها مایع وجود دارد.
- استخوان رکابی به ان متصل است.
- درون ان سلول های مژک دار وجود دارد.
- یک شاخه عصبی از ان خارج می شود که پائین تر از عصب تعادلی قرار دارد و ابتدا به تالاموس و سپس به لوب گیجگاهی مخ می رود.

- مجاری نیم دایره
- هر گوش دارای ۳ مجرای نیم دایره است.
  - باعث تشخیص وضعیت بدن در سه بعد می شود.
  - بصورت دو لوله درون یکدیگرند.
  - دارای سلول های مژک دار در قاعده مجرا می باشند.
  - مژک های سلول ها درون ماده ژلاتینی قرار گرفته اند.
- ۵ شاخه عصبی از بخش تعادلی خارج می شود
- بالتر از عصب شنوایی اند.
  - به تالاموس نمی رود.
  - مستقیماً به مخچه می روند.

### نکاتی درباره مجرای حلزونی گوش:

- در مقطع عرضی دارای ۳ حفره است که حفره وسط از دو حفره دیگر کوچکتر است.
- سلول های مژه دار در قسمت پائینی حفره وسط قرار گرفته اند به طوری که مژه های آن در قسمت پر از مایع قرار گرفته است.
- ماده ژلاتینی در حفره وسط و در سطح بالایی حفره طوری قرار گرفته است که می تواند با مژه ها ارتباط مستقیم داشته باشد.
- عصب شنوایی از مجاور حفره وسط خارج می شود.

### نکاتی درباره مجاری نیم دایره گوش:

- به صورت لوله در لوله اند که درون لوله ها را مایع پر کرده است.
- در قاعده هر یک از مجاری نیم دایره بخش متسع وجود دارد که در آن ماده ژلاتینی وجود دارد.
- درون ماده ژلاتینی مژک های سلول های مژه دار وجود دارد اما خود سلول ها در لابلای سلول های پوششی قاعده خود هستند.
- از هر مجرای نیم دایره یک شاخه عصبی خارج می شود و مستقیماً به مخچه می رود.
- حرکت سر باعث حرکت در مایع می شود که حرکت مایع ماده ژلاتینی را تکان می دهد که این تکان سلول های مژه دار را تحریک کرده و پیام عصبی تولید شده و به مخچه می رود.

### مناطق چشایی در زبان:

- نوک زبان
- بیشتر گیرنده های شیرینی دارد.
  - با محلول \*\*\*۵ ساکارز تحریک می کند.
- کناره های جلویی زبان
- بیشتر گیرنده های شوری دارد.
  - از محلول نمک طعام ۱۰٪ استفاده می کنند.
- کناره های عقبی زبان
- بیشتر گیرنده های ترشی دارند.
  - از محلول اسید استیک ۱٪ یا ۲٪ قسمت اب و ۱ قسمت سرکه استفاده می کنند.
- عقب زبان
- بیشتر گیرنده های تلخی دارد.
  - از اسپیرین برای آزمایش آن بخش استفاده می شود.

### نکاتی درباره ساختار یک جوانه چشایی:

- برای هر مزه خاص در یک منطقه زبان فراوانی بیشتری دارند.
- در فرورفتگی های سطح زبان قرار دارند(البته به جز زبان در سایر بخش های دهان نیز دیده می شوند).
- هر جوانه چشایی چندین سلول گیرنده چشایی دارد.
- تعداد سلول های گیرنده از تعداد سلول های نگهبان کمتر است.
- هر سلول گیرنده چشایی دارای پروتئین هایی در غشای سلول خود است که غذایی را که در بزاق حل شده است به آن متصل می شود و سلول گیرنده پیام عصبی تولید و به مغز می فرستد.
- هر سلول گیرنده چشایی به یک مزه خاص حساسیت دارد و تحریک می شود.

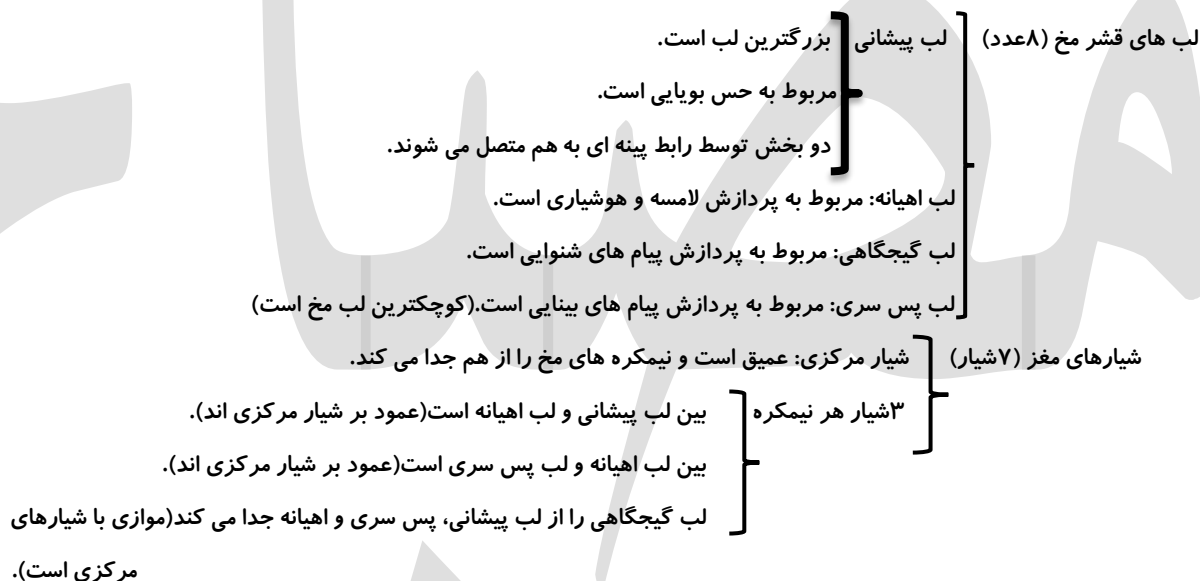
**نکاتی درباره حس بویایی:**

- گیرنده های شیمیایی که بوها را تشخیص می دهند (گیرنده های بویایی) در سقف حفره بینی قرار دارند.
- ترکیبات شیمیایی موجود در هوا گیرنده های بویایی را تحریک می کند که این سلول ها پیام عصبی تولید و به مغز ارسال می کند.
- حس بویایی بر درک مزه غذا تاثیر دارد.
- سلول های مژک دار گیرنده بویایی از مخاط بینی شروع و به درون مغز (پیاز بویایی) ختم می شوند.
- اولین سیناپس تولید شده در مسیر بویایی درون مغز (پیاز بویایی) وجود دارد.
- سلول های پوششی مخاط بینی مجاور با گیرنده های بویایی قرار گرفته اند اما مژک های آن ها در مایع مخاطی وجود دارد.

مرکز پردازش اطلاعات حسی

**لوب های مغز:**

لوب های بویایی درون مخ قرار دارند و کوچکترین لب های مغز هستند.

**حس در جانوران**

۱ - محرک را طعمه تولید می کند:

- در ماهی ها } برای تشخیص اجسام ساکن و متحرک در ماهی ایستاده
- برای تشخیص موجودات زنده و غیر زنده در گربه ماهی
- گیرنده لمس } در خرس و گربه
- در قاعده سبیل آن ها وجود دارد.
- در تاریکی اهمیت دارد.

- گیرنده های نوری } در چشم جامی شکل پلاناریا (نور مرئی)
- در چشم مرکب حشرات و خرچنگ دراز (فرابنفش)
- در گیرنده های زیر چشم مار زنگی (فروسرخ، در تاریکی اهمیت دارد)

گیرنده های شیمیایی: در شاخک نوعی پروانه نر ابریشم

۲ - محرک را خود تولید نموده و بازتاب آن را حس می کند:

- گیرنده مکانیکی: در خوا جانبی ماهی های متحرک برای درک اجسام ساکن
- گیرنده الکتریکی: در مار ماهی

پژواک سازی: در خفاش ها، دلفین ها، به مقدار کم در وال ها (در پستانداران، در تاریکی اهمیت دارد).

ماهی	طعمه	
متحرک	ساکن	بازگشت موج دریافت می کند
متحرک	متحرک	محرک را طعمه ایجاد می کند
ساکن	متحرک	محرک را طعمه ایجاد می کند

### نکاتی درباره خط جانبی ماهی ها:

- فقط در ماهی ها دیده می شود و در وال و دلفین وجود ندارد.
- در دو طرف بدن ماهی دیده می شود یعنی هر ماهی دو خط جانبی دارد.
- از طریق منافذی به بیرون راه دارد که اب از این منافذ وارد کانال خط جانبی می شود.
- می تواند با گیرنده های مکانیکی خود از حرکت ماهی های دیگر (صید یا صیاد) آگاه شود.
- اجسام متحرک در اطراف ماهی امواجی ایجاد می کنند که گیرنده مکانیکی را تحریک می کند.
- ماهی برای تشخیص اجسام متحرک از امواج طعمه استفاده می کند اما برای تشخیص اجسام ساکن بازتاب برخورد لرزش ها به جسم ساکن را دریافت می کند و ان را تشخیص می دهد.
- اندازه ی مژک ها درون ماده ژلاتینی در یک سلول مژک دار برابر نیست به عبارتی به تدریج بلندتر می شود.

### نکاتی درباره گیرنده شیمیایی روی شاخک جنس نر نوعی پروانه ابریشم:

- یکی از حساس ترین انواع گیرنده شیمیایی است.
- شاخک این جانور توسط هزاران جسم مو مانند ظریف پوشانده می شود.
- اغلب این اجسام دارای گیرنده های شیمیایی قوی هستند و به بوی بدن جانور ماده حساس اند.
- اگر تعداد کمی از این اجسام مو مانند با مولکول های بوی بدن جاندار ماده برخورد کند تحریک می شوند و حضور جانور ماده را تشخیص می دهد.

### نکاتی در مورد گیرنده های لمس در قاعده سیل گرپه و خرس:

- از نوع مکانیکی هستند.
- بسیار حساس اند.
- به این جانوران امکان می دهد که در تاریکی اشیای نزدیک را تشخیص دهند.
- حس هایی که در جانوران در تاریکی اهمیت دارند: ۱- گیرنده های لمس قاعده سیل گرپه و خرس ۲- گیرنده های موجود در سوراخ های زیر چشم مار زنگی و بعضی مارهای دیگر ۳- گیرنده های مربوط به پژواک سازی در خفاش، دلفین و به مقدار کمتر وال ها

### نکاتی درباره چشم جامی شکل پلاناریا:

- در هر جانور دو عدد وجود دارد.
- سلول های گیرنده نور مولکول هایی به نام رنگیزه بینایی دارند که نور را جذب و به پیام عصبی تبدیل می کند و به مغز جانور می فرستد.
- براساس موقعیت جانور شدت و جهت نور را تعیین می کند و مغز می تواند دستور فرار از نور را صادر کند.
- سادهترین چشم در جانوران در پلاناریا وجود دارد.
- چشم جامی شکل گروهی سلول تیره رنگ هستند که بخش هایی از سلول های گیرنده نور را می پوشانند.
- سلول های گیرنده نور مستقیماً به جام اتصال ندارند.
- عصب بینایی مجموعه ای از اکسون هاست که پیام حسی را به مغز می دهد.

### حواس برای بقای انسان ضروری است.

حواس ما را قادر می سازد به وجود محرک ها پی ببریم و با تنظیم مداوم شرایط بدن در پاسخ به تغییرات محیطی، نظم و هماهنگی بدن حفظ شود.

تعریف گیرنده حس: سلول های تمایز یافته ای که محرک ها را شناسایی می کنند و اثر آنها را به پیام عصبی تبدیل می کنند.

گیرنده های حس در سراسر بدن پراکنده اند.

بیشتر گیرنده های حسی در اندام های حس متمرکز شده اند مانند: ۱- پوست ۲- چشم ۳- گوش ۴- بینی ۵- زبان

گیرنده های حس	سلول کامل	سلول چشایی در جوانه چشایی	زبان
		سلول مخروطی در شبکیه	در چشم
		سلول استوانه ای در شبکیه	
		سلول های مژکدار	گوش
بخشی از یک سلول در پوست	یک دندریت یک نورون	گیرنده فشار در پوست	
	چند دندریت یک نورون	گیرنده لمس ، گرما ، سرما	
	چند دندریت چند نورون	گیرنده درد	

۲ - نوع گیرنده ی سلول مژک دار حلزون گوش انسان با کدام متفاوت است ؟

- (۱) گیرنده ی فشار خون موجود در رگ انسان  
 (۲) گیرنده ی کشش موجود در ماهیچه ی انسان  
 (۳) گیرنده ی قاعده ی موی سیل خرس  
 (۴) گیرنده ی شاخک جنس نر نوعی پروانه ی ابریشم

### نکاتی در مورد گیرنده های حسی پوست

اغلب دندریت های گیرنده های حسی پوست توسط بافت پیوندی احاطه شده است.

اگر محرک های مختلف (مانند گرما و سرمای شدید) که به بافت ها آسیب می رساند گیرنده های درد را نیز تحریک می کنند.

بسیاری از پاسخ های محافظت کننده از بدن (مانند انعکاس ها) پس از تحریک گیرنده های درد شروع به کار می کنند.

همه محرک های محیطی می توانند فعالیت الکتریکی گیرنده ها را تغییر دهند اما فقط محرک هایی می توانند پتانسیل عمل ایجاد کنند که به اندازه کافی

قوی باشند (یعنی بتوانند انرژی محرک را به جریان عصبی تبدیل کنند)

نورون حسی متصل به ماهیچه جلوی ران در انعکاس زردپی زیر زانو دارای دندریتی است که گیرنده کشش محسوب می شود.

در قاعده هر مو گیرنده های درد وجود دارد و همچنین یک غده عرق وجود دارد.

۴ - کدام سلول های گیرنده ی نوری شبکیه بیش تر توانایی دیدن رنگ و جزئیات ظریف اشیاء را به انسان می دهند و در کدام نور بیش تر تحریک می شوند

- (۱) استوانه ای - ضعیف (۲) استوانه ای - قوی (۳) مخروطی - ضعیف (۴) مخروطی - قوی

۵ - محلی که عصب بینایی از شبکیه ی چشم انسان خارج می شود .....

(۱) فاقد سلول های استوانه ای است (۲) محتوی گیرنده های نوری است

(۳) در دقت و تیز بینی اهمیت دارد (۴) در امتداد محور نوری کره ی چشم قرار دارد

۶ - بخشی از چشم انسان که ماهیچه های آن موجب تغییر قطر مردمک می شود .....

(۱) توسط لایه ای ضخیم و رنگ دانه دار به وجود می آید

(۲) به کمک انقباض ماهیچه های مخطط مژکی خود در تنظیم قطر عدسی دخالت دارد

(۳) در پشت و جلوی خود با مایع شفاف در تماس است که اکسیژن به قرنیه می رساند

(۴) توسط اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک از بخش حسی دستگاه عصبی محیطی تحریک می شود



	ساختار					
گیرنده های حسی پوست	پوشش چندلایه	فشار	دارای پوششی از جنس بافت پیوندی	لمس	سرما	
	بلند	گرما				
	کروی شکل	درد				
	گلابی شکل	بدون پوشش				
	منشعب					
صلبیه	بافت پیوندی رشته ای است (لایه ای سفید رنگ است)					
	ضخیم ترین لایه چشم است					
	صلبیه در جلو شفاف و برجسته شده است و قرنیه را ساخته است					
	قرنیه رگ خونی ندارد و توسط زلالیه تغذیه می شود					
	نور با گذشتن از قرنیه به علت انحنای آن همگرایی پیدا می کند					
	<b>اولین</b> لایه شفاف چشم است					
لایه های چشم	نازک و رنگدانه دار است (بافت پیوندی سست با رگهای خونی فراوان است).					
	در جلو چشم بخش رنگین یعنی عنبیه را به وجود می آورد					
	بخش رنگین چشم است که نوع رنگ آن وراثتی است.					
	عنبیه	ماهیچه های صاف عنبیه		حلقوی ← در صورت انقباض مردمک را تنگ می کند		از پاراسمپاتیک (بخش حرکتی خودمختار) عصب می گیرد
		ماهیچه های صاف عنبیه		شعاعی (طولی) ← در صورت انقباض مردمک را گشاد می کند		
	مشیمیه	زجاجیه		ماده شفاف چشم است که در پشت عدسی را پر کرده است		
		باعث حفظ شکل کروی چشم می شود				
	زلالیه	مایع شفاف چشم است که از مویرگ ها ترشح می شود				
		مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم می آورد و مواد دفعی را دفع می کند				
		مکان	پشت قرنیه		جلوی عنبیه	
جلوی عنبیه			پشت عنبیه			
پشت عنبیه			جلوی عدسی			
جلوی عدسی						
شبکیه	<b>فازک توین</b> و داخلی ترین لایه چشم است					
	اجزاء	نورون ها		گیرنده ها		
		گیرنده های مخروطی		استوانه ای		
	نقطه کور ← جایی که عصب بینایی از شبکیه خارج می شود → نقطه کور سلول ندارد					
	لکه زرد	در امتداد محور نوری چشم و بالاتر از نقطه کور قرار دارد				
در دقت و تیزبینی چشم اهمیت دارد چون اجتماعی از سلول های مخروطی است						

۳ - چند مورد جمله ی مقابل را به طور صحیحی تکمیل می کند؟ به طور معمول در یک فرد عنبیه ..... (سراسری ۹۲)

(الف) در تولید و ذخیره ی انرژی نقش دارد (ب) در تحریک گیرنده های نوری نقش دارد

(ج) به واسطه ی عضلات خود قطر عدسی را تغییر می دهد (د) بخشی از مشیمیه است که در پشت عدسی قرار دارد

سلول استوانه ای	حساسیت آن به نور زیاد است چون در نور کم هم تحریک می شود. برای دیدن سیاه و سفید نقش دارد (رنگها و جزئیات را تشخیص نمی دهد) طول استوانه از طول مخروط بزرگتر است آکسون گیرنده مخروطی بلندتر از آکسون گیرنده استوانه است. قطر دندریت گیرنده مخروطی بیشتر از استوانه ای است.
سلول مخروطی	حساسیت آن به نور کمتر از استوانه ای است. و برای تحریک شدن به نور قوی نیاز است. در دیدن جزئیات و رنگها نقش دارد. پایانه آکسون گیرنده مخروطی بزرگتر از پایانه آکسون گیرنده استوانه ای است.

### تطابق: تغییر قطر عدسی برای دیدن اشیاء دور و نزدیک

تغییر قطر عدسی با استفاده ماهیچه های صاف مژگی انجام می شود.

ماهیچه های مژگی مستقیماً با عدسی ارتباط ندارند بلکه توسط رشته هایی به یکدیگر اتصال دارند.

قطر عدسی در هنگام دیدن اشیاء نزدیک زیاد و در هنگام دیدن اشیاء دور کم می شود.

۷ - کدام عبارت در مورد ساختار چشم انسان درست است ؟

(۱) مویرگ های خونی زلالیه مواد غذایی و اکسیژن عدسی را تامین می کنند

(۲) ماهیچه های مژگی و عدسی با هم تماس فیزیکی ندارند

(۳) نورون های ساختار داخلی ترین پرده ی چشم فقط گیرنده های نور هستند

(۴) قطر کره ی چشم تنها عامل تعیین کننده ی محل تقاطع شعاع های نوری هستند

۸ - زلالیه مایعی است که از ..... منشا می گیرد و مواد غذایی ..... را فراهم می کند

(۱) اشک - عنبیه (۲) اشک - قرنیه (۳) خون - عنبیه (۴) خون - قرنیه

بیماری های چشم	علت	راه درمان
پیرچشمی	عدسی سفت می شود و انعطاف آن کمتر می شود قدرت تطابق آن کاهش می یابد	عینک مخصوص
آب مروارید	افزایش سن - عدسی کدر می شود	خروج عدسی کدر شده با جراحی و جایگزینی یک عدسی مصنوعی یا با کمک عینک تا حدودی
نزدیک بینی	قطر کره چشم بزرگتر از حد طبیعی است میزان زجاجیه افزایش یافته است تصویر اشیای دور جلوی شبکیه تشکیل می شود تصویر اشیای نزدیک روی شبکیه تشکیل می شود	استفاده از عینک با عدسی واگرا
دوربینی	قطر کره چشم کوچکتر از حد طبیعی است میزان زجاجیه کاهش یافته است تصویر اشیای دور روی شبکیه تشکیل می شود تصویر اشیای نزدیک پشت شبکیه تشکیل می شود	استفاده از عینک باعدسی همگرا
آستیگماتیسم	سطح عدسی و یا قرنیه کاملاً کروی و صاف نباشد تصویر واضحی بوجود نمی آید	استفاده از عینکی که عدسی آن عدم یکنواختی انحنای قرنیه یا عدسی چشم را جبران کند
کوررنگی	نوعی بیماری ارثی وابسته به جنس مغلوب است نقص در سلول های مخروطی شبکیه است	ندارد

۹- در مورد دوربینی کدام گزینه نادرست است ؟

(۱) اندازه ی کره ی چشم بیش از حد کوچک است

(۳) راه درمان آن استفاده از عدسی همگراست

(۲) در هنگام دیدن اجسام دور قطر عدسی کم است

(۴) تصویر اجسام دور در پشت شبکیه تشکیل می شود

ساختار گوش	گوش بیرونی	لاله گوش ← جمع آوری صداها و انتقال آنها به گوش میانی	
		مجرای گوش ۱ - دارای موهای ظریفی است که هوا را تصفیه می کنند ۲ - غده های عرقی تغییر شکل یافته درون مجرا ماده موم ماندی ترشح می کنند که از ورود مواد خارجی به گوش جلوگیری می کند پرده صماخ : بافت پیوندی رشته ای است.	
گوش میانی	گوش میانی	شیپور استناش	هوا را بین گوش میانی و حلق انتقال می دهد تا فشار آن در دو طرف پرده ی صماخ یکسان شود
		چکشی	از سمت باریک خود به صماخ اتصال دارد
			از سمت پهن خود به استخوان سندانی اتصال دارد
		سندانی	با دو رباط به استخوان گیجگاهی مجمله اتصال دارد
از سمت پهن خود به استخوان چکشی اتصال دارد			
رکابی	از سمت باریک خود به استخوان رکابی اتصال دارد		
	به گوش درونی اتصال دارد		
گوش درونی	گوش درونی	دارای نوعی گیرنده مکانیکی به نام سلول های مژکدار است عصب شنوایی به تالاموس و سپس به لب گیجگاهی می رود	
		مجرای نیم دایره - در هر گوش ۳ مجرای نیم دایره ای وجود دارد و در دو گوش ۶ عدد - در مجراهای نیم دایره سلول های مژکداری وجود دارد - مایع درون مجاری نیم دایره به حرکت در می آید و مژک های سلول های مژکدار خم شده و پیام عصبی تولید و به مغز ارسال می شود.	

۱۰- اگر سطح عدسی چشم کاملا کروی و صاف نباشد .....

(۱) بیمار باید از عدسی و اگر استفاده کند

(۲) تصویر اشیا نزدیک جلوی شبکه تشکیل می شود

(۳) پرتوهای نوری روی یک نقطه ی شبکه متمرکز نمی شوند (۴) باید عدسی معیوب را خارج کرد و به جای آن عدسی مصنوعی قرار داد

۱۱ - بخشی که تنگ و گشاد شدن ماهیچه های آن سبب تغییر قطر مردمک می شود .....

(۱) توسط لایه ای ضخیم و رنگدانه دار به وجود می آید

(۲) در پشت و جلوی خود با مایع شفاف در تماس است که اکسیژن به قرنیه می رساند

(۳) توسط اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک از بخش حسی دستگاه عصبی محیطی تحریک می شود

(۴) به کمک انقباض ماهیچه های مژکی متصل به خود در تنظیم قطر مردمک نقش دارد

۱۲ - کدام عبارت در مورد ساختار و عملکرد چشم انسان نادرست است ؟

(۱) در فضای پشت عنبیه، زلالیه وجود دارد (۲) در نقطه ی کور چشم رگ های خونی و عصب بینایی وجود دارد

(۳) مشیمیه نازک ترین لایه ی چشم می باشد (۴) پیام عصبی سلول مخروطی در لوب پس سری پردازش می شود

۱۳ - کدام بیماری چشمی می تواند به لایه قرنیه هم مربوط باشد؟

(۱) پیرچشمی (۲) آب مروارید (۳) آستیگماتیسم (۴) کوررنگی

۱۴ - کدام قسمت در چشم انسان با زجاجیه و زلالیه در تماس مستقیم است ؟

(۱) قرنیه (۲) شبکه (۳) عدسی (۴) عنبیه

گوش در شنوایی (بخش حلزونی) و حفظ تعادل (بخش مجاری نیم دایره) نقش دارد

استخوان گیجگاهی بخش انتهایی مجرا و نیز گوش میانی و درونی را محافظت می شوند.

۱۵ - در یک انسان سالم و طبیعی چند شیپور استناش و چند مجرای نیم دایره عمود بر هم ، به ترتیب و از راست به چپ یافت می شود؟

(۱) ۶ و ۲ (۲) ۲ و ۴ (۳) ۳ و ۱ (۴) ۴ و ۲

۱۶ - با توجه به ساختار گوش انسان ممکن نیست .....

(۱) تحریک سلول های مژک دار سبب ارسال پیام عصبی به سمت درخت زندگی شود

(۲) تحریک سلول های مژک دار سبب ارسال پیام عصبی به مرکز عصبی در بالای هیپوتالاموس شود

(۳) میکروپ موجود در حلق سبب آلودگی استخوان رکابی شود

(۴) ارتعاش پرده ی صماخ سبب تحریک سلول های مژک دار مجاری نیم دایره ای شود

۱۷ - در ارتباط با تعادل بدن انسان ..... دخالت ندارد .

- ۱) قسمتی از مغز که پشت ساقه ی مغز قرار دارد (۲) استخوان رکابی (۳) سلول مخروطی (۴) ماهیچه های جلوی ران  
۱۸ - کدام عبارت درست است ؟

- ۱) در گوش انسان ، پیام های تعادلی در حلزون گوش به پیام عصبی تبدیل و به مغز ارسال می شوند .  
۲) در رشته های میلین دار عصبی، هدایت پیام به صورت پیوسته و کند صورت می گیرد .  
۳) تشخیص بوی غذاها ناشی از همکاری دو حس بویایی و چشایی در انسان است .  
۴) کاهش انعطاف پذیری عدسی چشم می تواند نشانه پیر چشمی باشد .  
در مورد زبان : روی زبان هزاران جوانه ی چشایی وجود دارد.

### در هر جوانه ی چشایی :

- ۱ - یک منفذ چشایی وجود دارد  
۲ - پنجاه تا صد سلول چشایی وجود دارد. هر سلول چشایی یک گیرنده شیمیایی است.  
۳ - بیش از پنجاه تا صد سلول نگهبان وجود دارد (تعداد سلول های نگهبان از سلول های چشایی بیشتر است)  
۴ - به تعداد سلول های چشایی رشته عصبی وجود دارد.  
۵ - هر جوانه چشایی فقط در تشخیص یکی از مزه های اصلی نقش دارد.  
۱۹ - در مورد زبان کدام گزینه درست است ؟  
۱) تعداد جوانه های چشایی و سلول های گیرنده ی شیمیایی برابر است (۲) تعداد منافذ چشایی و سلول های چشایی برابر است  
۳) تعداد سلول های چشایی و سلول های گیرنده ی شیمیایی برابر است (۴) تعداد سلول چشایی و سلول های نگهبان برابر است  
۲۰ - کدام عبارت درست است ؟  
۱) در رشته های میلین دار انتقال پیام عصبی به صورت جهشی انجام می گیرد  
۲) عدم تمرکز پرتوهای نوری بر یک نقطه ی شبکه می تواند نشانه ی آستیگماتیسم باشد  
۳) در گوش انسان امواج صوتی در مجاری نیمدایره به پیام عصبی تبدیل و به مغز ارسال می شود  
۴) در روی زبان انسان پنجاه تا صد جوانه ی چشایی وجود دارد و هر جوانه هزاران سلول چشایی دارد

ماده برای تست	مکان روی زبان	مزه	مناطق چشایی زبان
شکر (ساکارز ۵ درصد)	نوک زبان	شیرینی	
محلول ۱۰ درصد نمک طعام	کناره های جلویی زبان	شوری	
محلول یک درصد اسید استیک یا سرکه	کناره عقبی زبان	ترشی	
آسپرین	عقب زبان نزدیک زبان کوچک	تلخی	

۲۱- کمی آسپرین را در آب حل کرده و محلول آن را روی زبان می چکانیم . کدام قسمت زبان انسان حساسیت بیش تری به آن نشان می دهد ؟

- ۱) جلو (۲) کناره (۳) عقب (۴) وسط

۲۲ - بیش ترین حساسیت برای مزه ی محلول سرکه و محلول آسپرین به ترتیب در قسمت های ..... و ..... زبان می باشد

- ۱) کناره - جلوی (۲) کناره - عقب (۳) عقب - کناره های (۴) جلو - کناره های

ترکیبات شیمیایی موجود در هوا ، گیرنده های بویایی را تحریک می کنند. - حس بویایی بر درک مزه ی غذا تاثیر دارد.

۲۳ - کدام عبارت درست است ؟

- ۱) در گوش انسان تغییر موقعیت سر و گردن در حلزون گوش به پیام عصبی تبدیل و به مغز فرستاده می شود  
۲) در روی زبان انسان هزاران جوانه های چشایی وجود دارد و در هر جوانه پنجاه تا صد سلول چشایی وجود دارد  
۳) در دیواره ی بسیاری از رگ های خونی گیرنده های مکانیکی حساس به فشار خون وجود دارد  
۴) کدر شدن عدسی چشم در سنین پیری می تواند نشانه ی آستیگماتیسم باشد

حس	لوب	تعداد	ویژگی	پردازش اطلاعات حسی در مخ
بینایی	پس سری	۲	کوچکترین لوب	
شنوایی	گیجگاهی	۲	ازنمای بالا دیده نمی شود	
بویایی	پیشانی	۲	بزرگترین لوب	
چشایی و لامسه	آهیانه	۲	پیام ها را از تالاموس دریافت می کند	

۲۴- در انسان سالم به طور معمول کدام به لوب آهیانه نزدیک تر است ؟

(۱) پل مغزی (۲) تالاموس (۳) مغز میانی (۴) هیپوتالاموس

۲۵- در انسان درک صدا به عهده ی کدام است ؟

(۱) سلول های مژکدار حلزون (۲) سلول های مژکدار مجاری نیم دایره

۲۶- کدام عبارت درست است ؟

(۱) چشم جامی شکل در جانوری با دو طناب عصبی وجود دارد .

(۲) گیرنده ی موجود روی شاخک پروانه ی ابریشم نر از نوع مکانیکی است

(۳) دلفین ها برای درک محیط پیرامون خود از خط جانبی کمک می گیرند

(۴) خفاش در گوش میانی خود ماهیچه هایی دارد که حساسیت شنوایی آن را افزایش می دهند

✍ مغز انسان دارای ۷ شیار است. که بزرگترین آنها بین دو نیمکره وجود دارد.

ویژگی	کار	محرك	گیرنده	گیرنده های حسی در جانوران
چند سلول مژه دار دارد مژه ها با ماده ی ژلاتینی در تماس هستند	تشخیص اجسام متحرک	ارتعاش امواج آب	گیرنده مکانیکی خط جانبی ماهی (در هر ماهی ۲ عدد خط جانبی وجود دارد)	محرك گیرنده حسی توسط طعمه تولید می شود
روی شاخک هزاران جسم مو مانند ظریف است که اغلب آنها دارای گیرنده های شیمیایی قوی هستند	تشخیص حضور جانور ماده	بوی بدن جانور ماده	گیرنده شیمیایی روی شاخک جنس نر نوعی پروانه ابریشم	
شامل گروهی از سلول های تیره رنگ	شدت نور و جهت نور را تعیین می کنند	نور	چشم جامی شکل (پلاناریا ساده ترین گیرنده نوری)	
از تعداد زیادی واحد مستقل بینایی تشکیل شده	تشخیص حرکات جزئی دیدن رنگ ها دیدن فرابنفش	نور مرئی و فرابنفش	چشم مرکب در همه حشرات و خرچنگ ها	
در برخی مارها مثل مار زنگی دو سوراخ در جلوی چشمان وجود دارد	در تاریکی مطلق طعمه را شکار می کنند	تابش های فرورسرخ	گیرنده های فرورسرخ در مار زنگی	
در خط جانبی دو گیرنده دارد مکانیکی و الکتریکی	تشخیص طعمه	میدان الکتریکی ضعیف	گیرنده الکتریکی در خط جانبی گربه ماهی	
بازتاب ارتعاش آب که خود تولید کرده اند دریافت می کنند	تشخیص اجسام ساکن	ارتعاش امواج آب	گیرنده مکانیکی خط جانبی ماهی	محرك را خود تولید نموده و بازتاب آن را دریافت می کنند
بعضی از گونه های خفاش امواجی تولید می کنند که از محدوده ی شنوایی ما خارج است	شکار	بازتاب امواج صوتی	گیرنده پژواک در خفاش ، دلفین ، به مقدار کمتر وال	
با اندام موجود در دم خود به طور پیوسته تکانه های الکتریکی تولید می کنند	تشخیص اشیای زنده و غیر زنده در محیط	میدان الکتریکی ضعیف	گیرنده الکتریکی خط جانبی مار ماهی	

✍ گیرنده های لمس قاعده سبیل گربه و خرس بسیار حساس اند و باعث می شود در تاریکی نیز اشیای نزدیک را تشخیص دهند.

۲۷- همه ی ..... دارند .

(۱) بی مهره ها چشم مرکب (۲) دلفین ها قدرت پژواک سازی

(۳) مارها قدرت حس امواج فرورسرخ را به کمک چشم خود (۴) پروانه ها شاخک حاوی گیرنده ی شیمیایی

۲۸- از هر کانال جانبی ماهی عصب هایی خارج می شوند که قطعا در شناسایی ..... دخالت دارند.

(۱) همه ی اشیای متحرک و سالن درون آب (۲) همه ی اشیای متحرک و میدان های الکتریکی اطراف طعمه

(۳) میدان های الکتریکی تولید شده توسط طعمه ها (۴) میدان های الکتریکی تولید شده توسط خود ماهی

✍ خط جانبی کانالی است که در زیر پوست ماهی قرار دارد و چندین سوراخ دارد.

✍ در مورد چشم جامی شکل پلاناریا ... (هر پلاناریا ۲ عدد چشم جامی شکل دارد)

۱ - در چشم جامی شکل پلاناریا جام (گروهی سلول تیره رنگ) فقط بخشی از سلول های گیرنده نور را می پوشاند .

۲ - سلول گیرنده نور با جام اتصال مستقیم ندارد.

۳ - عصب بینایی در پلاناریا (برخلاف عصب بینایی انسان) مجموعه ای از اکسون های نورو ن های حسی می باشد.

۴ - سلولهای گیرنده نور شدت و جهت نور را تعیین می کنند.

۲۹ - ..... گیرنده های نوری پلاناریا .....

(۲) دندریت - در تماس با جام است

(۱) جسم سلولی - در طناب عصبی آن قرار دارد

(۴) دندریت - ذرعصب بینایی قرار ندارد

(۳) اکسون - دارای رنگیزه ی بینایی است

✍ در مورد چشم مرکب ...

۱ - همه حشرات چشم مرکب دارند اما همه جانورانی که چشم مرکب دارند حشره نیستند.

۲ - واحد مستقل بینایی ← یک عدسی ، یک قرنیه و تعدادی سلول گیرنده نور دارد (قرنیه ۶ ضلعی دارند)

۳ - هر واحد مستقل بینایی بخش کوچکی از تصویر را می بیند در نتیجه چشم مرکب تصویر موزائیکی می بیند.

۴ - در اکثر حشرات مانند زنبور عسل می تواند پرتوهای فرابنفش را ببیند و شهد را بهتر ردیابی کند.

۵ - دیدن فرابنفش به حشرات گرده افشان کمک می کند.

۶ - طیفی از تابشهای الکترومغناطیس را درک می کند.

۷ - همه حشرات و خرچنگ ها جزئی ترین حرکات و وجود شکارچی را تشخیص می دهند اما فقط برخی حشرات مانند زنبور عسل قادر به دیدن رنگ ها هستند و فرابنفش را می بینند.

۳۰ - در مقایسه چشم مرکب و چشم انسان .....

(۲) تعداد قرنیه ی چشم مرکب بیش تر است

(۱) تعداد عدسی برابر است

(۴) تعداد سلول های گیرنده ی نور در قرنیه انسان بیش تر است

(۳) تعداد لایه های شفاف چشم انسان بیش تر است

۳۱ - کدام عبارت نادرست است ؟ جاندار دارای چشم مرکب می تواند .....

(۲) رنگ ها را ببیند

(۱) به کمک دفاع غیر اختصاصی با میکروب ها مبارزه کند

(۴) دارای اسکلت درونی سخت باشد

(۳) طناب عصبی شکمی حاوی گره داشته باشد

۳۲ - همه ی .....

(۱) گونه های خفاش ها امواج صوتی خارج از محدوده ی شنوایی ما تولید می کنند

(۲) ماهی ها حاوی گیرنده ی الکتریکی و مکانیکی در خط جانبی خود هستند

(۳) جانوران احتمالا گیرنده هایی برای درد دارند

(۴) حشرات قدرت دیدن پرتوهای فرابنفش را دارند

۳۳ - در گربه ماهی ممکن نیست .....

(۱) جریان آب سبب حرکت گیرنده مکانیکی در خط جانبی شود

(۲) بدون نیاز به گیرنده ی الکتریکی اجسام ساکن و متحرک تشخیص داده شوند

(۳) از روی انحراف خطوط میدان الکتریکی اطرافش طعمه را شناسایی کند

(۴) به کمک گیرنده های مکانیکی نسبت به ارتعاش های امواج آب حساس شود

۳۴ - کدام عبارت نادرست است ؟

(۱) مارزنگی به وسیله ی تابش های فرسرخ ایجادشده توسط طعمه به وجود آن پی می برد

(۲) مارماهی از روی انحراف خطوط میدان الکتریکی اطراف خود، به وجود طعمه پی می برد

(۳) گربه ماهی میدان الکتریکی ایجاد شده توسط طعمه ی خود را تشخیص می دهد

(۴) خفاش با تجزیه و تحلیل پژواک حاصل از اصوات طعمه، پیرامونش را درک می کند

۳۵ - کدام عبارت نادرست است ؟

(۱) بیش تر قشر مخ در وال ها احتمالا برای پردازش اطلاعات صوتی اختصاص یافته است

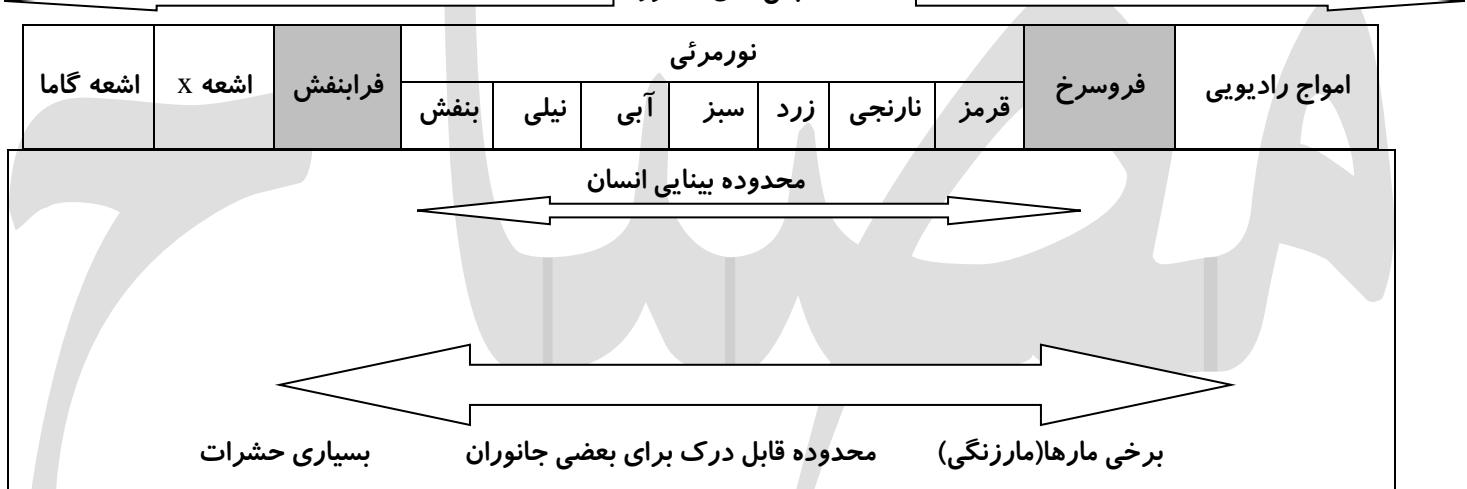
(۲) کنترل ماهیچه های هر قطعه از بدن حشرات با یک گره ی عصبی واقع در طناب عصبی پشتی همراه است

(۳) دلفین ها با انتشار امواج صوتی در محیط و تجزیه و تحلیل پژواک حاصل از آن تصویری از محیط را ایجاد می کنند

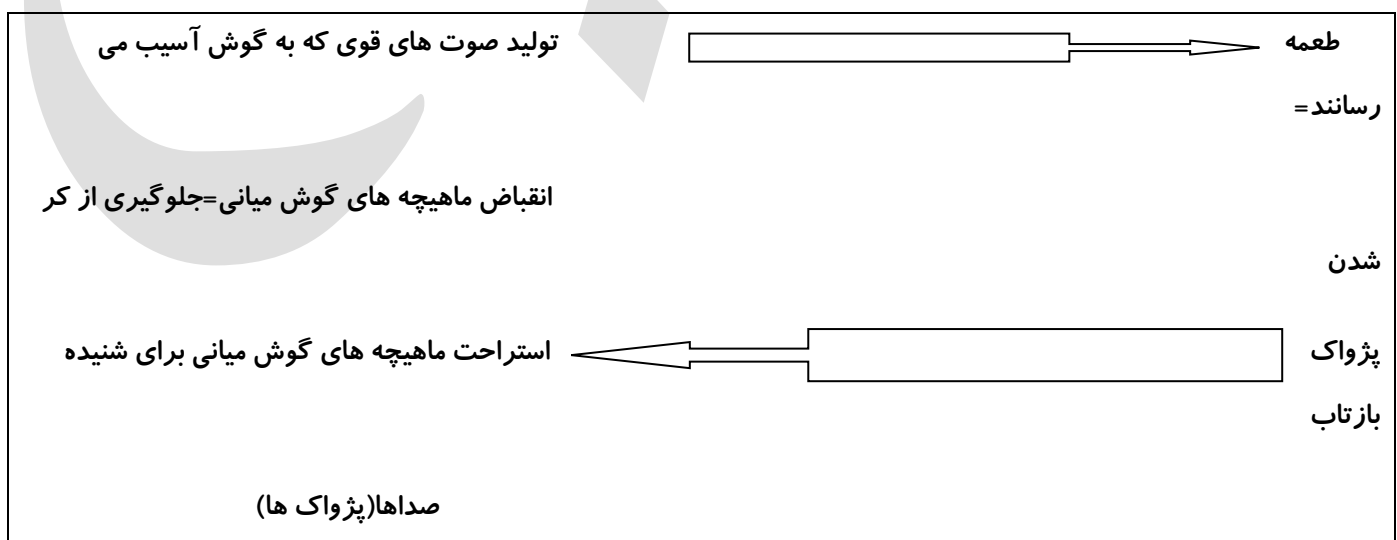
۴) آشفته‌گی در خطوط میدان الکتریکی اطراف مارماهی گیرنده های الکتریکی موجود در خط جانبی آن را تحریک می کند  
۳۶- کدام عبارت درست است ؟

- ۱) اغلب اجسام مو مانند ظریف روی شاخک جنس نر نوعی پروانه ی ابریشم به بوی بدن جاندار ماده حساس هستند
  - ۲) هیپوتالاموس به همراه بصل النخاع برخی از اعمال حیاتی بدن را انجام می دهند
  - ۳) تالاموس و هیپوتالاموس را دستگاه لیمبیک به هم متصل می کند
  - ۴) موهای سیل گربه و خرس دارای گیرنده های شیمیایی هستند
- ۳۷- در جمعیتی از جانداران کم ترین وابستگی بین سیستم تبادل گازها و دستگاه گردش خون دیده می شود، در این افراد.....(سراسری ۹۲)
- ۱) مواد نیتروژن دار به صورت اوره دفع می کند.
  - ۲) طیف تابش های الکترومغناطیسی قابل رویت می باشد.
  - ۳) در اسکلت خارجی خود همانند قارچ ها پلی ساکارید دارد.
  - ۴) در دستگاه ایمنی خود پر فورین ایجاد می کند.

### تابش های الکترومغناطیس



انسان فرورسرخ را به صورت گرما و از طریق پوست حس می کند.



۳۸- خفاش وقتی ماهیچه های گوش میانی خود را منقبض می کند که بخواهد حساسیت گوش را برای شنیدن .....

- ۱) امواج صوتی بلند تولیدی کم کند
  - ۲) پژواک های حاصل از صوتی بلند کم کند
  - ۳) امواج صوتی بلند تولیدی زیاد کند
  - ۴) پژواک های حاصل از صوتی بلند زیاد کند
- ۳۹ - خفاش ها در گوش ..... خود ماهیچه های حفاظتی دارند که آنها را هنگام شنیدن پژواک صوتی سریعاً ..... می کنند .
- ۱) درونی-منبسط
  - ۲) میانی-منبسط
  - ۳) درونی - منقبض
  - ۴) میانی-منقبض

در مارماهی اگر میدان الکتریکی ضعیف ایجاد شده توسط اندام موجود در دم، در آن انحراف ایجاد شد جسم عایق است و اگر ایجاد نشد جسم، هادی یا رساناست.

۴۰ - کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) در چشم پلاناریا سلول های تیره رنگ دارای رنگیزه های بینایی هستند
- ۲) در هر واحد مستقل چشم مرکب زنبور تعدادی سلول گیرنده وجود دارد
- ۳) انواعی از حشرات به کمک چشم مرکب قادر به دیدن پرتوهای فرابنفش می باشند
- ۴) در چشم جامی شکل آکسون های سلول های گیرنده ی نور عصب بینایی را می سازند

۴۱ - چند مورد از موارد زیر در زنبور عسل وجود دارند؟

\*پلاسموسیت\* قدرت رویت پرتوهای فرابنفش \*قرنیه\* مغز \*طناب عصبی شکمی\* ساده ترین گیرنده نوری

۶(۴)

۵(۳)

۴(۲)

۳(۱)

۴۲ - زنبور عسل.....

- ۱) دارای سد خونی - مغزی است
- ۲) دارای چشم جامی شکل است
- ۳) دارای دفاع غیر اختصاصی است
- ۴) با چشمان خود توانایی دیدن امواج فرو سرخ را دارد
- ۴۳- تحریک کدام گیرنده ی شبکه تصاویر دقیق تولید می کند و در کدام نور بیشتر تحریک می شود؟
- ۱) مخروطی، ضعیف
- ۲) استوانه ای، قوی
- ۳) مخروطی، قوی
- ۴) استوانه ای، ضعیف

گوش بیرونی (لاله گوش، مجرای گوش و پرده صماخ) گوش میانی (شیپور استاش، استخوانهای گوش میانی) و حلزون گوش درونی در حفظ تعادل

نقشی ندارند.

استخوانهای گوش میانی از نوع کوتاه هستند، یعنی در وسط اسفنجی و در اطراف متراکم می باشند.

اپتومتریست ها (بینایی سنج ها) ← تشخیص دهنده عینک یا لنز مناسب برای افرادی که مشکل بینایی دارند.