

آزمایشگاه سنجشی
بیست و دومین المپیاد
زیست‌شناسی ایران

آزمایشگاه جانورشناسی

آزمون نهایی (بخش ثابت)

مغز پرندگان | تشریح خرماکی | آرتمیا

زمان آزمون: ۶۰ دقیقه



این تسک از ۳ پارت تشکیل شده است.

۱. تشریح مقایسه ای مهره‌داران (۴۰ نمره)

بخش اول. تکامل سیستم عصبی مهره‌داران
بخش دوم. تشریح مغز مرغ
بخش سوم. تشریح چشم مرغ

۲. تشریح خرخاکی (۳۰ نمره)

بخش اول. آناتومی خارجی
بخش دوم. آناتومی داخلی

۳. آرتمیا (۳۰ نمره)

بخش اول. آناتومی خارجی
بخش دوم. تهیه لام
بخش سوم. ایستگاه رفتار شناسی

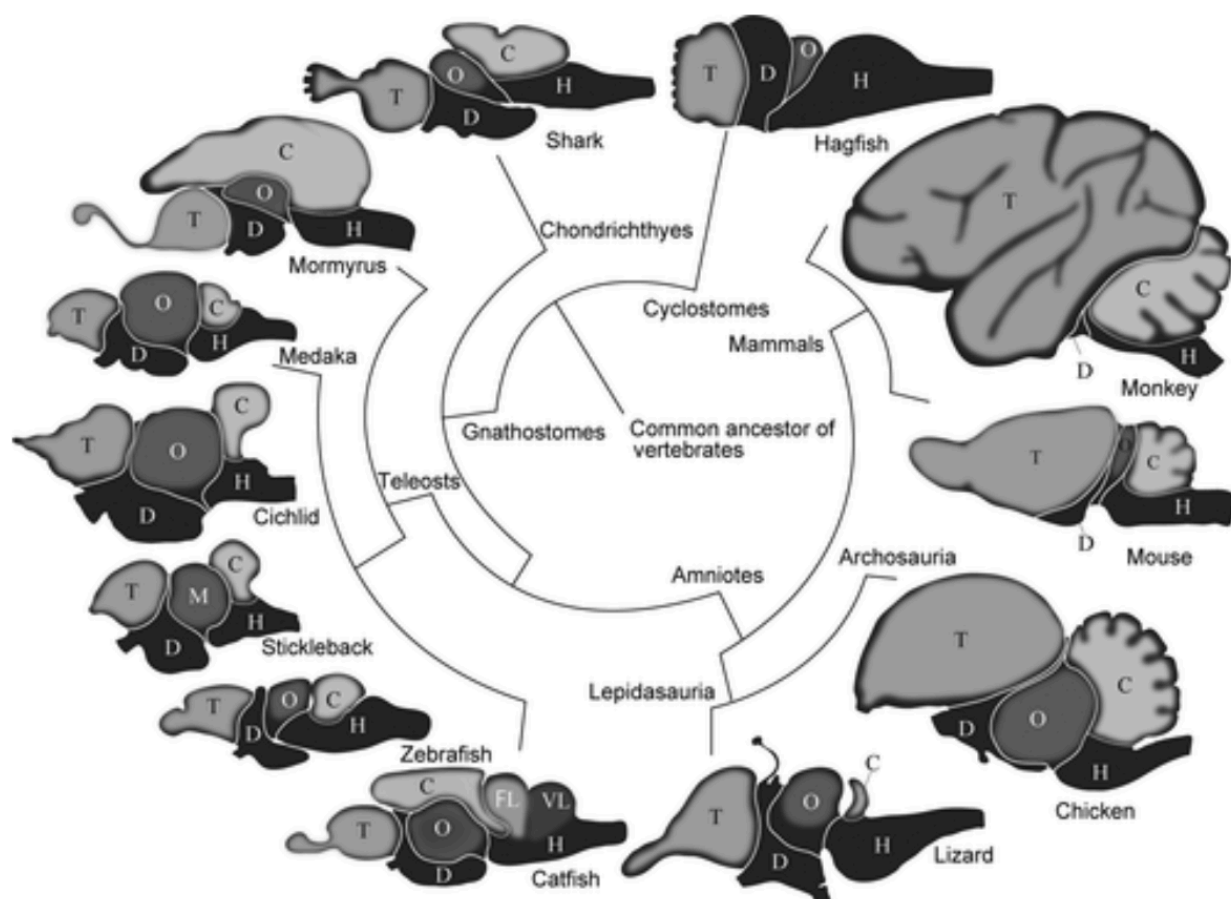
توجه. همه‌ی نمونه‌های تحویلی (لام، پتری دیش و یونولیت) را در انتهای تسک به مسئول آزمایشگاه تحویل دهید.
روی هر کدام از نمونه‌ها کد خود را یادداشت نمایید.
توجه. تازه نگه داشتن نمونه‌ها بر عهده شماست.

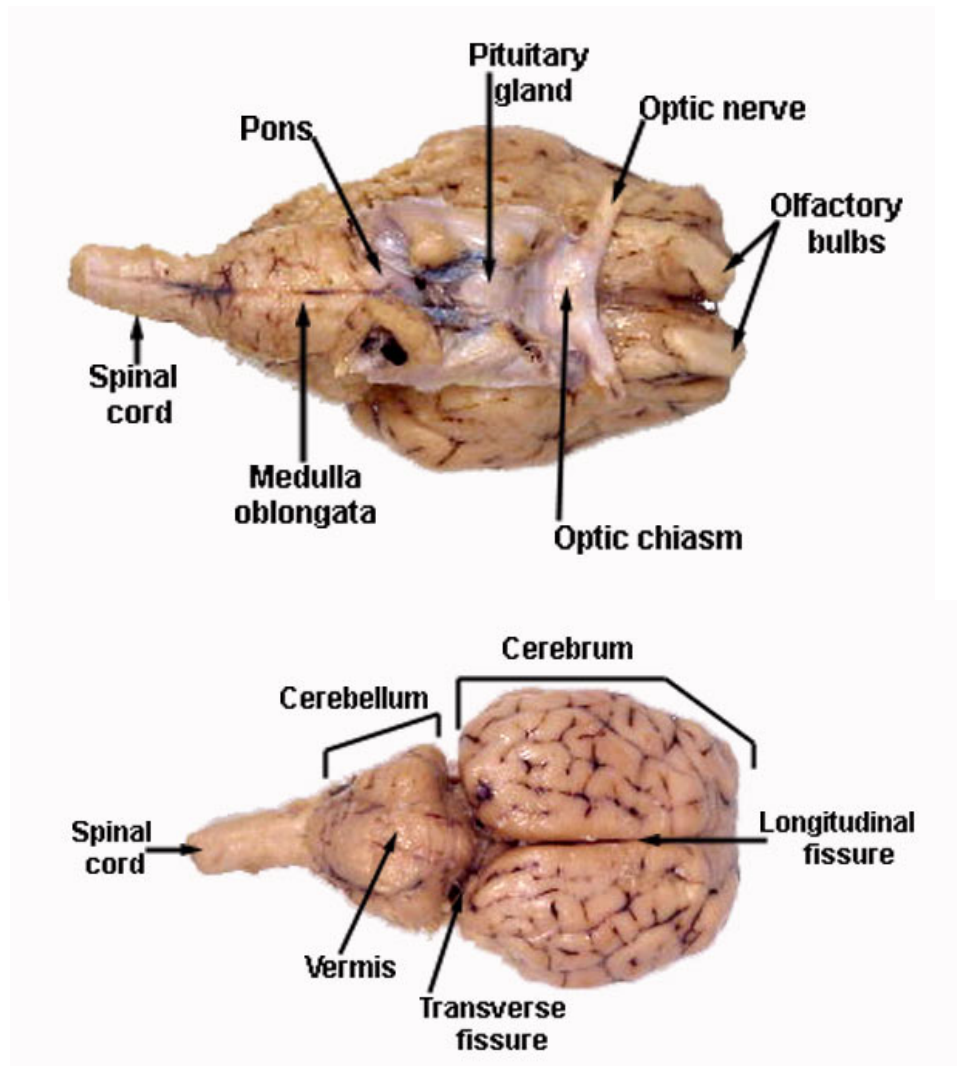
مغز پرندگان

بخش اول. تکامل سیستم عصبی مهره‌داران

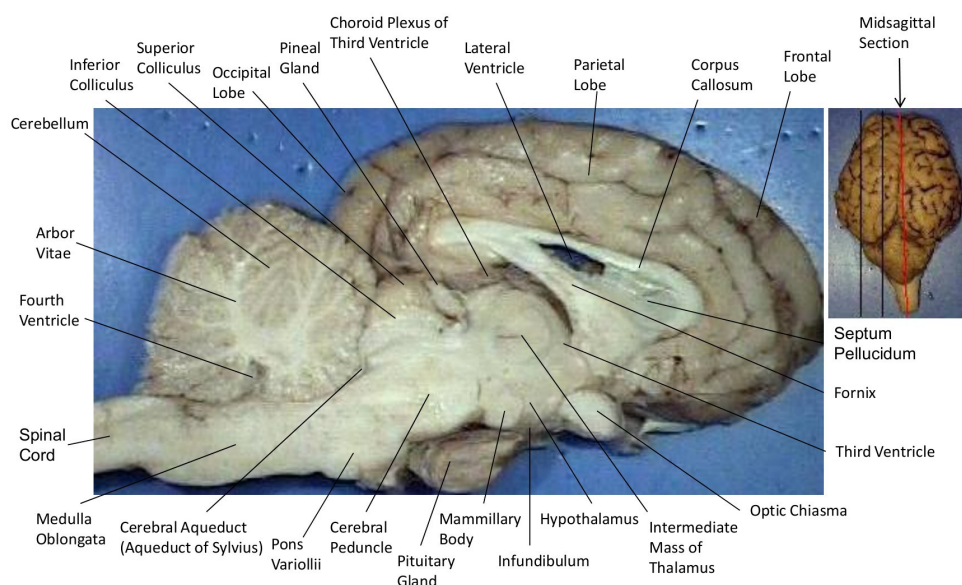
مغز و نخاع طی تکوین جنینی مهره‌داران از یک لوله‌ی توخالی ساده موسوم به لوله‌ی عصبی که از سلول‌های اکتودرمی مشتق شده است به وجود می‌آید. از انتهای قدامی لوله‌ی عصبی، سه حباب ایجاد می‌شود که در نهایت مغز را ایجاد می‌کنند. این سه منطقه در همه‌ی مهره‌داران یافت می‌شود. همه‌ی مهره‌داران از نظر تعداد قسمت‌های مغز شبیه هم هستند و به نظر می‌رسد تنها استثناء آن نبود مخچه در لامپری و هاگ‌فیش باشد.

در نمودار زیر نحوه‌ی تکامل مغز در مهره‌داران را مشاهده می‌کنید.



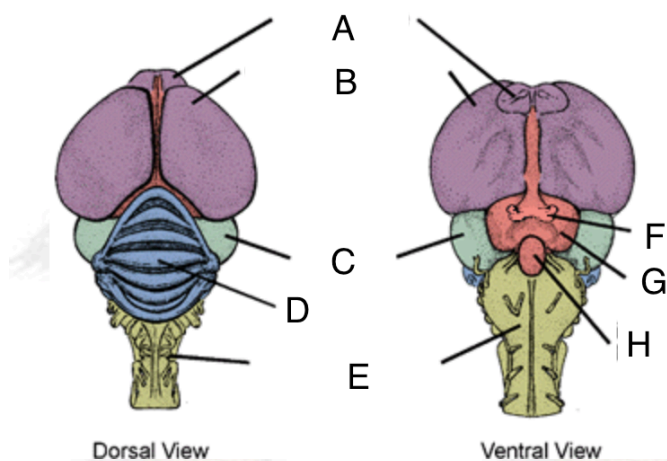


Sheep Brain – Midsagittal Section



تصاویر زیر مربوط به مغز گوسفند می باشند.

سوال ۱. با توجه به نحوه تکامل مغز در این گروه ها مشخص کنید که قسمت های مشخص شده در مغز مرغ معادل کدام قسمت در مغز گوسفند است.



نام قسمت	قسمت همولوگ در مغز گوسفند
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	

بخش دوم. تشریح مغز مرغ

ابتدا پوست و پره‌های سر مرغ را بکنید. سپس به آرامی قسمت بالایی سر مرغ را از عقب به جلو شروع به باز کردن کنید. در حین شکافتن جمجمه مراقب باشید آسیبی به بافت مغز نزنید.

پس از شکافتن جمجمه به صورت طولی، چند برش به صورت عرضی بزنید و با دقت استخوان‌های جمجمه را جدا کنید. در نهایت مغز را به صورت کامل از جمجمه خارج کرده و بر روی یونولیت قرار دهید. (به کامل و سالم بودن مغز نمره تعلق میگیرد.) مغز را به صورتی روی یونولیت قرار دهید که قسمت شکمی (ventral) آن به سمت بالا قرارگیرد. سپس هر یک از موارد مشخص شده در زیر را با سوزن روی مغز علامت بزنید.

شماره	بخش
۱	Medulla oblongata
۲	Optic lobe
۳	Optic nerve
۴	Optic chiasma
۵	Olfactory lobe
۶	Cerebellum
۷	Hypothalamus

سوال ۲. پس از پایان یافتن تشریح و علامت‌گذاری بخش‌های مغز، نام و نام خانوادگی خود را روی یونولیت نوشته و برای تحویل در انتهای تسک آماده کنید.

سوال ۳. با توجه به تکامل مغز مهره‌داران صحیح یا غلط بودن گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

- A. Mammals and birds have a relatively large midbrain and cerebellum (the parts of the brain involved in the interpretation of sensory signals and coordinating motion).
- B. The forebrain is enlarged in both birds and mammals relative to the other major groups of vertebrates .
- C. The enlarged forebrains of birds and mammals presumably evolved independently.
- D. In non-mammalian vertebrates, the roof of the midbrain contains a pair of brain centers called optic lobes that coordinate sensory input from the eyes but in mammals forebrain takes over the majority of visual processing
- E. Variation in brain size among taxa is largely a result of changes in the relative sizes of different parts of the brain, rather than in the development of entirely new structures.

بخش سوم. تشریح چشم مرغ

در این قسمت می‌خواهیم عنیبه و عدسی چشم مرغ را به طور کامل و سالم جدا کنیم. سر مرغ را به گونه‌ای قرار دهید که یکی از چشم‌های آن به راحتی در دسترس باشد. به وسیله پنس سر کج پلک بالایی را گرفته و با کمک قیچی آن را جدا کنید. همین کار را برای پلک پایینی و پلک سوم انجام دهید. با کمک پنس چشم را به گونه‌ای بگیرید که یک نوک پنس کنار قرنیه (روی صلبیه) و یک نوک پنس پشت چشم قرار گیرد و به اندازه‌ی کافی فشار وارد کنید تا قرنیه محدب و برآمده شود. با کمک اسکالپل یک برش هلالی و ظریف در محل اتصال قرنیه به بقیه صلبیه ایجاد کنید و فشار را به گونه‌ای مدیریت کنید که محتویات چشم تخلیه نشوند. به کمک تیغ اسکالپس محل برش را باز کنید (قرنیه را بالا نگه دارید) و نوک پنس سر کج را به ظرافت و آرامی وارد چشم کنید.

سوال ۴. عنیبه را از حاشیه بگیرید و به آرامی جدا کنید. آن را بر روی لام قرار داده، باز و صاف کرده (به شکل حلقه) و برای تحویل آماده کنید.

توجه کنید نمره‌ی شما از این بخش با توجه به ظرافت و دقت در جداسازی کامل و بدون آسیب عنیبه مشخص خواهد شد پس مراحل را با آرامش و حوصله انجام دهید.

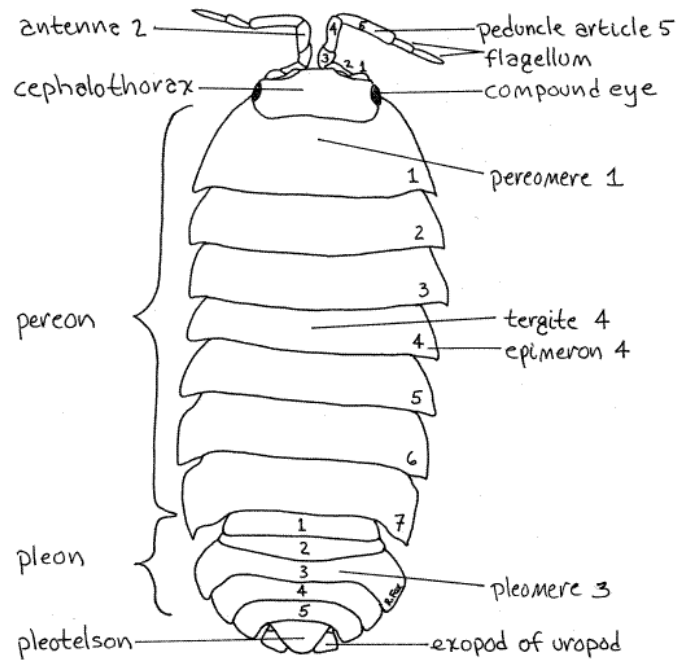
سوال ۵. بعد از جدا سازی عنیبه، با کمک پنس و ایجاد فشار (به روشی که توضیح داده شد) محتویات چشم را تخلیه کنید و عدسی را بر روی لام قرار داده و مانند عنیبه آماده تحویل کنید.

نمونه‌های سوال ۴ و ۵ را بر روی یک لام تحویل دهید و عنیبه و عدسی را به ترتیب با اعداد ۱ و ۲ مشخص کنید.

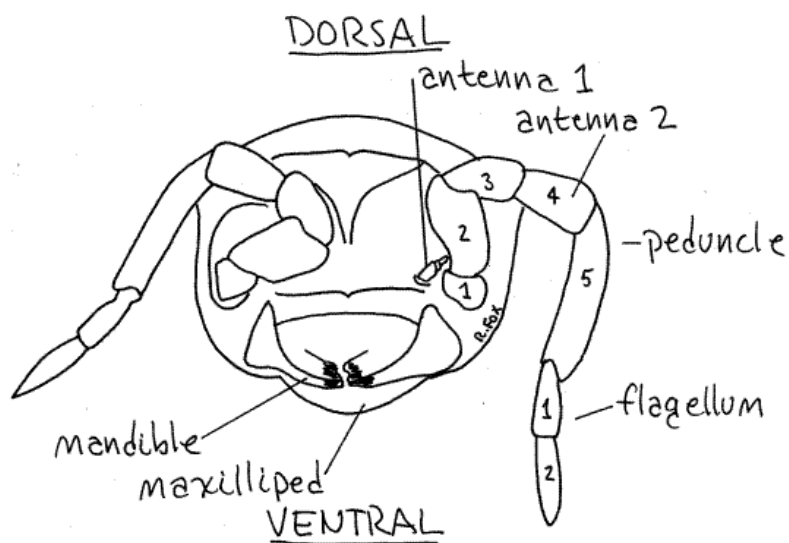
تشریح خرخاکی

بخش اول. آناتومی خارجی

خرخاکی، سخت‌پوستی از راسته‌ی جورپایان Isopoda از محدود سخت‌پوستانی‌ست که بر روی خشکی هم توانایی زندگی دارد. به سان دیگر اعضای Arthropoda بدن خرخاکی به بخش‌های مختلفی تقسیم می‌شود. این تقسیم‌بندی‌ها را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.

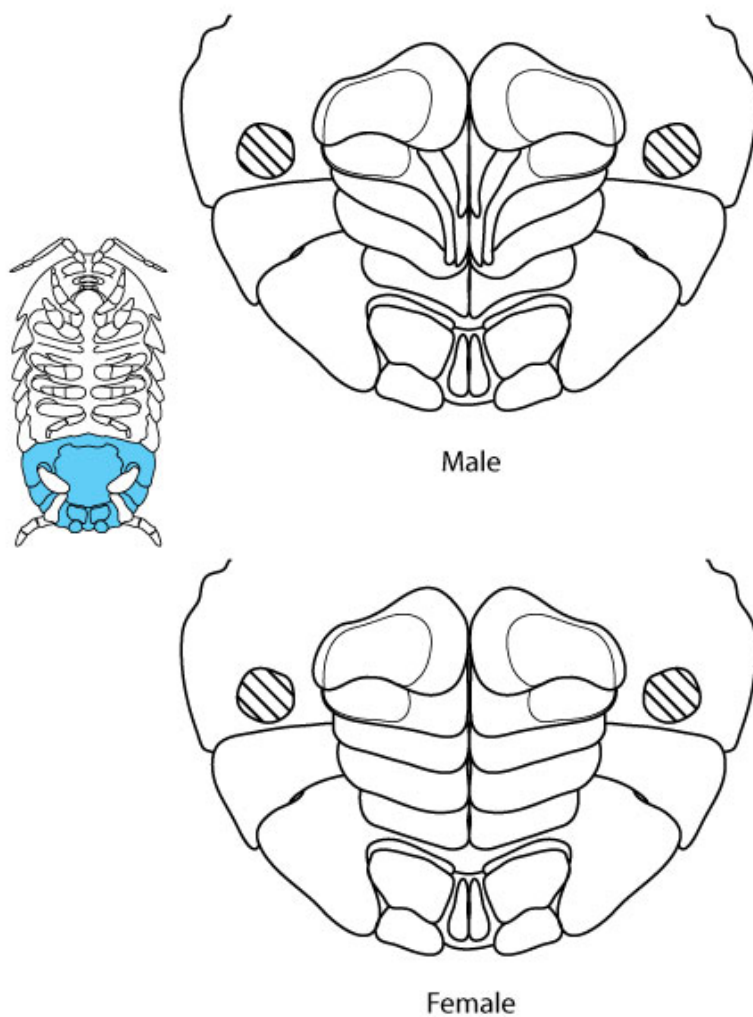


شکل زیر جزئیات آناتومیک cephalothorax و قطعات دهانی را نشان می‌دهد.



شکل زیر جزئیات آناتومیک peleon و تفاوت‌های قابل مشاهده بین دو جنس نر و ماده خرخاکی را نشان می‌دهد.

Armadillidium vulgare



توجه. در صورت خراب کردن نمونه‌ی خود می‌توانید با کسر ۵ نمره نمونه‌ی دیگری درخواست نمایید.

با بررسی آناتومی خارجی نمونه:

سوال ۱. آنتن ۱ را جدا کرده و بر روی لام قرار دهید. نمونه را با لیبل A بر روی لام مشخص کنید.

سوال ۲. قطعات دهانی زیر را جدا کرده و بر روی لام قرار دهید.

- Mandible را با لیبل B مشخص کرده و بر روی لام مشخص کنید.

- Maxilliped را با لیبل C مشخص کرده و بر روی لام مشخص کنید.

- نمونه‌های A, B, C را بر روی یک لام قرار دهید.

سوال ۳. یکی از Peleopodهای جفت اول و دوم را جدا کرده و بر روی لام قرار دهید. نمونه‌ها را به ترتیب

با لیبل ۱ و ۲ بر روی لام مشخص کنید.

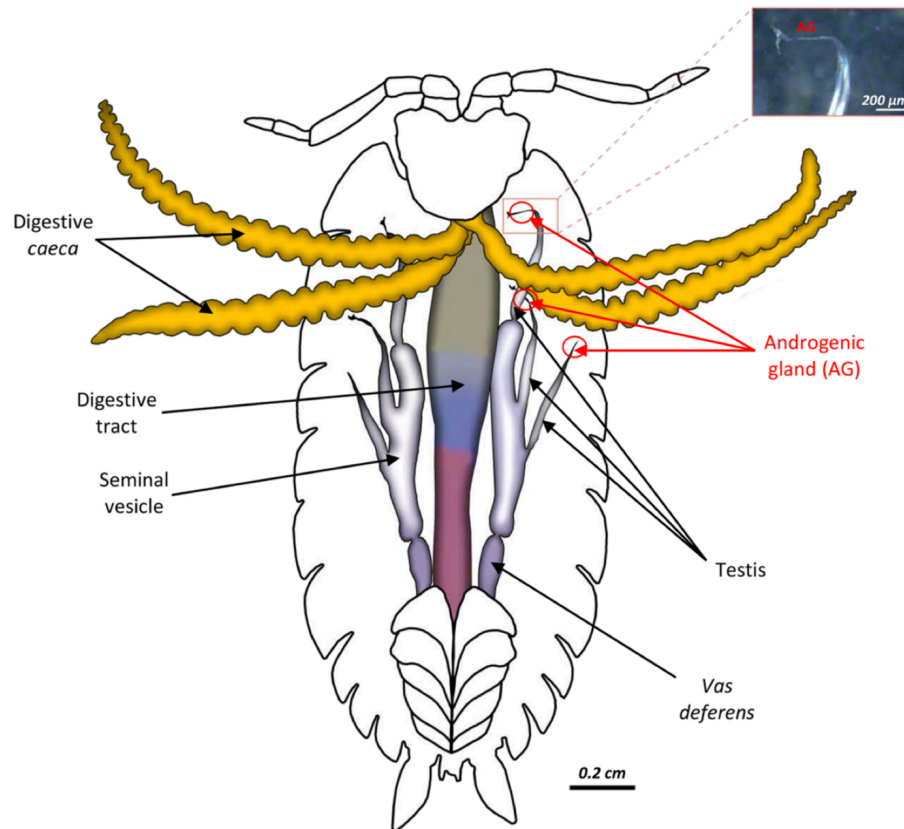
نمونه‌های ۱ و ۲ را بر روی یک لام قرار دهید.

سوال ۴. اندام سفید مشاهده شده در ناحیه Peleon چیست و چه عملکردی دارد؟

سوال ۵. جنسیت نمونه را مشخص کنید.

بخش دوم. آناتومی داخلی

برای تشریح اندام‌های داخلی خرخاکی از سمت dorsal نمونه، پنس یا سوزن را زیر قطعه‌ی cephalothorax وارد کرده و به آرامی جدا کنید. نمونه را برگردانده و سمت ventral آن را باز کنید. دقت کنید که به اندام‌های زیرین آسیب وارد نکنید. تصویر زیر اندام داخلی خرخاکی را نشان می‌دهد. با بررسی آن:



سوال ۶. Digestive caeca را جدا کرده و بر روی قسمت A از پلیت قرار دهید.

سوال ۷. Digestive tract را جدا کرده و بر روی قسمت B از پلیت قرار دهید.

سوال ۸. سیستم تناسلی را جدا کرده و بر روی قسمت C از پلیت قرار دهید.

پلیت و دو لام در انتهای این بخش از تسک تحویل گرفته خواهد شد. در تمامی موارد نمره با توجه به کامل و سالم بودن نمونه تعیین خواهد شد.

آرتمیا

میگو های شوراب (Brine Shrimp) دسته‌ای از سخت‌پوستان هستند که در دریاچه‌های نمکی زندگی می‌کنند. این میگوها در جنس آرتمیا (Artemia) قرار می‌گیرند. آرتمیا مقاومت بسیار بالایی نسبت به میزان شوری آب دارد به طوری که در آب تقریباً شیرین تا آب اشباع از نمک می‌تواند زنده بماند و در ایران به ویژه در دریاچه ارومیه یافت می‌شوند. این موجودات به صورت تجاری تولید می‌شوند و برای خوراک ماهی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

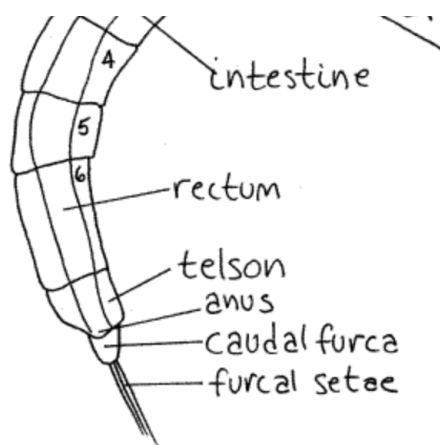
در این قسمت تعدادی آرتمیا در اختیار شما قرار داده شده است که باید به بررسی آناتومی خارجی آن و همچنین رفتار آن‌ها بپردازید.

بدن آرتمیا به صورت اجدادی از سه تاگما تشکیل شده است. سر، سینه و شکم و هر یک از این قسمت‌ها دارای زائده‌هایی هستند.

برای بررسی هر آرتمیا آن را روی لام قرار داده و با لوپ به بررسی آن بپردازید.

بخش اول. آناتومی خارجی آرتمیا

با توجه به آناتومی خارجی آرتمیا به سوالات زیر پاسخ دهید.



سوال ۱. هر آرتمیا دارای چند جفت پا است و پاها به کدام تاگما(ها) متصل شده‌اند؟

	تاگما (ها)
	تعداد جفت پا

سوال ۲. هر آرتمیا چند چشم دارد؟ نوع هر کدام را مشخص کنید. (پایه‌دار یا بدون پایه بودن آن را مشخص کنید).

نوع چشم (ساده / مرکب)	تعداد	پایه دار / بدون پایه

سوال ۳. تعداد rami روی furca setae را در هر آرتمیا مشخص کنید.

سوال ۴. نوع لارو آرتمیا را مشخص کنید.

سوال ۵. جدول زیر را درباره آنتن های آرتمیا تکمیل کنید.

Jointed / unjointed	Uniramous / biramous	تعداد جفت

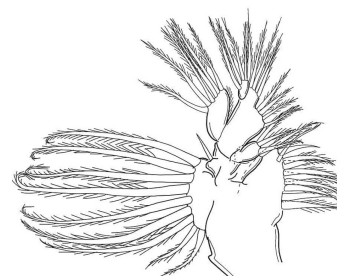
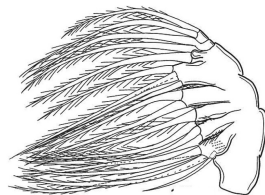
بخش دوم. تهیه لام از آرتمیا

پارت ۱: فیلوپود آرتمیا

پاهای آرتمیا از لحاظ ساختاری کاملاً مشابه یکدیگر می باشد و تنها اختلاف آن ها سایزشان می باشد. حال یکی از پاهای آرتمیا را جدا کرده و از آن لام تهیه کنید. (سعی کنید بزرگ ترین آن را انتخاب کنید.) لام تهیه شده باید به صورتی باشد که تمام ساختارهای پا در آن مشخص باشد.

برای مشاهده پای آرتمیا به صورت دقیق باید از میکروسکوپ استفاده کنید که می توانید از ساین زرد برای استفاده از میکروسکوپ استفاده کنید (زمان ایستگاه ۱ دقیقه می باشد)

سوال ۶. با توجه به لامی که تهیه کرده اید کدام یک از گزینه های زیر پای آرتمیا می باشد؟



پارت ۲ : تخم آرتمیا

از بین آرتمیاهایی که در اختیارتان قرار داده شده یک آرتمیا که حاوی کیسه تخم باشد را انتخاب کرده و کیسه‌ی تخم آن را جدا کرده و روی لام قرار دهید و بر روی آن لامل قرار دهید.

سوال ۷. در انتهای تسک شما باید یک لام به مسئول آزمایشگاه تحویل دهید. لام باید حاوی نمونه‌ی پای آرتمیا و همچنین کیسه‌ی تخم آرتمیا باشد. نمونه‌ی پا را با عدد ۱ و نمونه کیسه تخم را با عدد ۲ بر روی لام با ماژیک مشخص کنید.

نمره به میزان کامل بودن و عدم آسیب به پا و کیسه تخم به نسبت تعلق می‌گیرد.

بخش سوم. رفتارشناسی آرتمیا

بسیاری از جانداران حاوی گیرنده‌هایی برای نور می‌باشند و نسبت به نور واکنش نشان می‌دهند. این پاسخ می‌تواند به صورت پاسخ مثبت یا منفی به نور و شدت آن باشد به صورتی که به سمت آن جذب شوند یا از آن بگریزند.

سوال ۸. رفتار نورگرایی آرتمیاهای زنده‌ای که در اختیار دارید در برابر نور شدید چگونه است؟ (مثبت / منفی) (نمره منفی یک به یک)

سوال ۹. در زمان شنا کدام سطح جاندار به سمت نور قرار می‌گیرید؟ (ventral / dorsal) (نمره منفی یک به یک)

برای استفاده از این ایستگاه از ساین سبز استفاده کنید. (زمان ایستگاه ۹۰ ثانیه می باشد).

آزمایشگاه سنجشی
بیست و دومین المپیاد
زیست‌شناسی ایران

آزمایشگاه جانورشناسی

آزمون نهایی (بخش ایستگاهی)

تکوین | بافت‌شناسی | مگس سرکه | بی‌مهره ۱ | بی‌مهره ۲ | بی‌مهره ۳ | بال
حشرات | طناب‌داران

زمان آزمون: ۶۰ دقیقه



۱. تکوین (مجموعاً ۱۵ نمره)

بخش ۱: تکوین جوجه

نمونه‌های برش عرضی در چهار مرحله مختلف تکوینی از جوجه آورده شده است (لام‌های A تا D).

سوال ۱. با توجه به عکس میکروگراف whole mount از ساعات مختلف تکوینی بگویید هر لام مربوط به چه ساعتی است. (هر کدام ۱ نمره)

ساعت تکوین	
	لام A
	لام B
	لام C
	لام D

حال هر لام را در مختصات مشخص شده در میکروسکوپ قرار دهید. دقت داشته باشید که خط مدرج عدسی چشمی شما کاملاً به صورت افقی قرار گرفته باشد.

مختصات عمودی	مختصات افقی	
11.5	137.8	لام B
12.1	135.9	لام C
10.8	137.6	لام D

سوال ۲. با توجه به درجه‌ی عدسی چشمی، اجزای مربوط را نام‌گذاری کنید. در صورتی که نقطه‌ی مشخص شده درون یک ناحیه باشد. نام ناحیه را بنویسید. (هر کدام ۰.۵ نمره)

لام D	لام C	لام B	
			نقطه‌ی ۲.۵
			نقطه‌ی ۳.۵
			نقطه‌ی ۵
			نقطه‌ی ۵.۵
			نقطه‌ی ۷.۵

سوال ۳. نمونه ۷ متعلق به چه جانوری در چه مرحله ای از زندگی است؟ (۰.۵ نمره)

سوال ۴. ساختار کروی قابل مشاهده در ناحیه **anterior** قدامی نمونه ۷.۲ چیست؟ (۰.۵ نمره)

سوال ۵. درونی ترین لایه در پوسته‌ی نمونه ۷.۱ چه نام دارد؟ (۰.۵ نمره)

بخش ۳.

سوال ۶. مشخص کنید هر کدام از تصاویر یا لام های ۱ تا ۶ مربوط به کدام یک از لارو های زیر می باشد؟
(هر کدام ۰.۵ نمره)

Glochidium-veliger-nauplius- pluteus -cercaria-trochophore

لارو	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

سوال ۷. مشخص کنید هرکدام از لارو ها در کدام یک از گروه های جانوری زیر یافت می شود. (هر ستون ۰.۵ نمره) (نمره منفی به اندازه‌ی ۰.۲ نمره‌ی مثبت)

	annelida	crustacea	mollusca	plathyhelminthes	echinodermata	cephalopoda
Glochidium						
Veliger						
Nauplius						
pluteus						
Cercaria						
Trochophore						

۲. بافت‌شناسی (مجموعاً ۱۲.۵ نمره)

سوال ۱. ۱۰ لام بافت در اختیار شما قرار گرفته است. نوع بافت را مشخص کنید. (هر کدام ۰.۵ نمره)

1- عضله قلب، 2- عضله مخطط، 3- عضله صاف، 4- لنفاوی، 5- بیضه، 6- نای، 7- سپاهرگ، 8- مخچه، 9- نخاع، 10- تخمدان، 11- استخوان متراکم، 12- استخوان اسفنجی، 13- پوست بی مو، 14- لوزالمعده

لام	نوع بافت
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	
J	

به توضیحات زیر درباره انواع تغییرات بافتی توجه کنید:

هایپرپلازی افزایش تعداد سلول‌های طبیعی در بافت یا عضو است که بافت نرمال تشکیل می‌دهند.

اگر رشد طبیعی به جای تعداد سلول در اندازه سلول‌ها اتفاق بیفتد **هایپرتروفی** نام می‌گیرد.

دیسپلازی به مفهوم گسترش بافت غیرطبیعی است.

متاپلازی به تبدیل یک نوع بافت پوششی به نوع دیگری از بافت پوششی تحت شرایط غیرطبیعی می‌گویند.

سوال ۲. در هر کدام از موارد زیر مشخص کنید مورد یا بیماری عنوان شده کدام یک از موارد بالا می‌باشد؟
(هر کدام ۰.۲۵ نمره)

در صورتی که مورد عنوان شده به هیچ کدام از موارد بالا مرتبط نیست با "هیچ کدام" پاسخ دهید. (نمره منفی به اندازه ۰.۳ نمره مثبت)

- کبد ترمیم شده در فرد اهدا کننده کبد (برداشتن قسمت اعظم کبد)
- نایژه ها در مصرف مزمن سیگار
- اندومتریوم در در ۳ روز اول چرخه ماهانه زنان
- اندومتریوم در در هفته سوم چرخه ماهانه زنان
- اندومتریوم در در هفته دوم چرخه ماهانه زنان
- بطن راست در تترالوژی فالوت
- تیروئید در هایپرتیروئیدی اولیه
- تیروئید در گواتر
- عضله بزرگ شده فرد بدن ساز
- ملانوما
- هانتینگتون
- آمفیزم
- استخوان شکسته ترمیم شده
- کبد فرد مبتلا به کیست هیداتیک
- مغز فرد مبتلا به MS
- آرتروز

سوال ۳. تصاویر ۱ تا ۷ متعلق به سلول، بافت ها و اندام هایی از دنیای جانوران هستند. با بررسی این تصاویر، هر کدام را به مورد مرتبط متصل کرده و شاخه‌ای از جانوران نام ببرید که سلول موجود در تصویر در آن مشاهده شود. (هر خانه ۰.۲۵ نمره)

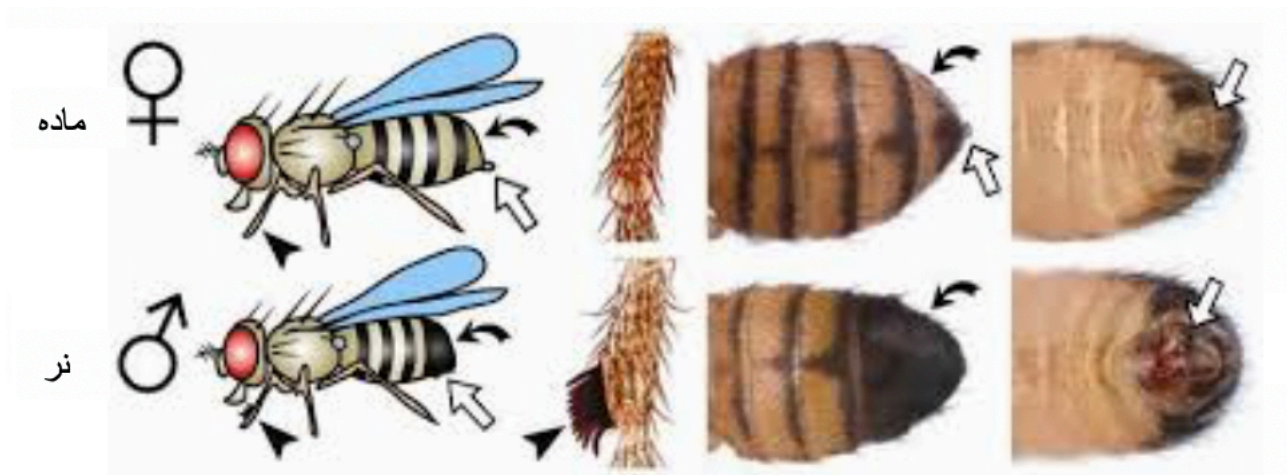
نام	شماره تصویر	شاخه
Choanocyte		
Book lung		
Nematocyst		
Flame cell		
Myocyte		
Compound eye		
Colloblast		
Rhabdite		
Erythrocyte		

۳. مگس سرکه (مجموعه ۱۱.۵ نمره)

در این بخش به بررسی انواع جهش یافته و وحشی *Drosophila melanogaster* می‌پردازیم.

بخش اول. تعیین جنسیت مگس سرکه

تصویر زیر نشان‌دهنده تفاوت‌های بین مگس سرکه‌ی نر و ماده می‌باشد.



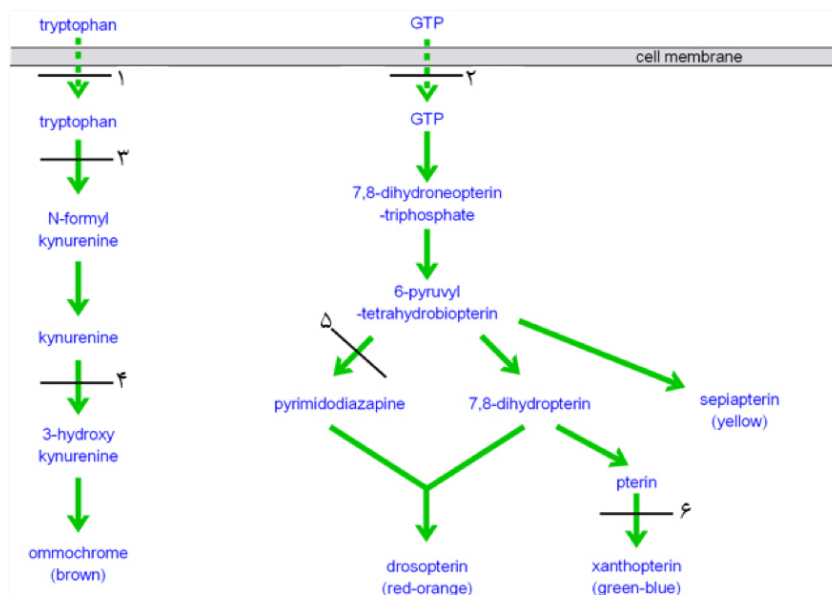
لام ۱ حاوی دو مگس سرکه نر و ماده است.

سوال ۱. با توجه به تصویر بالا جنسیت هر کدام از مگس‌های A و B را بنویسید. (۰.۵ نمره) (نمره منفی به اندازه نمره مثبت)

بخش دوم. تشخیص موتانت‌های مگس سرکه

مسیر ژنی رنگ چشم:

به مسیر زیر که نشان‌دهنده مسیر بیوشیمیایی تشکیل رنگ چشم در دروزوفیلا می‌باشد، توجه کنید.



سوالات بخش ایستگاهی

درمگس سرکه‌ی وحشی دو ترکیب رنگی مختلف، رنگ چشم را کنترل می‌کنند. ommochrome با رنگ قهوه‌ای و drosopterin با رنگ قرمز-نارنجی. در نتیجه رنگ چشم مگس سرکه‌ی وحشی، قرمز-قهوه‌ای است. البته در کنار این دو ترکیب، ترکیبات کم‌اهمیت‌تری با رنگ‌های آبی و زرد نیز وجود دارند.

اختلال در هر یک از مراحل تولید رنگدانه‌ها باعث به وجود آمدن مگس سرکه‌ای جهش‌یافته با رنگ چشم متفاوت می‌شود. توجه کنید که اختلال در مراحل این مسیر بیوشیمیایی علاوه بر عدم تولید برخی رنگدانه‌ها، می‌تواند باعث تجمع ترکیبات حدواسط مختلف شود که آن‌ها نیز می‌توانند بر رنگ چشم تاثیر بگذارند.

سوال ۲. لام‌هایی (۲ تا ۸) با انواع جهش یافته (موتانت) چشم، بال و رنگ بدن دروزوفیلا در اختیار شما قرار داده شده است. با توجه به توضیح زیر درمورد هر نوع جهش‌یافته، جهش‌یافته‌ی مربوط به هر لام را با کد زیر مشخص کنید. (هر کدام ۱ نمره)

A. جهش‌یافته‌ی چشم sepia: اگر اختلال در مرحله ۵ مسیر باشد، علاوه بر تولید ommochrome، شاهد تجمع سایر رنگریزه‌های فرعی مخصوصا ترکیبات زرد خواهیم بود که رنگ چشم را قهوه‌ای تیره می‌کند.

B. جهش‌یافته‌ی چشم white: در صورت اختلال همزمان در هر دو مرحله ۱ و ۲ مسیر بیوشیمیایی هیچ گونه رنگدانه‌ای در چشم ساخته نمی‌شود.

C. جهش‌یافته‌ی چشم scarlet: در این نوع جهش‌یافته، در نتیجه‌ی اختلال در مرحله‌ی ۴ مسیر، رنگدانه‌ی ommochrome تولید نشده و باعث به وجود آمدن چشم قرمز روشن می‌شود.

D. جهش‌یافته‌ی چشم brown: در صورت اختلال در مرحله ۲، رنگریزه‌ی غالب تولیدی ommochrome بوده و رنگ چشم قهوه‌ای می‌شود.

E. جهش‌یافته‌ی چشم ruby: چشم نارنجی روشن و در برخی نواحی زرد می‌شود.

F. جهش‌یافته‌ی بال blistered: در انتهای بال‌ها ناحیه‌های غده مانند و متورم دیده می‌شود.

G. جهش‌یافته‌ی بال vestigial: جفت بال اول کاهش یافته و بسیار کوچک شده‌اند.

H. جهش‌یافته‌ی بال curly: بال‌ها پیچ خورده به سمت بالا هستند.

I. جهش‌یافته‌ی بدن ebony: بدن تیره‌تر از حالت وحشی و متمایل به سیاه است.

J. جهش‌یافته‌ی بدن Yellow: بدن زردتر از حالت عادی است.

مگس دروزوفیلای وحشی دارای ۴ جفت کروموزوم می‌باشد، که یک جفت آن را کروموزوم‌های جنسی و سه جفت آن را کروموزوم‌های اتوزوم تشکیل می‌دهند. البته یک جفت از کروموزوم‌های اتوزومی (کروموزوم ۴م) بسیار کوچک بوده و به خاطر این که حاوی ژن‌های زیادی نیست، معمولا صرف نظر می‌شود.

همچنین مگس دروزوفیلای وحشی XX ماده و مگس وحشی XY نر است.

سوال ۳. یک مگس سرکه‌ی اسکارلت (ال غالب) با بال سالم را آمیزش آزمون داده‌ایم. از مجموع ۱۰۰۰ زاده‌ی به دست آمده فراوانی فنوتیپی زاده‌ها به صورت زیر است:

(ال بال curly مغلوب است.) (هر دو ژن روی کروموزوم شماره ۲ مگس قرار دارند) (فرض کنید در هر دو جنس کراسینگ‌اوور انجام می‌شود.)

اسکارلت / بال curly: ۴۵۵

اسکارلت / بال سالم: ۵۵

چشم وحشی / بال curly: ۵۵

چشم وحشی / بال سالم: ۴۴۵

در صورتی که زاده‌های این آمیزش را آمیزش آزمون دهیم احتمال به وجود آمدن زاده‌ی با فنوتیپ چشم وحشی / بال curly چقدر است؟ (۲.۵ نمره)

- سوال ۴. صحت گزاره‌های زیر را تعیین کنید. (هر کدام ۰.۵ نمره) (نمره منفی به اندازه نمره مثبت)
- آ. تشکیل چشم white معمولا به دلیل جهش از دست رفتن عملکرد آنزیم است.
- ب. وجود کروموزوم Y در مگس سرکه تعیین‌کننده‌ی جنسیت مگس است.
- ج. کروموزوم Y در مگس سرکه از کروموزوم X بزرگ‌تر است.

۴. بی‌مهره‌ی ۱ (مجموعاً ۱۴ نمره)

سوال ۱. شاخه و رده ی نمونه ها را با استفاده از کد های زیر مشخص کنید. (هر کدام ۰.۴ نمره)

1-Hirudinea, 2-trematoda, 3-polyplacophora, 4-platyhelminthes, 5-turbellaria, 6-annelida, 7-cestoda, 8-mollusca, 9-monogenea, 10-polychaeta, 11-clitellata, 12-nematoda, 13-oligochaeta

نمونه	رده	شاخه
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		
H		
I		
J		
K		
L		

سوال ۲. ساختار روی لام H چه نام دارد؟ (۰.۳ نمره)

سوال ۳. هر کدام از ساختار های ۱ تا ۶ را با استفاده از جدول زیر نام گذاری کنید. (فلش ۴ به ساختاری که در حاشیه دوطرف بدن است، اشاره می کند.) (هر کدام ۰.۵ نمره)

Anus-oral sucker-ventral sucker-scolex-uterus-testes-proboscis-prostomium-pygidium-vitellaria-eye spot-ovary

نمونه	ساختار
1	
2	
3	
4	
5	
6	

سوال ۴. جنسیت جاندار های X و Y در تصویر L را مشخص کنید. (نمره منفی به اندازه نمره مثبت) (۰.۵ نمره)

نر / ماده	
X	
Y	

سوال ۵. صحیح یا غلط بودن عبارات زیر را مشخص کنید. (نمره منفی به اندازه نمره مثبت) (هر کدام ۰.۲۵ نمره)

- آ. ترتیب ماهیچه های نمونه E از خارج به داخل، حلقوی و طولی است.
- ب. تیفلوسول در روده ی نمونه ی C یافت می شود.
- ج. در روند جفت گیری کرم خاکی، هر دو تخمک و اسپرم تبادل می شود.
- د. در زالو ها لقاح و جفتگیری همزمان رخ می دهد.

۵. بی‌مهری ۲ (مجموعاً ۹.۵ نمره)

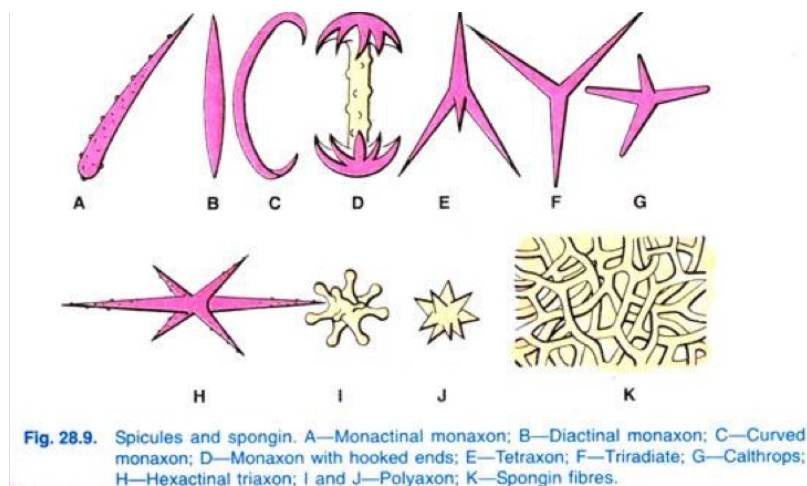
سوال ۱. لام A مربوط به کدام رده و شاخه است؟ (۰.۲۵ نمره)

سوال ۲. صحیح یا غلط بودن گزاره های زیر را در مورد لام A مشخص کنید. (نمره منفی به اندازه نمره مثبت) (۰.۲۵ نمره)

آ. جانور مورد نظردیپلوبلاستیک است.

ب. این جانور سلوم کاذب دارد.

سوال ۳. لام B نشان دهنده ی اسپیکول های اسفنجی است که یکی از دانش پژوهان دوره ۲۲ از آب هایی با غلظت سیلیسیم بسیار پایین تهیه کرده است. با توجه به تصویر زیر نوع اسپیکول هایی که در لام یافت می شود را مشخص کنید. (تمام انواع اسپیکول هایی که در لام دیده می شود را یادداشت کنید). (نمره منفی به اندازه نمره مثبت) (۰.۷۵ نمره)



سوال ۴. لام B می تواند مربوط به کدام گروه (ها)ی اسفنجی باشد؟ (۰.۵ نمره)

calcareo	
demospongiae	
hexactinellida	

سوال ۵. نوع سیستم آبی لام C را مشخص کنید. (نمره منفی به اندازه ۰.۵ نمره مثبت) (۰.۲۵ نمره)

Asconoid	A
Syconoid	B
Leuconoid	C

سوال ۶. لام C می تواند مربوط به کدام گروه (ها)ی اسفنجی باشد؟ (نمره منفی به اندازه نمره مثبت) (۰.۵ نمره)

calcareo	
demospongiae	
hexactinellida	

سوال ۷. صحیح یا غلط بودن گزاره های زیر را در مورد لام C مشخص کنید. (نمره منفی به اندازه نمره مثبت) (۰.۵ نمره)

آ. کوآنوسیت ها اسپونژوسل را فرش کرده اند.

ب. در این سیستم آبی، اسفنج می تواند دارای چند اسکولوم باشد.

سوال ۸. در مورد لام D صحیح-غلط بودن گزاره های زیر را مشخص کنید. (نمره منفی به اندازه نمره مثبت) (۰.۲۵ نمره)

آ. احتمال تشکیل ساختار مشخص شده در شرایط نامساعد محیطی بیشتر است.

سوال ۹. فرم زندگی کیسه تن موجود در لام E را بنویسید. (نمره منفی به اندازه ۲ برابر نمره مثبت) (۰.۲۵ نمره)

سوال ۱۰. جدول صفات زیر را برای نمونه های F تا J تکمیل کنید، همچنین رده ی نمونه ها را یادداشت کنید.
(۰ به معنی عدم وجود و ۱ به معنی وجود صفت موردنظر است.) (نمره منفی به اندازه ۰.۲ نمره مثبت) (هر ردیف ۱ نمره)

	رده	جبهه	صدف یک تکه	آبشش	رادولا	تکوین مستقیم	سر به خوبی تکوین یافته	Torsion
F								
G								
H								
I								
J								

سوال ۱۱. مشخص کنید هرکدام از سوزن های سبز و قرمز و بنفش چه ساختاری را نشان می دهد؟ (۰.۷۵ نمره)

سوال ۱۲. صدف نمونه H راستگرد (dextral) است یا چپگرد (sinistral)؟ (نمره منفی به اندازه ۲ برابر نمره مثبت) (۰.۲۵ نمره)

۶. بی‌مهری ۳ (مجموعاً ۱۲.۵ نمره)

قسمت ۱. قطعات دهانی

سوال ۱. مشخص کنید هر یک از لام‌های ۱ تا ۵ کدام نوع قطعات دهانی حشرات را نشان می‌دهند و به طور رایج در کدام راسته‌ی حشرات دیده می‌شوند. (نمره منفی به اندازه ۰.۵ نمره مثبت) (هر خانه ۰.۲۵ نمره)

A	Chewing
B	Sucking
C	Piercing-sucking
D	Sponging
E	Chewing-lapping

شماره لام	نوع قطعات دهانی	راسته
۱		
۲		
۳		
۴		
۵		

سوال ۲. جنسیت نمونه ی ۳ را مشخص کنید. (نمره منفی به اندازه نمره مثبت) (۰.۲۵ نمره)

سوال ۳. هرکدام از بخش‌های مشخص شده روی لام ۲ و ۵ کدام بخش قطعات دهانی را نشان می‌دهد؟ (۱ نمره)

قطعات دهانی	
	A
	B
	C
	D

قسمت ۲.

سوال ۴. شاخه و رده‌ی هرکدام از نمونه‌ها را مشخص کنید. (هر خانه ۰.۳ نمره)

A.Arachnida-B. chelicerata-C.insecta-D.arthropoda-E.mollusca-F.annelida-G.bivalvia-H.branchiopoda-I.malacostraca-J.polychaeta-K.chilopoda-L.diplopoda-M.decapoda-N.myriapoda-O.acari-P.maxiliopoda-Q.crustacea-R.orthoptera

نمونه	شاخه	رده
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		
H		
I		
J		

سوال ۵. ساختار نشان داده شده در لام ۶ چه نام دارد و در کدام راسته جانوری به وفور دیده می‌شود؟ (۰.۵ نمره)

سوال ۶. در نمونه ی I چند جفت بال دیده می‌شود؟ (۰.۲۵ نمره)

سوال ۷. در پلیت K بخشی از انتهای بدن لابستر جدا شده است.

۷.۱ تعیین کنید ۱، ۲، ۳ و سوزن آبی چه ساختارهایی را نشان می‌دهند. ۱ و ۲ در مجموع چه ساختاری را می‌سازند؟ (۱.۲۵ نمره)

۱	
۲	
۳	
سوزن آبی	
۲ + ۱	

۷.۲ قطعه ی موجود در پلیت، کدام سطح جاندار را نشان می‌دهد؟(sternum یا tergum) (نمره منفی به اندازه نمره مثبت) (۰.۲۵ نمره)

۷. بال حشرات (مجموعاً ۱۲ نمره)

توانایی نوپدید پرواز در حشرات از مهم‌ترین عوامل موفقیت تکاملی بلامنازع آنان در طبیعت است. صرف‌نظر از رخدادهای تکاملی منجر به این نوآوری تکاملی، صرف بال حشرات حاوی نکات فیلوژنتیک فراوانی است که در این ایستگاه قصد بررسی آن را داریم.

در این راستا از ویژگی‌های هندسی بال حشره به عنوان عامل تمایز راسته‌های حشرات استفاده می‌کنیم. دو نمونه بال حشره A و B در اختیار دارید. با توجه به پارامترهای تعریف شده برای هر بال تشخیص دهید هر نمونه مربوط به کدام راسته از حشرات است.

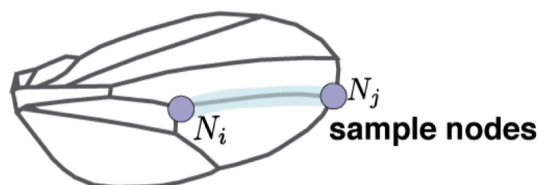
پارامتر اول: Circularity.

برای هر شکل هندسی می‌توان پارامتری تعریف کرد که گردانگی آن را تعیین کرد. عدد π در این فرمول A مساحت و P محیط شکل است. از فرمول برمی‌آید که کمینه مقدار این پارامتر برای دایره و به مقدار ۱ است.

$$C = \frac{4pA}{P^2}$$

پارامتر دوم: Venation.

رگبندی‌های بال را می‌توان به عنوان یک شبکه مدل کرده و از ابزارهای تحلیل شبکه برای بررسی آن استفاده کرد. بدین منظور هر نقطه طلاق رگبندی‌ها به عنوان یک گره در شبکه در نظر گرفته می‌شود.

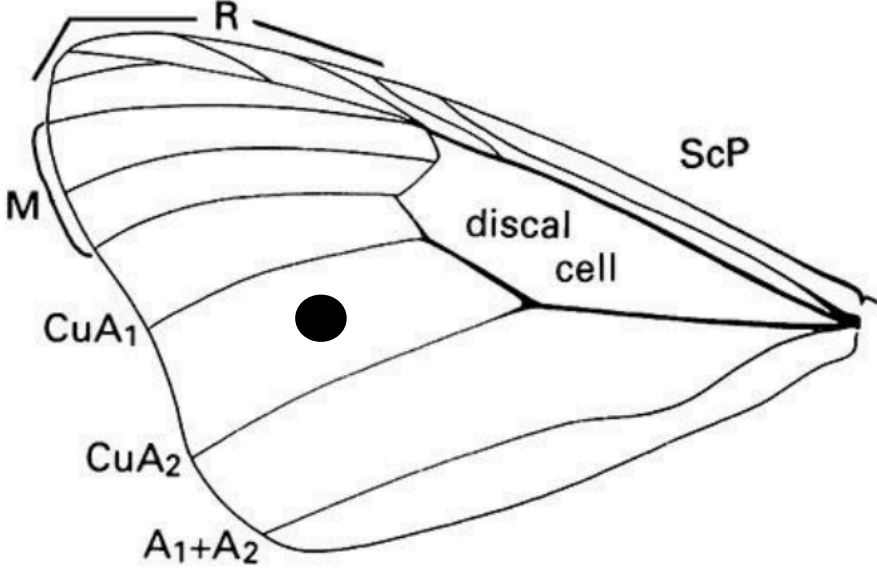
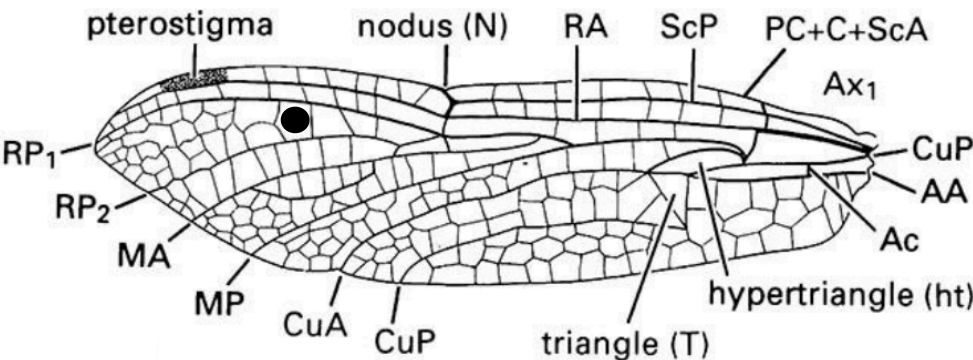
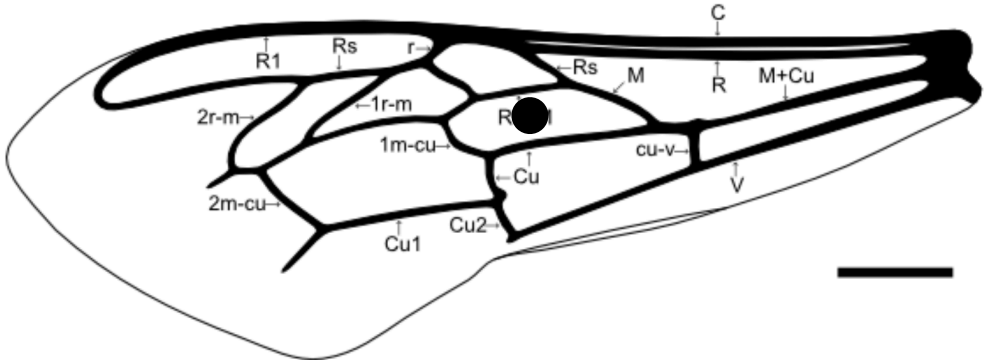


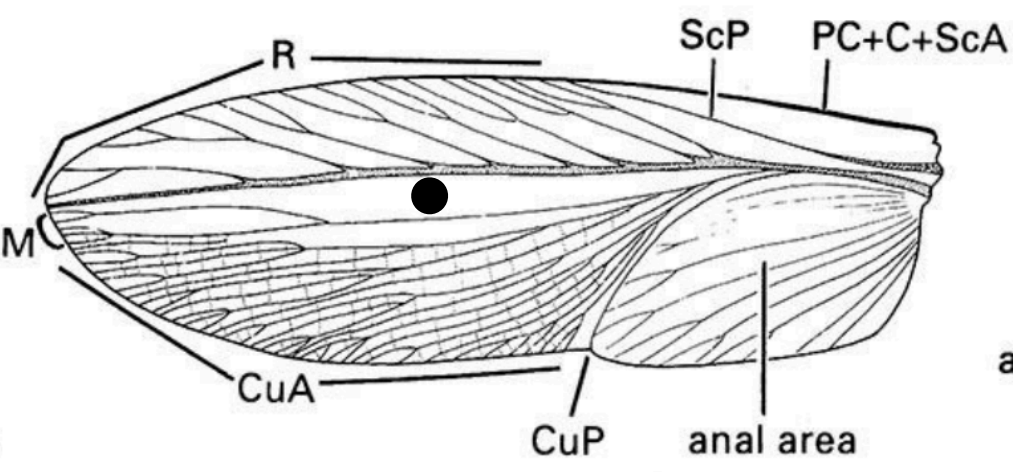
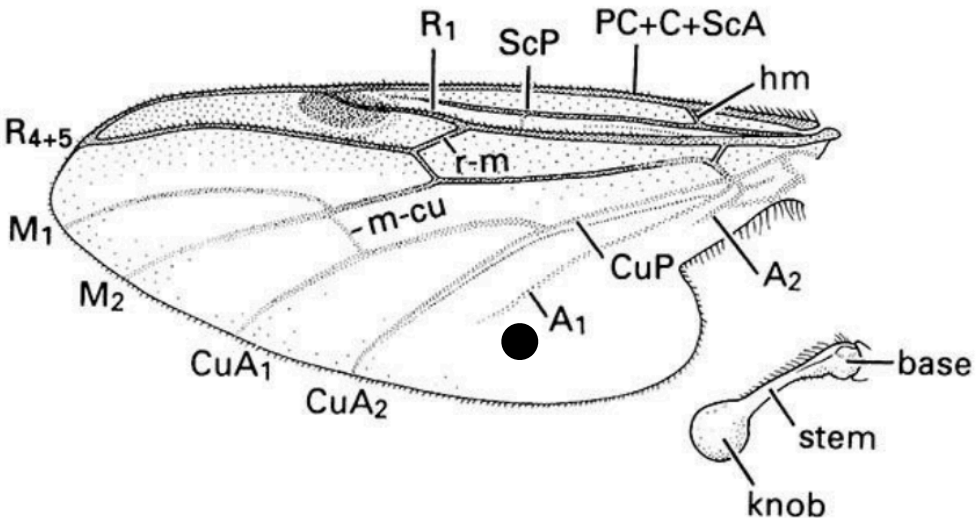
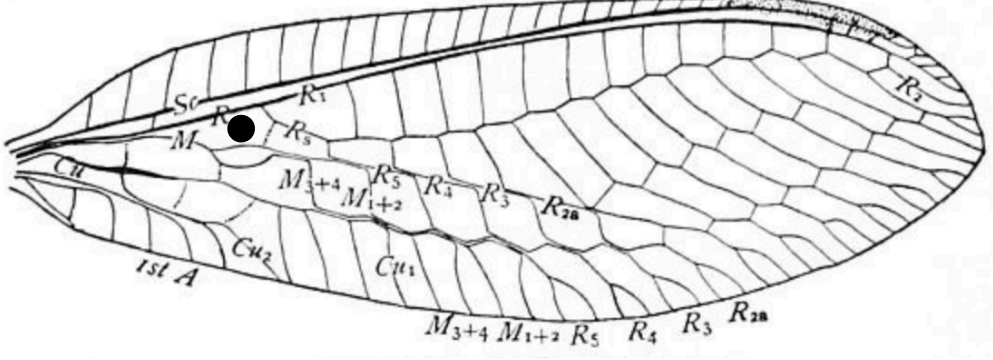
در این فرمول تمامی گره‌ها شماره‌گذاری شده و فاصله‌ی تمام جفت‌های دوتایی از هم به دست می‌آید. برای استانداردسازی این پارامتر در نهایت محیط بال از نصف مقدار به دست آمده کسر می‌شود.

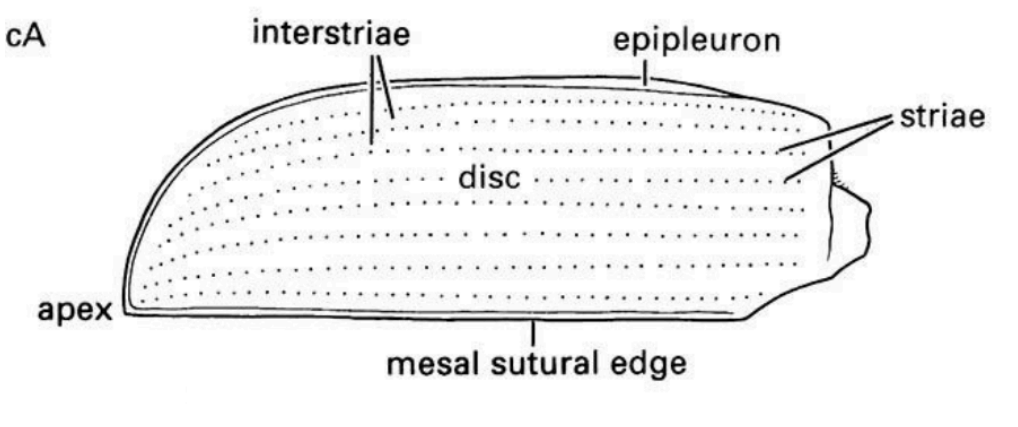
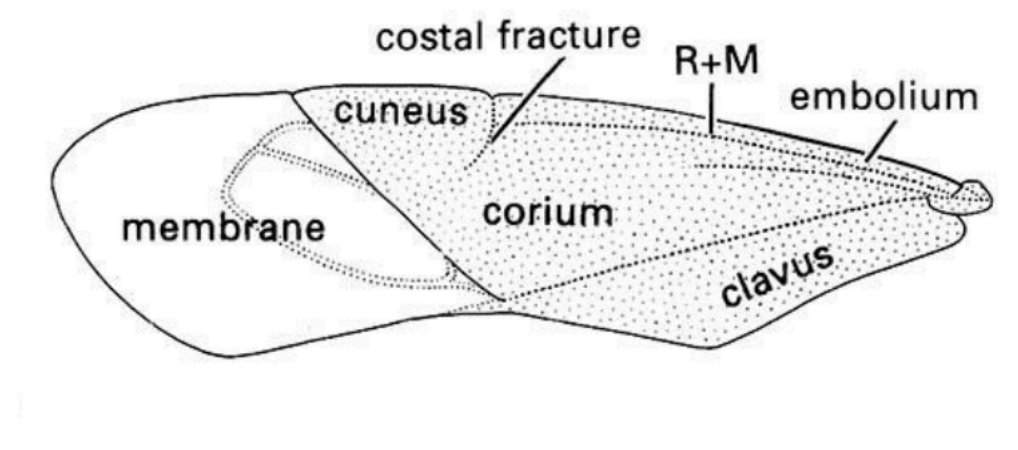
$$L = \frac{1}{2} \sum |N_i - N_j| - P$$

با توجه به تعداد زیاد گره‌ها در بال کامل، محاسبات را برای یک ناحیه خاص از بال انجام دهید.

دو نمونه بال در زیر میکروسکوپ مشاهده می‌کنید. در ابتدا با توجه به تصاویر زیر راسته هر کدام از بال‌ها را تشخیص دهید.

	<p>Lepidoptera</p>
	<p>Odonata</p>
	<p>Hymenoptera</p>

	<p>Blattodea</p>
	<p>Diptera</p>
	<p>Neuroptera</p>

<p>cA</p> 	<p>Coleoptera</p>
	<p>Hemiptera</p>

سوال ۱. جدول زیر را پر کرده و تشخیص دهید هر نمونه مربوط به کدام راسته از حشرات است.

نمونه B	نمونه A	
		P (۲.۵ نمره)
		A (۲.۵ نمره)
		C (۵ نمره)
		L (برای ناحیه‌ی مشخص شده با نقطه) (۱ نمره)
		راسته (۱ نمره)

۸. طنابداران (مجموعاً ۱۳ نمره)

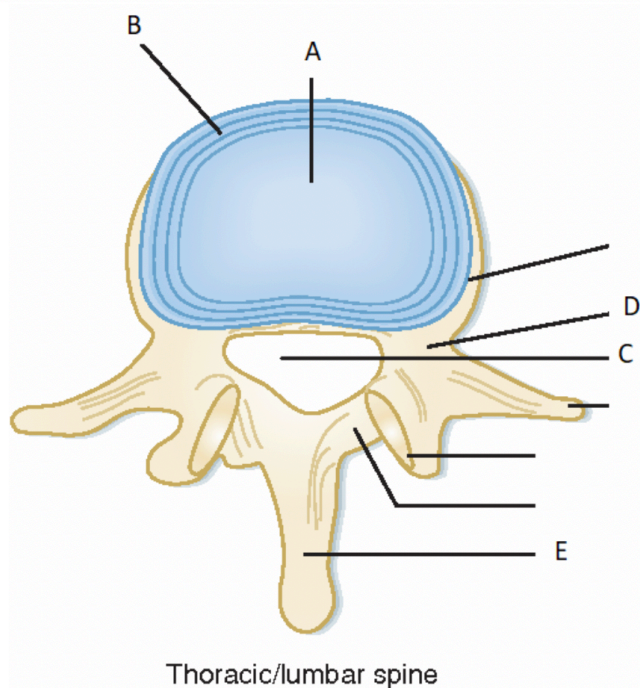
سوال ۱. لام ۱ مربوط به amphioxus یا lancelet است. مشخص کنید هر کدام از فلش های ۱ تا ۶ کدام یک از ساختار های زیر را نشان می دهد. (هر کدام ۰.۵ نمره)

Intestine-mouth-anus-cirri-nerve cord-notochord-atrion-pore-pharyngeal slits-caudal fin-pigment spot

فلش	ساختار
1	
2	
3	
4	
5	
6	

سوال ۲. کدام یک از فلش ها نشان دهنده ی آپومورفی طنابداران است؟ (کدام ۱ نمره)

سوال ۳. با توجه به شکل زیر که یکی از مهره های ستون مهره انسان را نشان می دهد صحت گزاره های زیر را بررسی کنید. (هر گزاره ۰.۲۵ نمره) (نمره منفی ۰.۵ نمره مثبت)



- آ. Notochord از قسمت C می گذرد.
- ب. نخاع از قسمت A می گذرد.
- ج. قسمت E جهت Ventral مهره را نشان می دهد.
- د. گانگلیون ریشه Dorsal به قسمت D نسبت به قسمت B نزدیک تر است.
- ه. مفصل بین مهره های انسان از نوع زینی می باشد.
- ز. بیماری بیرون زدگی دیسک (دیسک کمر) به دلیل مشکل در بخش B می باشد.

سوال ۴. مجموعه‌ی مهره‌داران از قسمت‌های مختلفی تشکیل است که با مفصل به هم متصل شده‌اند. این قسمت‌ها در خزندگان مختلف با هم همولوگ هستند. در ایستگاه عکس مجموعه یک مارمولک آورده شده است. از روی همولوژی این ساختارها، نام نواحی مشخص شده روی مجموعه موجود در ایستگاه را مشخص کنید. (هر کدام ۰.۵ نمره)

ناحیه	اسم ناحیه
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	

سوال ۵. این اسکلت متعلق به چه جاندار است؟ (۱ نمره)



سوال ۶. نمونه R چه ساختاری را نشان می‌دهد؟ (۱ نمره)

