



## مدرس‌ان شریف

### فصل اول

#### « تک‌یاختگان (Protozoa) »

سلسله جانوری به دو زیر سلسله تقسیم می‌شود:

۱- پروتوزوا Protozoa (تک‌یاختگان)

۲- متازوا Metazoa (پریاختگان)

الف - بی‌مهرگان

۲ - طنابداران عالی (مهره داران)

ب - طنابداران: ۱ - طنابداران اولیه

#### برخی صفات کلی و مهم تک‌یاخته‌ای‌ها

- تک سلولی برخی به شکل کلنی و برخی دیگر دارای مراحل چند سلولی در چرخه زندگی
- دارای اندازه میکروسکوپی
- بدون نوع لایه زاینده
- وجود انواع زندگی آزاد، همزیستی و انگلی در بین گروه‌های مختلف آنان - حرکت به وسیله پای کاذب، تاژک، مژک و یا حرکات مستقیم خود سلول
- بدون اسکلت یا دارای آن
- برخی بی حرکت و ثابت
- دارای همه انواع و روش‌های مختلف تغذیه‌ای (اتوتروفی، هتروتروفی و ساپروتوئیک)
- تکثیر و تولید مثل به روش غیرجنسی و جنسی
- تک‌یاختگان به تنهایی یک موجود مستقلی را تشکیل می‌دهند و می‌توانند تمامی اعمالی را که یک جانور پریاخته انجام می‌دهد را عهده‌دار باشد، تمامی این اعمال در درون یاخته و توسط ارگان‌های مختلف صورت می‌گیرد. تک‌یاخته‌ها از نظر اندازه متغیرند و بزرگترین آن‌ها نیز اندازه میکروسکوپی دارد. بزرگترین اندازه تک‌یاختگان مربوط به فسیلی از فورامینیفرها به نام نومولیت‌ها (Nummulites) می‌باشد که ۱۹ cm بوده است.

کدام مثال: اندامک دفع کننده مواد زائد حاصل از متابولیسم بدن جانوران تک سلولی، کدام است؟

(۲) Membrane ondulante (contractile vacuole) Vacuole pulsatile

(۱) Membrane ondulante

(۴) Vacuole alimentaire

(۳) Vacuole digestive

پاسخ: گزینه «۲» در بدن جانوران تک سلولی حفره انقباضی (Vacuole pulsatile) وجود دارد که دائماً به طرف غشای سلول حرکت کرده و به علت خاصیت انقباضی‌ای که دارد مواد زائد را دفع می‌کند.

#### ویژگی‌های عمومی

بدن پروتوزوا اکثراً به وسیله پرده سیتوپلاسمی پوشیده می‌شود. سیتوپلاسم شامل دو بخش اکتوپلاسم و اندوپلاسم می‌باشد، اکتوپلاسم حالت ژلاتینی و نیمه جامد داشته و قابل ارتجاع است، اندوپلاسم غنی از مواد غذایی و ضمائم سلولی بوده و سیال می‌باشد. بعضی از تاژکداران علاوه بر پرده سیتوپلاسمی یک غشاء سلولزی نیز دارند، یک غشای سیلیسی یا کیتینی در بعضی از آمیب‌ها و یک غشای پروتئینی نیز در بعضی از اسپوروزوا دیده می‌شود. بسته به نوع جانور یک الی چند عدد هسته وجود دارد، وسیله حرکتی به صورت Flagela فلاژل یا تاژک، مژه Cilia، پای کاذب Pseudopodium می‌باشد.



**نکته ۱:** Contractil vacuole یا vacuole pulsatile واکوئل منقبض شونده: در آغازیان (protista) و اسفنج‌هایی که در آب شیرین بسر می‌برند این واکوئل به طور متناوب از آب پر شده و منبسط می‌گردد، پس به طور ناگهانی انقباض یافته و محتویات خود را به بیرون از سلول می‌ریزد. نقش احتمالی این واکوئل در بیرون ریختن آبی است که به طور دائمی در اثر پدیده اسمز و یا همراه با مواد غذایی وارد سلول می‌گردد. یک یا چند واکوئل ضربانی ممکن است در یک جانور وجود داشته باشد که محل و ساختمان آن در گروه‌های مختلف متفاوت است. واکوئل‌های دیگری بنام واکوئل‌های گوارشی نیز وجود دارد که اطراف مواد غذایی تشکیل می‌شود، این واکوئل‌ها محتوی آنزیم‌هایی می‌باشند که در تجزیه مواد غذایی نقش دارند، PH این واکوئل‌ها ابتدا اسیدی است و سپس قلیایی می‌شود. سانتروزوم معمولاً در نزدیکی هسته و یا چسبیده به آن دیده می‌شود، سانتروزوم با ایجاد رشته‌های دوکی رنگ ناپذیر در عمل تقسیم دخالت می‌نمایند ولی در بعضی از آمیب‌ها بدون دخالت سانتروزوم عمل تقسیم صورت می‌گیرد. سانتروزوم در جانوران تک یاخته در تشکیل اندامچه‌های اسکلتی مانند آکسوستیل Axostyle و سیستم تارچه و نیز در تدارک اندامچه‌های حرکتی مانند تاژک، مژه، بلفاروپلاست و دانه‌های مژکی نقش مهمی ایفا می‌کند. تولید مثل معمولاً به دو صورت می‌باشد:

۱- تولید مثل جنسی ۲- تولید مثل غیر جنسی

تولید مثل غیر جنسی می‌تواند به صورت تقسیم دوتایی، شیزوگونی و یا به صورت کیستی باشد. پدیده کیستی در شرایط نامساعد اتفاق می‌افتد (خشک شدن تدریجی محیط، تغییرات درجه حرارت، تغییر در PH و غیره). جانور تغییراتی پیدا کرده، قسمتی از محتویات بدن را به خارج دفع می‌نماید و موادی را از خارج جذب می‌کند، قسمتی از آب بدنش را از دست داده و یک پوسته ضخیمی در اطراف خود ترشح می‌کند و بدین صورت به یک کیست مقاوم تبدیل می‌شود که در شرایط نامساعد می‌تواند مقاومت نماید. در شرایط مساعد این کیست به کمک دیاستازهای خود پوسته را هضم و دوباره شروع به فعالیت می‌نماید. در تولید مثل جنسی در تک یاختگان، اتحاد دو گامت نر و ماده لقاح را ممکن می‌سازند و تخم یا زیگوت تشکیل می‌گردد (گاماگونی). در بسیاری از جانوران تک یاخته‌ای در جریان چرخش زندگی تولید مثل جنسی یا گاماگونی و غیر جنسی بطور متناوب و کم و بیش منظم دیده می‌شود. از نظر تغذیه‌ای بعضی اتوتروفیک، عده‌ای ساپروزیوئیک و بسیاری هولوزوئیک بوده و گوارش مواد غذایی در واکوئل‌های گوارشی صورت می‌گیرد. تبادل گاز از طریق انتشار از دیواره سلولی صورت می‌گیرد، تک یاختگان دارای تنفس غیر هوازی بوده ولی برخی غیر هوازی فعال هستند و قادرند در صورت وجود اکسیژن از آن استفاده کنند. فرآورده‌های دفعی از طریق انتشار به محیط خارج رها می‌شوند که آمونیاک مهمترین آن‌ها است.

## رده‌بندی تک یاختگان

شاخه پروتوزوا به چهار زیر شاخه تقسیم می‌شود:

۱- زیر شاخه سارکوماستیگوفورا (ریزوفلاژله‌ها) Subphylum Sarcomatigophora

الف - رده ماستیگوفورا (تاژکداران) Class Mastigofora

ب - رده سارکودینا (ریشک پاپان) Class Sarcodina

ج - رده اوپالیناتا (وپالین‌ها) Class Opalinata

۲- زیر شاخه اسپوروزوا هاگداران Subphylum Sprozoa

۳- زیر شاخه کنیدوسپورا Subphylum Cnidosporea

۴- زیر شاخه سیلیوفورا (مژه داران) Subphylum Ciliophora

## رده ماستیگوفورا (تاژکداران) Class Mastigofora

تاژک داران جانورانی هستند که مجهز به یک یا چندین تاژک هستند و شامل دو گروه تاژک داران جانوری Zooflagelates و تاژک داران گیاهی Phytoflagelates می‌باشد.

تاژک داران گیاهی معمولاً دارای یک یا دو تاژک و دارای کلروپلاست بوده، هولوفیتیک و دارای زندگی آزاد می‌باشند؛ اوگلنا Euglena، ولوکس Volvox، پرانما Peranema و کلامیدوموناس Chlamydomonas مثال‌هایی از تاژک داران گیاهی می‌باشند. سیستم تغذیه‌ای تاژکداران گیاهی مانند گیاهان، تولیدکنندگی است.

تاژک داران جانوری یک یا تعداد زیاد تاژک دارند، فاقد کلروفیل بوده و دارای تغذیه هولوزوئیک یا ساپروزیوئیک می‌باشند. برخی دارای زندگی مشترک، همزیست یا انگلی هستند. مواد ذخیره‌ای در تاژک داران گیاهی روغن و چربی و یا مواد هیدروکربنه به صورت نشاسته (در فیتومونادها) و «پارامیلیوم یا پارامیلون» در اوگلنا می‌باشد. مواد ذخیره‌ای در تاژک داران جانوری گلیکوژن می‌باشد.

کلمه مثال ۲: در گروه فیتوماستیگوفورا از روی کدام ساختار بسته‌های نشاسته سنتز شده جدا می‌شود؟

myeloplast (۴)

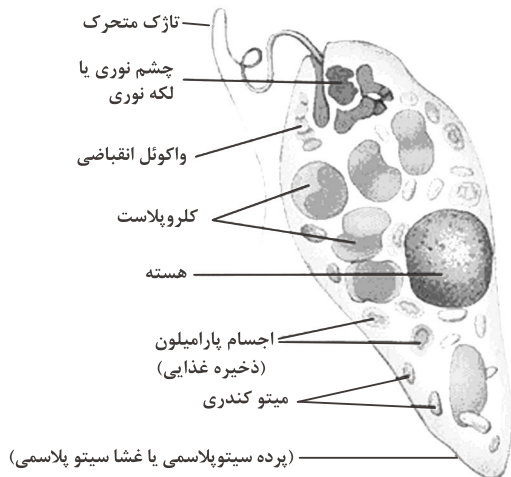
pyrhenoid (۳)

paramylum (۲)

chloroplast (۱)

پاسخ: گزینه «۳» در گونه‌های فتوسنتزکننده تک یاختگان، کربوهیدراتها به صورت دانه‌های پارامیلون ذخیره می‌شود. این دانه‌ها در ساختارهایی به نام پیرنوئید ذخیره می‌شوند.

تولید مثل به صورت تقسیم دوتایی طولی صورت می‌گیرد اما بعضی دارای تقسیمات متعدد یا شیزوگونی هستند، در یک گروه تولید مثل جنسی نیز دیده می‌شود، آنهایی که دارای زندگی آزاد می‌باشند در شرایط نامساعد تشکیل کیست می‌دهند.



اوگلنا ویریدیس *Euglena viridis* یا همان اوگلنای سبز یک نمونه از تاژکداران است. بدن این جانور محتوی کلروپلاست می‌باشد و به حالت مستقل زیست می‌کند، در بخش قدامی کلفت و در بخش خلفی باریک است. بدن اوگلنا از یک پرده سیتوپلاسمی به نام «پلیکل» Pellicle پوشیده می‌شود، در قسمت فوقانی مخزن وجود دارد و دارای شکافی بنام سیتوستوم یا دهان است که به سیتوفارنکس یا حلق منتهی می‌شود. از درون مخزن جانور تاژک خارج می‌شود که این تاژک از به هم پیوستن دو تاژک کوچکتر در مخزن ایجاد می‌شود.

در انتهای هر تاژک، بلفاروپلاست که از مشتقات سانتروزومی هستند وجود دارد، در قسمت عقبی مخزن یک واکوئل انقباضی وجود دارد که مایعات جمع شده در سیتوپلاسم توسط این واکوئل و از راه مخزن و سیتوفارنکس به خارج دفع می‌شود.

یک لکه قرمز رنگ بنام استیگما Stigma یا لکه چشمی چسبیده به مخزن مشاهده می‌شود که به نور حساس می‌باشد، در نتیجه تحرک پذیری از نور پیدا کرده و به سمت نور حرکت می‌کنند. یک هسته کروی نیز در مرکز یاخته وجود دارد.

حرکت اوگلنا در اثر ضربات موجی تاژک می‌باشد و یک حرکت چرخشی مارپیچی است که بنام حرکت اوگلنوئید Euglonoid نامیده می‌شود.

کلمه مثال ۳: چنانچه زنش تاژک در بدن تاژک دار از راس به طرف قاعده باشد، تاژکدار در چه جهتی حرکت می‌کند؟

(۱) به طرف جلو حرکت می‌کند.

(۲) به طرف عقب حرکت می‌کند.

(۳) در جهت عکس تاژک حرکت می‌کند.

پاسخ: گزینه «۴» چنانچه موج زنش تاژک از طرف قاعده به راس باشد، جاندار را در جهت مخالف می‌راند و اگر موج زنش از طرف رأس به قاعده باشد، تاژکدار را می‌کشد.

## رده سارکودینا (ریشک پایان) Class Sarcodina

تک یاختگانی هستند که با داشتن پاهای کاذب Pseudopodia حرکت می‌کنند و جهت اخذ مواد غذایی نیز استفاده می‌کنند. دارای تقارن کروی و یا فاقد تقارن هستند. تولید مثل به صورت دوتایی و یا چند تایی و در بعضی گروه‌ها تولید مثل جنسی نیز دیده می‌شود.

کلمه مثال ۴: طبق شواهد موجود، قرابت کدام رده از تک سلولی‌ها با ریشک پایان (Sarcodina) بیشتر است؟

Ciliophora (۴)

Suctoria (۳)

Apicomplexa (۲)

Mastigophora (۱)

پاسخ: گزینه «۱» بین ریشک پایان و تاژک داران هیچ گونه مرز مشخصی وجود ندارد یعنی در واقع این دو جزء ریزوفلاژله‌ها جای دارند. ولیکن تعدادی از اختصاصات ویژه‌ای تعیین می‌کنند که Mastigophora گروهی هستند که بیشتر از سارکودیناها ایجاد شده‌اند.

سارکودینا به سه زیر رده تقسیم می‌شود:

— زیررده ریزوپودیا Subclass Rizopodia: که شامل راسته آمیب‌های فاقد پوشش (لخت) Naked Amoebas و راسته آمیب‌های پوسته‌دار Testate Amoebas می‌باشد.

— زیررده گرانولور تیکولوزیا Granuloreticulosia Subclass: که شامل راسته فورامی نیفرها (روزنه داران) Foraminifers می‌باشد.

— زیررده اکتینوپودیا Subclass Actinopodia: دارای دو راسته رادیولرها (شعاعیان) Radiolarians و راسته هلیوزوا (خورشیدسانان) Heliozoans است. شعاعیان تماماً دریایی و خورشیدسانان در آب‌های شیرین زندگی می‌کنند.

چهار نوع پای کاذب در سارکودینا قابل تشخیص می‌باشد:

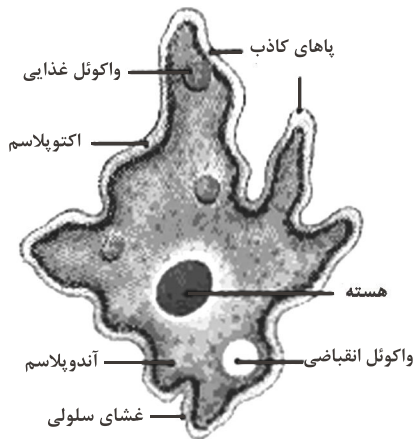
- ۱- **Lobopodium (لوبوپودیوم):** که بیشتر در آمیب‌های فاقد پوشش دیده می‌شود، و به صورت پای کاذب قطعه‌ای همراه با اکتوپلاسم و اندوپلاسم می‌باشد.
- ۲- **Filopodium (فیلوپودیوم):** استوانه‌ای شکل می‌باشد و اکثراً از اکتوپلاسم پوشیده شده است، در آمیب‌های پوسته دار مشاهده می‌شود.
- ۳- **Reticulopodium (رتیکولوپودیوم):** شبکه‌ای و به صورت دراز و باریک می‌باشد، در فورامی نیفرها دیده می‌شود.
- ۴- **Axopodium (اکسوپودیوم):** پاهای کاذب ظریف و سوزنی شکل می‌باشند که به صورت شعاعی از بدن خارج می‌شود. هر اکسوپود دارای یک میله محوری مرکزی است که توسط یک سیتوپلاسم دانه‌دار پوشیده شده است.

## راسته آمیب‌ها Amoebas

آمیب‌های فاقد پوشش یا فاقد پوسته بیشتر شامل جنس‌های *Amoeba* و *Chaos* کائوس (به عنوان *pelomyxa* نیز نامیده می‌شود) می‌باشد.

### آموبا پروتوسی (Amoeba Proteus)

آمیب بزرگ آب شیرین می‌باشد، در سطح لجنی باطلاق‌های راکد فراوان بوده و از جانوران و گیاهان کوچک تغذیه می‌کند. شکل آمیب بر حسب شرایط خارجی بسیار متغیر است، در حالت انقباض به صورت گلوله‌ای و در حالت گسترده تعداد زیادی پاهای کاذب کوتاه بدون انشعاب در تمامی جهات بیرون می‌دهد.



بدن آمیب از یک پرده پلاسمایی بنام پلاسمالما شده است که قابل ارتجاع می‌باشد. در توده سیتوپلاسمی دو منطقه مشاهده می‌شود؛ منطقه اندوپلاسم یا سیتوپلاسم سیال و یک منطقه پیرامونی مقاوم که اکتوپلاسم نامیده می‌شود.

اندوپلاسم از پلاسمائز و پلاسماسل تشکیل می‌یابد، که پلاسمائز قسمت محیطی اندوپلاسم و پلاسماسل حالت سیال و آبکی درونی اندوپلاسم می‌باشد، به گونه‌ای که در حالت دراز شدن تغییر حالت ژل به سل و در حالت انقباض تغییر حالت سل به ژل در پاهای کاذب روی می‌دهد. آمیب ریزه خوار است و معمولاً از سایر پروتوزوئرها نیز به عنوان غذا استفاده می‌کند، غذا وارد واکنولهای گوارشی شده و همراه جریان سیکلوزی هضم و جذب می‌گردد، وجود دیاستازی از نوع تریپسین کشف شده است. باقیمانده مواد غذایی توسط واکنول‌ها به سطح غشاء انتقال یافته، غشاء پاره شده و محتویات به بیرون فرستاده می‌شوند. واکنول‌های انقباضی هم دفع آب اضافی و مواد زائد اضافی حاصل از متابولیسم را بر عهده دارند.

آمیب‌ها از اکسیژن محیط به طریقه دیفوزیون یا انتشار استفاده می‌کنند. تولید مثل جنسی در آمیب‌ها به ندرت دیده می‌شود ولی هولوگامی در برخی گونه‌ها گزارش شده است.

**نکته ۲:** به ترکیب دو جانور که هر یک نقش یک گامت را بازی می‌کنند، هولوگامی گفته می‌شود.

**نکته ۳:** از انواع آمیب‌های بدون پوشش که حالت انگلی دارند می‌توان به انتامبا کولی (*Entamoeba coli*) اشاره کرد که در روده بسر برده و بدون قدرت بیماری‌زایی می‌باشد. گونه رودهای دیگر انتامبا هیستولیتیکا (*Entamoeba histolytica*) است که بیماری‌زا بوده و اسهال خونی آمیبی را تولید می‌کند.

### آمیب‌های پوسته‌دار (Shelled Amoebas)

این جانوران دارای یک پوسته علاوه بر پرده سیتوپلاسمی خود هستند که توسط پلاسمالم ترشح می‌شود و پسدوکیٹینی نام دارد که شبیه به کیتین می‌باشد. این پوسته محتوی سیلیس هم هست و در برخی موارد آغشته به دیاتومه‌ها، دانه‌های شن، ذرات سیلیسی و بقایای پوسته‌ای سایر جانوران است. از نمونه‌های معروف می‌توان آرسلا، دیفلوژیا و اوگلنا را نام برد.

### الف) راسته فورامینیفرها (Foraminifera)

این راسته دارای پای کاذب نخی شکل، منشعب و سلسیم که توسط جانور ترشح می‌شود. در هر دو حالت ماده گلیکوپروتئین برای چسبیدن این ذرات بکار می‌رود. صدف این جانوران از تعداد زیادی حجره تشکیل شده است که با بزرگ شدن جانور تعداد حجره‌ها زیاد می‌شود. تمام حجره‌ها با هم ارتباط داشته و با پروتوپلاسم پر شده‌اند.

### ب) راسته هلیوزوئرها (Heliozoans)

این سارکودیناهای کروی شکل به خورشیدی‌ها موسومند. عمدتاً در آب شیرین زندگی کرده و ممکن است شناور و یا کفزی باشند. برخی از کفزی‌ها دارای پایه هستند. پای کاذب ظریف و میله‌ای شکلی به نام *axopodia* دارند که از سطح بدن خارج شده است. هر پای کاذب شامل یک میله محوری مرکزی بوده که به وسیله سیتوپلاسم چسبناک و دانه‌داری پوشیده گردیده است. میله‌های محوری به عنوان اسکلت دائمی نبوده بلکه میکروتوبول‌هایی هستند که کوتاه شده و حتی از بین می‌روند.

بدن این جانوران از دو بخش تشکیل شده است:

- ۱- اکتوپلاسم خارجی موسوم به cortex که مملو از واکوئول است.
- ۲- بخش داخلی یا medula که متشکل از اندوپلاسم متراکم حاوی یک یا تعداد زیادی هسته می‌باشد و قاعده میله‌های محوری بر روی آن قرار گرفته است. پاهای محوری از یک دانه مرکزی موسوم به سانتروپلاست منشا می‌گیرند که در تشکیل دوکهای تقسیم نظیر سانتریول دخالت دارند. هلیوزوئرها ممکن است بدون پوشش و یا دارای پوششی از مواد خارجی نظیر دانه‌های شن، دیاتومه‌های زنده و یا ذرات سیلیس مترشحه توسط جانور باشند.

**کلمه مثال ۵:** بدن خورشیدیان (Heliozoa) از دو بخش به نام‌های ..... تشکیل شده است.

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| (۲) cortex, central capsule | (۱) calymma, central capsule |
| (۴) calymma, medulla        | (۳) cortex, medulla          |

پاسخ: گزینه «۳»

**کلمه مثال ۶:** کدامیک از عبارات زیر صحیح می‌باشد؟

- (۱) سارکودیناها دارای حرکتی موسوم به اوگلوئید می‌باشند.
- (۲) در آمیب‌ها، منطقه اکتوپلاسم، حالت سیال و روانی دارد.
- (۳) در هلیوزوئرها، واکوئول‌های زیادی در قسمت مرکزی دیده می‌شود.
- (۴) chaos دارای پاهای کاذب از نوع Lobopodium می‌باشد.

پاسخ: گزینه «۴» chaos یک آمیب فاقد پوشش می‌باشد که دارای پاهای کاذبی از نوع لوبوپودیوم می‌باشد.

- حرکت اوگلوئید یک حرکت چرخشی می‌باشد که بر اثر ضربات موجی تاژک ایجاد می‌شود و در اوگلن دیده می‌شود.
- در آمیب‌ها، دو منطقه در سیتوپلاسم مشاهده می‌شود که اندوپلاسم و اکتوپلاسم نامیده می‌شود. اکتوپلاسم یک منطقه پیرامونی بوده که مقاوم می‌باشد و اندوپلاسم حالت درونی‌تر داشته و سیال است.
- هلیوزوئرها یا خورشیدی‌ها دارای دو بخش بوده؛ بخش خارجی یا اکتوپلاسم که مملو از واکوئول می‌باشد و بخش مرکزی یا مدولا که دارای تعداد زیادی هسته می‌باشد.

### ج) راسته رادیولرها (Radiolarians)

بدن رادیولرها نظیر خورشیدیان به دو بخش خارجی و داخلی تقسیم می‌شود. بخش داخلی محتوی یک یا تعداد زیادی هسته است و توسط یک کپسول مرکزی با دیواره غشایی و ترکیبات آلی احاطه شده است. غشاء کپسول دارای منافذ زیادی است، سیتوپلاسم کپسول مرکزی با سیتوپلاسم بخش خارجی بدن از طریق این منافذ ارتباط دارند. سیتوپلاسم خارجی کورتکس پهنی به نام کالیمما را تشکیل می‌دهد که کپسول مرکزی را احاطه می‌کند. کالیمما در بسیاری از نمونه‌ها محتوی تعداد فراوانی دینوفلاژله‌های همزیست و واکوئول است که به سیتوپلاسم ظاهر حسابی شکل می‌دهد. رادیولرها از موادغذایی این تاژکداران که توسط عمل فتوسنتز تهیه کرده‌اند استفاده می‌نمایند. اسکلت رادیولرها معمولاً سیلیسی بوده ولی در زیر رده Acantharia از سولفات استرانسیم است. شکل اسکلت متفاوت می‌باشد. سطح بدن در محلی که میله‌ها خارج می‌شوند بوسیله تارهای انقباضی پوشیده شده است و عمل انقباضی این تارها موجب انبساط کالیمما می‌گردد.

**نکته ۴:** سارکودیناها تنها گروه از تک‌یاختگان دارای فسیل اند و این فسیل‌ها متعلق به آمیب‌های صدف دار، فرامینفرها و رادیولرها می‌باشد.

### د) رده اوپالیناتا (اوپالین‌ها) (Class Opalinata)

اوپالین‌ها که رده کوچکی را تشکیل می‌دهند از نظر مورفولوژیکی خیلی شبیه به مژه‌داران می‌باشند. سطح خارجی بدن از مژه‌های یکنواخت و پوششی از پلیکل است. برخلاف مژه‌داران، اوپالین‌ها بدون دهان، حلق و واکوئول‌های انقباضی و گوارشی می‌باشند و عمل تغذیه به صورت ساپروزیوتیک انجام می‌گیرد. تولیدمثل غیرجنسی اوپالین‌ها از طریق تقسیم دوتایی بوده و تولیدمثل جنسی به روش سینگامی می‌باشد. از نمونه‌های معرف اوپالین‌ها، اوپالینا رانا روم (Opalina ranarum) می‌باشد که در روده بزرگ قورباغه از دوزیستان به طور همزیست زندگی می‌کند. اوپالین‌ها به سبب داشتن مژه و دو یا تعداد زیادی هسته به مژه‌داران شبیه می‌باشند، هسته‌های آن‌ها همگی مشابه می‌باشند. اینگونه به نظر می‌رسد که اوپالین‌ها از تاژکدارانی به وجود آمده‌اند که مژه‌داران نیز از آن‌ها به وجود آمده‌اند، اما در طی تکامل مژه‌داران و اوپالین‌ها از همدیگر جدا شده‌اند.

### ۱- زیر شاخه اسپوروزوآ (هاگداران) (Subphylum Sprozoa)

اعضای این زیر شاخه همه انگل بوده و فاقد اندامچه‌های حرکتی و تغذیه‌ای می‌باشد، و شامل سه رده گرگارین‌ها Gregariens، کوکسیدی‌ها Coccidies و سارکوسپوریدی‌ها Sarcosporidies می‌باشد. اسپورداران یاهاگداران به اصطلاح اپی کمپلکسا نیز نامیده می‌شوند، به این دلیل که اعضای این زیر شاخه دارای نوعی ساختار کمپلکس راسی opical complex هستند که با میکروسکوپ الکترونی دیده می‌شود که این ساختار کونوئید نامیده می‌شود.

### ۱- زیر شاخه کنیدوسپورا (Subphylum Cnidospora)

کنیدوسپورا گروه‌های انگلی به شمار می‌رود که سابقاً جزء اسپوروزوآ رده‌بندی می‌شدند ولی امروزه یک زیر شاخه مستقلی را تشکیل می‌دهند. تک یاختگانی هستند که در بدن بیمهرگان و ماهی‌ها انگل می‌شوند. این گروه با داشتن ارگانل‌های ویژه‌ای بنام Polar filament یا رشته‌های قطبی مشخص می‌شوند.



### ۲- زیر شاخه سیلیوفورا (مژه داران) (Subphylum Ciliophora)

مژه داران، پروتوزوئیهایی هستند که با داشتن ویژگی‌هایی تخصص یافته ترند، از جمله خروج مواد زائد از قسمت معینی از انتهای جانبی بدن صورت می‌گیرد که این قسمت مخرج سلولی Cytopig و یا Cytoproct نام دارد. تمامی مژه داران دارای مژه و یا ساختمان‌های مژه مانند هستند که از آن برای حرکت و کسب غذا استفاده می‌کنند. بر خلاف سایر تک‌یاختگان دارای دو نوع هسته می‌باشند، یکی هسته رویشی که بزرگتر بوده و در سنتز DNA و RNA شرکت می‌کند و دیگری هسته زایشی که کوچکتر بوده و فقط در سنتز DNA دخالت دارد. از ویژگی‌های آن‌ها داشتن پلیکل pellicle و تولید مثل به روش جنسی است. پارامسی Paramecium Caudatum مثالی از مژه داران می‌باشد، جانور دارای پوششی بنام پلیکل در اطراف بدن است، بدن تخم مرغی شکل و فاقد تقارن است، سیتوپلاسم در یک قسمت فرو رفته و دهان جانور را ایجاد می‌کند که پرستوم Peristome یا سیتوستوم نامیده می‌شود و به حلق منتهی می‌شود. درون بدن از سیتوپلاسم تشکیل شده که شامل اندوپلاسم و اکتوپلاسم می‌باشد، اکتوپلاسم شفاف، نازک و مقاوم بوده و شکل جانور را حفظ می‌کند ولی اندوپلاسم دانه دار و غنی از مواد غذایی و واکوئول است. اندوپلاسم سیال بوده و حرکت سیکلوزی را امکان‌پذیر می‌سازد. مژه‌ها درون حبابچه‌هایی در اکتوپلاسم قرار گرفته‌اند که هر مژه از یک کینتوزوم Kinetosome یا جسم بازال که در لایه حبابچه‌ای قرار گرفته است منشأ می‌گیرد.

در تناوب با هر یک از این حبابچه‌ها، تریکوسیست Trichocyst قرار دارد که در حمله و دفاع جانور مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### کدام مثال ۷: ساختمان زیر مژه‌ای در مژه داران فاقد کدام ساختمان است؟

Kinetodesmate (۴)

Kinety (۳)

Kinetosome (۲)

Kinetoplast (۱)

پاسخ: گزینه «۱» هر مژه از کینتوزوم منشأ می‌گیرد. کینتوزوم‌هایی که یک ردیف طولی خاص را تشکیل می‌دهند توسط کینتودسم که رشته‌های مخطط و کوچکی هستند به هم متصل می‌گردند. مژه‌ها، کینتوزوم‌ها و رشته‌های هر ردیف یک Kinty را می‌سازد.

کینتوپلاست، اندامکی حاوی DNA است که درون میتوکندری بزرگ و کشیده در راسته Kinetoplastida قرار گرفته است.

تولید مثل در مژک داران معمولاً به صورت غیرجنسی یا تقسیم دوتایی است، در شرایط مساعد پارامسی به طریق دوتایی تکثیر می‌یابد و به طریق عرضی می‌باشد، به این صورت که پارامسی از قسمت بالایی و پایینی به دو قسمت تقسیم می‌شود. تقسیم به طریق میتوز صورت می‌گیرد که بدون دخالت سانتوزوم است. غشای هسته در جریان تقسیم باقی می‌ماند. ماکرونوکلئوس (هسته بزرگ) کشیده‌تر شده و به دو قسمت تقسیم می‌شود، میکرونوکلئوس (هسته کوچک) نیز به دو قسمت تقسیم می‌شود و سیتوپلاسم در ناحیه میانی شکاف بر می‌دارد و همزمان با این تغییرات یک دهان جدید از سیتوستوم قبلی، واکوئول‌های انقباضی جدید و مژک‌های جدید ایجاد می‌گردد و نهایتاً دو جانور ایجاد می‌گردد.

با وجود این که سانتریبول در مژکداران وجود ندارد، کینتوزوم مانند جسم بازال تاژک داران در هنگام تقسیم به دو نیمه تقسیم می‌شود. کینتوزوم‌ها نقش مهمی را در تشکیل اندامک‌های جدید به عهده دارد، به گونه‌ای که در صورت وجود قطعه‌ای از هسته و کینتوزوم امکان تشکیل تمام اندامک‌های بدن تک یاخته مقدور می‌باشد.

ولی در شرایط نامساعد تولید مثل به طریق جنسی می‌باشد. تبادل مواد هسته‌ای از طریق کانجوگاسیون Conjugation لازمه تولیدمثل جنسی است، به این صورت که دو جانور مناسب از لحاظ جنسی و از یک گونه از ناحیه دهانی بهم چسبیده و پروتوپلاسم دو جانور در ناحیه تماس یکی شده و این عمل چند ساعت ادامه یافته و تبادلات مواد هسته صورت می‌گیرد، در نهایت هسته کوچک باقی مانده و در عمل تقسیم فعال می‌ماند و هسته بزرگ از بین می‌رود.

کدام ویژگی در همه مژه‌داران عمومیت دارد؟

(۱) جوانه زدن و تولید مثل چند تایی

(۳) وقوع conjugation و وجود دو نوع هسته

(۲) مژه‌های حسی و دهان سلولی (سیتوستوم)

(۴) وجود واکوئول ضربان دار (انقباضی) و دو عدد هسته

پاسخ: گزینه «۳» داشتن دهان سلولی، داشتن دو نوع هسته (هسته کوچک و هسته بزرگ)، تولیدمثل جنسی از نوع الحاقی یا conjugation از ویژگی‌های مژه داران است.

هسته کوچک دو تقسیم با کاهش کروموزومی انجام داده و چهار هسته ایجاد می‌شود که سه تای آن‌ها از بین رفته و باقیمانده یک بار تقسیم می‌شود، بدین طریق در هر پارامسی دو هسته دیده می‌شود که یکی از این هسته‌ها وارد پارامسی دیگر شده و مبادله به این صورت انجام می‌گیرد. ترکیب دو هسته منجر به تشکیل هسته لقاح یا Synkaryon (سین کاریون) می‌شود.

کدام مثال ۹: کار حفره‌های ضرباندار در مژه داران ..... است.

(۱) تنظیم آب بدن

(۲) تنظیم متابولیسم

(۳) خروج مدفوع

(۴) دفع گاز کربنیک

پاسخ: گزینه «۱» کار اصلی حفره‌های ضرباندار (واکوئل‌های انقباضی) در مژه‌داران تنظیم آب بدن می‌باشد، اما ممکن است در دفع مواد زاید از ته از قبیل اوره و آمونیاک نیز نقش داشته باشد.

کدام مثال ۱۰: گزینه نادرست را مشخص کنید.

(۱) مژه‌داران همانند اوپالین‌ها، دارای بیش از ۱ عدد هسته می‌باشند.

(۳) Nosema apis عامل ایجاد بیماری در زنبور عسل می‌باشد.

(۲) کینتوسوم در مژه‌داران، تنها مسئول به وجود آوردن مژه می‌باشند.

(۴) لازمه تولیدمثل جنسی در مژه‌داران، conjugation می‌باشد.

پاسخ: گزینه «۲» هر مژه در مژه‌داران از kinetosome منشاء می‌گیرد. ولی علاوه بر این، کینتوسوم‌ها نقش مهمی در تشکیل اندامک‌های جدید نیز برعهده دارند، چنانچه قطعه‌ای از هسته و کینتوسوم وجود داشته باشد امکان تشکیل تمام اندامک‌های بدن تک یاخته‌ای امکان‌پذیر می‌باشد.

- اوپالین‌ها همانند مژه‌داران، دارای تعداد زیادی مژه بوده و دو یا تعداد بیشتری هسته نیز در اوپالین‌ها مشاهده می‌شود.  
- Nosema apis متعلق به رده Microsporidea از کیندوسپورا می‌باشد. این گونه در بدن زنبور عسل انگل می‌باشد. کیندوسپورا از گروه‌های انگلی به شمار می‌روند و میکروسپوریدی‌ها در بدن حشرات انگل می‌شوند. دارای اسپوره‌های خیلی کوچکی هستند. سیکل زندگی آن‌ها مراحل شیزوگونی و اسپوروگونی را بدون نشان دادن مراحل جنسی طی می‌کند. میکروسپوریدی‌ها دارای یک کپسول قطبی با یک رشته مارپیچی قطبی می‌باشند.  
- مژه‌داران در شرایط نامساعد به طریق جنسی تولیدمثل می‌کنند و تبادل مواد هسته‌ای از طریق کانجوغاسیون لازمه تولیدمثل جنسی در این جانوران تک‌یاخته می‌باشد.  
✓ پروتوزوا (Protozoa): جانورانی تک سلولی هستند که به طور انفرادی و یا اجتماعی زندگی می‌کنند، این جانوران فاقد بافت بوده اندازه آن‌ها معمولاً میکروسکوپی است.

✓ اتوتروف (Autotrophe): موجودات دارای کلروفیل هستند و قادرند مواد غیر آلی و آب را جذب و به مواد آلی تبدیل کنند.

✓ هتروتروف: این موجودات کلروفیل ندارند و از مواد آلی آماده شده تغذیه می‌کنند.

✓ ساپروزیئیک (Saprozoic): جانوری که روی مواد آلی مرده و در حال پوسیدن زندگی می‌کند و از آن‌ها تغذیه می‌کند.

✓ هولوزوئیک (Holozoic): موجودی که مثل جانوران از جانداران دیگر یا مواد آلی ساخته شده تغذیه می‌کند.

✓ هولوفیتیک (Holophytic): موجودی که با بهره‌گیری از نور آفتاب و کلروفیل، مواد آلی مورد نیاز خود را از مواد معدنی تهیه می‌کند.

✓ پلیکل (Pellicle): غشای نازکی که سطح اکثر سلولهای جانوری مجاور محیط خارج، از جمله بسیاری از تک سلولیه‌ها را می‌پوشاند.

✓ جریان سیکلوزی: جریان دورانی و چرخشی سیتوپلاسم

✓ کانجوغاسیون (Conjugation): جفت شدگی

✓ دیفوزیون (Diffusion): حرکت ویژه ماده در نتیجه جنبش مستقل مولکولها یا ذرات کلئیدی از ناحیه با فشار انتشار زیادتر به ناحیه‌ای با فشار انتشار کمتر (انتشار)

✓ آمیب‌ها از اکسیژن محیط به طریق دیفوزیون یا انتشار استفاده می‌کنند.

✓ اکتوپلاسم: قسمت خارجی سیتوپلاسم، معمولاً شفاف و بدون ضمامم بوده و مسئول حرکت، جذب، ترشح و تنفس سلولی می‌باشد.

✓ آندوپلاسم: قسمت داخلی سیتوپلاسم و حاوی ضمامم سلولی

✓ زندگی انگلی (Parasitism): موجود زنده مواد غذایی را مستقیماً از سایر موجودات زنده کسب می‌کند.

✓ حالت کیستی: بسیاری از تک‌یاختگان هنگامی که شرایط محیط زندگی نامساعد گردد، قسمت اعظم ذخیره غذایی خود را بیرون می‌ریزند و از حجم حیوان کاسته می‌شود. در این زمان جدار سختی دور آن تشکیل شده و مقاومت موجود در مقابل شرایط زیاد می‌شود، در این حالت تبادلات موجود با



- محیط خارج قطع می‌گردد.
- ✓ **بلفاروپلاست:** از مشتقات سانتروزومی می‌باشد که در انتهای هر تاژک وجود دارد.
  - ✓ از ویژگی‌های مهم تاژکداران داشتن واکوئول انقباضی یا همان واکوئول ضربانی می‌باشد که نقش مهمی را در تنظیم آب بدن جانور و دفع مواد زاید سلولی به عهده دارد.
  - ✓ حرکت اوگلن در اثر ضربات موجی تاژک می‌باشد که حرکت اوگلنوئید Euglonoid نامیده می‌شود.
  - ✓ سانتروزوم در جانوران تک یاخته در تشکیل اندامچه‌های اسکلتی مانند آکسوستیل Axostyle و سیستم تارچه و نیز در تدارک اندامچه‌های حرکتی مانند تاژک، مژه، بلفاروپلاست و دانه‌های مژکی نقش مهمی ایفا می‌کند.
  - ✓ در تاژک داران جانوری، مواد ذخیره‌ای گلیکوژن می‌باشد.
  - ✓ مواد ذخیره‌ای در تاژک داران گیاهی، روغن و چربی و یا مواد هیدروکربنه به صورت نشاسته (در فیتومونادها) و پارامیلیوم یا پارامیلون در اوگلنا می‌باشد.
  - ✓ مژه‌داران دارای دو نوع هسته می‌باشند، یکی هسته رویشی که بزرگتر بوده و در سنتز DNA و RNA شرکت می‌کند و دیگری هسته زایشی که کوچک‌تر بوده و فقط در سنتز DNA دخالت دارد.
  - ✓ هر مژه از یک کینتوزوم Kinetosome یا جسم بازال که در لایه حبابچه‌ای قرار گرفته است منشأ می‌گیرد.
  - ✓ کینتوزوم‌ها در مژه داران نقش مهمی را در تشکیل اندامک‌های جدید به عهده دارد، به گونه‌ای که در صورت وجود قطعه‌ای از هسته و کینتوزوم امکان تشکیل تمام اندامک‌های بدن تک یاخته مقدور می‌باشد.
  - ✓ اکسوپود دارای یک میله محوری مرکزی است که توسط یک سیتوپلاسم دانه‌دار پوشیده شده است.

### خلاصه‌ای از مطالب فصل اول:

۱- سلسه مونرا: باکتری‌ها و جلبک‌های سبز آبی

flagellate  
sarcodina  
sporozoa  
ciliata

← ۱- پروتوزوا اولیه (براساس نوع حرکت)

← ۲- سلسه آغازیان یا پروتیستا (یوکا و توتی و تک یاخته‌ای) و شامل

• موجودات زنده در ۵ سلسه‌اند:

- ← ۳- سلسه گیاهان (پلانتا)
- ← ۴- سلسه قارچ‌ها (فونجی)
- ← ۵- سلسه جانوران (آنیمالیا)

- ۱- flagellate (تاژکداران) ← تولید مثل جنسی و غیر جنسی نیز دارند. مثال اوگلنا (تولید مثل جنسی ندارد ولی تولید مثل غیر جنسی به صورت تقسیم دوتایی طولی، ولوکس هم تولید مثل جنسی و غیر جنسی دارد). **نکته:** تاژکداران جانوری هم تولید مثل جنسی و هم غیر جنسی دارند.
- ۲- مژکداران یا ciliata ← تولید مثل جنسی آنها به صورت، الحاق، ائوگامی سین گامی و تولید مثل غیر جنسی به صورت تقسیم دوتایی، چندتایی و عرضی.
- ۳- sprozoa (هاگداران) ← تولید مثل جنسی به روش سین گامی، غیر جنسی به روش اسپوروگونی، شیزوگونی و گاموگونی
- ۴- sarcodina ریشه پایان. مثال آمیب: تولید مثل جنسی ندارد ولی تولید مثل غیر جنسی دارد.

تاژکداران } ۱- گیاهی  
2- جانوری

- تاژکداران گیاهی شامل راسته‌های:
- ۱- ولوسیدا
  - ۲- کلرو مونادیدا
  - ۳- دینوفلاژلیدا
  - ۴- کرسیو مونادیدا
  - ۵- هتروکلرودیدا
  - ۶- پریمنس ایدا
  - ۷- پراسنیو مونادیدا
  - ۸- کیریپتومونادیدا
  - ۹- سیلیکو فلاژلیدا

- رده‌ی تاژکداران جانوری یا (ژئوماستیگوفورا) شامل راسته‌های:
- ۱- کوانوفلاژلیدا
  - ۲- کاینتوپلاستید
  - ۳- پروتر مونادیدا
  - ۴- رتورتامونادیدا
  - ۵- دیپلومونادیدا
  - ۶- اکسی مونادیدا
  - ۷- تریکومونادیدا
  - ۸- هیپوماستزیدا

شاخه‌ی سارکودینا ← فوق رده‌ی ریشه پایان ← رده‌ها ← راسته‌ها

در این شاخه حرکت به وسیله انواع مختلف پاهای کاذب نظیر لوبوپودیوم، فیلوپودیوم، رتیکولوپودیوم و یا توسط جریان پرتو پلاسمی و بدون ایجاد پاهای کاذب شخصی صورت می‌گیرد.





لوبوزا  
 آکارپومیکسه ۱  
 آکاراسه ← یک راسته اکراسیدا  
 میستوزوا ← به سه زیر رده و هفت راسته تقسیم می‌شود.  
 پلاسمودیوفوره ۱ ← تنها یک راسته پلاسمودیوفوریدا مورد شناسایی  
 فیلوزه آ ← دو راسته اکنولینیدا و گرومی ایدا است.  
 گرانولورتیکو لوزه ← دارای پاهای کاذب شبکه مانند (رتیکولوپود) و کمی دانه‌دار بودن و پاهای  
 نوک تیز دانه‌دار به ندرت در آنها دیده می‌شود. به سه راسته تقسیم می‌شود. مثال معروف از این  
 راسته‌ها ← فورامینیفورا  
 آکانت ره ۱ ← به راسته‌های متعددی تقسیم می‌شود.  
 پلی کیستنه ۱ ← اکثراً پلانکتونیک و در دریاها به سر می‌برند.  
 فئودارا ← به ۶ راسته تقسیم می‌شود.  
 هلیوزوا یا خورشیدیان‌ها به چهار راسته‌ی دسموتوراسیدا - اکتینوفری ایدا تاکسوپودیدا - سنترو هلییدا  
 تقسیم می‌شود.

شاخه سارکودینا ← فوق رده‌ی ریشه پایان ← رده‌های

رده‌ی لوبوزا به راسته‌های متعددی تقسیم می‌شود...  
 راسته Amoebida ← شامل ۴ جنس  
 ۱- جنس آتامبا ←  
 ۲- جنس ایندویماکس  
 ۳- جنس پودامباه  
 ۴- دی انتامبا  
 آتامبا هیستولیتکا  
 آتامبا هارتمانی  
 آتامبا کولی  
 آتامبا ژینژیوالیس

راسته Pelobiontida

راسته Schizopyrenida

زیر رده‌ی گرگارینیا دارای سه راسته ← چرخه‌ی زندگی این  
 زیر رده شامل دو مرحله گامتوگونی (تشکیل سلول‌های  
 جنسی) و اسپوروگنی تشکیل اسپوریا هاگ.  
 زیر رده‌ی کوکسید یا در چرخه‌ی زیستی خود به طور  
 متناوب از مراحل شیزوگونی و گاموگونی می‌گذرند و  
 بیماری ناشی از آنها به کوکسیدوز معروف است.  
 شاخه آپی کمپلکسا ← رده‌ی اسپوروزوایا  
 هاگداران ← به دو زیر رده‌ی تمامی گونه‌های  
 متعلق به این شاخه انگل می‌باشند.

Neogregarinida  
 Eugregarinida  
 Archigregarinida  
 Agamococciida  
 Protococciida  
 Eucocciida

رده‌ی کایننتو همینوفورا ← زیر رده سوکتوریا ← جنس سوکتوریا Astomatida

۱- راسته Astomatida

۲- راسته هیمنوستومتیدا دارای دو جنس

الف: جنس تتری هیمنا

ب: جنس پارامیسیوم

۳- راسته Sucticociliatida

زیر رده‌ی پری تریشیا ← راسته پری تیشدا ← جنس ورتیسل ← لارو تلوتروش به طریق الحاق تولید مثل می‌کند.

رده‌ی پلی همینوفورا ← جنس بلغارسیما

شاخه مژه‌داران



## تست‌های طبقه‌بندی شده فصل اول

- کله ۱- تناوب جنسی (metagenesis) در کدام گروه سارکودرین‌ها رخ می‌دهد؟ (سراسری ۷۸)
- (۱) Amebida (۲) Heliozoa (۳) Radiolaria (۴) Foraminifera
- کله ۲- پدیده جزر و مد قرمز بیولومینایس توسط کدام گروه از تک‌یاختگان صورت می‌گیرد؟ (سراسری ۷۹)
- (۱) داینو فلاژله‌ها (۲) اوگلناها (۳) کینتوپلاستیداها (۴) متاموناداها
- کله ۳- "Tintinnopsis" جزء کدامیک از آغازیان جانوری است؟ (سراسری ۷۹)
- (۱) هاگ‌داران (۲) تاژک‌داران (۳) مژه‌داران (۴) سارکودینا
- کله ۴- در کدام گروه پای کاذب رتیکولوپودیوم نامیده می‌شود؟ (سراسری ۷۹)
- (۱) RETICULARIA (۲) FORAMINIFERIA (۳) RADIOLARIA (۴) HELIOZOA
- کله ۵- از دیدگاه فیلوژنی کدام گروه یا شاخه جانوری به شاخه PLATYHELMINTHES نزدیک‌تر است؟ (سراسری ۷۹)
- (۱) GENATHOSTOMULIDA (۲) MESOZOA (۳) NEMERTEA (۴) ROTIFERA
- کله ۶- طبق شواهد موجود قرابت کدام رده از تک‌سلولیها با ریشه‌پایان (Sarcodina) بیشتر است؟ (سراسری ۸۰)
- (۱) (Mastigophora) (۲) (Suctorina) (۳) (Apicomplexa) (۴) (Ciliophora)
- کله ۷- از مژه‌داران با قابلیت ترشح ماده سمی از طریق ژن غالب K. (آزاد ۸۰)
- (۱) پارامسیوم اورلیا Paramecium aurelia (۲) پارامسیوم کانداتوم Paramecium candatum (۳) ورتسیل میکروستوما Vorticella microstoma (۴) بالنتیدیوم دیسنتری Balantidium dysentery
- کله ۸- از راسته تاژکداران همزیست با موریانه‌ها: (آزاد ۸۰)
- (۱) دینوفلاژلیدا Dinoflagellida (۲) کاینیتوپلاستیدا Kinoplastida (۳) تریکومونادیدا Trichomonadida (۴) هایپرماستیژیدا Hypermastigida
- کله ۹- لکه‌های شافرن در مالاریا مشخصه مرحله: (آزاد ۸۰)
- (۱) پیش‌گلبول قرمزی Pre-erythrocyte (۲) برون گلبول قرمزی Exo-erythrocytic phase (۳) درون گلبول قرمزی erythrocytic phase (۴) تولید مثل جنسی Sexual reproduction
- کله ۱۰- کدام یک از پروتوزوئرها دارای کلروپلاست می‌باشند؟ (سراسری ۸۱)
- (۱) آمیبی‌ها (۲) تاژکداران (۳) مژه‌داران (۴) هاگداران
- کله ۱۱- لیثمانیا و تریپانوزوما به چه راسته‌ای تعلق دارند؟ (سراسری ۸۱)
- (۱) دینوفلاژله (۲) کوانوفلاژله (۳) کینتوپلاستیدا (۴) هیپرماستیژین
- کله ۱۲- فرم غیرجنسی الفیدیوم در روزه‌داران؟ (آزاد ۸۱)
- (۱) میکروسفریک Microspheric (۲) آمیکتیک Amictic (۳) میکتیک Mictic (۴) مگالوسفریک Megalospheric
- کله ۱۳- سلول‌های دختر حاصل از مرحله برون گلبول‌های قرمزی در مالاریا؟ (آزاد ۸۱)
- (۱) کریپتومروزیت (۲) متاکریپتومروزیت (۳) اریترومروزیت (۴) اسپوروزیت
- کله ۱۴- کدام یک از جنس‌ها (سرده‌ها) دریازی و دارای جوشن (زره) سلولزی می‌باشند؟ (سراسری ۸۲)
- (۱) Ceratium (۲) Volvox (۳) Pandorina (۴) Noctiluca
- کله ۱۵- بدن خورشیدیان (Heliozoa) از دو بخش به نام‌های زیر تشکیل شده است. (سراسری ۸۲)
- (۱) Central capsula و Calymma (۲) Central capsule و Cortex (۳) Medulla و Cortex (۴) Medulla و Calymma
- کله ۱۶- پدیده نورافشانی زیستی (bioluminescence) در کدام گروه گسترش دارد؟ (سراسری ۸۳)
- (۱) dinoflagellata (۲) heliozoa (۳) foraminifera (۴) Amebozoa



- ۱۷- ضربه موثر در حرکت به طرف جلو مژه‌داران چیست؟ (سراسری ۸۴)
- (۱) حرکت ناموزون و غیر همزمان مژه  
(۲) زنش مژه از طرف جلو به عقب  
(۳) زنش مژه از طرف عقب به جلو  
(۴) حرکت موزون و غیر همزمان مژه
- ۱۸- کدام در ساختار زیر مژه‌ای (**Infracilature**) غشاء تک یا ختگان مژه‌دار مشاهده نمی‌شود؟ (سراسری ۸۴)
- (۱) Toxicyst (۲) Trichocyst (۳) Haptocyst (۴) Nematocyst
- ۱۹- کدام یک از سلول‌ها در دیواره داخلی یک هیدر آب شیرین مشاهده نمی‌شود؟ (سراسری ۸۴)
- (۱) حسی (۲) جنسی (۳) گوارشی (۴) پوششی - عضلانی
- ۲۰- چنانچه زنش تاژک در بدن تاژکداران از رأس به طرف قاعده باشد، تاژکدار در چه جهتی حرکت می‌کند؟ (سراسری ۸۵)
- (۱) به طرف جلو حرکت می‌کند.  
(۲) به طرف عقب حرکت می‌کند.  
(۳) در جهت عکس تاژک حرکت می‌کند.  
(۴) در جهت تاژک کشیده می‌شود.
- ۲۱- پای کاذب آمیب معمولاً از کدام نوع است؟ (سراسری ۸۵)
- (۱) Axopodium (۲) Filopodium (۳) Lobopodium (۴) Reticulopodium
- ۲۲- اوپالین‌ها (**Opalinata**) از وابستگان نزدیک کدام گروه از تک‌سلولی‌ها هستند؟ (آزاد ۸۵)
- (۱) مژه‌داران (۲) آمیبی‌ها (۳) آپی کمپلکسا (۴) تاژه‌داران
- ۲۳- رشته‌های پروتوپلاسمی (**microvilli**) در کدام گروه از تاژکداران مشاهده می‌شود؟ (سراسری ۸۶)
- (۱) داینوفلاژله (۲) متاموندا (۳) کینتوپلاستیدا (۴) کوآنوفلاژله‌ها
- ۲۴- **vorticella** از نظر قرار گرفتن مژه‌های روی بدن در کدام گروه قرار می‌گیرد؟ (سراسری ۸۶)
- (۱) chonotriches (۲) peritriches (۳) holotriches (۴) spirotriches
- ۲۵- کدام پدیده در تولید مثل **opalinata** مشاهده می‌شود؟ (سراسری ۸۶)
- (۱) تولید اسپور (۲) تقسیم عرضی (۳) conjugation (۴) plasmotomy
- ۲۶- کدام گروه از تک یا ختگان زندگی کلنی دارند؟ (آزاد ۸۶)
- (۱) Amoebida (۲) Volvocida (۳) Opalina (۴) Heliozoa
- ۲۷- پاهای کاذب روزنه داران از کدام نوع است؟ (سراسری ۸۷)
- (۱) axopodia (۲) filopodia (۳) lobopodia (۴) reticlopodia
- ۲۸- فسیل کدام یک از سارکودیناهای زیر متعلق به صخره‌های کامبرین می‌باشد؟ (سراسری ۸۷)
- (۱) آمیب‌های صدف‌دار (۲) شعاعیان (۳) فرامینیفرها (۴) هیلوزوئرها
- ۲۹- علت قرار گرفتن اپالینا علی‌رغم وجود مژه (مشخصه مژه‌داران) تحت عنوان زیر شاخه اپالیناتا از شاخه آمیب‌ها و تاژکداران چیست؟ (آزاد ۸۷)
- (۱) یک نوع هسته، تقسیم دوتایی عرضی، با عمل الحاق  
(۲) یک نوع هسته، تقسیم دوتایی طولی، بدون عمل الحاق  
(۳) یک نوع هسته، تقسیم دوتایی عرضی، سینگامی  
(۴) یک نوع هسته، تقسیم ساده آمیتوتیکالی، سینگامی
- ۳۰- نام بیماری حاصل از گونه انگلی تاژکداران، لیشمانیا تروپیکا چیست؟ (آزاد ۸۷)
- (۱) سالک یا زخم شرقی (۲) بیماری سوررا (۳) تب سیاه یا دام‌دام (۴) بیماری ناگانا
- ۳۱- مشخصه ساختمانی پلاسمودیوم ویواکس و بیماری آن را مشخص نمایید. (آزاد ۸۷)
- (۱) وجود ۱۳ میکروتوبول در لایه‌های پلیکل و تولید تب و لرز در هر ۷۲ ساعت یکبار  
(۲) وجود ۱۵ میکروتوبول در لایه‌های پلیکل و تولید تب و لرز در هر ۲۴ ساعت یکبار  
(۳) وجود ۱۱ میکروتوبول در لایه‌های پلیکل و تولید تب و لرز در هر ۷۲ ساعت یکبار  
(۴) وجود ۱۱ میکروتوبول در بین لایه‌های پلیکل و تولید تب و لرز در هر ۴۸ ساعت یکبار
- ۳۲- **Kinetoplast** در تاژکداران چیست؟ (سراسری ۸۸)
- (۱) DNA متراکم درون یک میتوکندری  
(۲) DNA هسته‌ای  
(۳) جسمک پایه‌ای  
(۴) حفره نگهداری تازه



- کله ۳۳- Prezygotic fission مشخصه چرخه تولیدمثلی کدام نمونه است؟ (آزاد ۸۸)
- (۱) اپالینا (۲) الفیدیوم (۳) ولوکس (۴) پارامسی
- کله ۳۴- تغییر موضعی ناحیه چشم ملتحمه که به آن نشانه رومانامی گویند مشخصه کدام انگل تازگذار است؟ (آزاد ۸۸)
- (۱) تریپانوزوما بروسی (۲) تریپانوزوما کروزی (۳) تریپانوزوما اوانسی (۴) لیشمانیا دونووانی
- کله ۳۵- علت تغییر شاخه نمونه اپالینا از مزه‌داران به آمیب‌ها و تازگذاران؟ (آزاد ۸۸)
- (۱) عدم الحاق - تقسیم دوتایی طولی - یک نوع هسته  
(۲) عدم الحاق - تقسیم دوتایی عرضی - چند نوع هسته  
(۳) الحاق - تقسیم دوتایی طولی - یک نوع هسته  
(۴) الحاق - تقسیم دوتایی عرضی - دو نوع هسته
- کله ۳۶- تازگذاری است انگلی عامل بیماری ناگنا: (آزاد ۸۹)
- (۱) تریپانوزوما بروسی (۲) تریپانوزوما کروزی (۳) لیشمانیا دونووانی (۴) لیشمانیا برزیلین سیس

## پاسخنامه تست‌های طبقه‌بندی شده فصل اول

۱- گزینه «۴» به دنبال توضیحات سؤال قبل (۲۶۲) تولید مثل در روزنه‌داران (Foraminifera) پیچیده و بطور متناوب جنسی و غیرجنسی می‌باشد. در گروه روزنه‌داران دو گروه افراد با اندازه‌های متفاوت وجود دارد. گروهی که از آن‌ها (شیزونت) از طریق تولید مثل غیرجنسی حاصل می‌شوند که دارای صدفی با پروتوکوس کوچک بنام صدف میکروسفریک می‌باشند و گروه دیگری از افراد که گامونت نامیده می‌شوند و از طریق جنسی تکثیر می‌یابند و دارای پروتوکوس بزرگ می‌باشند به نام مگالسفریک.

۲- گزینه «۱» راسته دینوفلاژله‌ها از رده تاژک داران می‌باشند که در آب‌های شور و شیرین دیده شده‌اند. این گروه دارای پلیکل نسبتاً ضخیم و پیچیده‌ای به نام پوسته (Theca) هستند و محتوی مقداری سلولزاند. معمولاً دارای دو تاژک می‌باشند که یکی کوتاه و به طرف عقب بدن قرار گرفته است و دیگری دور بدن به صورت حلقه‌ای قرار گرفته است. برخی نمونه‌های این راسته مثل Noctiluca خاصیت نورافشانی دارد و در صورتی که تعداد آن‌ها زیاد باشد نور خاصی از سطح آب در شب متسع می‌شود، از نمونه‌های دیگر آب شور این راسته می‌توان *Gonyaulax* و *Gymnodinium* را نام برد. این نمونه‌ها تحت شرایط خاصی بسیار زیاد شده که در این حالت در سواحل کالیفرنیا، فلوریدا و اروپا پدیده جذر و مد قرمز (red tide) را به وجود می‌آورند. بنابراین پدیده جذرمد قرمز و بیولومینسانس در دینوفلاژله‌ها دیده می‌شود.

اوگلناها جزء تاژک‌داران گیاهی می‌باشند. راسته کینتوپلاستیدا جزء تاژک‌داران جانوری می‌باشند. اکثر تاژک داران جانوری به جز کینتوپلاست‌ها و کوآنوفلاژله‌ها متعلق به راسته‌های کوچکی هستند که تمام آن‌ها را در گروهی به نام تاژک داران متامونادا قرار می‌دهند.

۳- گزینه «۳» *Tintinnopsis* یک مژه‌دار دریایی می‌باشد. بدن مژه‌داران به وسیله پلیکول پوشیده شده است. بدن برخی از هتروتیتریش‌ها، پری تریش‌ها و سوکتوریها در داخل غلافی به نام لوریکا می‌باشد که یا بوسیله خود جانور ترشح می‌شود و یا از اجسام خارجی که به هم جوش خورده‌اند، به وجود می‌آید. در این نمونه مژه‌دار دریایی لوریکا از بهم جوش خوردن اجسام خارجی به وجود آمده است.

۴- گزینه «۲» سارکودیناها تک یاخته‌هایی هستند که برای حرکت و تغذیه از پاهای کاذب استفاده می‌کنند. رده ریشه پایان (*Rhizopoda*) دارای زیر رده و راسته‌های متفاوتی می‌باشد:

۱- زیر رده *Lobosia* دارای پای کاذب لوبوپود می‌باشند.  
 ۲- زیر رده *Granuloreticulosia* دارای پاهای کاذب شاخه شاخه رتیکولوپودیوم می‌باشند. این زیر رده شامل راسته‌های روزنه‌داران (*Foraminifera*) می‌باشند.  
 رده *Actinopoda* شامل زیر رده شعاعیان (*Radiolaria*) با پاهای کاذب آکسوپود، زیر رده خورشیدیان (*Heliozoidea*) با پاهای کاذب آکسوپود می‌باشد.

پاهای کاذب رتیکولوپودیوم پاهای نخ مانند و منشعب می‌باشد که از داخل به یکدیگر متصل‌اند.  
 پاهای کاذب آکسوپود، ظریف و میله‌ای شکل است و شامل یک میله محوری مرکزی است که بوسیله سیتوپلاسم چسبناک پوشیده شده است.  
 پاهای کاذب لوبوپود، پهن و لوله‌ای شکل و دارای اکتوپلاسم و اندوپلاسم می‌باشد که در اغلب آمیب‌ها مشاهده می‌شود. پاهای کاذب لوله‌ای شکل نوک تیز که فقط دارای اکتوپلاسم است فیلوپودیا نامیده می‌شود.

۵- گزینه «۲» شاخه میانزیان (*Mesozoa*) جانورانی انگلی هستند با بدنی ساده ولی چرخه زندگی پیچیده. نمونه‌های راسته *orthonectidae* انگل کرم‌های پهن، روبانیان، پرتاران، دو کفه‌ای‌ها و ... می‌باشند.

فیلوژنی این جانوران نامعلوم است. ولی آن‌ها را کرم‌های پهن تحلیل رفته می‌دانند. گاهی این شاخه با کرم‌های پهن طبقه‌بندی می‌شود. بنابراین میانزیان نشانگر شاخه کوچکی است که از پریاختگان اولیه جدا شده‌اند. در واقع می‌توان گفت میانزیان حد واسط پریاختگانی چون *Volvox* و کرم‌های پهن می‌باشند.

۶- گزینه «۱» از نظر تکاملی نسبت نزدیکی بین سارکودیناها و تاژکداران وجود دارد. تاژکداران دارای مراحل آمیبی هستند و همچنین برخی از سارکودیناها دارای مراحل تاژک‌داران می‌باشند. وجود گامت تاژک‌دار در بسیاری از سارکودیناها و داشتن تاژک در مرحله‌ای از چرخه زندگی به این مفهوم است که تاژک‌داران اعقاب سارکودیناها بوده‌اند. بنابراین گزینه ۱ *mastigophora* صحیح می‌باشد.

۷- گزینه «۴» پارامسیوم کانداتوم از عصاره کبد، مخمر مرده و بافت کلیه، مواد آلی مورد نیاز خود را تأمین می‌کند. پارامسیوم اورلیا باکتری‌ها و املاح مخصوص به خود را دارد. بالانتیدیوم کلی در روده خوک زیسته و در انسان به صورت کیست و از راه غذا منتقل می‌شود. این مؤکدار به دیواره روده حمله کرده و موجب زخم می‌شود. بالانتیدیوم دیسنتری هم سبب عفونت و بیماری می‌گردد.

۸- گزینه «۴» هایپرماستیژیذا (*Hypermastigida*) از گروه تاژکداران *Metamonad* بوده که به حالت همزیست در لوله گوارشی موربانه‌ها، سوسک و سوسک چوب خوار زندگی می‌کنند. مانند نمونه‌های *Trichonympha* و *Lophomonas*.

۹- گزینه «۳» بیماری مالاریا توسط *Plasmodium* که متعلق به گروه کوکسیدین هست ایجاد می‌شود. چهار نوع پلاسمودیوم در انسان مالاریا تولید می‌کند: *P. vivax*, *P. malaria*, *P. oval* و *P. falciparum*. انگل از طریق نیش حشره به بدن وارد شده و بدین صورت تعداد زیادی اسپوروزوئیت به داخل مویرگ‌های پوستی از طریق بزاق منتقل می‌شود. در سلولهای کبدی انگل وارد مرحله شیزوگونی شده و مرزوئیت‌ها و کریپتوزوئیت‌ها را به وجود می‌آورد که وارد گلبول قرمز شده و از هموگلوبین تغذیه نموده و رشد می‌کنند. تقسیمات چندتایی منجر به ایجاد مرزوئیت‌های جدیدی شده که به گلبولهای قرمز جدیدی حمله می‌کنند. در دو نوع از پلاسمودیوم شامل *P. vivax* و *P. oval* در مرحله *Ring stage* در درون گلبولهای قرمز لکه‌های شافر مشاهده می‌شود.

۱۰- گزینه «۲» تاژکداران یا ماستیگوفورا (*Mastigophora*) شامل تک یاختگانی می‌باشند که دارای تاژک هستند. این جانوران به دو گروه تاژکداران گیاهی (*phytomastigophora*) و تاژکداران جانوری (*zoomastigophora*) دسته‌بندی می‌شوند. تاژکداران گیاهی دارای یک یا دو تاژک و معمولاً دارای کلروپلاست هستند. بنابراین هولوفیتیک می‌باشند. از نمونه‌های معروف این گروه می‌توان *Euglena*, *peranema*, *volvox* را نام برد. تاژکداران جانوری دارای یک یا تعداد زیادی تاژک هستند. فاقد کلروفیل و دارای تغذیه *saprozoic* می‌باشند. به صورت همزیست یا انگل داخل بدن سایر جانوران به ویژه بندپایان و مهره‌داران زندگی می‌کنند.

۱۱- گزینه «۳» راسته *Dinoflagelida* جزء رده تاژکداران گیاهی می‌باشد. از نمونه‌های آن می‌توان *Gonyaulax*, *Ceratium*, *Noctiluca* را نام برد. راسته *choanoflagellida* جزء رده تاژکداران جانوری می‌باشد. از نمونه‌های آن می‌توان *codosiga* و *salpinogoea* را نام برد. راسته *kinetoplastida* جزء رده تاژکداران جانوری می‌باشد. اغلب انگل می‌باشند. از نمونه‌های آن می‌توان *Leishmania* و *Trypanosoma* را نام برد. جنس *Bodo* آزادزی می‌باشد. راسته *Hypermastigida* جزء رده تاژکداران جانوری می‌باشد که به حالت همزیست در لوله گوارش موربانه‌ها و سوسک‌ها زندگی می‌کنند. مثل *Barbulanympha*, *Trichonympha*, *Lophomonas*.

۱۲- گزینه «۱» تولید مثل در روزه داران به طریق متناوب جنسی و غیر جنسی صورت می‌گیرد. روزه داران دارای دو گروه از افراد هستند که به لحاظ اندازه با یکدیگر متفاوتند. در گروه شیزونت تولید مثل غیرجنسی صورت می‌گیرد و دارای صدفی با حجره (پرولوکوس) کوچک می‌باشند که صدف میکروسفریک نام دارد. در گامونت که دارای حجره بزرگی هستند (مگالوسفریک)، تولید مثل به طریق جنسی صورت می‌گیرد.

۱۳- گزینه «۱» در بیماری مالاریا انگل از طریق نیش حشره به بدن وارد شده و بدین صورت تعداد زیادی اسپوروزوئیت به داخل مویرگ‌های پوستی از طریق بزاق منتقل می‌شود. در سلول‌های کبدی انگل وارد مرحله شیزوگونی شده و مرزوئیت‌ها و کریپتوزوئیت‌ها که در خارج از گلبول قرمز پدید آمده‌اند وارد گلبول قرمز شده و از هموگلوبین تغذیه نموده و رشد می‌کنند.

۱۴- گزینه «۱» تاژکداران دارای یک یا تعداد زیادی تاژک هستند. اتوتروف، هتروتروف یا هر دو می‌باشند. به دو رده تاژکداران گیاهی و تاژکداران جانوری تقسیم می‌شوند. راسته *Dinoflagellida* از تاژکداران گیاهی می‌باشد. بدن از صفحات سلولزی یا غشاء سلولزی پوشیده شده است. کروموپلاست‌هایی به رنگ قهوه‌ای یا زرد و استیگما معمولاً وجود دارد. ولی عده‌ای فاقد رنگ هستند. از نمونه‌های آب شور *Gonyaulax* و *Noctiluca* و *Gymnodinium* و جنس‌های آب شور و شیرین *Ceratium* و *Glenodinium* می‌باشند. به این غشای سلولزی پوسته گویند که در *Gymnodinium* نازک و قابل انعطاف است و در نمونه *Ceratium* تیغه‌های خارمانندی بر روی صفحات پوسته مشاهده می‌شود. برخی نمونه‌ها نظیر *Noctiluca* خاصیت نورافشانی دارند. جنس *Pandorina* و *Volvox* از راسته *Volvocida* دارای بدنی سبز و یک کروموپلاست فنجان‌ی شکل و استیگما می‌باشد. ولی اکثراً به صورت کلنی در آب‌های شیرین به سر می‌برند. این گروه نیز دارای دیواره سلولزی نظیر گیاهان است.

۱۵- گزینه «۳» سارکودیناها دارای ۴ گروه: آمیب‌ها، فرامینیفرها، هلیوزوئرها (خورشیدیان) و رادیولرها (شعاعیان) می‌باشند. خورشیدیان کروی شکل هستند و عمدتاً در آب شیرین به سر می‌برند. پای کاذب ظریف و میله‌ای شکلی به نام *axopodia* دارند. بدن از دو بخش تشکیل شده است. یک اکتوپلاسم خارجی به نام *Cortex* که پر از واکوئل است و بخش داخلی یا *medulla* که متشکل از اندوپلاسم مترامی که حاوی تعداد زیادی هسته و قاعده میله‌های محوری بر روی آن می‌باشد. خورشیدیان ممکن است بدون پوشش یا دارای پوششی از مواد خارجی مثل ذرات شن و سیلیس باشند.

۱۶- گزینه «۱» دینوفلاژله‌ها یکی از راسته‌های تاژک داران گیاهی می‌باشند که در آب‌های شیرین و شور دیده می‌شوند. این جانوران دارای پلیکل نسبتاً ضخیم و پیچیده‌ای به نام پوسته (*theca*) می‌باشند و محتوی مقداری سلولزاند. چنانچه این پوسته ضخیم و مرکب از دو صفحه باشد به آن‌ها تاژکداران مسلح گویند. بر روی صفحات برخی از این نمونه‌ها تیغه‌های خارمانندی دیده می‌شود. برخی نمونه‌ها نظیر *Noctiluca* خاصیت نورافشانی دارند و در صورتی که تعداد آن‌ها زیاد باشد در شب نور خاصی از سطح آب متسع می‌گردد. *Heliozoa* و *Foraminifera* و *Amebozoa* از شاخه *Sarcodina* فاقد خاصیت نورافشانی هستند.



۱۷- گزینه «۲» مژه‌داران دارای بیشترین سطح تخصص یافتگی در بین تمام پروتوزئرها می‌باشند. از نظر تکاملی پیشرفته‌ترین آن‌ها هستند. از یک طرح عمومی کلی یکسان پیروی می‌کنند. ساختمان مژه در بین همه مژه‌داران یکسان می‌باشد. هر مژه از یک کینتوزوم (kinetosome=basal body) منشأ می‌گیرد. کینتوسوم‌ها بوسیله تارچه‌های ظریفی به نام kinetodesma با هم ارتباط دارند. مجموعه کینتوزوم و تارچه‌های ظریف را یک kinety گویند. داخل هر مژه تعداد زیادی ساختارهای میکروتوبولی وجود دارد که از پروتئین توبولین با نظم مشخصی تشکیل شده‌اند. مژه‌داران جزء سریع‌ترین پروتوزئرها می‌باشند. با سرعت ۲mm در ثانیه حرکت می‌کنند. برای حرکت موجود زنش تنها کافی نیست بلکه باید حرکت رفت و برگشتی باشد. مژه طی یک ضربه جمع شده و از طرف جلو به عقب حرکت می‌کند و طی حرکت بازگشتی به طرف راست خم شده و بطور جلو در جهت عکس عقربه‌های ساعت کشیده می‌شود. مژه‌های مجاور به علت حرکت آب محیطی به حرکت در می‌آیند و نیروهای هیدرودینامیکی یک نوع هماهنگی در مژه‌ها به وجود می‌آورد. زنش مژه هدفدار می‌باشد. بسته به نوع حرکت جانور، زنش مژه متفاوت است. بنابراین زنش مژه از جلو به عقب منجر به حرکت مژه‌دار به جلو می‌شود.

۱۸- گزینه «۴» مژه‌داران دارای یک سری خصوصیات مشترک هستند. این گروه معمولاً ثابت‌اند و بدن حالت قرینه ندارد. در بعضی از مژه‌داران جانور گاهی ماده مخاطی را روی پلاسمالما ترشح می‌کند به نام Lorcia. این مژه‌داران در یک مرحله‌ای از زندگی از پوشش لورسی خود بیرون آمده و تولید لارو شناور می‌کنند، مسافتی را حرکت کرده و لورسی دیگری را ترشح کرده رشد می‌کنند و بالغ می‌شوند. از دیگر خصوصیات این گروه داشتن اندامک‌هایی نظیر Toxicyst و Trichocyst و همچنین واکوئل انقباضی است. تریکوسیت‌ها اندامک‌هایی بیضی شکل‌اند که بطور عمودی نسبت به سطح بدن مژه‌دار قرار گرفته‌اند. گاهی این اندامک سمی می‌شوند و تولید سم می‌کنند که به آن‌ها Toxicyst گویند. این اندامک‌ها با پرتاب شدن روی طعمه نقش صید طعمه و دفاع را برای مژه‌داران بازی می‌کنند. در برخی مژه‌داران شکار کننده مثل سوکتوریاها، تتناکول‌های طولی که در انتها دارای سوزن‌های طولی هستند وجود دارد. این تتناکول‌ها دارای اندامک خاصی به نام haptocyst می‌باشند. در حالی که نماتوسیت‌ها مخصوص شاخه کیسه‌تنان هستند.

۱۹- گزینه «۴» دیواره بدن مرجانیان شامل سه لایه اپیدرمیس خارجی، گاسترودرمیس داخلی و لایه مزوگلی بین این دو لایه می‌باشد. گاسترودرم حفره آوندی - گوارشی را می‌پوشاند. مزوگلی ممکن است فقط یک لایه نازک از غشاهای غیرسلولی و یا مواد مخاطی فیبری باشد. از رده هیدرها، هیدرآب شیرین دارای بدنی استوانه‌ای شکل و کیسه مانند است که در قسمت پایین صفحه چسبان قرار دارد که با کمک این صفحه چسبان به سطوح مختلف می‌چسبد و در قسمت مقابل، صفحه دهانی قرار دارد. اپیدرمیس هیدرها شامل ۵ نوع سلول اصلی است که عمده سلول‌های سلول‌های پوششی - عضلانی است. سلول‌هایی مکعبی شکل‌اند که در محل اتصال به مزوگلی دارای فیبرهای عضلانی هستند. که در هیدر این فیبرها به موازات محور طولی قرار گرفته‌اند و عضلات طولی را به وجود آورده‌اند. در بین این سلول‌ها، انواع junctionهای خاص سلول‌های اپیدرمی وجود دارد. گروه دوم سلول‌های کروی شکل با هسته بزرگ و چند منظوره است به نام سلول‌های بینابینی (Interstitial cells) این سلول‌ها منشأ سلول‌های اسپرم - تخمک، پوششی عضلانی می‌توانند باشد. گروه سوم سلول‌های نایدوسیت (cnidocytes) است که در تمام اپیدرم پراکنده است. این سلول‌ها به ویژه در تتناکول‌ها فراوان هستند. گروه چهارم سلول‌های ترشح کننده مخاط است که منحصراً در قسمت دهانی و پایه زیاد است. دسته پنجم، سلول‌های حسی و عصبی است که در قاعده اپیدرم قرار گرفته‌اند. گاسترودرمیس از نظر بافت شناسی شبیه اپیدرمیس است. در این لایه عمده سلول‌ها، سلول‌های تغذیه‌ای - عضلانی است که در مجاورت مزوگلی دارای فیبرهای عضلانی هستند. این فیبرها عمود بر محور طولی بدن هستند و عضلات حلقوی را می‌سازند. عمل این سلول‌ها فاگوسیتوز ذرات غذایی می‌باشد. یک سری سلول‌های غده‌ای آنزیمی نیز در این لایه یافت می‌شود که نقش ترشحاتی دارند و آنزیم‌های لازم را برای هضم برون سلولی مواد غذایی فراهم می‌کنند. در حالی که سلول‌های تغذیه‌ای - عضلانی نقش هضم درون سلولی را دارند. در لایه گاسترودرمیس نماتوسیت وجود ندارد. سلول‌های جنسی نیز از سلول‌های بینابینی لایه گاسترودرمیس و یا اپیدرمیس به وجود می‌آیند.

۲۰- گزینه «۴» وجود یک یا چند تاژک (Flagella) باریک و دراز در یک یا تمام مراحل زندگی وجه مشخص ماستیگوفرا یا تاژکداران می‌باشد. حرکت این زائده منجر به تغییر مکان موجود می‌شود. تاژک غالباً به دانه رنگ‌پذیری به نام بلفاروبلاست (Blepharoplast) مربوط می‌گردد و دانه مزبور از سانتروزوم سلول مشتق می‌شود. در نزدیکی دانه جسم دیگری نیز دیده می‌شود به نام کوربازال (corps basal). مجموعه تاژک و دانه رنگ‌پذیر یا بلفاروبلاست و جسم دیگری که در مجاورت آن قرار دارد و آن را جسم قاعده‌ای یا کورس بازال می‌نامند، دستگاه حرکت این جانوران را به وجود می‌آورد. موجود در جهت زنش تاژک حرکت می‌کند. اما در مژه‌داران برای این که موجود در آب جلو رود مژک‌ها به عقب می‌زنند. حرکت تاژک در اکثر تاژکداران از همان اصول حرکت ملخ هواپیما پیروی می‌کند. حرکات موجی شکلی که از قاعده به راس تاژک می‌رسد موجب حرکت جاندار در جهت عکس می‌شود و حرکات موجی شکلی که از راس به قاعده تاژک وارد می‌شود سبب کشیدن تک یاخته می‌گردد.

۲۱- گزینه «۳» ساختمان آمیب عبارت است از یک غشاء سلولی الاستیک و بسیار نازک در خارج بنام پلاسمالما - منطقه باریک روشن و بی‌دانه اکتوپلاسم که در زیر غشاء قرار دارد - توده اصلی بدن یا آندوپلاسم دانه‌دار که اکتوپلاسم آنرا احاطه کرده است. حرکت آمیب بوسیله تشکیل موقتی زواید انگشت مانند بنام پای کاذب (pseudopodia) است که از هر جای جسم سلولی‌اش می‌تواند حرکت کند. این قسم حرکت نامنظم را حرکت آمیبی شکل گویند. حرکت آمیب نتیجه بروز تغییراتی در داخل پروتوپلاسم کلونیدی است. یعنی مایع یا سل به حالت جامدتر یا ژل در می‌آید و بالعکس. آمیب‌های معمولی



چندین نوع پای کاذب دارند. ولی در حالت تیپیک پای کاذب از نوع lobopodia (پای عریض و نوک مدور) می‌باشد. filopodia پای نخ مانند است که بیشتر برای تغذیه استفاده می‌شود. رتیکولوپودیا نوعی پای کاذب در دومین شاخه آمیبی‌ها یعنی foraminifera می‌باشد. فرم پای کاذب axopodium بیشتر در شعاعیان و خورشیدیان مشاهده شده است که در وسط پای کاذب سیستم میکروتوبولار وجود دارد.

۲۲- گزینه «۴» رده Opalinata (اوپالین‌ها) از زیر شاخه سارکوماستیگوفورا بوده و تا مدت‌های مدیدی جزء تاژکداران طبقه‌بندی می‌شدند ولی بعداً در رده جداگانه‌ای قرار گرفتند. تاژکدارانی هستند تقریباً مسطح، دوکی شکل و پوشیده از تعداد زیادی مژه که در روی خطوط طولی به طور منظم قرار گرفته‌اند. از نمونه‌های معروف اوپالینا راناروم می‌باشد که در روده بزرگ قورباغه به طور همزیست زندگی می‌کند.

۲۳- گزینه «۴» تاژکداران را با در نظر گرفتن طرز تغذیه آن‌ها به دو گروه فیتوفلاژله‌ها یا فلاژله‌های گیاهی و دیگری زئوفلاژله‌ها یا فلاژله‌های جانوری تقسیم می‌کنند. پروتوزوئورهای تازه‌دار جانوری که زندگی آزاد دارند معمولاً در آبهای شور و شیرین پیدا می‌شوند و معمولاً ثابت هستند. با انتهای سری خود به قسمت‌های زیر آب مثل سنگ‌ها و چوب‌ها می‌چسبند. یک عدد تازه دارند. این تازه در قسمتی از طول خود از بین یک قسمت استوانه‌ای شکل که متشکل از میکروویلی است می‌گذرد. این میکروویلی‌ها دقیقاً مثل یک استوانه دور تا دور تازه قرار گرفته‌اند. زنش تازه باعث ایجاد جریان آب از بین این میکروویلی‌ها می‌شود. بدین طریق جریان آب همراه غذا به طور دائم از میکروویلی‌ها عبور می‌کند و ذرات غذایی به میکروویلی‌ها چسبیده و به داخل سیتوپلاسم منتقل می‌شود. جالب‌ترین این گروه کوانوفلاژله‌ها هستند که گاهی به تنهایی و گاهی گروهی در آب زندگی می‌کنند. به این گروه choanoflagellida تاژکداران یقه‌دار نیز می‌گویند.

مشابه این سلول‌ها، سلول‌های کوانوسیت‌های سطح داخلی بدن اسفنج‌ها می‌باشد که وجود این سلول‌ها شاید نشان‌دهنده‌ی این پدیده است که اسفنج‌ها از تک سلول‌های کوانوفلاژله به وجود آمده‌اند.

۲۴- گزینه «۲» مژکداران گروهی هستند که از نظر شکل خارجی، جای مژک‌ها، شکل هسته بزرگ و سایر مشخصات گوناگون تفاوت بسیار زیادی دارند. گونه‌های راسته peritricha یا دور مژه‌داران به وسیله یک ناحیه دهانی دیسک مانند که به طور واضح دارای مژک می‌باشد، مشخص و متمایز می‌گردند. در جاهای دیگر جانور ممکن است چند مژک باشد و یا اصلاً مژک نباشد. در انتهای دیگر جانور که متقابل ناحیه دهانی است تشکیلات موقتی یا دائمی مخصوصی برای چسبیدن به اشیاء در آب وجود دارد. بعضی از گونه‌ها بحالت دسته‌جمعی می‌باشند و برخی یک پوشش زرهی (Lorica) ترشح می‌کنند که ممکن است در داخل آن جمع شوند. از این راسته نمونه ورتیسلا (vorticella) را نام می‌بریم. اعضای راسته هلوتریکا (Holotricha) مانند پارامسیوم دارای مژک‌های یکنواختی می‌باشند و هیچ‌گونه مژک‌های شامکی در نقطه متقابل دهانی ندارند. در راسته اسپیروتیکا (spirotricha) مژه‌های بدن کم می‌شود. اطراف دهان مژک‌های شامکی موجود است. بعضی از مژه‌های سطح شکمی عمل پا و مژه‌های سطح پشتی عمل حسی را عهده دارند. مثل نمونه استانتور.

۲۵- گزینه «۴» اپالین‌ها مژه دارانی پهن هستند که دارای زندگی کومانسال در لوله گوارش قورباغه‌ها می‌باشند. انتقال آن‌ها توسط کیست است که کیست‌ها توسط لاروهای قورباغه خورده می‌شود. این تک‌یاخته‌ای‌ها به علت داشتن مژه و دو یا تعداد زیادی هسته به مژه‌داران شبیه‌اند، ولی از بسیاری جهات با این جانوران اختلاف دارند. هسته‌های آن‌ها همگی مشابه‌اند، صفحه تقسیم طولی و از بین ردیف‌های مژه‌ای عبور می‌کند. فاقد تولیدمثل جنسی به طریق conjugation می‌باشند. تولید مثل جنسی آن‌ها از طریق تولید گامت‌های تاژکدار (syngamy) plasmotomy می‌باشد. تولیدمثل غیرجنسی از طریق تقسیم دوتایی قرینه‌ای می‌باشد. به نظر می‌رسد که این تک‌یاخته‌ای‌ها را به عنوان یک بالا رده جداگانه‌ای از تاژکداران قلمداد می‌کنند.

۲۶- گزینه «۲» تعدادی از تاژکداران تشکیل کلنی‌هایی را می‌دهند، مانند Volvox. در این اجتماعات افراد یک کلنی تشکیل کره توخالی کوچکی به قطر ۰/۵ میلی‌متر را می‌دهند که توسط زوائد سیتوپلاسمی به یکدیگر مرتبط می‌شوند. هر فرد دارای دو تاژک بوده که در نتیجه حرکت آن‌ها اجتماع به حرکت در می‌آید.

۲۷- گزینه «۴» دومین شاخه از بین پروتوزوئورهای آمیبی شکل روزنه‌داران است. آن‌ها دارای پوشش یا اسکلت‌هایی چند حفره‌ای‌اند. بدن آن‌ها از چندین اتاقک یا حفره (chamber) تشکیل شده است. اسکلت آن‌ها از جنس کربنات کلسیم است. در این گروه پای کاذب رتیکولوپدیا (Reticlopodia) شبکه‌ای است. این پاهای کاذب فوق‌العاده نازک و ظریف می‌باشد در تمامی جهات امتداد دارد و رشته‌های نازک فرعی گاهی آن‌ها را به یکدیگر مربوط می‌سازد. پاهای کاذب از منافذ متعددی که در پوسته کربنات کلسیمی موجود است، به وجود می‌آید. پاهای کاذب نقشی در گرفتن غذا دارند. این‌ها مثل سیتوپلاسم در جریان هستند و ذرات غذایی را به داخل می‌برند. کوتاه و بلند شدن پاهای کاذب باعث حرکت موجود روی سطح بستر می‌شود. فرم پای کاذب Axopodia در شعاعیان و خورشیدیان دیده شده است. Lobopodia ها و Filopodia در شاخه omozoa مشاهده شده است.



۲۸- گزینه «۲» این راسته از سارکودیناها از اولین دوره دوران اول (کامبرین) تا عهد حاضر به سر می‌برند. فرامینیفراها از زمان پرکامبرین در اقیانوس‌ها به سر می‌برند و به مرور قشرهایشان متراکم و مجتمع شده و به صورت ته نشست‌هایی چینه‌های سنگی تشکیل داده‌اند. سارکودیناها تنها گروهی از تک یاخته‌های دارای فسیل‌اند. نمونه‌های فسیلی آمیب‌های صدف‌دار محدود به قرن‌های اخیر است. فسیل‌های عصر CENOZOIC مربوط به فرامینیفراها است و فسیل‌های شعاعیان در صخره‌های کامبرین یافت شده است.

۲۹- گزینه «۲» اوپالین‌ها تاژک‌دارانی هستند تقریباً مسطح، دوکی شکل و پوشیده از تعداد زیادی مژه که در روی خطوط طولی به طور منظم قرار گرفته‌اند. دارای هسته‌هایی از یک نوع و تقسیم دوتایی که به صورت طولی و قرینه صورت می‌گیرد. این تک یاخته‌ای به سبب داشتن مژه و دو یا تعداد زیادی هسته به مژه‌داران شبیه می‌باشند.

۳۰- گزینه «۱» لیشمانیا تروپیکا عامل بیماری جلدی به نام سالک یا زخم آسیایی می‌باشد که سبب سالک در انسان و سگ می‌شود. در مرکز و جنوب ایران به خصوص فارس زیاد می‌باشد. این جانور قسمتی از عمر خود را داخل پشه خاکی (*Phlebotomus papatasi*) می‌گذراند.

۳۱- گزینه «۴» چهار نوع پلاسمودیوم در انسان مالاریا تولید می‌کند: *P. vivax*، *P. oval malaria*، *P. falciparum* و انگل از طریق نیش حشره به بدن وارد می‌شود. دوره تب و لرزی که به علت وجود این انگل در انسان عارض می‌شود به نوع انگل بستگی دارد. در *P. vivax* ۴۸ ساعت، در *malaria P.* ۷۲ ساعت، در *P. oval* ۴۸ ساعت و در *P. falciparum* نیز ۴۸ ساعت می‌باشد.

۳۲- گزینه «۱» مهم‌ترین صفت اختصاصی تاژک‌داران وجود یک صفحه یا Disk ای از DNA است که به راحتی رنگ می‌گیرد و در نمونه‌های رنگ‌آمیزی شده به خوبی مشخص است. این دیسک DNA که در نزدیکی Kinetosome یا پای کاذب قرار دارد، این kinetoplast نام دارد. این kinetoplast داخل یک میتوکندری بزرگ وجود دارد. تاژه در طول بدن تاژک‌داران امتداد می‌یابد و گاهی با بدن پیوستگی ضعیفی دارد که به آن غشای موج گویند. تریپانوزوم و لیشمانیا نیز جزء این گروه هستند.

۳۳- گزینه «۴» در پارامسی هنگام تولید مثل جنسی، هسته‌های کوچک قبل از ایجاد تخم چندین بار تقسیم می‌شوند.

۳۴- گزینه «۲» نشانه‌های ابتلا به انگل تریپانوزوما کروزی: تب بالا، چهره ادماتیک، تورم پلک‌ها که می‌تواند یک طرفه و یا دو طرفه باشد. به این حالت شاگوما یا رومانا می‌گویند.

۳۵- گزینه «۱» رده Opalinata (اوپالین‌ها) از زیر شاخه سارکوماستیگوفورا بوده و تا مدت‌های مدیدی جزء تاژک‌داران طبقه‌بندی می‌شدند ولی بعداً در رده جداگانه‌ای قرار گرفتند. تاژک‌دارانی هستند تقریباً مسطح، دوکی شکل و پوشیده از تعداد زیادی مژه که در روی خطوط طولی به طور منظم قرار گرفته‌اند. دارای هسته‌هایی از یک نوع و تقسیم دوتایی که به صورت طولی و قرینه صورت می‌گیرد.

۳۶- گزینه «۱» جنس تریپانوزوما، تاژک‌دارانی برگ مانند و باریک می‌باشند. گونه‌های مختلف این جنس دو میزبان و انگل خون دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران هستند. این انگل از یک میزبان به میزبان دیگر توسط بی‌مهرگان خون مکننده انتقال می‌یابند. تریپانوزوما بروسی موجب بیماری ناگانا در چهارپایان اهلی روستایی می‌شود.



## آزمون فصل اول

کله ۱- حرکت اصلی آمیب به کمک ..... صورت می گیرد.

(۱) ایجاد پاهای کاذب (۲) ایجاد حفره در غشای سلولی (۳) تغییر شکل سیتوپلاسم (۴) تولید تارهای متحرک

کله ۲- کدامیک از جانوران تک سلولی زیر به صورت هتروتروف زندگی می کنند؟

(۱) Volvox (۲) Leishmania (۳) Euglena (۴) هیچکدام

کله ۳- کدامیک از تک سلولی های زیر زندگی اتوتروف دارند؟

(۱) Choanoflagell (۲) Euglena (۳) Trtpanozoma (۴) Leishmania

کله ۴- در تقسیم دو تایی، بدن حیوان در اثر فرورفتگی ..... تقسیم می شود.

(۱) طولی به دو قسمت نامساوی (۲) عرضی به دو قسمت مساوی  
(۳) طولی به دو قسمت مساوی (۴) عرضی و گاهی طولی به دو قسمت مساوی

کله ۵- کدام گزینه جهت گرفتن غذا در روزنه داران صحیح است؟

(۱) با اکسویهها (۲) از راه دهان یا cytostom (۳) به روش اسمز (۴) به وسیله سطح رتیکولوپودها

کله ۶- شاخه Rhyzopoda دارای چه اندام حرکتی است؟

(۱) مژه (۲) تاژک (۳) پاهای کاذب (۴) بدون اندام حرکتی می باشند

کله ۷- طبقه بندی شاخه کنیدوسپوریدیا براساس چه خصوصیتی صورت می گیرد؟

(۱) سلول های جوانه (۲) تعداد سلول های پوششی  
(۳) تعداد سلول های کنیدوبلاست (۴) سلول های جوانه و سلول های پوششی

کله ۸- کدام گروه از سارکودیناها دارای پاهای کاذب از نوع Lobopode هستند؟

(۱) Amoebida (۲) Foraminifera (۳) Heliozoa (۴) Radiolaria

کله ۹- کدام تاژک دار به صورت کلنی زندگی می کند؟

(۱) Ceratium (۲) Euglena (۳) Trypanosoma (۴) Volvox

کله ۱۰- کدام گروه تک سلولی فاقد اندام حرکتی است؟

(۱) اسپوروزوا (۲) سیلیافورا (۳) سارکودینا (۴) ماستیگوفورا

کله ۱۱- در کدام تاکسون زایش غیرجنسی تنها با جوانه زدن صورت می گیرد؟

(۱) Opalina (۲) Mastigophora (۳) Sarcodina (۴) Suctorea

کله ۱۲- کدام جنس از تاژک داران کلروپلاست دارد؟

(۱) اوگلنا (۲) تریپانوزوم (۳) لپتوموناس (۴) هیچکدام

کله ۱۳- خاصیت بیماری زایی در کدامیک از رده های زیر مشاهده می شود؟

(۱) Radiolaria (۲) Foraminifera (۳) Amoebia (۴) Heliozoa

کله ۱۴- اندامک دفع کننده مواد زائد حاصل از متابولیسم بدن جانوان تک سلولی، کدام است؟

(۱) Membrane ondulante (۲) Vacuole pulsatile (۳) Vacuole digestive (۴) Vacuole alimentive

کله ۱۵- کدامیک از راسته های زیر متعلق به Actinopodia می باشد؟

(۱) شعاعیان (۲) روزنه داران (۳) آمیبها (۴) هر سه مورد