



Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

RADNI LISTIĆI
za vježbe iz kolegija
Beskralješnjaci

akademska godina: 2026./2027.

izradila:

Nera Vuić, mag. biol

BESKRALJEŠNJACI PRAKTIKUM 1. PORIFERA

GRAĐA SKELETA SPUŽVI:

1. RAZRED: DEMOSPONGIA

- RED: Keratosa

1. Vježba: pod mikroskopom proučite građu skeleta vrste *Spongia officinalis*. Skicirajte spongiozne niti.

- RED: Tetractinellida

2. Vježba: pod mikroskopom proučite građu skeleta vrste *Geodia cydonium*. Skicirajte i navedite od kojih tipova spikula je građen skelet.

- RED: Haplosclerina

3. Vježba: pod mikroskopom proučite građu skeleta vrste *Spongilla lacustris*. Skicirajte i navedite od kojih tipova spikula je građen skelet.

GEMULE:

4. Vježba: proučite građu unutarnjeg pupa spužve (gemula) u dvije vrste: *Spongilla lacustris* i *Ephydatia fluviatilis*. Uočite razlike u građi i skicirajte gemulu obje vrste.

BESKRALJEŠNJACI PRAKTIKUM 1. CNIDARIA 1

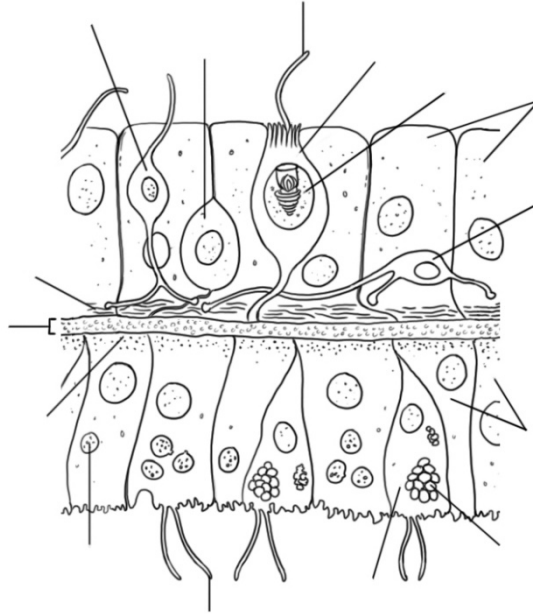
RAZRED: HYDROZOA (OBRUBNJACI)

- RED: Hydroidea

1. Vježba: proučite vanjsku građu predstavnika obrubnjaka (*Hydra* sp. – hidra). Nacrtajte i označite glavne dijelove tijela.

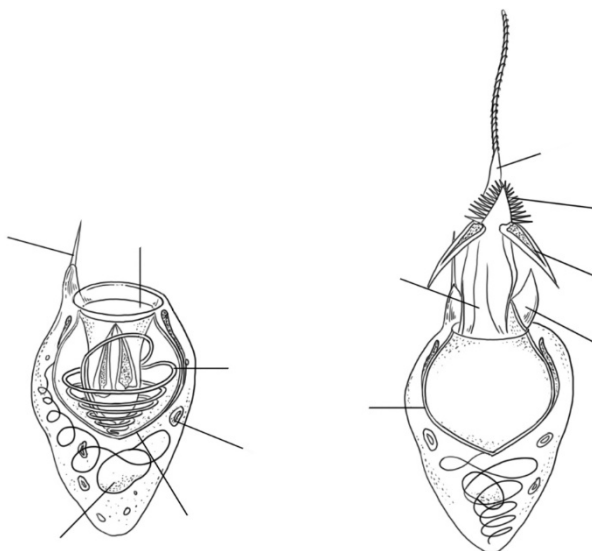
2. Vježba: pod mikroskopom proučite preparat uzdužnog presjeka kroz tijelo hidre (*Hydra* sp.).

- Označite dijelove na shemi uzdužnog presjeka.



- Nacrtajte poprečni presjek kroz stijenku tijela hidre, označite dijelove.

3. Vježba: proučite mehanizam izbacivanja žarnice iz žarne stanice. Označite dijelove žarne stanice na slici i naznačite na kojoj je vidljiva izbačena, a na kojoj neizbačena žarnica.



GLAVNI POJMOVI PRAKTIKUMA:

Tjelesna stijenka spužvi: **građena od 2 dijela:**

- vanjska jednoslojna **pinakoderma**,
 - unutarnja jednoslojna **hoanoderma**;
- à između ova dva sloja se nalazi **mezohil** à **SKELETNI ELEMENTI** (skleroblasti – **izgrađuju skelet od spikula**; spongioblasti – **izgrađuju skelet od spongioznih niti**).

Nespolno razmnožavanje u slatkovodnih spužvi – unutarnje pupanje: **GEMULE** – loptaste nakupine stanica arheocita + trofocita + skleroblasta.

Tjelesna stijenka žarnjaka: građena od tri dijela:

- **epiderma, mezogleja, gastroderma**.

Žarne stanice (**knidociti**) à specifičan organel, žarnica (knida, knidocist).

Razred **Hydrozoa** – hidropolip/hidromeduza. Gastrovaskularna šupljina bez pregrada; hidropolipi nemaju ždrijelo. **Rod Hydra** – slatkovodni.

BILJEŠKE

BESKRALJEŠNJACI PRAKTIKUM 2. CNIDARIA 2

RAZRED: HYDROZOA (OBRUBNJACI)

1. Vježba: proučite vanjsku i unutrašnju građu hidromeduze (*Aglaura* sp.). Nacrtajte i označite dijelove.

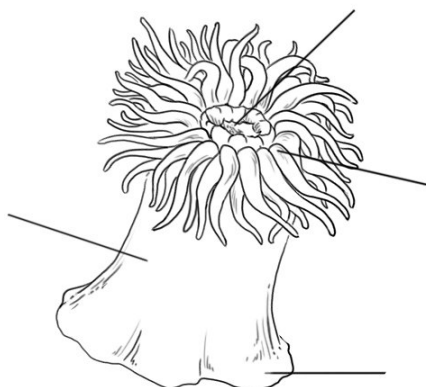
RAZRED: SCYPHOZOA (REŽNJACI)

2. Vježba: proučite vanjsku i unutrašnju građu skifomeduze (*Pelagia noctiluca*). Nacrtajte i označite dijelove. Uočite razlike u građi hidromeduze i skifomeduze.

RAZRED: ANTHOZOA (KORALJI)

○ PODRAZRED: Zoantharia (Hexacorallia)

3. Vježba: proučite vanjsku građu polipa crvene moruzgve (*Actinia equina*) i označite dijelove.



4. Vježba: proučite unutrašnju građu polipa vrsta *Actinia equina* i *Sagartia dohrnii*. Nacrtajte i označite dijelove.

UZDUŽNI PRESJEK KROZ TIJELO
(*Actinia equina*)

POPREČNI PRESJEK U VISINI ŽDRIJELA
(*Sagartia dohrnii*)

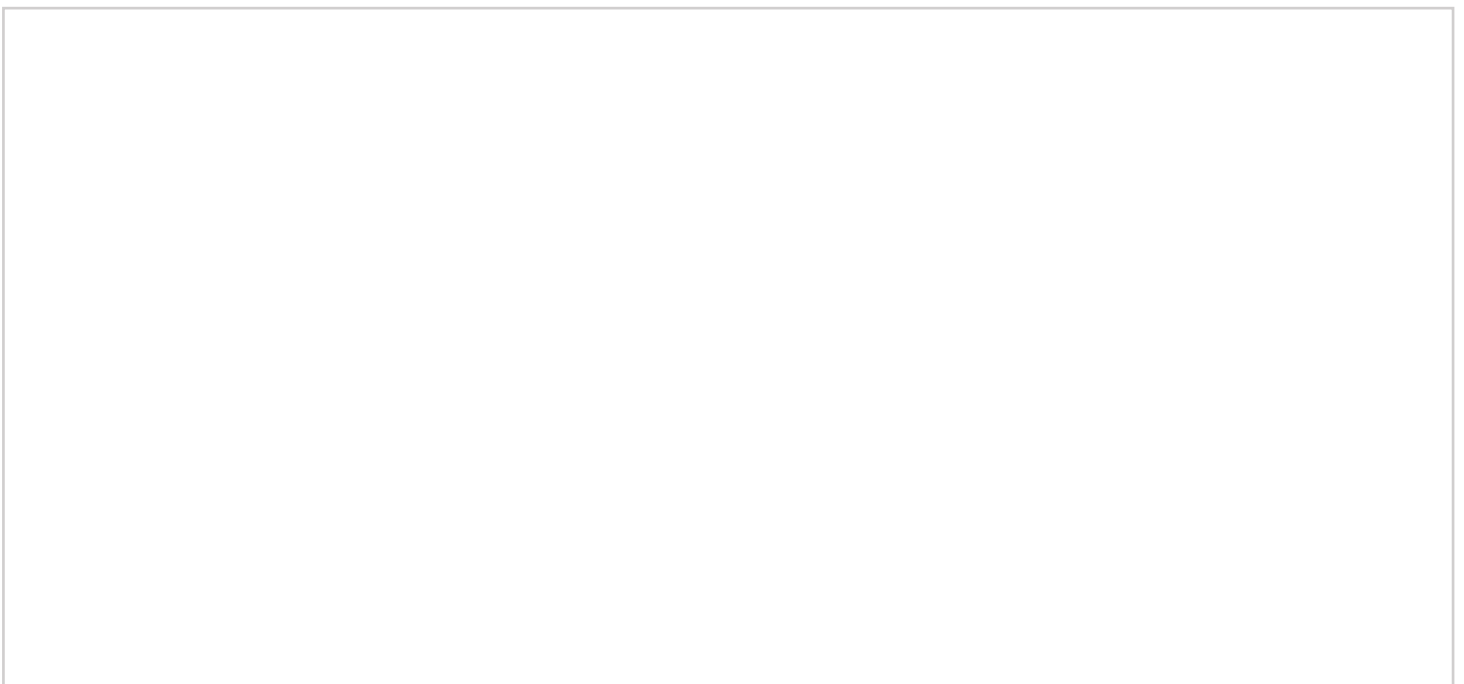


- PODRAZRED: Alcyonaria (Octocorallia)

5. Vježba: proučite vanjsku i unutrašnju građu polipa (antokodija) zadružne vrste koralja (*Veretillum cynomorium*). Nacrtajte i označite dijelove. Uočite razlike u unutrašnjoj građi između predstavnika podrazreda Hexacorallia i Octocorallia.

VANJSKA GRAĐA POLIPA

POPREČNI PRESJEK U VISINI ŽDRIJELA



GLAVNI POJMOVI PRAKTIKUMA:

ANTHOZOA	SCYPHOZOA	HYDROZOA
morski	morski	morski/slatkovodni
polip	polip i meduza	polip i meduza
pojedinačni i zadružni	pojedinačni	pojedinačni i zadružni
gonade – gastrodermalnog podrijetla	gonade – gastrodermalnog podrijetla	gonade – epidermalnog podrijetla
mezogleja sa stanicama	mezogleja sa stanicama	mezogleja bez stanica
žarnice u epidermi i u gastrodermi	žarnice u epidermi i u gastrodermi	žarnice u epidermi
polip:		
- gastrovaskularna šupljina (GVŠ) – 6 ili 8 pregrada - ždrijelo prisutno - usta na ravnoj usnoj ploči	- GVŠ – 4 pregrade - nema ždrijela - usni čunj	- GVŠ – bez pregrada - nema ždrijela - usni čunj
meduza:		
-	- nema velum - GVŠ s 4 pregrade - puno mezogleje	- velum prisutan - GVŠ nepodijeljena (4 radijalna kanala prisutna) - malo mezogleje

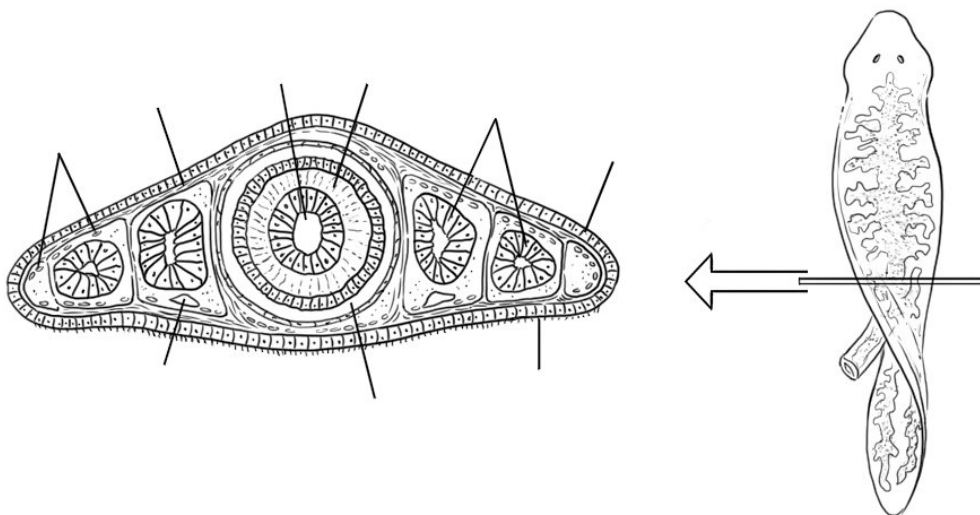
BILJEŠKE

[illegible]

BESKRALJEŠNJACI PRAKTIKUM 3. PLATYHELMINTHES

RAZRED: TURBELLARIA

1. Vježba: pod mikroskopom proučite poprečni presjek kroz tijelo mnogoooke puzavice (*Polycelis felina*). Nacrtajte i označite dijelove.



RAZRED: TREMATODA

2. Vježba: pod mikroskopom proučite poprečni presjek kroz stijenku tijela ovčjeg metilja (*Fasciola hepatica*). Nacrtajte i označite dijelove.

RAZRED: CESTODA

3. Vježba: pod mikroskopom proučite unutrašnju građu proglotida trakavice (*Taenia* sp.). Nacrtajte i označite jedan spolno nezreli i jedan spolno zreli proglotid; uočite razlike.

4. Vježba: pod mikroskopom proučite preparat trakavice (*Echinococcus granulosus*). Nacrtajte cijelu jedinku i označite dijelove.

GLAVNI POJMOVI PRAKTIKUMA

Turbellaria

- Koncentrirana osjetila na prednjem dijelu tijela (u slatkovodnih puzavica – aurikule).
- Jednoslojna **trepetljikava** epiderma. Kretanje pomoću trepetljika + mišići + sluz. **Rabdoidi** – štapičaste strukture u epidermi.

Trematoda

- Usta okružena oralnom prijanjalkom + trbušna prijanjaljka kod nekih (**ACETABULUM**).
- **Netrepetljivkavi**, sincitijalni sloj (**NEODERMA**) – minimalizacija prolaska tvari u/iz organizma a jedinstvena za plošnjake iz skupine Trematoda, Monogenea i Cestoda.
- Podrazred: Digenea (dvorodni metilji) – životni ciklus uključuje najmanje dvije generacije (Digenea – dvije generacije); ovčji metilj (*Fasciola hepatica*).

Cestoda

- Tijelo podijeljeno na skoleks, vrat i strobilu (sastavljena od proglotida).
- Neoderma sadržava brojne sitne citoplazmatske nastavke – **mikrotrihia** – povećavaju apsorpcijsku površinu.
- Životni ciklus – uključeni jedan ili dva međudomadara, konačni domadar je kralježnjak. Euscestoda: *Taenia solium*, *Echinococcus granulosus*.

BILJEŠKE

[illegible]

BESKRALJEŠNJACI PRAKTIKUM 4. ASCHELMINTHES

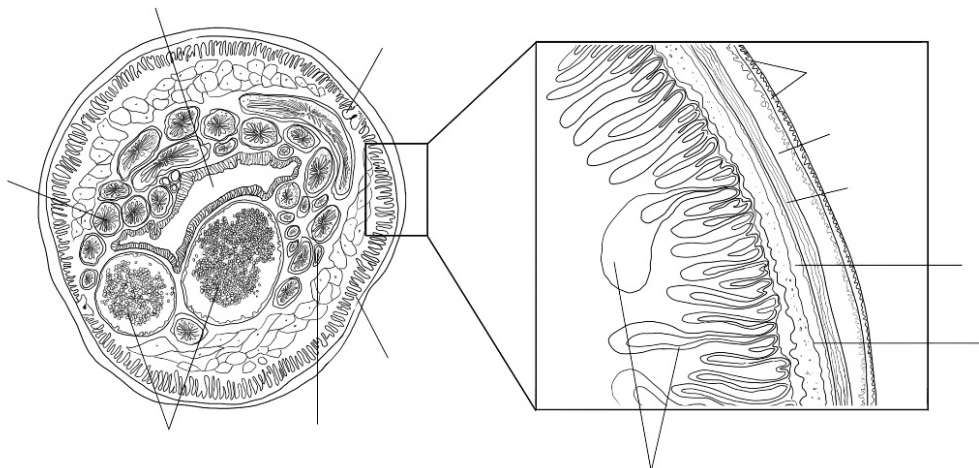
KOLJENO: ROTIFERA

1. Vježba: pod mikroskopom proučite građu i kretanje kolnjaka (*Rotaria* sp.); uočite rad žvačnjaka. Nacrtajte i označite dijelove.

KOLJENO: NEMATODA

2. Vježba: pod mikroskopom proučite preparat poprečnoprugastih mišića; pronadite začahurene jedinice trihinele (*Trichinella spiralis*) i nacrtajte.

3. Vježba: pod mikroskopom proučite poprečni presjek kroz tijelo dječje gliste (*Ascaris lumbricoides*). Označite dijelove na slici.



4. Vježba: pod mikroskopom proučite poprečni presjek kroz tijelo vrpčara. Nacrtajte i označite dijelove.

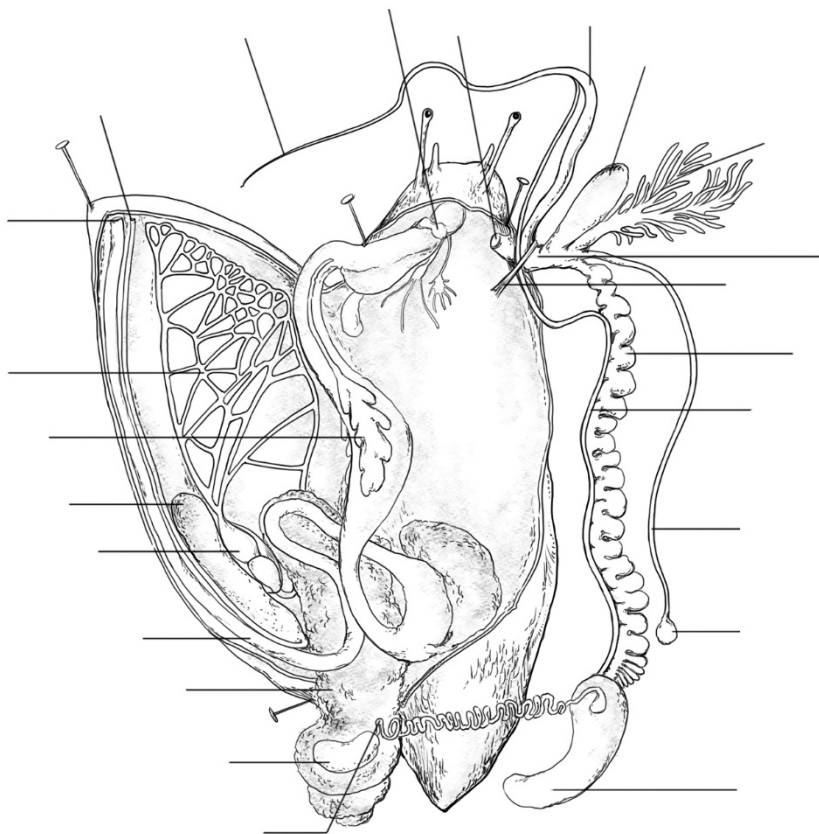
[illegible]

BESKRALJEŠNJACI PRAKTIKUM 5. MOLLUSCA - GASTROPODA

RAZRED: GASTROPODA

1. Vježba: proučite vanjski izgled puža vinogradnjaka (*Helix pomatia*). Nacrtajte i označite dijelove.

2. Vježba: napravite sekciju puža (*Helix pomatia*). Uočite položaj i građu organa te označite na crtežu.



Pri sekciji obratite pažnju na mjesto plaštane šupljine. Koji je događaj pri evolucijskom razvoju puževa uzrokovao orijentaciju plaštane šupljine na desnoj strani tijela?

GLAVNI POJMOVI PRAKTIKUMA

Gastropoda

- Asimetrična građa tijela – glava, stopalo, utrobna vreća zaštićena ljušturicom.
- **PLAŠT** – epidermalno udvostručenje, obavija utrobnu vreću; izlučuje vapnenačku ljušturu.
 - o Različiti dijelovi plašta grade različite dijelove ljušture (periostrakum, oostrakum, hipostrakum).
- Razvoj: ličinka **trohofora** à **veliger** ličinka. Zakretanje (**torzija**) utrobne vreće i plaštanog kompleksa veliger ličinke (**detorzija** kod nekih skupina).
- Prosobranchia, Opisthobranchia, Pulmonata

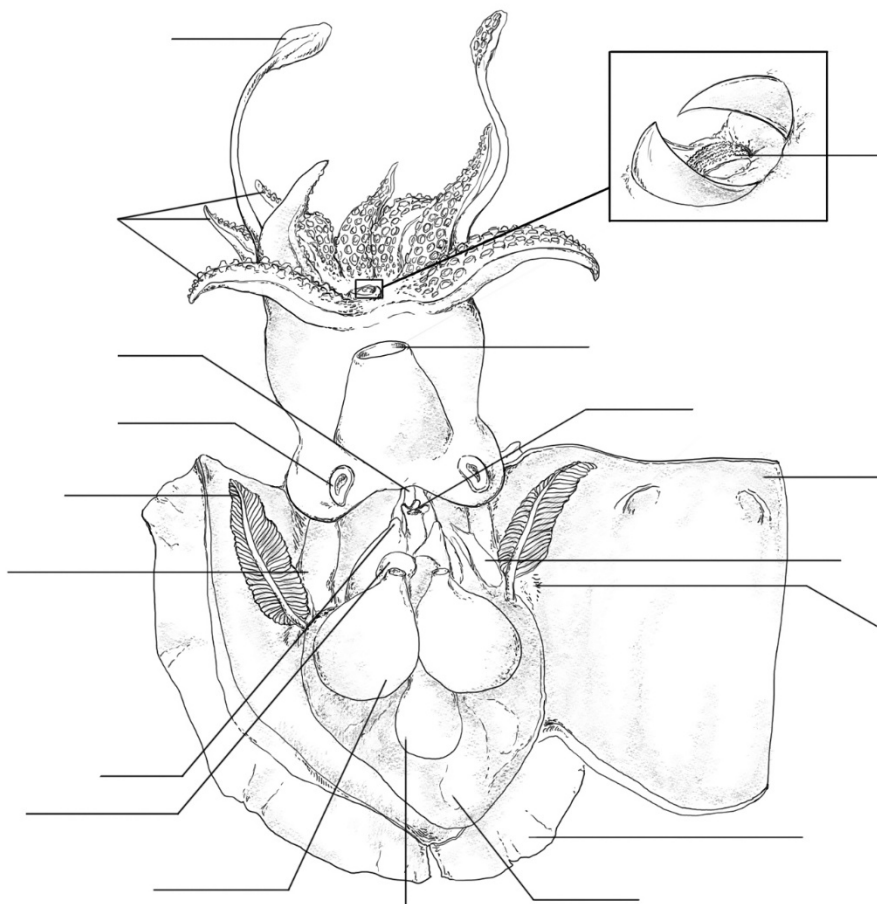
BILJEŠKE

[illegible]

BESKRALJEŠNJACI PRAKTIKUM 6. MOLLUSCA – CEPHALOPODA

RAZRED: CEPHALOPODA

1. Vježba: napravite sekciju sipe (*Sepia officinalis*). Uočite položaj i građu organa te označite na crtežu.



POKROVNI SUSTAV se sastoji od _____ i _____.

POTPORNI SUSTAV: _____

ŽIVČANI SUSTAV: _____

- Zvezdasti gangliji se nalaze _____

PROBAVNI SUSTAV se sastoji od _____

OPTJECAJNI SUSTAV je otvoren/zatvoren. Škrge s optjecajnim sustavom povezuju _____.

SPOLNI SUSTAV: gonade su smještene u _____.

Cephalopoda

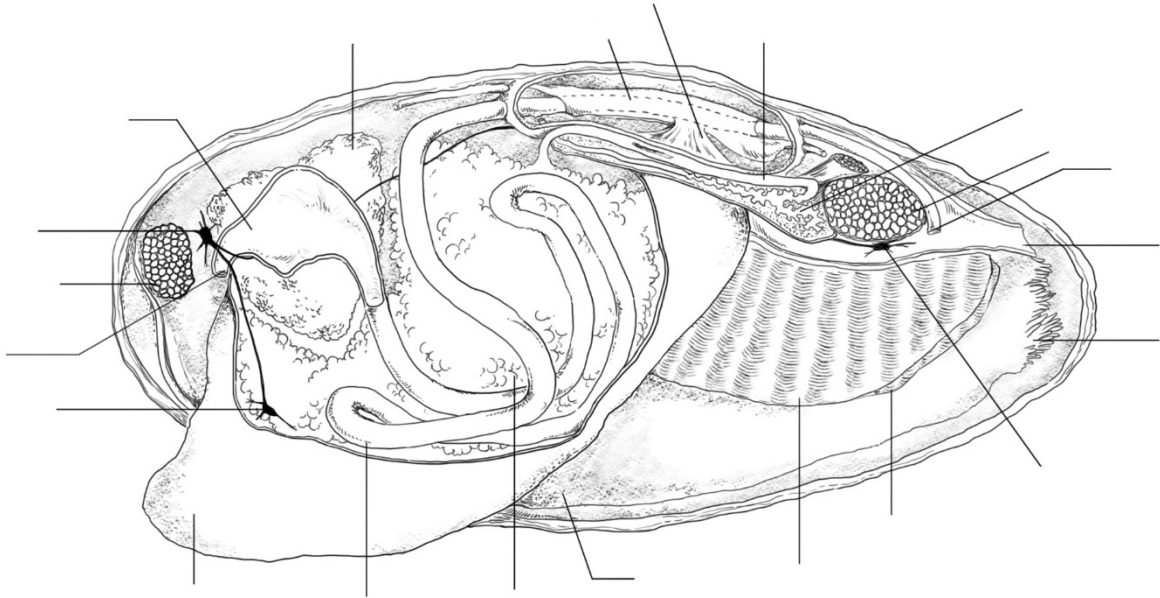
- ## BILJEŠKE

[illegible]

BESKRALJEŠNJACI PRAKTIKUM 7. MOLLUSCA - BIVALVIA

RAZRED: BIVALVIA

3. Vježba: napravite sekciju školjkaša (*Anodonta cygnea*/*Unio pictorum*). Uočite položaj i građu organa te označite na crtežu.



4. Vježba: proučite vanjsku građu glohidije školjkaša. Nacrtajte i označite dijelove.

BESKRALJEŠNJACI PRAKTIKUM 7. ANNELIDA 1

RAZRED: POLYCHAETA

2. Vježba: proučite vanjsku građu mnogočetinaša (*Nereis* sp.). Nacrtajte i označite dijelove.

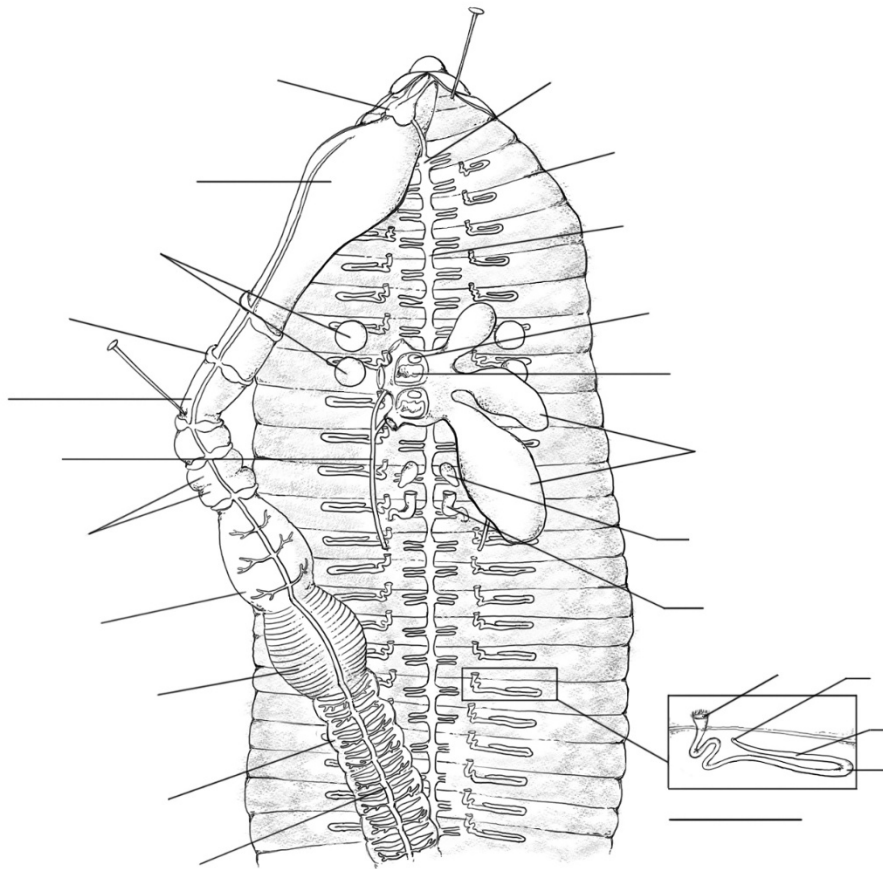
3. Vježba: pod mikroskopom proučite poprečni presjek kroz parapodij mnogočetinaša (*Nereis* sp.). Nacrtajte i označite dijelove.

BESKRALJEŠNJACI PRAKTIKUM 8. ANNELIDA 2

RAZRED: CLITELLATA

1. Vježba: proučite vanjsku građu i kretanje gujavice (*Lumbricus terrestris*). Nacrtajte i označite dijelove.

2. Vježba: napravite sekciju gujavice (*Lumbricus terrestris*). Uočite položaj i građu organa te označite na crtežu.

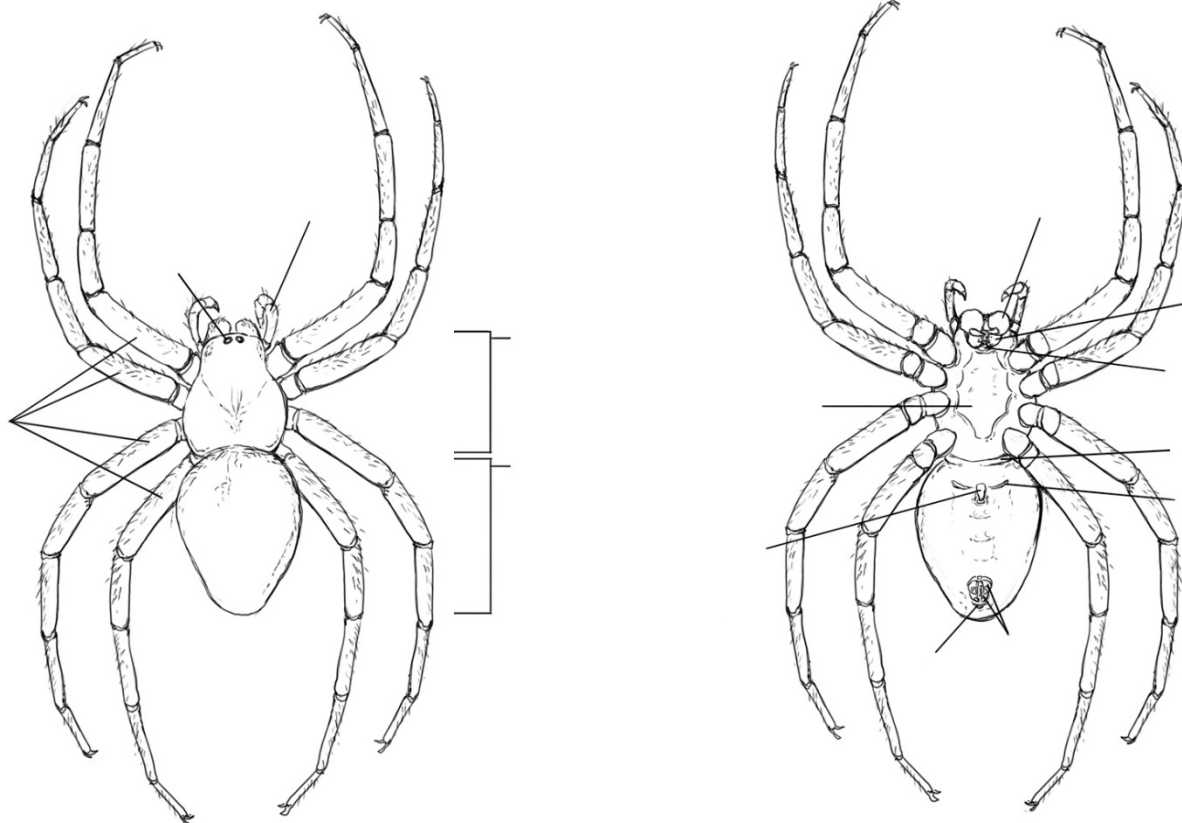


3. Vježba: pod mikroskopom proučite poprečni presjek kroz tijelo gujavice (*Lumbricus terrestris*). Nacrtajte i označite dijelove.

BESKRALJEŠNJACI PRAKTIKUM 8. ARTHROPODA – CHELICERIFORMES

RAZRED: ARACHNIDA

4. Vježba: proučite vanjsku građu pauka križara (*Araneus diadematus*). Označite dijelove na leđnoj i trbušnoj strani.



- **Nacrtajte jednu člankovitu nogu za hodaње i označite dijelove.**

Oligochaeta – Clitellata

- ## Arthropoda

- ## Arachnida

- ## BILJEŠKE

[illegible]

BESKRALJEŠNJACI PRAKTIKUM 9. ARTHROPODA – CRUSTACEA

1. Vježba: proučite građu i označite dijelove tijela predstavnika škrgonožaca, *Daphnia* sp.

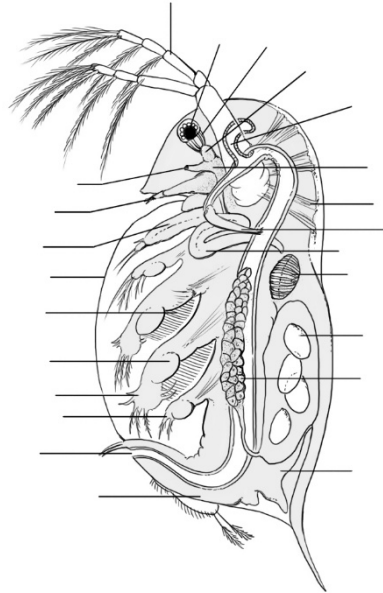
Koljeno: Arthropoda

Potkoljeno: Crustacea

Razred: **Branchiopoda** – škrgonošci

Podred: **Cladocera** – rašljoticalci

- *Daphnia* sp.

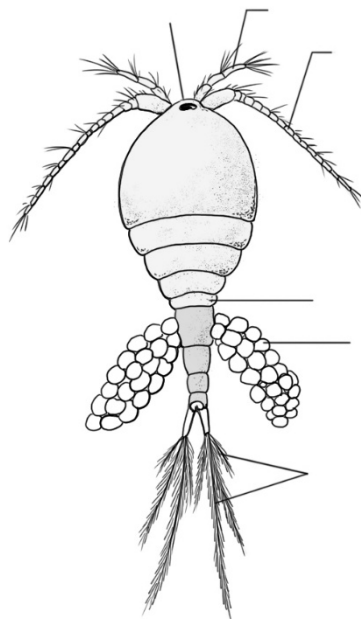


2. Vježba: proučite građu i označite dijelove tijela predstavnika veslonožaca, *Cyclops* sp. Uočite razlike u građi škrgonožaca i veslonožaca.

Razred: **Copepoda** – veslonošci

Podred: **Cyclopoida**

- *Cyclops* sp.

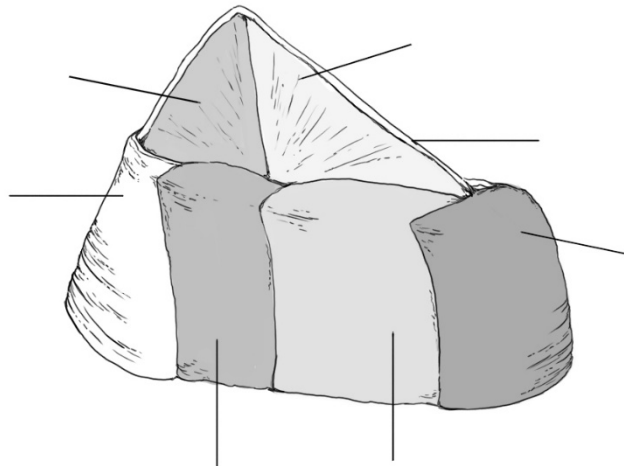


3. Vježba: proučite građu tijela dvije vrste rakova vitičara, *Balanus sp.* i *Lepas anatifera*.

Razred: **Cirripedia** – vitičari

Podred: **Balanomorpha** – brumbuljci

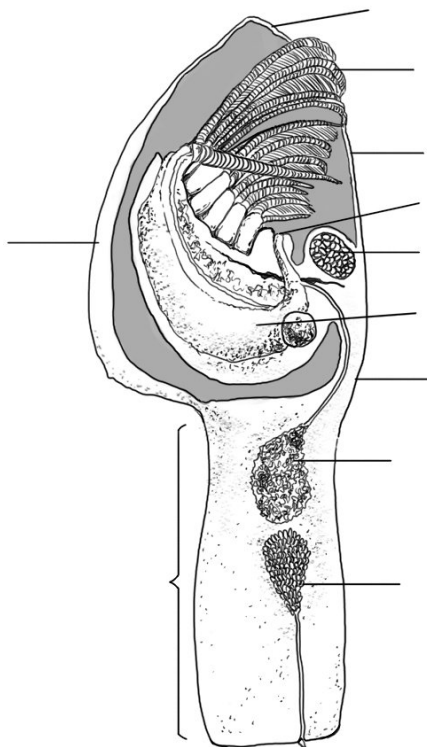
- *Balanus sp.*



Razred: **Cirripedia** – vitičari

Podred: **Lepadomorpha** – lupari

- *Lepas anatifera*

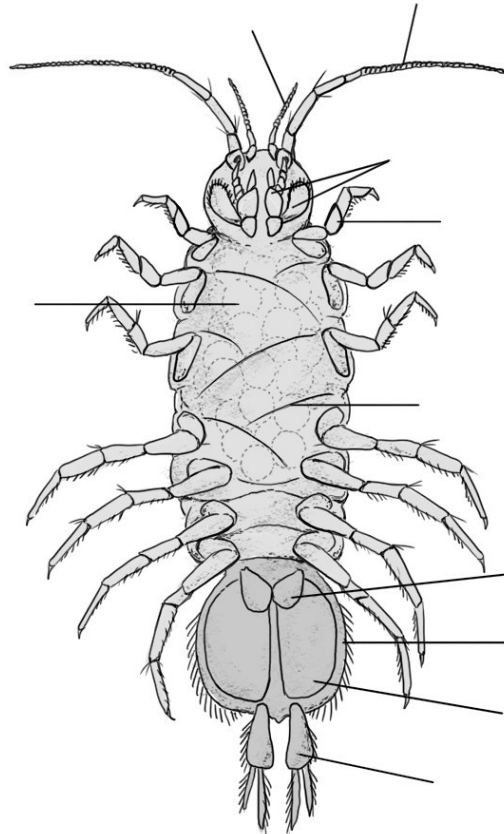


4. Vježba: proučite vanjsku građu dvije vrste viših rakova, *Asellus aquaticus* i *Gammarus fossarum* te označite dijelove. Uočite razlike u izgledu tijela između vrsta.

Razred: Malacostraca – viši raci

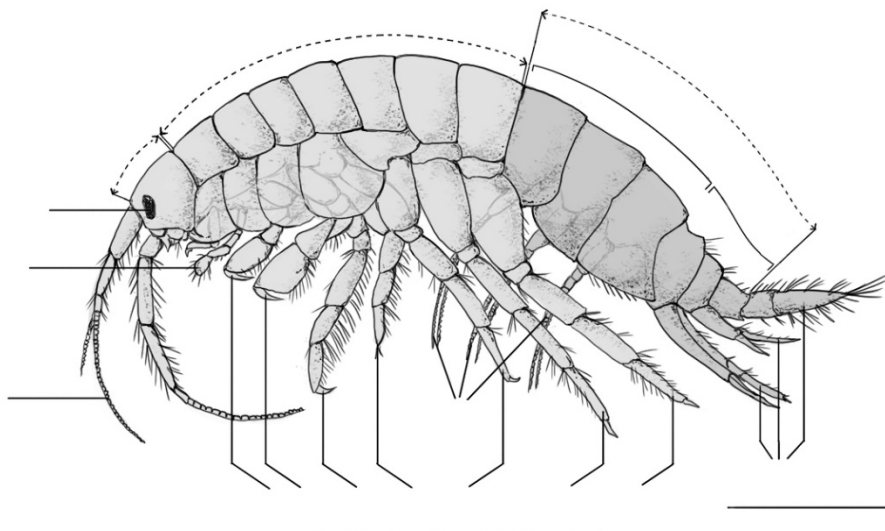
Red: Isopoda – jednakonožni rakovi

- *Asellus aquaticus* (obična vodenbabura)



Red: Amphipoda – rakušci

- *Gammarus fossarum* (obični rakušac)

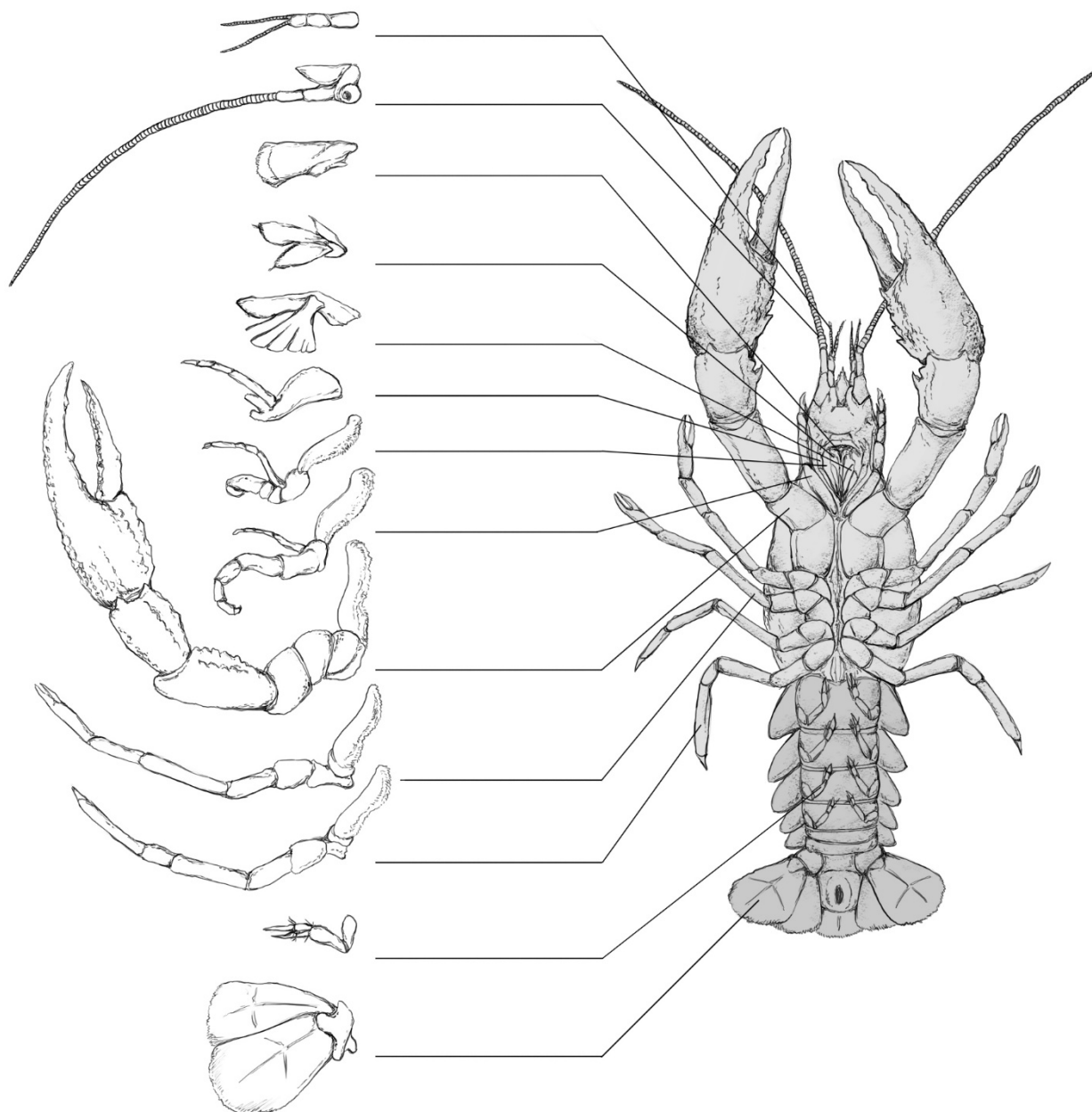


5. Vježba: proučite građu i funkciju tjelesnih privjesaka desetonožnih rakova (Decapoda) i označite ih.

Razred: Malacostraca - viši raci

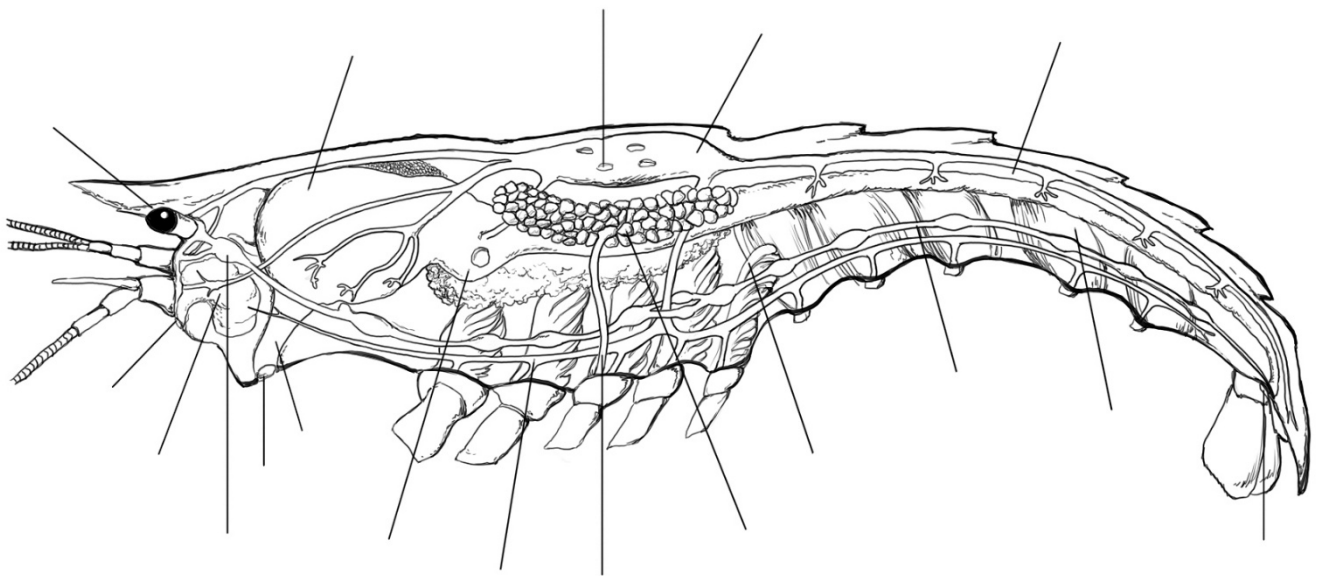
Red: Decapoda

Podred: Astacidea



- Proučite građu rašljaste nožice, nacrtajte 3. čeljusnu nožicu i označite dijelove.

6. Vježba: napravite sekciju škampa (*Nephrops norvegicus*). Uočite položaj i građu organa te označite na crtežu.



GLAVNI POJMOVI PRAKTIKUMA

Crustacea

- Tijelo je izgrađeno od različitog broja kolutića između **akrona** (prostomija) i **telzona** (pigidija).
- Epiderma luči hitin-proteinsku **KUTIKULU** (karapaks; kutikularne pločice: tergiti, sterniti, pleurae).
- Razvoj: najjednostavnija ličinka nauplija → metanauplija → protozoa → zoea.

Branchiopoda

- **Homonomna** kolutićavost trupa; tjelesni privjesci u obliku **LISTASTIH NOŽICA** – prikupljanje hrane + disanje. Tijelo djelomično ili potpuno pokriveno karapaksom.

Copepoda

- Glavopršnjak + zadak; druga ticala imaju funkciju plivanja veslanjem; zadak završava telzonom na kojem je vilica (kaudalni rami).

Cirripedia

- **SJEDILAČKI**, kolutićavost reducirana. Za podlogu su pričvršćeni prednjim preoralnim glavinim dijelom koji je preobražen u držak. Tijelo je obavijeno karapaksom. Na prsima dvograne vitičave noge – stvaraju struju vode za hranjenje.

Malacostraca

- Glava: **akron + pet kolutića → cefalomere**;
 - prsa: **8 kolutića → pereiomere**;
 - zadak: **6 kolutića → pleomere**.
- | | | |
|------------------|---|------------------|
| glavopršnjak | } | (cephalopereion) |
| (cephalopereion) | | |
- o Parni člankoviti tjelesni privjesci prisutni su na svim tjelesnim kolutićima, nema ih na akronu i telzonu (privjesci prsa – pereipodi, privjesci zatka – pleopodi).
 - o **Rašljaste noge** – dvograni (biramni) privjesci; građeni od 3 dijela: protopodit, egzopodit, endopodit.
- Amphipoda
 - o **BOČNO** spljošteni; nemaju karapaks; glavopršnjak kratak; nose jaja u ležnom prostoru, **marsupiju**. Zadak podijeljen na **pleosomu** (tri para pleopoda – noge za veslanje) i **urosomu** (tri para uropoda – za skakanje).
 - Isopoda
 - o **DORZOVENTRALNO** spljošteni; nemaju karapaks; **marsupij**; glavopršnjak kratak; zadak kratak (kolutići skraćeni i stopljeni, osim posljednjeg koji je stopljen s telzonom i čini pleotelzon).

BILJEŠKE

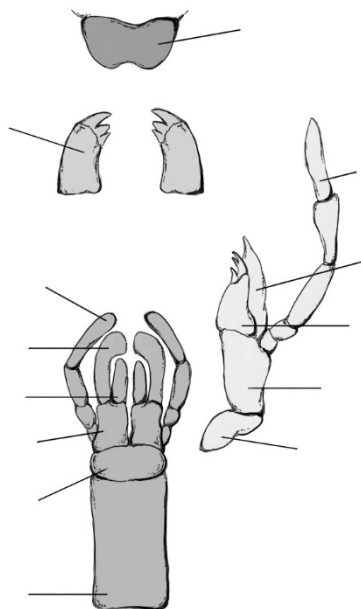
BESKRALJEŠNJACI PRAKTIKUM 10. ARTHROPODA – INSECTA 1

1. Vježba: proučite vanjsku građu, kretanje i ponašanje indijskog paličnjaka (*Carausius morosus*). Nacrtajte cijelu jedinku i označite dijelove.

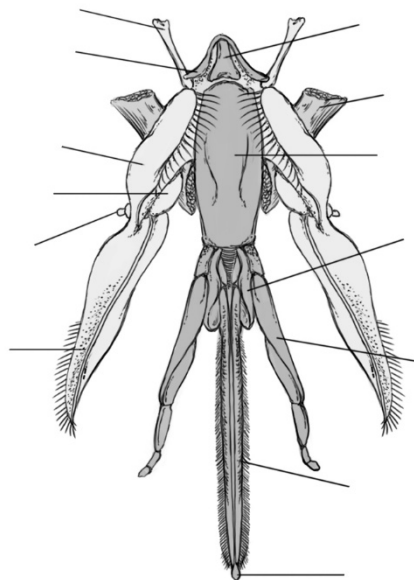
2. Vježba: proučite građu člankovitih nogu indijskog paličnjaka (*Carausius morosus*) i pčele medarice (*Apis mellifera*). Nacrtajte 3. nogu obje vrste i usporedite.

3. Vježba: proučite građu usnih organa indijskog paličnjaka (*Carausius morosus*) i pčele medarice (*Apis mellifera*). Označite dijelove i usporedite izgled i funkciju pojedinih dijelova.

Carasius morosus – usni organi za



Apis mellifera – usni organi za



4. Vježba: proučite građu krila ravnokrilaca (Orthoptera). Nacrtajte i označite dijelove.

GLAVNI POJMOVI PRAKTIKUMA

TIJELO: glava: akron + 5 kolutića, prsa: 3 kolutića, zadak: 11 kolutića + telzon.

USNI ORGANI:

- **gornja usna (labrum)** – pokretna hitinska pločica spojena s glavinim štitićem (clypeus) u klipeolabrum (clypeolabrum);
- **gornja čeljust (mandibulae)** – sklerotizirane; prehrana i obrana;
- **donja čeljust (maxillae)** – sastavljene od više članaka: stožerak (cardo) i držak (stipes) koji s unutarnje strane ima unutarnji režanj (lobus internus/lacinia), a s vanjske ima vanjski režanj (lobus externus/galea),
 - o sa strane je postavljeno donjočeljusno pipalo (palpus labialis);
- **donja usna (labium)** – sastoji se od neparnih dijelova podbratka (submentum) i brade (mentum);
 - o na bradi se s vanjske strane nalaze jezičci (glossae), a s unutarnje strane dojezičci (paraglossae);
 - o bočno na donjoj usni se nalazi donjousneno pipalo (palpus labialis).
- Ovisno o vrsti hrane i načinu uzimanja razlikuju se usni organi za:
 - o **grizenje, sisanje, bodenje i sisanje, lizanje.**

ČLANKOVITE NOGE:

- kuk (coxa),
- nožni prstenak (trochanter),
- bedro (femur),
- koljeno (genus),
- gnjat (tibia),
- stopalo (tarsus),
- **predstopalo (praetarsus)** + pandžice (ungues) i prijanjaljika (arolium).

KRILA: strukturalna udvostručenja epiderme; s donje i gornje strane pokrivena kutikulom.

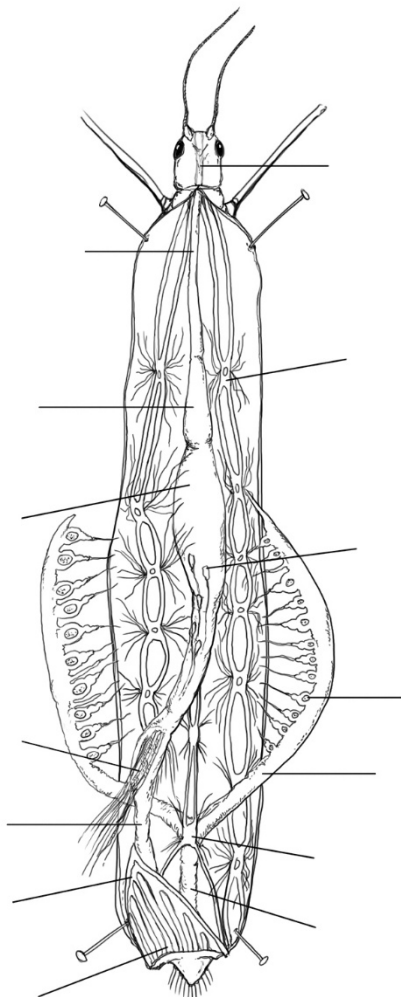
- Na osnovici krila se proširuju cijevi tjelesne šupljine (hemocela) kroz koje prolaze uzdušnice, živci i hemolimfa. U prednji dio krila ulazi **prednja (trachea alaris anterior)**, a u stražnji dio **stražnja krilna uzdušnica (trachea alaris posterior)**, od njih se prema rubu krila granaju **rebra**.

BILJEŠKE

This image shows a single page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, leaving small gaps between them. There are no margins, text, or other markings on the paper.

BESKRALJEŠNJACI PRAKTIKUM 11. ARTHROPODA - INSECTA 2

1. Vježba: napravite sekciju indijskog paličnjaka (*Carausius morosus*). Uočite položaj i građu organa te označite na crtežu.



2. Vježba: pod mikroskopom proučite građu ovariole paličnjaka. Nacrtajte i označite glavne dijelove.

3. Vježba: pod mikroskopom proučite građu uzdušničkog sustava kukaca. Nacrtajte shemu i označite glavne dijelove.

BESKRALJEŠNJACI PRAKTIKUM 11. BRYOZOA

4. Vježba: pod mikroskopom proučite dio zadruga mahovnjaka (*Flustra* sp.). Nacrtajte i označite dijelove.

Insecta

- ## Bryozoa

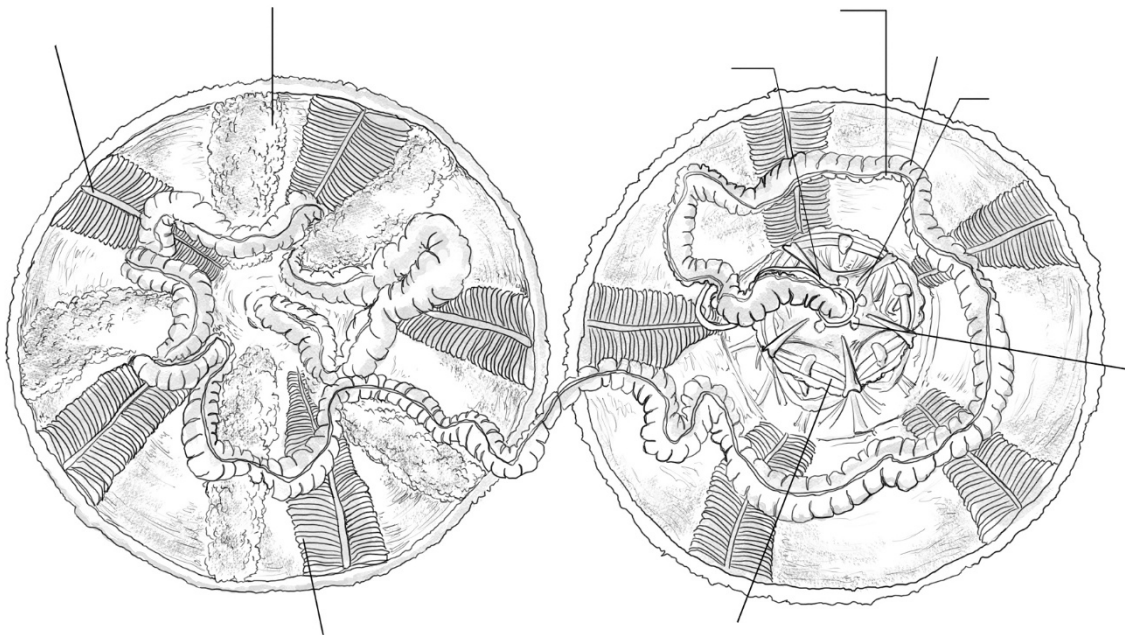
- ## BILJEŠKE

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

BESKRALJEŠNJACI PRAKTIKUM 12. ECHINODERMATA

1. Vježba: proučite vanjsku građu ljubičastog ježinca (*Spaerechinus granularis*). Nacrtajte jedinku s oralne i aboralne strane te označite dijelove.

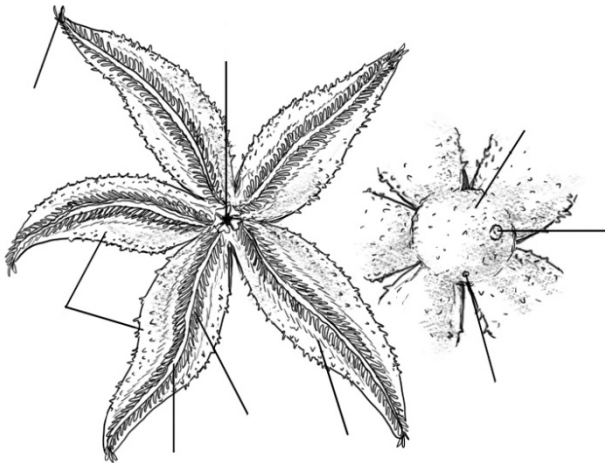
2. Vježba: napravite sekciju ljubičastog ježinca (*Spaerechinus granularis*). Uočite položaj i građu organa te označite na crtežu.



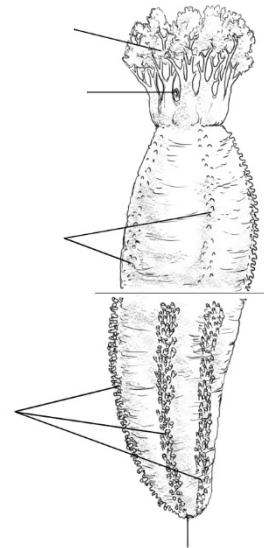
RAZNOLIKOST ECHINODERMATA

3. Vježba: proučite vanjsku građu predstavnika razreda Asteroidea, Ophiuroidea, Holoturoidea i Crinoidea. Označite dijelove na slikama i uočite glavne razlike između skupina.

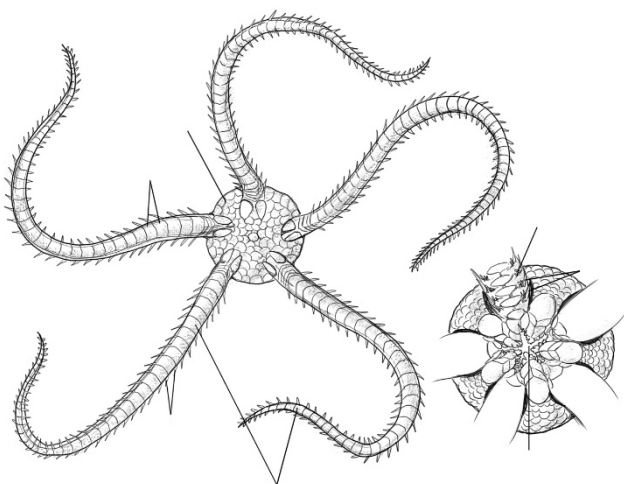
RAZRED: ASTEROIDEA



RAZRED:



RAZRED: OPHIUROIDEA



RAZRED:

