

Kvizi pri predmetu Biofizika

Mojca Mally

Ljubljana, 2021

Predgovor

Pri predmetu Biofizika je vsak teden po predavanjih na voljo nov kviz, ki vsebuje lažja vprašanja za razmislek o obravnavani snovi. Vprašanja so namenjena boljšemu razumevanju in vpogledu v tematiko, služijo pa tudi kot dodatna vaja iz računanja. Redno reševanje tedenskih kvizov pripomore k sprotnemu usvajanju snovi in kot lakmusov papir pokaže na morebitno nerazumevanje konceptov, ki jim lahko študent zato nameni dodatno pozornost. Poleg tega reševanje nalog v kvizu pred vsakokratnimi praktičnimi in računskimi vajami iz Biofizike predstavlja temelj, na podlagi katerega lahko na vajah več časa posvetimo morebitnim vprašanjem ter pojasnilom in razlagam bolj zahtevnih delov snovi.

Reševanje kviza vzame v povprečju približno 20 minut. Pri vsakem vprašanju so navedeni štiri odgovori, pri čemer je pravilen le eden. Vpogled v vprašanja in rezultate kviza je možen tudi v spletni učilnici Medicinske fakultete, kar je študentom lahko v pomoč pri pripravah na izpit.

Na poti učenja želim veliko napredka, veselja in uspehov.

Mojca Mally

Inštitut za biofiziko

Medicinska fakulteta

Univerza v Ljubljani

Kviz 1

1. Poenostavite izraz $(a^3e^a a^4 b^{-2} e^{2a}) / (e^{3a} b^5)$
 - a) $(a/b)^7$
 - b) $(a/b)^5$
 - c) a/b
 - d) (ae/b)
2. Vsota $\sin 30^\circ \cos 2\alpha + \cos 60^\circ \sin 2\alpha$ je enaka
 - a) $1/2$
 - b) $\tan \alpha$
 - c) -1
 - d) 0
3. Koliko je $((2/3 + 1/2) / (11/12 - 1/3))$?
 - a) 2
 - b) 1
 - c) $5/7$
 - d) $25/12$
4. Koncentracija neke snovi je $0,1 \text{ g/ml}$. Koliko je to v mg/ml ?
 - a) 100
 - b) 10
 - c) 1
 - d) $0,0001$
5. Kolikšna je masa sferične kapljice s polmerom 1 cm in gostoto 500 kg/m^3 ?
 - a) 2 g
 - b) 5 g
 - c) 50 g
 - d) 50 mg/cm^3
6. Proizvajalec navaja, da je primerno doziranje nekega zdravila $0,02 \text{ oz}$ raztopine na 1 lb teže osebe. Koliko ml raztopine moramo pripraviti za 49 kg težko osebo? Unča (oz) je enota za prostornino, pri čemer je $1 \text{ l} = 33,8 \text{ oz}$, funt (lb) pa enota za maso, pri čemer je $1 \text{ kg} = 2,2 \text{ lb}$.
 - a) $63,8 \text{ ml}$
 - b) $72,9 \text{ ml}$
 - c) $13,2 \text{ ml}$
 - d) $107,8 \text{ ml}$

7. Koncentracija neke snovi je 0,07 g/l. Koliko je to v $\mu\text{g/ml}$?
- a) 70 b) 7 c) 0,7 d) 700
8. Kako hitro potuje zvok v neki snovi, če prepotuje razdaljo 100 m v desetinki sekunde?
- a) 3600 km/h b) 1000 km/h c) 100 km/h d) 36 km/h
9. Kolikšna je gostota kocke ledu s stranico 2 cm in maso 7,2 g?
- a) 0,9 kg/L b) 90 g/cm³ c) 3,6 g/cm³ d) 720 g/dm³
10. Kolikšna je napaka v izračunu površine pozlačene krogle, če je radij krogle izmerjen na 0,1 % natančno?
- a) 0,2 % b) 0,1 % c) 0,01 % d) 1,25 %

Kviz 2

1. Kolikšna je povprečna teža nekoga, ki se vsak teden stehta in s tehtnice v enem mesecu prebere naslednje rezultate: 71,3 kg, 71,6 kg, 71,7 kg, 71,5 kg, 71,6 kg? (Razmislite, kaj je v tem primeru absolutna in kaj relativna napaka merjenja.)

a) 71,5 kg b) 77,5 kg c) 75,7 kg d) 71 kg
2. Slika, ki skupaj z okvirjem tehta 2kg, visi na dveh žeblih. Koliko teže nosi vsak od obeh žeblih, če sta enako obremenjena?

a) 10 N b) 2 N c) 1 N d) 20 N
3. Z mosta nad reko spustimo kamen, ki v vodo pade tri sekunde kasneje. Most je torej visok približno

a) 45 m b) 90 m c) 30 m d) 23 m
4. Avto v 5 s pospeši iz mirovanja do hitrosti 90 km/h. S kolikšnim pospeškom se pri tem giblje?

a) 5 m/s² b) 12 m/s² c) 25 m/s² d) 2,5 m/s²

5. Na enem koncu gugalnice sedi 14 kg težek otrok. Gugalnica je podprta na sredini 4 m dolgega droga. Kam na drugo stran, merjeno od sredine gugalnice, se mora usesti 28 kg težek otrok, če hoče uravnovesiti gugalnico, da bo vodoravna?

- a) 1 m b) 1,5 m c) 0,5 m d) 2 m

6. Koliko obratov naredi v 4 min vrtiljak v zabaviščnem parku, če je njegova kotna hitrost $\pi/4 \text{ s}^{-1}$?

- a) 30 b) 25π c) 24 d) 45π

7. Koliko dela opravi nekdo, ki s silo 1000 N premakne predmet za razdaljo 1 dm?

- a) 100 J b) 1000 J c) 100 N d) 10 Nm

8. Katera je enota za silo?

- a) newton b) amper c) joule d) force

9. Kolikšen kotni pospešek deluje na epruvelo v centrifugi, če se le-ta vrti s 600 obrati/min in se epruvelo nahaja 20 cm od središča centrifuge?

- a) ni pospeška b) $80\pi^2 \text{ m/s}^2$ c) $2/\text{s}^2$ d) 10/s

10. Frekvenca vrtenja centrifuge je 60 Hz (obratov na sekundo). Koliko obratov taka centrifuga opravi v eni minuti?

- a) 3600 b) 100 c) 36 d) 1

Kviz 3

1. S kolikšno hitrostjo se je treba odriniti od tal, če želimo skočiti 50 cm visoko?
a) 3,1 m/s b) 0,5 m/s c) odvisno od mase d) 9,81 m/s²
2. S kolikšno hitrostjo doskočimo na tla z zida, ki je visok 50 cm?
a) 3,1 m/s b) 50 cm/s c) odvisno od mase d) 9,81 m/s²
3. Kolo bicikla se zavrti dvakrat na sekundo. Kolikšna je kinetična energija kolesa, če je njegov vztrajnostni moment 0,2 kg m²?
a) 15,8 J b) 31,5 J c) 0,4 J d) 0,4 N
4. Kolikšna je največja dosežena hitrost nihala, ki niha s frekvenco 60 nihajev/min in amplitudo 7 cm?
a) 44 cm/s b) 7 cm/s c) 60 cm/s d) 3,5 cm/s
5. Do resonance pri nihanju pride, ko je frekvenca vsiljenega nihanja
a) enaka lastni frekvenci b) manjša kot lastna frekvenca
c) večja kot lastna frekvenca d) sinusne oblike

6. Kako visoko bi se lahko povzpel človek z maso 70 kg, če bi pojedel tablico čokolade in bi se vsa energija čokolade lahko pretvorila v potencialno energijo? (Tablica čokolade (100 g) ima 580 kcal, 1 cal pa ustreza 4,2 J.)

- a) 3480 m b) 580 m c) 2436 m d) 222 m

7. Kolikšno vrtilno količino ima okrogla vrtavka, ki naredi 12 obratov/s? Vrtavka ima maso 15 g, polmer 2 cm, višino 4 cm, vztrajnostni moment $5 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$, vrti pa se s precesijo $0,4\pi/\text{s}$.

- a) $12 \pi 10^{-5} \text{ kgm}^2/\text{s}$ b) $20 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$ c) $7,2 \cdot 10^{-5} \text{ kgm}^2/\text{s}$ d) $2 \pi 10^{-6} \text{ kgm}^2/\text{s}$

8. Kolikšen je vztrajnostni moment obroča, če je njegov radij 33 cm in masa 2,5 kg?

- a) $0,27 \text{ kg m}^2$ b) $0,82 \text{ kg m}^2$ c) $2,06 \text{ kg m}^2$ d) $0,13 \text{ kg m}^2$

9. Kolikšno gibalno količino ima oseba na kotalkah, če se pelje s konstantno hitrostjo 25 km/h, njena masa je 62 kg, masa kotalk pa 2 kg?

- a) $444,4 \text{ kgm/s}$ b) 1600 kgm/s c) $222,2 \text{ kgm/s}$ d) 5760 kgm/s

10. Avto s težo 1 t pospeši iz mirovanja na 100 km/h v 10 s. Kolikšna je pri tem sprememba njegove gibalne količine?

- a) $2,8 \cdot 10^4 \text{ kgm/s}$ b) $3,6 \cdot 10^5 \text{ kgm/s}$ c) 10^6 kgm/s d) 27 kgm/s

Kviz 4

1. Kolikšen je tlak 10 m pod gladino vode? Normalni zračni tlak je 1 bar.
a) 2 bara b) 1 bar c) 4 bare d) 3 bare
2. Kolesar, ki ima začetno hitrost 2 m/s, se spusti po 50 m dolgem klanecu z nagibom 5°. Kolikšna je njegova hitrost ob vznožju klanca?
a) 9,5 m/s b) 95 km/h c) 5 m/s d) 50 m/s
3. V dolgem hodniku s presekom 5,3 m² naredimo prepih, da skozenj piha zrak s povprečno hitrostjo 3 m/s. Sredi hodnika je predelna stena z odprtimi vrati. Stena pokriva 1,6 m² preseka hodnika. Kolikšna je povprečna hitrost zraka skozi odprtino vrat?
a) 4,3 m/s b) 3 m/s c) 1,6 m/s d) 3,4 m/s
4. Obe nosnici skupaj imata presek 2 cm². Kolikšna je povprečna hitrost zraka v nosnicah, če gre skozi 0,5 l zraka na sekundo?
a) 2,5 m/s b) 0,25 kg/m³ c) 0,5 l/s d) 0,25 l/s
5. Čez 20 m visok slap se vsako sekundo pretoči 3 m³ vode. Kolikšno največjo moč ima voda na dnu slapa?
a) 590 kW b) 60 kW c) 600 J d) 590 W

6. Pri stenski uri gre nihalo vsako sekundo skozi ravnovesno lego. Kolikšen je nihajni čas nihala?

- a) 2 s b) odvisno od mase nihala c) 1 s d) 0,5 s

7. Kolikšna je sila vzgona na telo osebe, ki plava »mrtvaka«, če je po topljenega 90 % njegovega telesa?

- a) enaka kot sila teže b) 90 % sile teže
c) 10 % sile teže d) ne da se odgovoriti brez podatka o masi

8. Kolikšen je krvni tlak v žilah pri gležnjih, če 170 cm visoka oseba stoji, razdalja med njenim srcem in gležnji pa je 120 cm? Tlak na višini srca je 110/70 mmHg. Gostota živega srebra je 13550 kg/m^3 , gostota krvi pa 1060 kg/m^3 .

- a) 27,1/21,8 kPa b) 170/120 Pa c) 110/70 kPa d) 14,6/9,3 kPa

9. Raztegljiva vrv se podaljša za 20 cm, če nanjo obesimo 100-gramski predmet. S kolikšno frekvenco niha ta predmet, če ga zanihamo v navpični smeri?

- a) 1,1 /s b) 10 cm/s c) 0,9 /s d) 20 /s

10. Kako se mora spremeniti tlak krvi v žili, če naj se pretok krvi skozi žilo ohrani, radij žile pa se je zmanjšal za 2 %?

- a) zvišati se mora za 8 % b) zvišati se mora za 2 %
c) ostati mora enak d) znižati se mora za 2 %

Kviz 5

1. Za koliko stopinj se segreje 1 l vode, ki ji dovedemo 10000 J toplote? Specifična toplota vode je (4180 J/kgK).
a) 2,4 °C b) 275,4 K c) 41,8 °C d) 10 K
2. Kolikšna je masa zraka v sobi dolžine 5 m, širine 4 m in višine 3 m, če je molska masa zraka 29 g/mol, zračni tlak 1 bar, plinska konstanta 8300 J/kmolK in temperatura zraka 20 °C?
a) 71,5 kg b) 10,5 g c) 6 kg d) 71,5 g
3. V izdihanem zraku zavzema ogljikov dioksid 4 % prostornine. Kolikšen je parcialni tlak CO₂ v izdihanem zraku, če je zračni tlak 1 bar?
a) 4 kPa b) 100 kPa c) 0,4 bare d) ne da se izračunati
4. Pri stalnem tlaku sistemu dovedemo 100 J dela in 100 J toplote. Za koliko se spremeni notranja energija sistema?
a) 200 J b) 100 J c) se ne spremeni d) 100 W
5. Pri dani prostornini idealni plin segrejemo z 20 °C na 40 °C. Tlak plina se pri tem spremeni približno za
a) 7 % b) 100 % c) 50 % d) – 50 %

Kviz 6

1. V koči je prižgana peč. Ko je ponoči zunaj temperatura $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, se v koči ustali temperatura pri $18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Podnevi se temperatura zunaj dvigne na $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pri kateri vrednosti se ustali temperatura v koči preko dneva?
a) $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ b) $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ c) $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ d) $23\text{ }^{\circ}\text{C}$
2. Enega od dveh enakih, s helijem napoljenih balonov, damo v zmrzovalnik. Kakšen bo ohlajeni balon čez nekaj ur v primerjavi z balonom, ki je ostal zunaj?
a) manjši b) večji c) enak d) ne da se povedati
3. Na jesenskem kampiranju si Peter in Pavel za v spalni vreči pripravita »grelca« z vodo, segreto na $70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Peter si vodo vlije v litrsko plastenko, Pavel pa v litrsko termovko. Kateri »grelec« bo čez noč oddal več toplote?
a) ne da se povedati b) Petrov c) Pavlov d) oba enako
4. Pri stalnem tlaku sistemu odvedemo 100 J dela in dovedemo 100 J toplote. Za koliko se spremeni entalpija sistema?
a) 100 J b) 200 J c) se ne spremeni d) -100 J
5. Za koliko se spremeni prosta entalpija sistema med spontano kemijsko reakcijo, ki poteka pri $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ in med katero se entalpija poveča za 10 J , entropija pa za 1 J/K ?
a) -290 J b) 10 J c) -10 J d) 310 J

Kviz 7

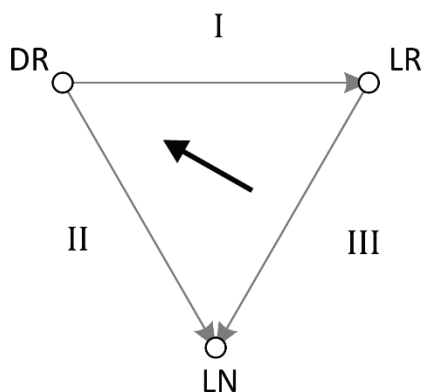
1. Kako se spreminja jakost električnega polja v okolici pozitivnega naboja?
 - a) Pada s kvadratom razdalje.
 - b) Narašča z oddaljenostjo od naboja.
 - c) Pada z oddaljenostjo od naboja.
 - d) Električno polje je homogeno – jakost se ne spreminja.
2. V katerih enotah merimo razliko električnih potencialov?
 - a) V
 - b) W
 - c) As/m
 - d) V/m
3. Med negativno nabitim oblakom in zemljo se ustvari električno polje, katerega jakost
 - a) je med oblakom in zemljo konstantna
 - b) linearno pada z oddaljenostjo od zemlje
 - c) pada s kvadratom razdalje od zemlje
 - d) enakomerno narašča z oddaljenostjo od zemlje
4. Elektron se s stalno hitrostjo pomika v desno (x koordinata narašča). Kam mora kazati smer električnega polja, da elektron ne pade (da se y koordinata ne zmanjša)?
 - a) navzdol
 - b) brez podatka o teži elektrona se smeri ne da določiti
 - c) navzgor
 - d) pod kotom 45° v levo
5. Pozitivno nabit protein v raztopini najbolj privlači membrana s površinsko gostoto naboja:
 - a) $-100 \mu\text{As}/\text{m}^2$
 - b) $100 e/\mu\text{m}^2$, kjer je e naboj elektrona
 - c) $-100 \text{mA}/\text{m}^2$
 - d) $100 \text{pAs}/\mu\text{m}^2$

Kviz 8

1. Katera je enota za gostoto magnetnega polja?
a) T (tesla) b) V (volt) c) V/m (volt na meter) d) F (farad)
2. Katera je enota za jakost električnega polja?
a) V/m (volt na meter) b) A/m² (amper na kvadratni meter)
c) C (coulomb) d) F (farad)
3. Po električnem vodniku teče tok v desno. Vključimo še magnet, tako da gostota magnetnega polja kaže navzgor. V katero se premakne vodnik?
a) v smer bralca te naloge b) v smeri magnetnega polja
c) v smeri električnega toka d) navzdol (obratno od smeri magnetnega polja)
4. Na kondenzatorju napetost pade v eni minuti za 30 %. Koliko upade napetost po dveh minutah (glede na začetno vrednost)?
a) za polovico b) na 9 % c) za 60 % d) premalo podatkov za izračun
5. Koliko se spremeni energija proteina z nabojem 2+, ko se premakne z mesta v bližini celične membrane s potenciala -50 mV na potencial -20 mV?
a) 60 meV b) - 140 meV c) 60 mJ d) - 70 J

Kviz 9

1. Slika prikazuje položaj dipola srca (kratka črna puščica) in oznake standardnih pozicij elektrod, na katerih merimo električno napetost (standardni bipolarni odvodi I, II in III, kjer DR pomeni desna roka, LR leva roka, in LN leva noga).



Za absolutne vrednosti izmerjenih napetosti v tem primeru velja

- a) $|U_I| = |U_{II}| > |U_{III}|$ b) $|U_I| = |U_{III}| > |U_{II}|$
c) $|U_I| < |U_{II}| = |U_{III}|$ d) $|U_I| = |U_{II}| = |U_{III}|$
2. Membrana neke celice je prepustna le za K^+ ione. Ravnovesna koncentracija teh ionov v celici je večja kot zunaj nje, prekomembranski potencial v ravnovesju pa je -80 mV (notranjost celice je bolj negativna kot zunanost). Prekomembranski potencial se lahko spremeni na -90 mV zaradi
- a) zmanjšanja ravnovesne koncentracije K^+ zunaj celice
b) povečanja ravnovesne koncentracije K^+ zunaj celice
c) zmanjšanja prepustnosti membrane za K^+
d) povečanja prepustnosti membrane za K^+

3. V magnetno polje z gostoto B prileti mikrodelec z nabojem e in s hitrostjo v . Kako se delec giblje v magnetnem polju?

- a) po loku krožnice
- b) enakomerno
- c) enakomerno pospešeno
- d) v magnetnem polju zavira

4. Če električni dipol p_e narišemo s puščico, v katero smer jo rišemo?

- a) $- \rightarrow +$
- b) pravokotno na veznico med $+$ in $-$ nabojem
- c) $+ \rightarrow -$
- d) s krožno puščico v smeri vrtenja dipola

5. Kako se spreminja električno polje okrog zelo velike plošče s stalnim nabojem, ko se oddaljujemo od plošče?

- a) se ne spreminja
- b) linearno pada
- c) eksponentno pada
- d) pada s kvadratom razdalje

Kviz 10

- Po vrvi potuje valovanje z valovno dolžino 1 m in hitrostjo 4 m/s. Za koliko se valovanje pomakne naprej v enem nihajnem času?
a) 1 m b) 0,25 m c) 4 m d) 2 m
- Po 2 m dolgi vrvici, ki je vpeta samo na enem koncu, potuje transversalno valovanje s hitrostjo 6,4 m/s. Zapišite prvo od možnih lastnih frekvencvalovanja.
a) 0,8/s b) 12,8 Hz c) 3,2/s d) 1,6 Hz
- Meter dolga struna niha s 1000 nihaji na sekundo tako, da - razen na obeh koncih - na struni ni vozlov. Kolikšna je hitrost valovanja?
a) 2000 m/s b) 100 m/s c) 500 m/s d) 1000 m/s
- Točkasto 100 W svetilo sveti na vse strani enakomerno. Kolikšna je gostota svetlobnega toka 100 m stran?
a) $8 \cdot 10^{-4} \text{ W/m}^2$ b) 1 W/m^2 c) $5 \cdot 10^{-5} \text{ W/m}^2$ d) $0,16 \text{ W/m}^2$
- Točkast zvočnik oddaja zvok na vse strani enakomerno z močjo 40 W. Kolikšna je jakost zvoka (glasnost) 100 m stran? ($j_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$)
a) 85 dB b) 0,04 W/m c) 16 dB d) 40 dB

Kviz 11

1. Oko ne vidi ostro predmetov, oddaljenih več kot 1 m. Kakšno dioptrijo naj imajo leče očal, da pomagajo videti oddaljene predmete tako ostro, kot bi bili na normalni zorni razdalji (25 cm)?

a) $-1/m$ b) $-0,25/m$ c) $-4/m$ d) $0,25/m$

2. Izračunajte povečavo mikroskopa, pri katerem je goriščna razdalja objektivna 5 mm, goriščna razdalja okularja 12,5 mm, predmet pa postavimo 0,2 mm pred gorišče objektivna. Normalna zorna razdalja je 25 cm.

a) 500x b) 625x c) 62,5x d) 19,2x

3. Napetost na rentgenski cevi je 120 000 V. Kolikšna je najmanjša valovna dolžina rentgenske svetlobe iz te cevi? (Produkt $hc = 1240 \text{ eV nm}$.)

a) 10^{-11} m b) 10^{-11} nm c) 0,01 m d) 100 nm

4. Razvrsti po energijah od najmanjše do največje:

a) radijski valovi, zelena svetloba, UV, gama žarki

b) gama žarki, radijski valovi, zelena svetloba, UV

c) gama žarki, UV, zelena svetloba, radijski valovi

d) radijski valovi, UV, zelena svetloba, gama žarki

5. Kolikšna je valovna dolžina fotona, ki ga izseva atom vodika pri preskoku elektrona iz vzbujenega stanja s kvantnim številom $n = 2$ v osnovno stanje? ($W_0 = -13,6 \text{ eV}$, $hc = 1240 \text{ eV nm}$)

- a) 121,6 nm b) ne da se izračunati c) 0,01 nm d) 91,2 nm