

Naloge za preverjanje znanja računskih spretnosti

Primeri nalog, ki jih mora znati brez težav rešiti vsak študent na MF UL. Kdor teh nalog ne zna v prvem poskusu rešiti brez napak, mora svoje računske spretnosti utrditi še pred začetkom študijskega leta.

Inštitut za biofiziko, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani

Študijsko leto 2020/2021

1. Za sendvič potrebujemo 25 g salame, 40 g sira in pol kumarice. Koliko takih sendvičev lahko naredimo, če imamo na razpolago: 20 dag salame, pol kg sira in 15 kumaric in dovolj kruha?
2. Koliko litrov gre v 1 m^3 ?
3. Koliko m^3 gre v 1 liter?
4. Masa nekega zdravila je $33\text{ }\mu\text{g}$. To maso izrazite v mg!
5. Prostornina neke raztopine je 0,7 ml. To prostornino izrazite v μl !
6. Debelina celične membrane je približno 5 nm. To debelino izrazite v μm !
7. Maso 0,7 kg izrazite v μg !
8. Koncentracija zdravila je $4\text{ }\mu\text{g}/\mu\text{l}$. Koliko je to v mg/ml?
9. Koncentracija zdravila je $4\text{ }\mu\text{g}/\mu\text{l}$. Koliko je to v $\mu\text{g}/\text{ml}$?
10. Kolikšna je masa sferične kapljice s polmerom 1 mm in gostoto $900\text{ kg}/\text{m}^3$?
11. France Prešeren v svoji pesmi pove: "Pet čevljev merim, palcev pet. Adijo, ljub'ca, starši,..." Koliko je bil visok pesnik, če vemo, da je čevljev 12 palcev; dunajski palec pa meri 2,634 cm. Za koliko bi se zmotili, oziroma kolikšno relativno napako bi naredili, če bi za palec vzeli angleški palec, ki je 2,54 cm?
12. Proizvajalec zdravila navaja, da je primerna doza zdravila 1,5 mg na kg telesne teže. Koliko mg zdravila naj dobi pacient s težo 70 kg?

13. V ZDA telesno težo včasih merijo v funtih (lb) in unčah (oz). Odmerek nekega zdravila je 1 ml na kilogram telesne teže. Koliko ml zdravila naj dobi novorojenček, ki tehta 6 lb 11 oz? En funt je 453,6 gramov, ena unča pa 28,35 grama (v enem funtu je šestnajst unč).

14. Proizvajalec navaja, da je primerno doziranje nekega zdravila 0,05 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 $1\text{ kg} = 2,2\text{ lb}$.

15. V koži je 2000 receptorjev na kvadratni palec (inčo). Koliko je receptorjev na kvadratni centimeter? En palec je 2,54 cm.

16. Jakost električnega polja se meri v enoti V/m. Koliko je 1000 V/m izraženo v V/cm?

17. Ocenite površino kože na roki od rame do zapestja, če predpostavite, da je roka valjaste oblike ter ima dolžino 55 cm in povprečni premer 8 cm.

18. Ocenite prostornino človeške glave v litrih in površino lasišča v cm^2 , če predpostavite, da je glava krogla z radijem 9 cm in lasišče prekriva približno četrtno glave.

19. Kaplja vode v breztežnem prostoru v vesolju zavzame obliko krogle. Kolišen bi bil premer kaplje vode s prostornino 1 dcl?

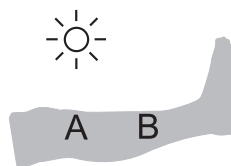
20. Beta celice v trebušni slinavki so velike približno $10\text{ }\mu\text{m} \times 10\text{ }\mu\text{m} \times 10\text{ }\mu\text{m}$. Izračunajte prostornino beta celice v litrih! So to mikro-, nano-, piko- ali femtolitri?

21. Koliko stopinj in koliko radianov meri pravi kot v pravokotnem trikotniku?

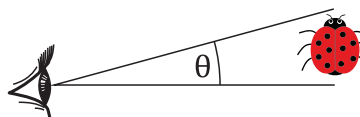
22. Z infrardečo lučko osvetljujemo nogo. Lučko postavimo 9 cm nad točko A.

a) Kolikšna je razdalja od lučke do točke B, če je razdalja med točko A in točko B enaka 13 cm?

b) Pod kolikšnim kotom žarki z lučke padajo na površino kože v točki B?



23. Pod kolikšnim zornim kotom (Θ) vidimo 0,5 cm velik predmet, ki je oddaljen 25 cm? Kot izračunajte tako v stopinjah kot tudi v radianih.



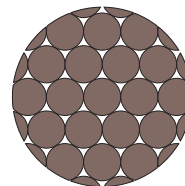
24. Koliko gramov soli moramo raztopiti v litru vode, da dobimo fiziološko raztopino? Fiziološka raztopina je 150 mMol raztopina soli. En mol NaCl ima maso 58,4 g.

25. Koliko molarne je voda (t. j., koliko molov vode je v enem litru)? Molska masa vode je 18 g/mol, gostota vode je 1000 kg/m³?

26. V krvi zdravega človeka je približno 15 g hemoglobina na 100 ml. Koliko molarne raztopine hemoglobina je kri, če je molska masa hemoglobina približno 64 kg/mol?

27. V mirovanju človek vdihne približno 12 krat na minuto, vsakokrat 0,5 l zraka. Koliko litrov (kubičnih metrov) zraka prediha v enem dnevu?

28. Premer lasu je 150 μm . Koliko las je v kiti s premerom 1 cm? Predpostavimo, da sta preseka lasu in kite kroga ter da so v kiti lasje tesno skupaj in pokrivajo približno 90 % preseka kite.



29. V prazen zabojnik začnemo odlagati odpadke. Po 7 dnevih je teža odpadkov 3,5 kg. Kolikšna je teža odpadkov 28 dni po začetku, če je količina odpadkov v tem času naraščala enakomerno?

30. Ob odpustu iz porodnišnice je novorojenček tehtal 3,35 kg. Po 7 dnevih je njegova teža 3,5 kg. Kolikšna je njegova teža 28 dni po odpustu iz porodnišnice, če je v tem času naraščala enakomerno?

31. Koncentracija nekega zdravila v telesu pacienta je 0,03 mg/ml. Kolikšna bo koncentracija zdravila po štirih dneh, če se iz telesa vsak dan izloči 30 % zdravila?

32. Bakterije se delijo na 6 ur. Prvi dan ob 9h zjutraj eno bakterijo takoj po delitvi prenesemo v mikroskopsko komoro z gojiščem in jo začnemo opazovati.

- a) Koliko bakterij bo v vzorcu drugi dan malo po 9 uri?
- b) Koliko bakterij bo v vzorcu drugi dan malo po 12h uri?
- c) Kdaj bo v vzorcu 1024 celic?

33. V literaturi je vrednost pH včasih definirana kot negativna vrednost desetiškega logaritma molarne koncentracije ionov H^+ ($\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$).

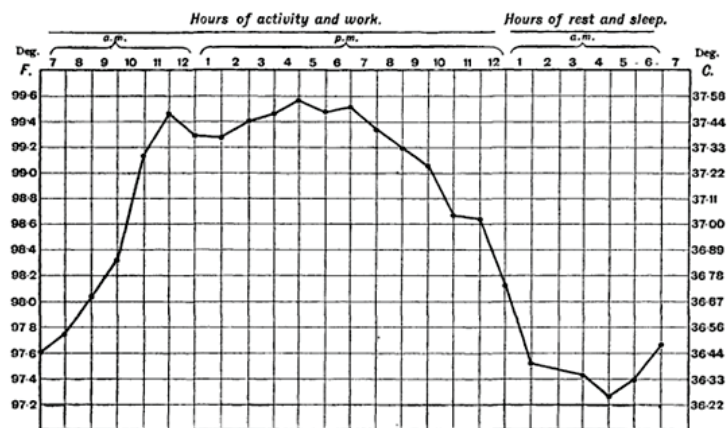
- a) Kolikšen je pH, če je koncentracija ionov H^+ enaka $3,5 \cdot 10^{-7} \text{ M}$?
- b) Kolikšna je koncentracija ionov H^+ , če je pH enak 3,5?
- c) Kolikšna je koncentracija ionov H^+ , če je pH enak 4,5?

- 34.** Frekvenca vrtenja centrifuge je 400 Hz (obratov na sekundo). Koliko obratov taka centrifuga opravi v eni minuti?
- 35.** Na sliki je zapis EKG. Na osi x je čas, na osi y pa napetost med določenima točkama na telesu. Črna črtica levo zgoraj na sliki označuje čas 0,2 sekunde (pri zapisu EKG je to standardno merilo na abscisni osi, definirali so ga že v časih mehanskih merilcev, pri katerih se je papir premikal s hitrostjo 2.5 cm/s).
- a) Odčitajte čas med dvema utripoma (periodo).
 - b) Kolikšna je frekvenca bitja srca (po navadi to frekvenco izrazimo v utripih na minuto)?



36. Graf prikazuje normalno spreminjanje temperature človeka preko dneva. Temperaturo so merili ob vsaki polni uri (pike na grafu). Na levi strani je skala v Fahrenheitih, na desni pa v stopinjah Celzija.

- Odčitajte, kolikšna je razlika med najvišjo in najnižjo izmerjeno temperaturo?
- Kolikšna je povprečna temperatura med spanjem, če predpostavimo, da je pacient spal od polnoči do 7h zjutraj?
- Koliko je normalna telesna temperatura 37°C izražena v $^{\circ}\text{F}$?



Rešitve

1: Naredimo lahko 8 sendvičev. | **2:** V en m^3 gre 1000 l. | **3:** V en l gre $0,001 \text{ m}^3$. | **4:** Masa zdravila je $0,033 \text{ mg}$. | **5:** Prostornina raztopine je $700 \mu\text{l}$. | **6:** Debelina celične membrane je $0,005 \mu\text{m}$. | **7:** Masa je $700\,000 \mu\text{g}$. | **8:** Koncentracija zdravila je 4 mg/ml . | **9:** Koncentracija zdravila je $4000 \mu\text{g/ml}$. | **10:** Masa kapljice je $3,8 \mu\text{g}$. | **11:** Pesnik je bil visok $171,2 \text{ cm}$. Zmotili bi se za $6,1 \text{ cm}$ oz. $3,6\%$. | **12:** Pacient naj dobi 105 mg zdravila. | **13:** Dojenček tehta $6 \cdot 453,6 \text{ g} + 11 \cdot 28,35 \text{ g} = 3033 \text{ g}$. Dobiti mora 3 ml zdravila. | **14:** Doziranje je $3,2 \text{ ml/kg}$. Pripraviti moramo 160 ml raztopine. | **15:** Na enem cm^2 je 310 receptorjev. | **16:** 10 V/cm . | **17:** Površina kože na roki je približno 2800 cm^2 . | **18:** Prostornina glave je približno 3 l . Površina lasišča je približno 254 cm^2 . | **19:** Premer kaplje bi bil $5,8 \text{ cm}$. | **20:** $10^{-12} \text{ l} = 1 \text{ pl}$. | **21:** Pravi kot meri 90° oz. $\pi/2$ radianov. | **22:** a) Razdalja od lučke do točke B je 16 cm . b) Žarki padajo pod kotom 55° glede na pravokotnico na kožo. | **23:** Zorni kot je $1,1^\circ$ oz. 0.02 radiana. | **24:** $8,8 \text{ g}$. | **25:** $55,6 \text{ M}$. | **26:** $2,3 \text{ mM}$. | **27:** 8640 l oz. $8,6 \text{ m}^3$. | **28:** V kitki je približno 4000 las. | **29:** Teža odpadkov je 14 kg . | **30:** Teža dojenčka je 3.95 kg . | **31:** Po treh dneh bo koncentracija zdravila $0,007 \text{ mg/ml}$. | **32:** a) Drugi dan malo po 9 h bodo v vzorcu 16 bakterij. b) Malo po 12 h bo v vzorcu še vedno 16 bakterij. c) 1024 celic bo po dveh dneh in pol. | **33:** a) $\text{pH}=6,5$. b) Koncentracija je $3,1 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ c) Koncentracija je $3,1 \cdot 10^{-5} \text{ M}$. | **34:** V minuti centrifuga opravi 24000 obratov. | **35:** a) Perioda je približno $1,1 \text{ s}$. b) Pulz je 53 utripov na minuto. | **36:** a) Razlika med najvišjo in najnižjo temperaturo je približno $1,3^\circ\text{C}$. b) Povprečna temperatura je $36,4^\circ\text{C}$. c) 37°C je enako $98,8^\circ\text{F}$. |