

Gimnazija Kranj 2003

# TEORETIČNA VPRAŠANJA IZ FIZIKE

Jure Žalohar

# Kazalo

<b>1</b>	<b>Merjenje fizikalnih količin</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Statika</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Kinematika</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Dinamika</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Delo in energija</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Kroženje</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>Nihanje in valovanje</b>	<b>8</b>
7.1	Valovanje . . . . .	9
<b>8</b>	<b>Zvok, akustika in glasba</b>	<b>9</b>
8.1	Širjenje zvoka . . . . .	10
<b>9</b>	<b>Statika tekočin</b>	<b>10</b>
<b>10</b>	<b>Dinamika tekočin</b>	<b>10</b>
10.1	Sile pri gibanju tekočin . . . . .	11
<b>11</b>	<b>Elastičnost</b>	<b>11</b>
<b>12</b>	<b>Fenomenološka kalorika</b>	<b>12</b>
<b>13</b>	<b>Energijski zakon termodinamike</b>	<b>12</b>
<b>14</b>	<b>Fazne spremembe snovi</b>	<b>12</b>
<b>15</b>	<b>Prevajanje toplote</b>	<b>12</b>
<b>16</b>	<b>Toplotne lastnosti plinov</b>	<b>13</b>
<b>17</b>	<b>Termodinamika</b>	<b>13</b>
<b>18</b>	<b>Gravitacija in astronomija</b>	<b>14</b>
18.1	Sončni sistem . . . . .	14
18.2	Newtonov zakon gravitacije . . . . .	14
18.2.1	Virialni teorem . . . . .	14
18.3	Plinske meglice, zvezde . . . . .	15
18.4	Galaksije . . . . .	15
18.5	Kozmologija . . . . .	15
<b>19</b>	<b>Električni pojavi, naboj</b>	<b>16</b>
19.1	Električno polje . . . . .	16
19.1.1	Električni potencial . . . . .	16
19.1.2	Kondenzator . . . . .	16
19.2	Nabiti delci v električnem polju . . . . .	17
19.3	Električni tok . . . . .	17
19.3.1	Električni upor . . . . .	17
19.3.2	Električna moč . . . . .	17
19.3.3	Električni tok v plinih . . . . .	18

19.3.4 Električno polje Zemlje . . . . .	18
19.4 Snov v električnem polju . . . . .	18
<b>20 Magnetno polje</b>	<b>18</b>
20.1 Magnetna sila . . . . .	19
20.1.1 Navor magnetne sile . . . . .	19
20.1.2 Magnetno polje vodnikov . . . . .	19
20.2 Magnetna indukcija . . . . .	19
20.3 Snov v magnetnem polju . . . . .	20
20.4 Izmenična napetost in izmenični električni tok . . . . .	20
20.4.1 Transformatorji . . . . .	20
<b>21 Elektromagnetno valovanje</b>	<b>20</b>
21.1 Matematični opis . . . . .	20
21.1.1 Spekter EMV . . . . .	21
21.2 Termično sevanje in svetloba . . . . .	21
<b>22 Valovne lastnosti svetlobe</b>	<b>21</b>
<b>23 Kvantna mehanika</b>	<b>22</b>
23.1 Fotoni, fotoefekt . . . . .	22
23.2 Valovne lastnosti delcev . . . . .	23
<b>24 Atomsko jedro</b>	<b>23</b>

## 1 Merjenje fizikalnih količin

1. Kakšna je razlika med kvantitativnim in kvalitativnim opisovanjem narave? Naštej nekaj znanosti, ki naravo opisujejo kvantitativno.
2. Kakšna je v fiziki definicija merjenja?
3. Kako definiramo fizikalno količino?
4. Kakšna je razlika med osnovnimi in izpeljanimi (sestavljenimi) fizikalnimi količinami?
5. Koliko imamo danes osnovnih fizikalnih količin? Naštej jih in definiraj njihove enote!
6. Izpelji enote za sestavljene fizikalne količine v primeru hitrosti in sile!
7. Naštej decimalne merske enote!
8. Kaj je red velikosti? Kakšno je pravilo za računanje reda velikosti?
9. Definiraj povprečje, absolutno in relativno napako. Navedi tudi primere.
10. Na koliko mest je zanesljivo število 2.65. Kolikšna je absolutna napaka in kolikšna je relativna napaka?
11. Navedi pravili za računanje z napakami.
12. Kaj je efektivni odmik? Kako ga izračunamo?
13. Kaj je diagram?
14. Nariši grafe preprostih funkcij:  $y = x$ ,  $y = 2x$ ,  $y = -3x$ ,  $y = kx + n$ ,  $y = x^2$ ,  $y = x^3$ ,  $y = \frac{1}{x}$ .
15. \*Kaj je linearizacija grafa? Lineariziraj graf funkcije  $y = 1/x$ .

## 2 Statika

1. Kakšno je lahko delovanje sile?
2. Kakšna je razlika med skalarji in vektorji? Naštej nekaj primerov skalarjev in nekaj primerov vektorjev.
3. Kakšna količina je sila?
4. Kdaj pravimo, da sta sili enaki? Kdaj sta si sili nasprotno enaki?
5. Kako grafično seštevamo in odštevamo sile?
6. Kako matematično zapišemo silo? Kako izračunamo njeno velikost?
7. Kako matematično seštevamo in odštevamo sile? Seštej in odštej sili (1,4) N in (-2,6) N.
8. Definiraj kotne funkcije sin, cos in tan. Izračunaj vrednosti teh funkcij za kot  $40^\circ$ .
9. Definiraj inverzne kotne funkcije arcsin, arccos in arctan.
10. Kakšen kot oklepa sila (4,3) N z x osjo? Kakšne so komponente sile 6 N, ki z x osjo oklepa kot  $55^\circ$ ?
11. Kakšne vrste sil poznamo?
12. Kakšna je razlika med notranjimi in zunanji silami? Navedi en primer.

13. Katere so v naravi znane sile na daljavo?
14. Kako izračunamo silo teže za telo z znano maso  $m$ ? Napiši enačbo.
15. Naštej sile na dotik.
16. Kako definiramo pravokotno (normalno) komponento sile in kako vzporedno (strižno) komponento?
17. Sila roke naj bo enaka 10 N pod kotom 20 stopinj glede na mizo. Razstavi to silo na normalno in strižno komponento.
18. Razloži sile na klancu. Kaj je statična in kaj dinamična komponenta sile teže?
19. Kaj je razlika med trenjem in lepenjem?
20. Od česa sta odvisni sila trenja in lepenja? Napiši enačbi, ki veljata pri izračunu teh dveh sil.
21. Kaj je elastična sila? Napiši Hookov zakon za vzmet. Izpelji enote, ki jih ima konstantna vzmeti.
22. Kaj je rezultanta sil?
23. Kakšne vrste ravnovesja poznamo? Navedi in opiši jih.
24. Napiši z enačbo in povej z besedami 1. Newtonov zakon.
25. Kako si predstavljamo pri računanju pogoje ravnovesja?
26. Kaj pravi 3. Newtonov zakon? Napiši tudi enačbo.
27. Kaj je navor? Kakšna je enačba zanj? Izpelji enoto za navor.
28. Nariši kot med silo in ročico.
29. Kakšna je definicija ročice? Kam kaže njen vektor?
30. Kaj pravi 2. ravnovesni pogoj?
31. Izpelji enačbo  $M = rF \sin \alpha$ , ko sila ni pravokotna na ročico.
32. Kaj je težišče? Kako grafično ugotovimo, kje je težišče za poljubno telo?
33. Napiši enačbe težišča.

### 3 Kinematika

1. Naštej nekaj primerov gibanja v naravi.
2. Kdaj se telo giblje? Kaj je referenčni sistem?
3. Ali obstaja absolutni referenčni sistem - mirujoča točka v vesolju?
4. Kakšna je definicija hitrosti? Kakšna je razlika med povprečno in trenutno hitrostjo?
5. Izpelji enote za hitrost.
6. Nariši graf  $s(t)$  in  $v(t)$  za premoenakomerno gibanje.
7. Kakšna je definicija pospeška? Izpelji enote za pospešek.
8. Kakšna je razlika med pozitivnim in negativnim pospeškom?

9. Nariši grafe  $s(t)$  in  $v(t)$  za enakomerno pospešeno gibanje.
10. \*Izpelji enačbo  $v_k = v_z + a\Delta t$ .
11. \*Izpelji enačbo  $\Delta s = v_z\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ .
12. \*Izpelji enačbo  $v_k^2 = v_z^2 + 2a\Delta s$ .
13. Napiši vse tri enačbe ("trojček"), ki jih uporabljamo pri računanju za gibajoča se telesa. Kakšna je razlika pri teh enačbah v primeru pospešenega oziroma pojemajočega gibanja?
14. Zakaj na Zemlji različno težka telesa padajo z različnim pospeškom? Kako bi bilo v vakuumu?
15. Kakšne enačbe uporabljamo pri prostem padu?
16. Kamen spustimo z višine  $h$ . Koliko časa kamen pada in s kakšno hitrostjo prileti na tla? Kako je v primeru, če kamen še dodatno zalučamo navzdol?
17. Kakšno gibanje je navpični met? Kakšne enačbe uporabljamo pri tem gibanju?
18. Kamen zalučamo navzgor s hitrostjo  $v_z$ . Koliko časa leti kamen navzgor? Do kakšne višine leti kamen?
19. Telo se giblje v smeri osi  $x$  s hitrostjo  $v_x$ , v smeri osi  $y$  pa s hitrostjo  $v_y$ . Kakšna je skupna hitrost telesa? Kako izračunamo, pod kakšnim kotom se giblje telo glede na  $x$  os?
20. Kakšno gibanje je vodoravni met? Kaj se dogaja z vertikalno in kaj s horizontalno komponento hitrosti?
21. \*Izpelji enačbo parabole, po kateri se giblje telo pri vodoravnem metu.
22. Kakšno gibanje je poševni met? Po kakšni krivulji se giblje telo? Napiši enačbo dometa.
23. \*\*Izpelji enačbo za domet pri poševnem metu.
24. Kako izračunamo čas letenja pri poševnem metu, če imamo znano hitrost telesa in kot, pod katerim telo izstrelimo?

## 4 Dinamika

1. Kakšen je bil Aristotelov pogled na gibanje? Pod kakšnim pogojem se po njegovem mnenju telesa lahko gibljejo? Ali je njegov pogled napačen?
2. Kakšen je bil Galilejev prispevek k razumevanju vzrokov gibanja? Kaj pravi njegov vztrajnostni princip?
3. Opiši Galilejev poskus s kroglicami.
4. Napiši z enačbami in z besedami vse tri Newtonove zakone.
5. Kakšna je razlika med maso in težo?
6. Kolikšna bi bila teža telesa: (a) v dvigalu, ki miruje, (b) v dvigalu, ki se giblje navzgor s pospeškom  $2 \text{ m/s}^2$ , (c) v dvigalu, ki se giblje navzdol s pospeškom  $2 \text{ m/s}^2$ , (d) v prosto padajočem dvigalu?
7. Razloži primer "Konj in voz".
8. Kaj je gibalna količina? Napiši enačbo zanjo in izpelji njeno enoto. Kaj pa je sunek sile?

9. \*Kako v fiziko vpeljemo gibalno količino?
10. Kaj pravi izrek o gibalni količini?
11. Kakšna je gibalna količina sistema teles?
12. Kako izračunamo hitrost težišča teles?
13. Kaj pravi izrek o ohranitvi gibalne količine?
14. \*Kako dokažemo veljavnost izreka o ohranitvi gibalne količine? Zakaj pravimo, da je ta izrek direktna posledica 3. Newtonovega zakona?

## 5 Delo in energija

1. Od česa je odvisno delo? Kakšna je enačba za delo? Izpelji enote zanj in povej kaj je Džoul (J).
2. Napiši enačbo za delo v vektorski obliki. Kaj pravi "Zlato pravilo mehanike"? Navedi primer!
3. Na telo deluje več sil  $F_1$ ,  $F_2$  in  $F_3$ . Dokaži, da je delo odvisno le od rezultatne teh sil.
4. Kako je v fiziki definirana kinetična energija? Napiši enačbo. Od česa je kinetična energija odvisna?
5. \*Kako v fiziko vpeljemo kinetično energijo?
6. Kako se spreminja kinetična energija telesa na poti  $s$ , če nanj deluje sila  $F$ ? Napiši enačbe tako za pospešeno kot za pojemajoče gibanje.
7. Kaj je potencialna energija? Navedi primere.
8. Kakšna je gravitacijska potencialna energija? Od česa je odvisna sprememba te potencialne energije? Ali je njena sprememba odvisna od oblike poti?
9. Kako je definirana elastična potencialna energija? \*Kako jo izpeljemo?
10. Kaj pravi zakon o ohranitvi kinetične in potencialne energije? Za kakšne sisteme ta zakon velja?
11. \*Izpelji zakon o ohranitvi kinetične in potencialne energije.
12. Kakšni so prožni trki? Kaj se pri teh trkih dogaja z energijo in z gibalno količino? Navedi en primer.
13. Kakšna je razlika med delom in močjo? Kaj je moč? Napiši enačbo in izpelji enoto zanjo.
14. Kako je z močjo pri gibanju? Izpelji enačbo  $P = Fv$ . Zapiši to enačbo tudi v vektorski obliki.

## 6 Kroženje

1. Z besedami opiši, kdaj telo kroži.
2. Kaj je obodna in kaj kotna hitrost? Poveži ti dve hitrosti med sabo!
3. Kako sta med seboj povezana frekvenca kroženja in obhodni čas?
4. Definiraj radialni oziroma centripetalni pospešek!
5. Kaj je enakomerno popešeno kroženje? Kako zapišemo tangencialni pospešek? Kakšen je celotni pospešek telesa pri kroženju?

6. Glede na analogijo med premim gibanjem in kroženjem zapiši enačbe, ki jih uporabljamo pri kroženju.
7. Izpelji iz enačbe za centripetalni pospešek in enačbo za centripetalno silo. Kakšna je razlika med centripetalno in centrifugalno silo?
8. Kaj je razlika med kroženjem in vrtenjem?
9. Kako vpeljemo vztrajnostni moment telesa? Kako z njim izrazimo rotacijsko energijo?
10. Navedi vztrajnostne momente točkastega telesa, obroča, valja, palice in krogle.
11. Kakšna je povezava med navorom, ki vrti telo in med močjo?
12. Zapiši 2. Newtonov zakon za vrtenje!
13. Zapiši izrek o vrtilni količini in povej, kdaj se vrtilna količina ohranja!
14. Opiši obnašanje Prandtlovega stola.

## 7 Nihanje in valovanje

1. Kakšno gibanje imenujemo nihanje?
2. Razloži pojme **odmik od ravnovesne lege**, **amplituda**, **perioda oziroma nihajni čas**, **frekvenca**.
3. Kakšna je povezava med nihajnim časom in frekvenco nihanja?
4. Napiši enačbe, ki ponazarjajo časovno odvisnost odmika, hitrosti in pospeška pri nihanju! Nariši tudi grafe in jih primerjaj!
5. Kateri izrazi ponazarjajo amplitudo hitrosti in pospeška?
6. Matematično dokaži, da se nihalo po enem nihajnem času  $t_0$  spet vrne v ravnovesno lego!
7. Izpelji enačbo harmoničnega nihanja! Razloži, katere sile lahko povzročijo takšno nihanje.
8. Enačbo harmoničnega nihanja uporabi na konkretnih zgledih nihal: naprimer vzmetno nihalo in matematično oziroma nitno nihalo.
9. Od česa je odvisna frekvenca nihanja vzmetnega nihala? Od česa pa je odvisna frekvenca nihanja nitnega nihala? Ali je frekvenca nitnega nihala odvisna od njegove mase?
10. Izpelji enačbo za kinetično energijo pri nihanju vzmetnega nihala! Kaj je amplituda kinetične energije. Podobno izpelji tudi enačbo nihanja prožnostne energije vzmetnega nihala. Kaj je amplituda nihanja prožnostne energije?
11. Dokaži, da je vsota kinetične in prožnostne energije pri nihanju vzmetnega nihala ves čas konstantna. Kaj se torej dogaja z energijo pri nihanju? Kakšna je povezava med amplitudo nihanja kinetične in potencialne energije in celotno energijo nihala?
12. Kakšno nihanje je dušeno? Katere sile povzročajo dušenje? Razloži eksponentno odvisnost amplitude nihanja od časa pri dušenem nihanju!
13. Ali je frekvenca nihanja dušenega nihala enaka, kot če bi bilo nihalo nedušeno?
14. Kako hitro pada celotna energija pri dušenem nihanju glede na amplitudo?



15. Kaj je vsiljeno nihanje? Kdaj govorimo o resonanci? Izpelji resonančno krivuljo za nedušeno nihanje!
16. Kakšno obliko ima resonančna krivulja za različno dušena nihanja?
17. Naštej in opiši nekaj primerov resonance v naravi!
18. Opiši in razloži sklopljeno nihanje dveh nihali!

## 7.1 Valovanje

1. Naštej nekaj primerov valovanja v naravi!
2. Kakšna je razlika med transversalnimi in longitudinalnimi valovanji?
3. Od česa je odvisna hitrost razširjanja valovanja na vpeti vrvi? Napiši enačbo in razloži, kaj je dolžinska gostota vrvi!
4. Kaj je frekvenca valovanja in kaj valovna dolžina. Pri razlagi zadnje nariši tudi sliko!
5. Kakšna je povezava med frekvenco valovanja, valovno dolžino in hitrostjo razširjanja valovanja?
6. Kako matematično opišemo valovanje?
7. Kakšna je razlika pri valovanju na gladini vode v primeru plitve in globoke vode? Kdaj govorimo o plitvi in globoki vodi?
8. Kaj so valovne črte?. Kakšna je razlika med ravnim in krožnim valovanjem?
9. Opiši lastno nihanje strune! Kaj je osnovna frekvenca in kaj so višjeharmonske frekvence. Razloži za vse tri primere: na obeh straneh vpeta struna, na eni strani vpeta struna, na obeh straneh prosta struna. Nariši slike!

## 8 Zvok, akustika in glasba

1. Kaj je zvok? Ali je zvok longitudinalno ali transversalno valovanje?
2. Katera količina določa višino tona?
3. Katere vrste zvoka poznamo?
4. Kdaj govorimo o infrazvoku? Kakšne so njegove značilnosti?
5. Kdaj govorimo o ultrazvoku? Kje tak zvok nastaja?
6. Zakaj ultrazvok uporabljamo za čiščenje, zakaj v medicini in zakaj v defektoskopiji?
7. Naštej načine, kako zvok lahko nastaja? Kakšne vrste inštrumentov zato poznamo?
8. Kakšna je razlika med toni, glasbenimi toni, zveni in šumi? Kaj je Fourierjev spekter?
9. Opiši delovanje slušnega aparata pri človeku?
10. Kako delujejo umetni detektorji zvoka?
11. Kako je z zvočnim tlakom in gostoto zraka pri zvoku? Kakšna je povezava med spremembo tlaka in amplitudo nihanja pri zvoku?
12. Katera enačba ponazarja hitrost zvoka? Ali je ta odvisna od frekvence?
13. Izpelji enačbo, ki ponazarja odvisnost hitrosti zvoka od temperature!
14. Kakšna je hitrost zvoka v tdn snovi? Od česa je odvisna?

## 8.1 Širjenje zvoka

1. Kaj so valovne fronte?
2. Za koliko sta med seboj odmaknjeni valovni fronti?
3. Kaj pravi Huygensovo načelo?
4. Kdaj govorimo o odboju zvoka? Zakaj se zvok odbije pod enakim kotom, kot je vpadni kot?
5. Kako se odbije zvok od ravne stene? Nariši sliko!
6. Kdaj govorimo o difuznem odboju?
7. Kaj je lom zvoka? Kaj pravi lomni zakon?
8. V kakšnih primerih nastane na polju območje tišine? Kdaj pa se zvok neovirano širi na velike razdalje?
9. Kdaj govorimo o interferenci zvoka? Kaj je utripanje?
10. Kdaj nastane ojačitev oziroma oslabitev zvoka?
11. Katera enačba ponazarja smeri ojačitev in oslabitev v primeru dveh zvočnikov? Kaj je red ojačitve in kaj maksimalni red ojačitve?
12. Kako nastane utripanje? Nariši sliko in izpelji enačbo!
13. Kje nastane stoječe zvočno valovanje? Opiši stoječe valovanje v primeru zaprte piščali, polzaprte piščali in odprte piščali!
14. Kaj so resonatorji?
15. Nariši resonančno krivuljo za nek resonator!

## 9 Statika tekočin

1. Izpelji enačbo za hidrostatični tlak v tekočini!
2. Kakšen je normalni zračni tlak na morski gladini? Izrazi ga v barih in Paskalih.
3. Kakšna je vsebina Pascalovega zakona?
4. Opiši hidrostatični paradoks!
5. Izpelji enačbo za vzgon. Kaj pravi Arhimedov zakon?
6. Kakšna naj bo gostota telesa v primerih, ko telo v vodi potone, plava oziroma lebdi?

## 10 Dinamika tekočin

1. Kakšna je razlika med laminarnim in turbolentnim tokom tekočine?
2. Razloži pojem tokovnice! Kakšne so tokovnice, če se hitrost tekočine poveča oziroma zmanjša?
3. Definiraj masni in volumski pretok in povej, kakšna je povezava med njima!
4. Kako volumski pretok izrazimo s presekom cevi  $S$  in s hitrostjo pretakanja tekočine  $v$ ?
5. Napiši kontinuitetno enačbo in razloži njen pomen.
6. Napiši Bernoullijevo enačbo in povej iz katerih zakonov jo izpeljemo!
7. Kakšna je sila viskoznosti za primer dveh ravnih plošč? Razloži princip viskoznosti!
8. Kakšna je razlika med linearnim in kvadratičnim zakonom upora? Za vsakega napiši enačbo in ga razloži.
9. Opiši pomen Reynoldsovega števila in ga zapiši z enačbo.
10. Kaj je sila curka in kako izpeljemo enačbo zanjo? Povej, kakšna je sila curka v primeru, če se tekočina ob uviru ustavi in v primeru, če se tekočina od ovire odbije z enako hitrostjo.

## 10.1 Sile pri gibanju tekočin

1. Naštej sile, ki vplivajo na gibanje tekočin.
2. Izpelji enačbo za Coriolisovo silo! Zakaj se Coriolisova sila pojavi? Kakšno smer ima glede na smer hitrosti? V katerih primerih je Coriolisova sila pomembna?
3. Kaj je gradient tlaka? Kakšne enote ima? Kaj pa je gradientna sila? V katero smer potiska gradientna sila tekočino?
4. Napiši enačbo za centrifugalno silo. Kje je centrifugalna sila pomembna?
5. Kakšen je zakon trenja za gibanje tekočin?
6. Razloži nastanek antitriptičnih oziroma protitrenjskih gibanj tekočin.
7. Kaj sta burin in maestral? Kolikšne hitrosti dosemeta in kje pihata?
8. Razloži nastanek tornadov, taifunov in hurikanov! Ponazori odvisnost hitrosti teh vetrov od središča kroženja.
9. Kaj so geostrofski vetrovi? V katero smer pihajo glede na izobare?
10. Kaj so cirkopolarni vrtinci. Kje nastajajo anticikloni in kje cikloni? Kaj pa so blokade splošnih cirkopolarnih vrtincev? Kakšno vreme je v tem primeru?
11. Razloži značilnosti ciklonov! Kakšno je vreme v ciklonih?
12. Razloži značilnosti anticiklonov! kakšno je vreme v anticiklonu? Kako se gradient tlaka spreminja v odvisnosti od središča anticiklona? Kje v anticiklonu pihajo močni vetrovi?

## 11 Elastičnost

1. Kakšna je razlika med elastičnimi in plastičnimi telesi?
2. Definiraj pojem tlaka. Izpelji enote zanj. Kaj je 1 bar in 1 mbar?
3. Definiraj normalno in strižno napetost.
4. Nariši graf napetosti v odvisnosti od deformacije. Opiši obnašanje materiala v posameznih območjih deformacije.
5. Zapiši Hookov zakon za elastična telesa in za prožno vzmet. Izpelji enote za Youngov modul
6. Kako izpeljemo enačbo za potencialno energijo prožne vzmeti. Kako pa je s potencialno energijo elastičnega telesa? Zakaj pravimo, da so elastična telesa v stanju najmanjše energije?
7. Opiši strižno deformacijo in definiraj strižni modul.
8. Zapiši enačbo, ki pove, kako se spreminja volumen tekočine v odvisnosti od zunanje tlaka.
9. Kakšna je enota za stisljivost in kolikšen je red velikosti stisljivosti za tipično kapljevino?

## 12 Fenomenološka kalorika

1. Opiši zgradbo in delovanje živosrebrnega in alkoholnega termometra.
2. Katere so fundamentalne točke, s katerimi definiramo merilo za temperaturo? Katere temperaturne skale so se uveljavile v zgodovini?
3. Kdaj govorimo o linearnem raztezanju? Napiši enačbo, ki opiše linearno raztezanje.
4. Napiši enačbo, ki opiše volumsko raztezanje. \*Izpelji povezavo med koeficientom linearnega in volumskega raztezanja.
5. Kaj je anomalno obnašanje vode? Zakaj je pomembno?

## 13 Energijski zakon termodinamike

1. Napiši energijski zakon termodinamike in ga komentiraj.
2. Kakšna je povezava med delom, ki ga telo opravi pri raztezanju, ter spremembo volumna telesa?
3. Kakšna je razlika med specifično toploto pri konstantnem volumnu in konstantnem pritisku? \*Izpelji enačbo, ki povezuje  $c_p$  in  $c_v$ . Zakaj je pri trdnih snoveh  $c_p$  približno enak  $c_v$ ?
4. Kako je definirana toplotna kapaciteta in kakšne so enote zanjo?

## 14 Fazne spremembe snovi

1. Naštej agregatna stanja, v katerih se lahko pojavlja snov!
2. Nariši graf, ki prikazuje odvisnost dovedene toplote od temperature in ga komentiraj.
3. Kakšna je povezava med talilno toploto in maso, ki jo stalimo? Kaj je specifična talilna toplota in koliko znaša njena vrednost za vodo?
4. Kaj je strjevanje in kakšna enačba velja zanj?
5. Kakšno stanje je podhlajena kapljevina?
6. Nariši graf, ki kaže dovedeno toploto v odvisnosti od temperature za vrenje oziroma kondenzacijo!
7. Kako opišemo vrenje in kondenzacijo z enačbo? Kaj je specifična izparilnatoplotna?
8. Kakšno stanje je pregreta kapjevina?
9. Kako fizikalno opišemo izhlapevanje in sublimacijo? Kako ta pojava razložimo s stališča kinetično molekularne teorije toplote?

## 15 Prevajanje toplote

1. V kateri smeri se toplota lahko pretaka?
2. Naštej načine s katerimi se toplota lahko pretaka!
3. Kaj je toplotni tok in kako ga definiramo matematično?
4. Kaj je kondukcija? Napiši enačbo zanjo in povej kaj jetoplotna prevodnost snovi?
5. Kaj je toplotni upor snovi?

6. Kakšen je toplotni upor zaporedno in vzporedno vezanih toplotnih upornikov?
7. Naštej nekaj toplotnih izolatorjev! Kaj sploh so toplotni izolatorji?
8. Opiši kaj se dogaja s kapljicami na vročem štedilniku!
9. Kaj je konvekcija. Kakšna je razlika med naravno in prisilno konvekcijo?
10. Od katerih faktorjev je odvisna konvekcija? Kakšna enačba velja za konvekcijo?
11. Kaj je toplotno sevanje, kakšen zakon velja zanj?
12. Kakšna količina je emisivnost? Koliko znaša emisivnost za črna telesa?
13. Kakšna količina je absorbtivnost? Kako jo definiramo matematično?

## 16 Toplotne lastnosti plinov

1. Napiši Boyle - Moriottov zakon in ga komentiraj. Napiši ga tudi v smislu gostot.
2. Kaj so idealni in kaj realni plini?
3. Nariši  $p - V$  diagram za Boyle - Moriottov zakon!
4. Napiši Gay - Lyssacova zakona in ju komentiraj!
5. \*Izpelji enačbo stanja idealnega plina oziroma Boylov zakon. Napiši ta zakon pri primerih, ko je konstantna temperatura, pritisk in volumen.
6. Napiši Clapeyronovo enačbo (tudi v smislu gostote)!
7. \*Izpelji Daltonov zakon! Kaj pravi ta zakon? Kaj je delni tlak plina?

## 17 Termodinamika

1. Kako vpeljemo v fiziko prostostne stopnje? Kakšna energija odpade na eno prostostno stopnjo (en atom in en kilomol)?
2. Navedi specifične toplote  $c_v$  enoatomnega, dvoatomnega in troatomnega plina. Za kakšne prostostne stopnje gre pri različno - atomnih plinih? Kako je pri trdni snovi?
3. Izpelji povezavo med  $c_p$  in  $c_v$ . Kolikšna je specifična toplota  $c_p$  za pline, ki sestojijo iz molekul z različnim številom atomov?
4. Kdaj govorimo o adiabatnih spremembah? Kako se glasi Poissonova enačba?
5. Kakšne spremembe so: izotermne, izohorne, izobarne in adiabatne spremembe?
6. Kakšna je razlika med reverzibilnimi in ireverzibilnimi procesi?
7. Napiši in razloži vse tri zakone termodinamike. Navedi primere, ko veljajo ti zakoni!
8. Kaj je entropija? kakšna je enačba zanj? \*Dokaži, da sprememba entropije ni odvisna od načina spremembe stanja plina!
9. Kako je z entropijo pri ireverzibilnih spremembah?
10. Kako izračunamo spremembo entropije pri taljenju ali izparevanju?

## 18 Gravitacija in astronomija

### 18.1 Sončni sistem

1. Kako so razlagali gibanje nebesnih teles Platon, Evdoksij, Aristotel in Kalip?
2. Opiši teorijo epiciklov in deferentov, ki sta jo razvila Hiprah in Ptolemej.
3. Kakšna je razlika med geocentričnim in heliocentričnim sistemom? Kdo in kdaj je prvi zagovarjal heliocentrični sistem?
4. Napiši Keplerjeve zakone in jih razloži!
5. Kaj je perihelij in kaj ahelij?
6. Napiši in razloži Titius-Bodejev zakon! Kakšno vlogo je odigral v zgodovini astronomije?
7. Naštej planete sončnega sistema! Kaj so planeti Zemljinega tipa in kaj so planeti Jupitrovega tipa?
8. Kaj pravi Kant-Laplaceova teorija o nastanku osončja?

### 18.2 Newtonov zakon gravitacije

1. Napiši Newtonov zakon gravitacije in poimenuj količine, ki nastopajo v njem! Kakšna je njegova vsebina?
2. Kaj je Cavendishova tehtnica in zakaj jo uporabljamo?
3. Izpelji enačbo za obodno hitrost satelitov okoli Zemlje! Skiciraj odvisnost obodne hitrosti od razdalje od središča Zemlje!
4. Napiši enačbo za gravitacijsko potencialno energijo. Zakaj je ta energija negativna?
5. Napiši enačbo za celotno energijo delca (telesa) v gravitacijskem polju! Kolikšna je celotna energija prostega delca (telesa) in kolikšna je celotna energija gravitacijsko vezanega delca (telesa)?
6. Izpelji enačbo za ubežno hitrost.

#### 18.2.1 Virialni teorem

1. Napiši kakšna je povezava med kinetično energijo in gravitacijsko potencialno energijo vezanega telesa. Kakšna pa je povezava med celotno energijo in gravitacijsko potencialno energijo vezanega telesa?
2. Kaj se zgodi z gravitacijsko potencialno energijo, če celotno energijo vezanega telesa povečamo? Ali se radij kroženja zmanjša ali zveča? Kaj pa se zgodi s kinetično energijo?
3. Kakšna je ocena za temperaturo gravitacijsko vezanega plina? Ali se zvezda, ki ji energijo dodamo (npr. z atomsko bombo) ohladi ali segreje?
4. Zakaj se plin pri gravitacijskem krčenju segreva?

### 18.3 Plinske meglice, zvezde

1. Kakšne vrste plinskih meglic poznamo? Iz česa so plinskemeglice pretežno sestavljene? Kolikšna je njihova povprečna gostota in velikost? Kolikšna je njihova temperatura?
2. Kaj je Jeansova masa plinske meglice? \*Izpelji enačbo!
3. Oцени čas nastajanja zvezde, kakršna je Sonce. Upoštevaj, da je masa Sonca  $2 \cdot 10^{30}$  kg in da seva z močjo  $10^{41}$  J.
4. Kakšne vrste zvezdnih kopic poznamo? Kakšne so tipične velikosti teh kopic?
5. Kje se pojavljajo Kroglaste in kje razsute zvezdne kopice?
6. Opiši nastajanje planetnega sistema. Kaj so protoplaneti in protozvezde?
7. Opiši, kako iščejo planete okoli drugih zvezd? Kakšne planete lahko odkrijemo okoli sosednjih zvezd?
8. Katere zvezde imenujemo rdeče orjakinje in katere bele pritlikavke?
9. Iz česa so sestavljene bele pritlikavke?
10. Kakšen je razvoj masivnih zvezd? Kaj je supernova, nevtronska zvezda in pulzar?
11. Kdaj govorimo o črni luknji?
12. Izpelji enačbo za Schwarzhildov radij! (klasično)
13. Kako iščejo kandidate za črne luknje? Kateri so ti kandidati?

### 18.4 Galaksije

1. Opiši zgradbo galaksije Rimska cesta!
2. Kaj je kozmično leto? Koliko znaša kozmično leto za Sonce? Kaj je bilo na Zemlji pred enim kozmičnim letom?
3. Naštej in opiši tipe galaksij.
4. Kako so galaksije razporejene po vesolju?
5. Kako so ugotovili obstoj temne snovi v vesolju? \*Izpelji enačbo za obodno hitrost zvezd v jedru galaksij in v spiralnih rokavih galaksij! Izpelji enačbo za celotno maso galaksije na podlagi hitrosti kroženja zvezd v oddaljenih deli galaksije!
6. Kaj je temna snov? Koliko procentov je temne snovi v vesolju in koliko procentov je navadne snovi?

### 18.5 Kozmologija

1. Kaj pravi Hubblov zakon? Koliko znaša Hubblova konstanta?
2. Kaj mislimo pod pojmom: vidni del vesolja? Kaj pa je potem nevidni del vesolja?
3. Oцени čas pred katerim je nastalo vesolje! Uporabi Hubblov zakon!
4. Kaj je kritična masa oziroma gostota vesolja? Kaj se bo zgodilo z vesoljem v prihodnosti, če je: (1) masa vesolja manjša od kritične in (2) ce je masa vesolja večja od kritične?

## 19 Električni pojavi, naboj

1. Naštej nekaj poskusov, ki kažejo na obstoj električne sile! Kako si električno silo razlagamo?
2. Kaj so električni naboji in koliko vrst električnih nabojev poznamo?
3. Kdaj je nek fizikalni sistem električno nevtralen?
4. Kakšna je enota za električni naboj? Koliko znaša osnovni električni naboj?
5. Kaj pravi zakon o ohranitvi naboja? Kaj je ionizacija?
6. Napiši enačbo za Coulombov zakon in poimenuj količine v njem!

### 19.1 Električno polje

1. Zakaj vpeljemo električno polje? Zakaj ne maramo sil na daljavo?
2. S kakšno enačbo definiramo jakost električnega polja?
3. Izpelji enačbo za jakost električnega polja v okolici točkastega naboja!
4. Nariši električno polje okoli dveh pozitivnih, dveh negativnih nabojev in polje okoli dipola! Kakšno pa je polje v okolici nabite kroglice? Kaj je Faradayeva kletka?
5. Kakšno je polje okoli enakomerno nabite velike plošče? Napiši enačbo! Kakšno pa je električno polje v kondenzatorju?

#### 19.1.1 Električni potencial

1. Kaj je električni potencial in v kakšnih enotah ga merimo? Kaj je električna napetost?
2. Kakšna je sprememba električne potencialne energije delca po preletu napetosti  $U$ ? Ali je delo električne sile odvisno od oblike poti, po kateri pride delec od ene do druge točke?
3. Kaj so ekvipotencialne ploskve? Nariši jih za primere: (1) polje okoli točkastega naboja, (2) polje okoli dveh enako nabitih delcev, (3) polje okoli dipola, (4) polje okoli ravne plošče, (5) polje v kondenzatorju!
4. Naštej nekaj virov električne napetosti!

#### 19.1.2 Kondenzator

1. Kakšna zveza velja med napetostjo na kondenzatorju in električnim poljem v njem?
2. Kakšna zveza velja med nabojem na ploščah kondenzatorja in napetostjo? Kaj je kapaciteta kondenzatorja? Napiši enačbo!
3. Kakšne so enote za kapaciteto kondenzatorja?
4. Nariši vzporedno in zaporedno vezavo kondenzatorjev! Kakšna je nadomestna kapaciteta zaporedno vezanih kondenzatorjev in kakšna je nadomestna kapaciteta vzporedno vezanih kondenzatorjev?
5. Katera količina je enaka na dveh vzporedno vezanih kondenzatorjih in katera količina na zaporedno vezanih kondenzatorjih?
6. Ali se nadomestna kapaciteta pri zaporedno vezanih kondenzatorjih poveča ali zmanjša? Kaj pa v primeru vzporedne vezave?
7. Napiši enačbo za gostoto energije električnega polja in iz nje izpelji enačbo za energijo kondenzatorja!



## 19.2 Nabiti delci v električnem polju

1. Napiši izrek o kinetični energiji za delce v električnem polju!
2. Napiši definicijo elektronvolta! Koliko joulov je 1 eV?
3. Napiši enačbe gibanja za delce v električnem polju!
4. Kvalitativno opiši gibanje električnih delcev v kondenzatorju!

## 19.3 Električni tok

1. Kakšna je definicija električnega toka? Kakšne enote uporabljamo za merjenje električnega toka?
2. Kdaj teče tok po zanki? Kaj je sklenjeni električni krog?
3. Kakšen je dogovor glede gibanja pozitivnih in negativnih nabojev, če naprimer električni tok teče v smeri proti levi? Ali teče tok v smeri zviševanja ali zmanjševanja električnega potenciala?
4. Kaj je elektrolitična disociacija? Kaj so elektroliti? Kaj je elektroliza?

### 19.3.1 Električni upor

1. Napiši in razloži Ohmov zakon! Kakšne enote uporabljamo za merjenje električnega upora?
2. Kako si razlagamo električni upor? Kako ga označimo v električnih vezjih?
3. Kaj pomeni enačba  $I = S_{ven}$ ? Kolikšna je tipična hitrost potovanja elektronov v električnih napeljavah? Zakaj potem luč zagori takoj, ko prižgemo stikalo, tudi, če je le to oddaljeno od luči nekaj kilometrov?
4. Nariši zaporedno in vzporedno vezavo upornikov! Kakšna je nadomestna upornost pri zaporedni oziroma pri vzporedni vezavi? Pri kateri vezavi se nadomestna upornost zmanjša oziroma zveča glede na upornost posameznih upornikov?
5. Napiši enačbo za specifično električno upornost! Kakšne enote uporabljamo?  
Pretvori:  $10 \Omega \text{mm}^2/\text{m} = \text{_____} \Omega \text{m}$ .
6. Kaj je specifična električna prevodnost? Kakšne enote uporabljamo za njeno merjenje?
7. Kakšna je temperaturna odvisnost prevodnosti? Kaj so PTC in NTC snovi? Kje jih uporabljamo?
8. Kaj je superprevodnost? Kaj je temperatura prehoda?

### 19.3.2 Električna moč

1. Napiši vse tri enačbe za električno moč. Kaj je Joulova toplota?
2. Kaj je nazivna napetost in moč žarnice?
3. Kako daluje varovalka?

### 19.3.3 Električni tok v plinih

1. Ali plini prevajajo električni tok? Kako pa razlagamo praznenje kondenzatorjev skozi zrak?
2. V katerih pogojih zčnejo plini prevajati električni tok?
3. Kaj je rekombinacija? Kolikšna je ravnovesna koncentracija ionov v normalnem zraku?
4. Kakšna je tokovna karakteristika plina? Kaj je nesamostojni in kaj samostojni tok?
5. Podrobno opiši nastanek samostojnega toka v zraku!

### 19.3.4 Električno polje Zemlje

1. Kolikšna je povprečna vrednost električnega polja Zemlje pri jasnem vremenu?
2. Kako razlagamo nastanek naelektrenih oblakov? Kje je zemeljsko električno polje najmočnejše?
3. Kje nastane Elijev ogenj? Kolikšen je povprečni tok strele in koliko časa traja? Koliko naboja se pri tem pretoči?
4. Kako nastane grom? Zakaj strela sveti? Kaj se zgodi, če strela zadane suho/mokro drevo in kaj, če zadane človeka? Kaj se zgodi s kravami, če strela zadane bližnje drevo?
5. Kako deluje strelovod?

### 19.4 Snov v električnem polju

1. Kaj je influenza? V kakšnih materialih lahko pride do influence? Kakšne so silnice električnega polja na površini telesa v katerem je prišlo do influence? Ali se celoten naboj telesa pri influenci spremeni?
2. V kondenzator damo dve kovinski plošči in ju razmaknemo. Kolikšna je površinska gostota influiranega naboja na ploščah?
3. Zraven kovinske plošče damo točkast naboj  $q$  v razdaljo  $r$  od plošče. Kolikšna je sila med nabojem in ploščo?
4. Kako se v električnem polju obnašajo izolatorji? Kaj so inducirani in kaj permanentni električni dipoli?
5. Ali je električno polje v snovi manjše ali večje kot zunaj snovi? S katero količino ponazarjamo zvezo med električno poljsko jakostjo zunaj in znotraj snovi?

## 20 Magnetno polje

1. Kako ponazorimo magnetno polje v okolici magneta? Katera količina ga ponazarja? Kakšne so enote zanjo?
2. Ali imajo magnetne silnice svoje izvire in ponore tako kot električne silnice? Kaj dobimo, če magnetn razpolovimo?
3. Kako pojasnimo Zemeljsko magnetno polje? Kje ima Zemeljsko magnetno polje severni in kje južni pol?

## 20.1 Magnetna sila

1. Napiši enačbo, ki pove, kakšna sila deluje na tokovni vodnik z dolžino  $l$ , po katerem teče električni tok  $I$ , če je vodnik v magnetnem polju z gostoto  $B$ ? Napiši enačbo tudi v vektorski obliki in razloži kam kaže magnetna sila! Nariši sliko!
2. Izpelji enačbo za magnetno silo na nabite delce v magnetnem polju! Zapiši jo tudi v vektorski obliki! Kako je določena smer magnetne sile glede na smer hitrosti?
3. Po kakšni krivulji se gibljejo električni delci v magnetnem polju? Ali magnetna sila lahko spremeni hitrost delcev?
4. Kaj je ciklotron, sinhrotron in masni spektrometer?
5. Razloži Hallov pojav! Za kaj ga uporabljamo?

### 20.1.1 Navor magnetne sile

1. Definiraj magnetni moment zanke in tuljave z  $n$  ovoji! Kako določimo smer magnetnega momenta?
2. Napiši enačbo za navor magnetne sile na zanko z momentom  $p_m$  v vektorski obliki? V katero smer poskuša zavrteti magnetno polje zanko?
3. Opiši delovanje merilnika na vrtljivo tuljavico!

### 20.1.2 Magnetno polje vodnikov

1. Napiši enačbo za magnetno polje okoli ravnega vodnika, krožne zanke in v tuljavi! Nariši tudi slike!
2. Razloži odboj oziroma privlak med dvema vzporednima vodnikoma. Kakšna je sila, če teče po vodnikih tok v isto oziroma v obratno smer?
3. Kako je definirana enota 1 A?

## 20.2 Magnetna indukcija

1. Definiraj magnetni pretok! Kakšne so enote? Kako je z magnetnim pretokom skozi zanko z  $n$  navoji? Napiši enačbo za magnetni pretok v vektorski obliki!
2. Kakšna je inducirana napetost v palici, ki se giblje v magnetnem polju z gostoto  $B$ ?
3. Napiši indukcijski zakon! Kaj pravi Lenzev izrek?
4. Kaj je lastna indukcija? Kakšna je zveza med induktivnostjo, tokom in magnetnim pretokom? Kakšne enote ima induktivnost?
5. Kako zapišemo s pomočjo induktivnosti inducirano napetost, če se skozi tuljavo spreminja električni tok?
6. Kaj se dogaja z napetostjo v tuljavi, če tok vključimo ali izključimo? Nariši sliko in napiši enačbe!
7. Napiši enačbo za energijo tuljave! Iz nje izpelji enačbo za gostoto energije v magnetnem polju!

## 20.3 Snov v magnetnem polju

1. Kaj je permeabilnost snovi? Kakšne vrste snovi ločimo glede na permeabilnost?
2. Opiši lastnosti diamagnetnih snovi! Od kje izvira diamagnetizem? Ali so vse snovi diamagnetne?
3. Opiši lastnosti paramagnetnih snovi! Od kje izvira paramagnetizem?
4. Opiši lastnosti feromagnetnih snovi!
5. Kaj je histereza? Kako si razlagamo nastanek histereze?
6. Kaj so Weissove domene in kaj je Barkhausenov pojav?
7. Zapiši Curiejev zakon za paramagnetne snovi in za feromagnetne snovi! Kaj je Curiejeva temperatura?

## 20.4 Izmenična napetost in izmenični električni tok

1. Napiši enačbo za inducirano zanko z  $N$  ovoji, ki se vrti v magnetnem polju! Od česa je odvisna amplituda izmenične napetosti?
2. Izpelji enačbo za izmenični električni tok! Od česa je odvisna amplituda izmeničnega toka?
3. Izpelji enačbo za električno moč pri izmenični napetosti/toku! Kolikšna je povprečna električna moč? Kako vpeljemo efektivno napetost in efektivni tok?
4. Napiši Ohmov zakon za efektivne vrednosti napetosti in toka!

### 20.4.1 Transformatorji

1. Nariši, kako je zgrajen transformator! Za kaj ga uporabljamo? Naštej nekaj naprav, kjer najdemo transformatorje!
2. Zakaj navijemo primarno in sekundarno tuljavo okoli feromagnetnih snovi?
3. Od česa je odvisno razmerje med napetostjo na primarni in sekundarni tuljavi?
4. Izpelji enačbo za razmerje med električnim tokom na primarni in sekundarni tuljavi?
5. Kako se izognemo izgubam električne energije v daljnovodih? Nariši shemo električnega omrežja!

## 21 Elektromagnetno valovanje

### 21.1 Matematični opis

1. Napiši enačbe nihanja električnega in magnetnega polja pri elektromagnetnem valovanju? Kakšna je povezava med  $E_0$  in  $B_0$ ?
2. Koliko znaša svetlobna hitrost v vakuumu in koliko v snovi? Kaj je lomni količnik snovi?
3. V kateri smeri nihata  $E$  in  $B$  pri EMV, če se le to šiti v smeri osi  $x$ ?
4. Pokaži, da je gostota energije električnega polja pri elektromagnetnem valovanju enaka gostoti energije magnetnega polja! Kolikšna je celotna gostota energije v EMV?
5. Kako je definiran energijski tok EMV? Kaj pa je gostota energijskega toka? Kakšna je povprečna vrednost gostote energijskega toka?

6. Napiši Piontingovo enačbo in jo razloži!
7. Kako se gostota energijskega toka spreminja v odvisnosti od razdalje od oddajnika (antene)? Kako se spreminjata  $E_0$  in  $B_0$ ?

### 21.1.1 Spekter EMV

1. Kakšna je povezava med frekvenco in valovno dolžino EMV?
2. Kako razdelimo spekter EMV glede na valovno dolžino?
3. Kaj je infrardeča svetloba? Kje se pojavlja?
4. Kaj je ultravijolična svetloba? Kakšen je njen vpliv na življenje na Zemlji?
5. Kaj so radijski valovi? Kje jih uporabljamo?
6. Kakšna je razlika med frekvenčno in amplitudno modulacijo? Kje uporabljamo eno in drugo?

### 21.2 Termično sevanje in svetloba

1. Kaj so termični valovai? Od česa je odvisno, kakšne termične valove seva snov?
2. Kaj pravi Stefan - Boltzmannov zakon?
3. Kdaj pravimo, da je telo belo, črno in sivo?
4. Kaj pravi Kirchoffov zakon? Dokaži, da res velja!
5. Razloži energijsko bilanco Zemlje! Kolikšna je pričakovana vrednost povprečne temperature na Zemlji po tem računu?
6. Kako je z vidno, UV in IR svetlobo v ozračju? Kaj je efekt tople grede?
7. Kaj pravi Vienov zakon? Kje ga uporabljamo?
8. Kje opazimo disperzijo svetlobe? Kakšna je razlika med normalno in anomalno disperzijo? Kako nastane mavrica?
9. Napiši absorpcijski zakon za svetlobo! Kaj je vdorna in kaj razpolovna debelina? Napiši vse enačbe! Kako pa definiramo prepustnost?
10. Zakaj je nebo modro? Zakaj je Sonce rumeno in zakaj rdeče pri zarji?

## 22 Valovne lastnosti svetlobe

1. Kaj je koherentno in kaj nekoherentno valovnje? Pri katerem lahko opazujemo interferenco?
2. Napiši pogoj za ojačitev valovanj in pogoj za oslabitev valovanj!
3. Kateri poskusi so pomembni za interferenco svetlobe?
4. Kako razložimo Fraunhoferjev uklon?
5. Kako razložimo Youngov poskus?
6. Kakšna je interferenčna slika uklonske mrežice z malo režami in kakšna pri uklonski mrežici z veliko režami?
7. Kako je z interferenco na okrogli odprtini?

8. Napiši energijsko bilanco za odboj svetlobe! Kako definiramo Prepustnost  $P$  in kako odbojnost  $R$ ?
9. Kakšna je razlika med zrcalnim odbojem in difuznim odbojem? Kako se odbije svetloba pri zrcelnem odboju?
10. Napiši lomni zakon! Kdaj govorimo o optično gostejši snovi in kdaj o optično redkejši?
11. Kaj se zgodi s svetlobo, če pride iz optično redkejše snovi v optično gostejšo? Kaj pa obratno?
12. Kako izgleda lom na planparalelni ploščici? Kako razložimo fatamorgano?
13. Napiši pogoj za popolni odboj svetlobe? Ali je ta pojav mogoč pri prehodu svetlobe iz optično redkejše v optično gostejšo snov? Kje uporabljamo popolni odboj?
14. Kakšne vrste valovanja je svetloba: longitudinalno ali transverzhalno?
15. Kakšna je razlika med polarizirano in nepolarizirano svetlobo? Ali je svetloba lahko delno polarizirana? kaj to pomeni?
16. Kakšna je linearno, eliptično oziroma krožno polarizirana svetloba?
17. Kaj je polarizator in kaj analizator?
18. Napiši Brewsterjev zakon. Kako je obrnjena jakost polja pri tem pojavu?
19. Kje se pojavlja dvojni lom? Kakšna je razlika med rednim in izrednim žarkom? Kaj je dikroizem?
20. Kaj je prožni dvojni lom? Kje ga uporabljamo?

## 23 Kvantna mehanika

### 23.1 Fotoni, fotoefekt

1. Zakaj pravimo, da je električni naboj kvantiziran?
2. Opiši poskus, ki kaže na obstoj fotoefekta!
3. Kako je maksimalna kinetična energija izbitih elektronov pri fotoefektu odvisna od frekvence vpadne svetlobe?
4. kakšna je povezava med energijo in frekvenco fotona?
5. Kaj je izstopno delo in kaj zaorna napetost? Kako je zaporna napetost odvisna od frekvence vpadne svetlobe?
6. Kje nastaja rentgenska svetloba? Kakšna svetloba je to?
7. Kako deluje rentgenska cev?
8. Kako nastane rentgenska svetloba? Razloži njen spekter? Kakšna enačba velja za minimalno valovno dolžino rentgenske svetlobe?
9. Zakaj se poleg zveznega spektra rentgenske svetlobe pojavi še karakteristično sevanje? Kaj je to sevanje?
10. Napiši enačbe za energijo in gibalno količino fotona! Napiši te enačbe tudi z valovnim številom  $k$  in deljeno Planckovo konstanto!

## 23.2 Valovne lastnosti delcev

1. Opiši sipanje curka elektronov na kristalu niklja?
2. Napiši enačbo za de Broglievo valovno dolžino delcev! Kakšne enačbe pa veljajo za celotno energijo in gibalno količino delcev?
3. Napiši načelo nedoločenosti in poimenuj količine v njem! Kakšna je njegova vsebina?
4. Kako razlagamo elektromagnetno interakcijo in jedrsko interakcijo s pomočjo virtualnih delcev? Kaj so ti delci?
5. Napiši enačbo za polno energijo elektrona v vodikovem atomu! Uporabi načelo nedoločenosti in izpelji s pomočjo virialnega teorema energijo osnovnega stanja vodikovega atoma ter njegov radij!
6. Kakšne enačbe veljajo za radij in energijo višjih stanj vodikovega atoma? Kaj je glavno kvantno število? Kolikšna je energija najvišjega stanja vodikovega atoma? Kolikšen je radij takšnega atoma? Kaj to pomeni?
7. Kako izračunamo frekvenco emitirane oziroma absorbirane svetlobe pri prehodu elektrona iz enega stanja v drugega?
8. Razloži vodikov spekter in poimenuj posamezne serije!
9. Pokaži, da je v vodikovem atomu kvantizirana tudi vrtilna količina elektrona! Nariši de Broglieve valove elektrona v vodikovem atomu!

## 24 Atomsko jedro

1. Opiši delovanje masnega spektrometra! Kje ga uporabljamo? Kaj merimo z njim?
2. Kolikšna je atomska enota mase? Iz česa so sestavljena jedra atomov?
3. Kakšna enačba ponazarja odvisnost radija jedra od vrstnega števila  $A$ ? Kaj je jedrska snov? Kolikšna je njena gostota?
4. Kaj so izotopi? Kaj je vrstno število, kaj masno število? Kako izračunamo število nevtronov v jedru?
5. Kako definiramo povprečno relativno atomsko maso elementa?
6. Kaj je razlika med navadno in težko vodo?
7. Katera sila je odgovorna, da se jedra atomov ne razletijo kljub električni odbojni sili med protoni? Kakšna je ta sila?
8. Kaj je vezavna energija jedra? Kaj je masni defekt jedra? Kaj je specifična vezavna energija jedra?
9. Nariši graf, ki kaže odvisnost specifične vezavne energije od vrstnega števila  $A$ ! Katera jedra so najbolj stabilna?
10. Kaj je radioaktivni izotop? Kaj je radioaktivno sevanje?
11. Kakšne vrste radioaktivnih žarkov poznamo?
12. Opiši gama razpad in napiši njegovo shemo!

13. Opiši razpad beta in napiši njegovo shemo! Kakšna je razlika med  $\beta+$  in  $\beta-$  razpadom?
14. Opiši razpd alfa in napiši njegovo shemo!
15. Kaj so radioaktivne družine? Katere družine so najpomembnejše v naravi?
16. Kaj je aktivnost (kvalitativno)? Npiši enačbo, ki pove, kako se število radioaktivnih jeder spreminja s časom! Kako pa izračunamo, koliko jeder je že razpadlo v določenem času?
17. Kakšna je povezava med razpadno konstanto in razpolovnim časom? Kaj pa je povprečni življenski čas izotopa?
18. Definiraj aktivnost z enačbo! Kako se aktivnost spreminja s časom? Nariši graf! Kakšne enote uporabljamo za merjenje aktivnosti?