



Minimalni standardi znanj pri fiziki glede na LUN

5. september 2017

Za doseg pozitivne ocene naj dijaki dosežejo spodaj navedene minimalne standarde znanja (kolikor je to z uveljavljenimi metodami ocenjevanja znanja mogoče ugotoviti).

MINIMALNI STANDARDI ZA 1., 2. In 3. LETNIK FIZIKE ZA ŠOLSKO LETO 2016/17

Za pozitivno oceno mora dijak:

1. Uspešno opraviti **laboratorijske vaje** (predvidoma 5 vaj letno), pri čemer morajo dijaki pokazati znanje iz naslednjih področij: količine in enote, zapis z desetiškiimi potencami, povprečna vrednost, ocena absolutne napake, relativna napaka, zapisovanje z ustreznim številom mest (zaokroževanje), ocena natančnosti merilne naprave, uporaba tabel, grafov, programa logger pro, ustrezno pisanje poročil o eksperimentalnem delu.
2. Dokazati kakovostno **znanje** (v skladu z učnim načrtom objavljenim na straneh ministrstva za šolstvo) iz **tem iz učnega načrta, ki so označene kot splošna znanja**. Teme za 1., 2., in 3. letnik so našteje v spodnjem seznamu, pri čemer so splošna znanja posebej označena (SZ), ostale teme pa sodijo v posebna in izbirna znanja po učnem načrtu fizike za gimnazije. Dijaki, ki kakovostno osvojijo posebne in izbirne vsebine, lahko s tem sorazmerno nadomestijo obvezne teme. Vsaj pri tretjini tem mora biti dijak sposoben odgovarjati na vprašanja ali reševati probleme – naloge tudi na višjih kognitivnih nivojih.

GIBANJE:

1. lega, premik, hitrost (trenutna, povprečna, relativna) (SZ)
2. pospešek, težni pospešek (SZ)
3. grafi $s(t)$, $v(t)$ in $a(t)$ (SZ)
4. uporaba enačb $s = vt$ in $s = \frac{at^2}{2}$ (SZ)
5. grafično reševanje nalog iz premege gibanja (ploščina pod grafom in strmina grafa)
6. enačbe za premo gibanje, ko začetna hitrost ni nič in uporaba v lažjih nalogah
7. zelo zahtevne naloge iz premege gibanja (navpični met...)
8. sestavljanje in razstavljanje vektorjev (grafično) (SZ)
9. sestavljanje in razstavljanje vektorjev (računsko)
10. sestavljanje dveh premih enakomernih gibanj (vektorsko - grafično) (SZ)
11. sestavljanje dveh premih enakomernih gibanj (vektorsko - računsko)
12. sestavljanje dveh p. e. gibanj – zahtevnejše naloge (vektorsko - grafično in računsko)

- 13. vodoravni met – osnove in lažji problemi
- 14. vodoravni met – težje naloge
- 15. poševni met – osnove in lažji problemi
- 16. poševni met – težje naloge
- 17. kroženje – osnovni pojmi: radij, lok, kot, obhodni čas, frekvenca, kotna hitrost (SZ)
- 18. kroženje – osnovni pojmi; uporaba v nalogah (SZ)
- 19. radialni pospešek in vektorski prikaz hitrosti in pospeška pri enak. kroženju
- 20. radialni pospešek - računske naloge
- 21. kroženje – zahtevne naloge

SILA:

- 22. pojem sile, učinki, primeri sil (teža...), grafični prikaz (prijemališče, velikost, smer) (SZ)
- 23. grafično sestavljanje in razstavljanje sil (rezultanta, določanje velikosti komponent) (SZ)
- 24. računanje rezultante za pravokotne sile in komponent (kotne funkcije) (SZ)
- 25. računanje rezultante za nepravokotne sile
- 26. izrek o ravnovesju (1.NZ) in uporaba (opazovani sistem, okolica, zunanje in notranje sile) (SZ)
- 27. izrek o ravnovesju – zahtevne naloge
- 28. zakon o vzajemnem učinku (3.NZ) (SZ)
- 29. naloge s kombinacijo 1.NZ in 3.NZ (SZ)
- 30. Hookov zakon za vijačno vzmet (SZ)
- 31. trenje, lepenje in upor z uporabo v nalogah (SZ)
- 32. sile na klancu
- 33. navor in ravnovesje navorov
- 34. težišče
- 35. navor in ravnovesje navorov, ko sila ni pravokotna na ročico
- 36. strukturirane naloge s kombinacijo snovi celotnega konferenčnega obdobja (SZ)
- 37. zahtevne strukturirane naloge s kombinacijo snovi celotnega konferenčnega obdobja

DINAMIKA:

- 38. 2. Newtonov zakon – rezultanto določajo vzporedne sile (SZ)
- 39. 2. Newtonov zakon – rezultanto določajo nevzporedne sile (SZ)
- 40. sile na klancu
- 41. 2. Newtonov zakon – krivo gibanje teles (sile pri kroženju, vodoravnem metu)
- 42. Newtonov gravitacijski zakon (SZ)

43. Gibanje planetov in satelitov

44. Tlak (SZ)

45. Tlak v tekočinah (SZ)

GIBALNA KOLIČINA:

1. Izrek o gib. količini in zakon o ohranitvi gib. količine (1D) (SZ)

2. uporaba izreka in zakona o gib. količini (1D) (SZ)

3. neprožni trki (1D) (SZ)

4. gibalna količina v 3D

VRTILNA KOLIČINA

5. Vztrajnostni moment

6. Izrek o vrtilni količini

DELO, ENERGIJA, MOČ

7 Izrek o kinetični energiji (SZ)

8. Potencialna energija (odvisnost od razdalje od Zemlje) (SZ)

9. Prožnostna energija vijačne vzmeti (SZ)

10. Moč, zahtevne naloge iz energije (SZ)

11. Prožni trk 1D, 2D

12. Delo za primere, ko sila ni vzporedna s potjo

13. Delo tlaka: izpeljava, uporaba

GRADNIKI SNOVI

14. atomi, molekule in njihova masa (SZ)

15. $\frac{N}{N_A} = \frac{m}{M}$, $m_1 = \frac{M}{N_A}$ (SZ)

16. Agregatna stanja in vezi (SZ)

TEMPERATURA

17. Linearno in prostorninsko temperaturno raztezanje

18. Boylov zakon (SZ)

19. Plinski termometer in Gay-Lussacov zakon, Kelvinova lestvica (SZ)

20. p(V) diagrami: izoterma, izobara, izohora

21. p(V) diagrami: adiabatna
22. ostali diagrami za plinske spremembe
23. splošna plinska enačba

TOPLOTA:

24. Toplota in specifična toplota (SZ)
25. Notranja energija in energijski zakon (SZ)
26. Fazni prehodi (taljenje, izparevanje) (SZ)
27. Toplotni tok (SZ)
28. Toplotna prevodnost (SZ)
29. Sevanje in Stefanov Zakon
30. Toplotni stroji
31. Krožne spremembe, entropija

NIHANJE:

32. Fizikalne količine za opis nihanja (t_0, \square, s_0, s , značilne lege) (SZ)
33. Lastni nihajni čas vzmetnega in nitnega nihala (SZ)
34. Grafi $s(t), v(t), a(t)$ (SZ)
35. Enačbe $s(t), v(t), a(t)$
36. Dušeno nihanje, graf $s(t)$ (SZ)
37. Vsiljeno nihanje in resonanca, resonančna krivulja (SZ)
38. Dinamika pri nihanju, izpeljava lastnega nihajnega časa
39. Energija pri nihanju (SZ)
40. Grafi $W(t)$ pri harmoničnem in dušenem nihanju

VALOVANJE

Dijak:

- pojasni pojme: motnja, hitrost valovanja, valovna dolžina, hrib, frekvenca; (SZ)
- loči / razlikuje transverzalno in longitudinalno valovanje; (SZ)
- zapiše in zna uporabiti enačbo $c = \lambda v$; (SZ)
- zna ponazoriti krožno, ravno valovanje z valovnimi črtami in žarki; (SZ)
- opiše pojave: odboj, lom, uklon in interferenco valovanja; (SZ)
- razume interferenco valovanj dveh sočasno nihajočih točkastih izvirov,
- zna zapisati lomni zakon in ga uporabiti v preprostih primerih; (SZ)

- zna opisati odboj valovanja na ravni površini; (SZ)
- ob primeru valovanja na vodni gladini pojasnijo pojma valovna črta in žarek; (SZ)
- prepozna sliko stoječega valovanja na struni in poenostavljeno sliko stoječega valovanja v piščalih; za opis uporabi pojme hrbet, vozle; iz slike določi λ ter povežati valovno dolžino valovanja in dolžino sredstva; ve, da je nastanek stoječega valovanja na struni povezan s sestavljanjem vpadnega in odbitega vala (SZ)
- pojasnijo nastanek pasov ojačitev pri interferenci valovanj dveh sočasno nihajočih točkastih izvirov;
- ve, da je zvok longitudinalno valovanje in zna navesti hitrost zvoka v zraku; zna opisati razlike med vrstami zvoka glede na frekvenco; (SZ)
- v primeru gibanja zvočila/poslušalca zna kvalitativno opisati spreminjanje frekvence slišane zvoka in navede ustrezen primer iz življenja. (SZ)
- kvalitativno pojasnijo Dopplerjev pojav (SZ)

SVETLOBA - OPTIKA

Dijak zna, pozna, razume:

- naštetih EM valovanja in zna deliti svetlobo na IR, vidno in UV (SZ)
- navedejo razloge za valovni model svetlobe;
- določiti skrajne meje vidne svetlobe, naštetih barve (mavrica) (SZ)
- pozna prizmo kot element za razklon svetlobe na barve, bela svetloba je sestavljena iz barv (SZ)
- da ima svetloba končno hitrost ter da je hitrost različna v vakuumu in snovi (SZ)
- enačbo za pot svetlobe; $x = c \cdot t$ (SZ)
- enačbo za lomni količnik; $n = c_0/c$ (SZ)
- enačbo za odbojni zakon; $\alpha = \beta$ (SZ)
- enačbo za lomni zakon; $n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$ (SZ)
- pojasnijo popolni odboj in navedejo primer; (SZ)
- vrste zrcal in leč (SZ)
- razvrstijo zrcala in leče na zbiralne in razpršilne (SZ)
- tri osnovne žarke za preslikavo (SZ)
- enačbo preslikave leč $1/f = 1/a + 1/b$ ter jo uporabiti, ko so a , b in f pozitivni. (SZ)
- ve da obstaja povečana in pomanjšana slika, (SZ)
- interferenco enobarvne in bele svetlobe na dveh tankih režah in na uklonski mrežici ter zna izmeriti valovno dolžino svetlobe.

ELEKTRIČNI NABOJ IN ELEKTRIČNO POLJE

Dijak zna:

- pojasniti naelektritev teles in sile med naelektrjenimi telesi, (SZ)
- zapisati in uporabiti Coulombov zakon, (SZ)
- definirati jakost električnega polja,
- z uporabo silnic narisati različne oblike električnega polja, (SZ)
- definirati kapaciteto kondenzatorja in jo uporabiti v računskih primerih, (SZ)
- pojasniti z mikroskopskega stališča pojav in influence v kovinah in Faradayevo kletko. (SZ)

ELEKTRIČNI TOK

Dijak zna:

- pojasniti kaj je električni tok in naštetih nekaj primerov (SZ)
- zapisati zvezo med električnim nabojem in tokom (definicija jakosti električnega toka) (SZ)
- navesti enoto za električni tok (SZ)
- razlikovati med enosmernim in izmeničnim električnim tokom
- sestaviti enostavni električni krog (sestavljeno iz enega vira in enega porabnika) in pojasniti vlogo posameznih elementov (SZ)
- pojasniti vezavo voltmetra in z njim meriti napetosti v električnem krogu
- pojasniti vezavo ampermetra in z njim izmeriti jakost električnega toka v enostavnem električnem krogu
- zapisati Ohmov zakon, definirati upor in navesti enoto zanj (SZ)
- naštetih glavne značilnosti vzporedne in zaporedne vezave upornikov: (SZ)
 - zaporedna vezava: $I_1 = I_2 = I, U_1 + U_2 = U, R_1 + R_2 = R,$
 - vzporedna vezava: $U_1 = U_2 = U, I_1 + I_2 = I, 1/R_1 + 1/R_2 = 1/R$
- uporabiti Ohmov zakon v električnih krogih z enim virom in največ dvema upornikoma (SZ)
- zapisati enačbi za električno delo in moč enosmernega in izmeničnega električnega toka ter jih uporabiti v primerih enega napetostnega izvira in enega porabnika.

MAGNETNO POLJE

Dijak naj zna:

- opisati lastnosti trajnih magnetov (SZ)
- naštetih področja uporabe v informatiki
- s silnicami ponazoriti in opisati magnetno polje paličastega in podkvastega magneta ter magnetno polje Zemlje (SZ)
- določiti smer magnetnega polja v okolici vodnikov, v žični zanki in v dolgi tuljavi, če po njih teče električni tok (SZ)
- definirati gostoto magnetnega polja; (SZ)
- opisati delovanje elektromagneta
- opisati poenostavljen princip delovanja elektromotorja
- razložiti smer sile na vodnik s tokom v danem magnetnem polju (vedeti, da je magnetna sila pravokotna na vodnik in smer magnetnega polja. (SZ)
- opisati delovanje masnega spektrografa;

INDUKCIJA

Dijak zna:

- opisati pojav indukcije pri gibanju vodnika in vrtenju tuljave v magnetnem polju; (SZ)
- opisati pojav indukcije pri spreminjanju polja skozi tuljavo; (SZ)
- opisati pojav indukcije pri transformatorju (SZ)
- pojasniti, kako s transformatorjem dobimo visoke napetosti ali velike tokove, ter pojasniti prenos električne moči;

- opisati zgradbo in delovanje električnega nihajnega kroga; (SZ)
- z nihanjem odprtega električnega nihajnega kroga kvalitativno pojasniti nastanek elektromagnetnega valovanja; (SZ)

ATOM

Dijak zna:

- dijak pove, iz česa je atom zgrajen ter da je proton pozitivno in elektron negativno naelektrjen, nevtron nima naboja; jedro je zgrajeno iz protonov in nevtronov, elektroni se nahajajo okoli jedra; naboj elektrona in protona je enako velik (vendar nasproten); masa jedra je veliko večja od mase elektrona; pove, kaj je izotop; (SZ)
- dijak uporabi periodni sistem: poišče element v periodnem sistemu, loči masno in vrstno število in pozna pomen masnega in vrstnega števila; (SZ)
- pozna Avogadrov zakon in ga zna uporabiti, (SZ)
- dijak kvalitativno opiše osnovo fotoelektričnega pojava: svetloba (foton) z dovolj veliko energijo izbije iz snovi elektron, zaradi česar se snov naelektri pozitivno; (SZ)
- pojasniti delovanje rentgenske cevi,
- svetlobo lahko opišemo na dva načina: kot valovanje in kot tok delcev, ki se imenujejo fotoni; našteje nekaj lastnosti fotonov: nimajo mase, naboja, imajo energijo, potujejo s hitrostjo svetlobe; (SZ)
- dijak ve, da je energija fotona odvisna od njegove frekvence: večja kot je frekvenca, večja je energija: razloži na primeru: "IR svetloba nosi manj energije kot ultravijolična; ultravijolična povzroči več škode"; zvezo zapiše tudi z enačbo in ve, da je h Planckova konstanta; (SZ)
- kvalitativno pojasnijo nastanek črtastih emisijskih in absorpcijskih spektrov v plinih;
- opišejo lestvico energijskih stanj atoma; (SZ)
- zapišejo frekvence izsevane in absorbirane svetlobe pri prehodih med diskretnimi stacionarnimi energijskimi stanji; Uporabiti znajo enačbo $\Delta W = h\nu$ (SZ)

POLPREVODNIKI

V tem poglavju so samo izbirne vsebine.

ATOMSKO JEDRO

Dijak naj:

- definira masno število in vrstno število in pojasni pojma nukleon in izotop. (SZ)
- kvalitativno pojasni masni defekt, opišejo sestavo jedra, poznajo naboj in maso nukleonov ter znajo poiskati njihove vrednosti; poznajo oceno za velikostni red jedra; poznajo definicijo za masno število in vrstno število ter pojasnijo, kaj je izotop; (SZ)
- opišejo razpade alfa, beta in gama in ob periodnem sistemu elementov napovedo, kaj pri njih nastane; (SZ)
- kvalitativno z energijskega stališča pojasnijo masni defekt in vezavno energijo jedra;
- kvalitativno opišejo jedrsko cepitev in zlivanje jeder; (SZ)
- kvalitativno opiše jedrsko cepitev, in zna naštetih osnovne sestavne dele jedrskega reaktorja.
- navede osnovne lastnosti protona in nevtrona. (SZ)

3. Dodatne možnosti za dosežke, ki se lahko ocenijo in lahko v ustreznem deležu nadomestijo pomanjkljivosti pri obvladovanju splošnih znanj:

- a) Seminarska ali projektna naloga (seminar, samostojno eksperimentalno delo, prevod članka iz tuje strokovne revije...)
- b) Posebni dosežki na tekmovanjih ali krožkih s fizikalnimi vsebinami
- c) Uspešno mentorsko delo (pomoč sošolcem)

MINIMALNI STANDARDI ZA 4. LETNIK FIZIKE ZA ŠOLSKO LETO 2015/16

Za pozitivno oceno mora dijak:

1. Uspešno opraviti **laboratorijske vaje** (predvidoma 10 vaj letno), pri čemer morajo dijaki pokazati naslednja znanja: količine in enote, zapis z desetiškiimi potencami, povprečna vrednost, ocena absolutne napake, relativna napaka, zapisovanje z ustreznim številom mest (zaokroževanje), ocena natančnosti merilne naprave, uporaba tabel, grafov, programa logger pro, ustrezno pisanje poročil o eksperimentalnem delu.
2. Dokazati kakovostno znanje fizikalnih vsebin vseh splošnih znanj nižjih letnikov (1., 2. in 3. letnik), ki so navedene v minimalnih standardih znanj za te letnike. Posledično pri ocenjevanju mora biti vsaj polovica vsebin iz splošnih znanj.

1. FIZIKALNE KOLIČINE IN ENOTE

Dijak naj:

- pravilno poimenuje osnovne fizikalne količine in zna navesti njihovo enoto,
- iz znane enačbe pravilno izpelje enoto iskane fizikalne količine,
- pretvarjajo enote in uporabljajo eksponentni način pisave (desetiške potence) pri velikih oziroma majhnih številskih vrednostih;
- zna iz danih merskih rezultatov določiti povprečno vrednost,
- loči med absolutno in relativno napako meritve,
- s podatki iz tabele pravilno nariše graf linearne odvisnosti dveh fizikalnih količin, opremi obe osi z oznakama za fizikalni količini in smiselno izbere enoti na oseh,
- pozna pomen desetiškega zapisa merskega števila,
- pravilno izvede množenje in deljenje merskih podatkov, ki so podani z desetiškiimi potencami,
- pozna vrstni red matematičnih operacij,
- obvlada merjenje z osnovnimi merskimi napravami : metrom, štoparico in kljunastim merilom ter pravilno oceni napako pri meritvi.

2. PREMO IN KRIVO GIBANJE

Dijaki poznajo, razumejo in znajo uporabljati:

- definicije za trenutno hitrost $v = \Delta x / \Delta t$, povprečno hitrost $v_{sr} = s_{cel} / t_{cel}$ in pospešek $a = \Delta v / \Delta t$ pri enakomerno pospešenem premem gibanju.
- razlikuje koordinato x , premik Δx in opravljeno pot s ,
- dijaki poznajo in razumejo premi gibanji:
 - enakomerno gibanje in enačbo $v = x/t$,
 - enakomerno pospešeno gibanje in enačbe $v = at$, $s = at^2/2$, $s = \bar{v}t$, $\bar{v} = (v_1 + v_2)/2$ in $s = v_0t + at^2/2$.
- za enakomerno in enakomerno pospešeno gibanje razumejo in znajo grafično prikazati časovno

odvisnost lege, hitrosti in pospeška $x(t)$, $v(t)$ in $a(t)$.

- poznajo in razumejo prosto padanje.
- razumejo pomen vektorja hitrosti in vektorja pospeška in znajo uporabiti v preprostih primerih,
- dijaki znajo za enakomerno kroženje definirati frekvenco, obhodni čas, obodno hitrost in radialni pospešek. Enakomerno kroženje opišejo z enačbo $v = s/t$, pri čemer upoštevajo, da je obseg kroga $o = 2\pi r$. Zapisati znajo zveze med obhodnim časom, frekvenco, obodno hitrostjo in radialnim pospeškom. Iz dane količine znajo izračunati ostale.
- razumejo, kaj v grafu pomenita strmina in ploščina;
- vse zgornje enačbe znajo uporabiti v preprostih(M) računskih nalogah.
- pri merjenjih znajo izdelati tabele in po tabelah risati grafe.
- dijaki znajo brati in skicirati preproste(M) grafe.

[(M) pri utrjevanju, domačih nalogah in preverjanju naj imajo podobne naloge oznako M (minimalno)].

3. SILA IN NAVOR

Dijak naj:

- zna opisati silo kot medsebojno delovanje dveh teles na konkretnih primerih.
- ve, da silo vedno povzroči neko drugo telo - telo iz okolice.
- zna grafično prikazati sile v merilu in jih grafično seštevati.
- zna kvalitativno oceniti velikost rezultante pri nevzporednih silah (skoraj nasprotnih).
- pozna izrek o ravnovesju sil. Zna reševati preproste primere, pri katerih so sile vzporedne.
- razumejo zakon o vzajemnem učinku in ga znajo uporabiti na posameznih primerih
- zna predstaviti Hookov zakon za vzmet z enačbo, grafom $F = F(x)$ ter opisati z besedami.
- na kvalitativni ravni ponovijo silo trenja, silo lepenja in silo upora. Rešujejo naloge, kjer nastopajo omenjene sile ter znajo uporabiti enačbo za silo trenja; $F_t = k_t F_N$
- vedo, da je prijemališče sile teže telesa v težišču ter znajo navesti težišča preprostih homogenih teles.
- zna definirati tlak in ga zapisati z enačbo $p = F/S$ ter razložiti odvisnost tlaka od sile in velikosti ploskve, na katero sila deluje. Zna reševati primere, ko je sila pravokotna na ploskev.
- ve, da je tlak v tekočinah odvisen od globine in da z globina narašča.
- ponovijo izračun sile vzgona. Sila vzgona je nasprotno enaka teži izpodrinjene tekočine;
- zna navesti nekaj primerov uporabe vzvoda. Zna reševati preproste primere vzvodov (primere z dvema silama, ki sta pravokotni na ročico).

4. NEWTONOVI ZAKONI IN GRAVITACIJA

Dijak zna:

- definicijo gostote zapisati z enačbo in razložiti z besedami,
- glede na rezultanto zunanjih sil razlikovati vrste gibanj (premo enakomerno, premo enakomerno pospešeno),
- zapisati Newtonove zakone v matematični obliki ter jih razložiti z besedami:

$$\Sigma F_z = 0 \Rightarrow v = 0 \quad \text{ali} \quad v = \text{konst.}$$

$$\Sigma F_z = ma$$

$$F_{12} = -F_{21}$$

- uporabiti Newtonove zakone pri premem gibanju in padanju telesa,
- zapisati gravitacijski zakon,

- pojasniti, da je teža gravitacijska privlačna sila med telesom in Zemljo, ponovijo in uporabljajo zvezo med težo in maso $F_g = mg$; razumejo in znajo uporabiti gravitacijski zakon

5. IZREK O GIBALNI KOLIČINI

V tem poglavju so samo izbirne vsebine (b), ki pa jih učitelji praviloma obravnavajo v 1. letniku.

Dijak naj:

- ve, da je gibalna količina produkt mase in hitrosti telesa,
- pravilno izpelje enoto za gibalno količino,
- zna ugotoviti smer in velikost vektorja gibalne količine pri obravnavanih primerih,
- zna naštetih primere, kjer se gibalna količina ohranja,
- pri trkih loči med prožnim in neprožnim trkom ter pravilno zapiše ohranitev skupne gibalne količine dveh teles za primere, ko imata gibalni količini obeh teles ves čas isto smer ali je gibalna količina enega telesa enaka nič.

6. IZREK O VRTILNI KOLIČINI

V tem poglavju so samo izbirne vsebine.

7. DELO IN ENERGIJA

Dijak zna:

- zapisati z enačbo in razložiti z besedami definicijo dela ($A = F \cdot s$, če je sila konstantna in vzporedna s premikom) ter moči ($P = A/t$) in definiciji uporabiti v preprostih računskih primerih
- zapisati in uporabiti izraza za translacijsko kinetično energijo ($W_k = mv^2/2$) ter potencialno energijo ($W_p = mgh$)
- pozna izrek o kinetični in potencialni energiji, ga zna zapisati z enačbo in uporabiti
- znajo uporabiti izrek o mehanski energiji in razložiti, kdaj se mehanska energija ohranja;
- opiše, razume in razloži pretvarjanje energij pri preprostih primerih (prosti pad, matematično nihalo ...)

8. GIBANJE TEKOČIN

V tem poglavju so samo izbirne in maturitetne vsebine.

9. ZGRADBA IN MEHANIČNE LASTNOSTI SNOVI

Dijak zna:

- s silami med gradniki snovi kvalitativno pojasniti mikroskopsko sliko snovi v trdnem, tekočem in plinastem agregatnem stanju;
- izračunati število molekul ali atomov v dani masi čiste snovi in iz tega oceniti velikost in maso atomov.
- definirajo Kelvinovo temperaturno skalo s plinskim termometrom;
- primerjajo termično raztezanje (krčenje) trdnih snovi, kapljev in plinov.

10. TEMPERATURA

Dijak naj:

- kvalitativno razloži delovanje kapljevinskega termometra,
- razloži definicijo Celzijeve temperaturne lestvice s kapljevinskim termometrom,
- pozna zveze med p , V in T za idealni plin ter zna kvalitativno opisati spremembe in jih grafično predstaviti, ko je ena količina konstantna,

- definirati absolutno in relativno vlažnost zraka
- pretvarja K v °C in obratno.
- zna definirati linearno in prostorninsko razteznost in zapisati zvezo med njima ter navede primere, pri katerih je potrebno upoštevati temperaturno raztezanje.

11. NOTRANJA ENERGIJA IN TOPLOTA

Dijak naj:

- pozna pojem toplote,
- pozna definicijo specifične toplote,
- pozna energijski zakon ($\Delta W = A + Q$),
- loči različne fazne prehode,
- zna definirati specifično talilno in izparilno toploto,
- ve, da se med faznim prehodom temperatura ne spreminja,
- zna kvalitativno opisati delovanje toplotnega stroja in definirati njegov izkoristek ter pojasniti razloge, da je izkoristek znatno manjši od 100%,
- loči med reverzibilnimi in ireverzibilnimi pojavi,
- zna kvalitativno pojasniti drugi zakon termodinamike: nekateri pojavi se spontano razvijajo le v določeni smeri,
- našteje načine prenašanja toplote in navede primere iz vsakdanjega življenja,
- zna definirati toplotni tok in ločiti med načini prenosa toplote ter razumeti in razložiti enačbo $P = \lambda \cdot S \cdot \Delta T/d$,
- zna naštet nekaj dobrih prevodnikov in izolatorjev.

12. ELEKTRIČNI NABOJ IN ELEKTRIČNO POLJE

Dijak zna:

- pojasniti naelektritev teles in sile med naelektrenimi telesi,
- zapisati in uporabiti Coulombov zakon,
- definirati jakost električnega polja,
- z uporabo silnic narisati različne oblike električnega polja,
- definirati kapaciteto kondenzatorja in jo uporabiti v računskih primerih,
- pojasniti z mikroskopskega stališča pojav in učence v kovinah in Faradayevo kletko.

13. ELEKTRIČNI TOK

Dijak zna:

- pojasniti kaj je električni tok in naštet nekaj primerov
- zapisati zvezo med električnim nabojem in tokom (definicija jakosti električnega toka)
- navesti enoto za električni tok
- razlikovati med enosmernim in izmeničnim električnim tokom
- sestaviti enostavni električni krog (sestavljeno iz enega vira in enega porabnika) in pojasniti vlogo posameznih elementov

- pojasniti vezavo voltmetra in z njim meriti napetosti v električnem krogu
- pojasniti vezavo ampermetra in z njim izmeriti jakost električnega toka v enostavnem električnem krogu
- zapisati Ohmov zakon, definirati upor in navesti enoto zanj
- naštetih glavne značilnosti vzporedne in zaporedne vezave upornikov:
 - zaporedna vezava: $I_1 = I_2 = I, U_1 + U_2 = U, R_1 + R_2 = R,$
 - vzporedna vezava: $U_1 = U_2 = U, I_1 + I_2 = I, 1/R_1 + 1/R_2 = 1/R$
- uporabiti Ohmov zakon v električnih krogih z enim virom in največ dvema upornikoma
- zapisati enačbi za električno delo in moč enosmernega in izmeničnega električnega toka ter jih uporabiti v primerih enega napetostnega izvira in enega porabnika.

14. MAGNETNO POLJE

Dijak naj zna:

- opisati lastnosti trajnih magnetov
- naštetih področja uporabe v informatiki
- s silnicami ponazoriti in opisati magnetno polje paličastega in podkvastega magneta ter magnetno polje Zemlje
- določiti smer magnetnega polja v okolici vodnikov, v žični zanki in v dolgi tuljavi, če po njih teče električni tok
- definirati gostoto magnetnega polja;
- opisati delovanje elektromagneta
- opisati poenostavljen princip delovanja elektromotorja
- razložiti smer sile na vodnik s tokom v danem magnetnem polju (vedeti, da je magnetna sila pravokotna na vodnik in smer magnetnega polja).
- opisati delovanje masnega spektrografa;

15. INDUKCIJA

Dijak zna:

- opisati pojav indukcije pri gibanju vodnika in vrtenju tuljave v magnetnem polju;
- opisati pojav indukcije pri spreminjanju polja skozi tuljavo;
- opisati pojav indukcije pri transformatorju
- pojasniti, kako s transformatorjem dobimo visoke napetosti ali velike tokove, ter pojasniti prenos električne moči;
- opisati zgradbo in delovanje električnega nihajnega kroga;
- z nihanjem odprtega električnega nihajnega kroga kvalitativno pojasniti nastanek elektromagnetnega valovanja;

16. NIHANJE

Dijak zna:

- izračunati nihajni čas iz frekvence in obratno ter definirati amplitudo, frekvenco, nihajni čas, en nihaj in ravnovesno ter skrajno lego; povezati pojma lastni nihajni čas in lastna frekvenca; definirati pojem odmik, poznajo pojme ravnovesna lega, skrajna lega in amplituda nihanja;
- iz grafa $y(t)$ prebrati nihajni čas in amplitudo
- iz grafa $v(t)$ in $a(t)$ prebrati največjo hitrost, največji pospešek, kdaj je hitrost nič in kdaj ni pospeška,
- iz grafov ustreznih energij prebrati koliko je največja energija, kdaj je energija največja in kdaj je nič,
- opisati matematični in vzmetno nihalo ter njune lastnosti,
- uporabiti enačbi za lastni nihajni čas nihala na vijačno vzmet in nitnega nihala;
- narisati nihajni krog in poimenovati elemente nihajnega kroga
- energijo nihanja in opisati energijske pretvorbe pri nedušenem nihanju nihala na vijačno vzmet, ko to niha v vodoravni smeri in pri nedušenem nihanju nitnega nihala;
- pojasniti vsiljeno nihanje, pojasniti pojav resonance, navesti nekaj primerov in skicirati resonančno krivuljo
- opisati dušeno nihanje in razloge za dušeno nihanje

17. VALOVANJE

Dijak:

- pojasni pojme: motnja, hitrost valovanja, valovna dolžina, hrib, frekvenca;
- loči / razlikuje transversalno in longitudinalno valovanje;
- zapiše in zna uporabiti enačbo $c = \lambda v$;
- zna ponazoriti krožno, ravno valovanje z valovnimi črtami in žarki;
- opiše pojave: odboj, lom, uklon in interferenco valovanja;
- razume interferenco valovanj dveh sočasno nihajočih točkastih izvirov,
- zna zapisati lomni zakon in ga uporabiti v preprostih primerih;
- zna opisati odboj valovanja na ravni površini;
- ob primeru valovanja na vodni gladini pojasnijo pojma valovna črta in žarek;
- prepozna sliko stoječega valovanja na struni in poenostavljeno sliko stoječega valovanja v piščalih; za opis uporabi pojme hrbet, vozle; iz slike določi λ ter povezati valovno dolžino valovanja in dolžino sredstva; ve, da je nastanek stoječega valovanja na struni povezan s sestavljanjem vpadnega in odbitega vala
- pojasnijo nastanek pasov ojačitev pri interferenci valovanj dveh sočasno nihajočih točkastih izvirov;
- ve, da je zvok longitudinalno valovanje in zna navesti hitrost zvoka v zraku; zna opisati razlike med vrstami zvoka glede na frekvenco;
- v primeru gibanja zvočila/poslušalca zna kvalitativno opisati spreminjanje frekvence slišane zvoka in navede ustrezen primer iz življenja.
- kvalitativno pojasnijo Dopplerjev pojav

18. SVETLOBA - OPTIKA

Dijak zna, pozna, razume:

- naštetiti EM valovanja in zna deliti svetlobo na IR, vidno in UV
- navedejo razloge za valovni model svetlobe;
- določiti skrajne meje vidne svetlobe, naštetiti barve (mavrica)
- pozna prizmo kot element za razklon svetlobe na barve, bela svetloba je sestavljena iz barv
- da ima svetloba končno hitrost ter da je hitrost različna v vakuumu in snovi
- enačbo za pot svetlobe; $x = c \cdot t$
- enačbo za lomni količnik; $n = c_0/c$
- enačbo za odbojni zakon; $\alpha = \beta$
- enačbo za lomni zakon; $n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$
- pojasnijo popolni odboj in navedejo primer;
- vrste zrcal in leč
- razvrstijo zrcala in leče na zbiralne in razpršilne
- tri osnovne žarke za preslikavo
- enačbo preslikave leč $1/f = 1/a + 1/b$ ter jo uporabiti, ko so a , b in f pozitivni.
- ve da obstaja povečana in pomanjšana slika,
- interferenco enobarvne in bele svetlobe na dveh tankih režah in na uklonski mrežici ter zna izmeriti valovno dolžino svetlobe.

19. ATOM

Dijak zna:

- dijak pove, iz česa je atom zgrajen ter da je proton pozitivno in elektron negativno naelektrjen, nevtron nima naboja; jedro je zgrajeno iz protonov in nevtronov, elektroni se nahajajo okoli jedra; naboj elektrona in protona je enako velik (vendar nasproten); masa jedra je veliko večja od mase elektrona; pove, kaj je izotop;
- dijak uporabi periodni sistem: poišče element v periodnem sistemu, loči masno in vrstno število in pozna pomen masnega in vrstnega števila;
- pozna Avogadrov zakon in ga zna uporabiti,
- dijak kvalitativno opiše osnovo fotoelektričnega pojava: svetloba (foton) z dovolj veliko energijo izbije iz snovi elektron, zaradi česar se snov naelektri pozitivno;
- pojasniti delovanje rentgenske cevi,
- svetlobo lahko opišemo na dva načina: kot valovanje in kot tok delcev, ki se imenujejo fotoni; našteje nekaj lastnosti fotonov: nimajo mase, naboja, imajo energijo, potujejo s hitrostjo svetlobe;
- dijak ve, da je energija fotona odvisna od njegove frekvence: večja kot je frekvenca, večja je energija: razloži na primeru: "IR svetloba nosi manj energije kot ultravijolična; ultravijolična povzroči več škode"; zvezo zapiše tudi z enačbo in ve, da je h Planckova konstanta;
- kvalitativno pojasnijo nastanek črtastih emisijskih in absorpcijskih spektrov v plinih;
- opišejo lestvico energijskih stanj atoma;
- zapišejo frekvence izsevane in absorbirane svetlobe pri prehodih med diskretnimi stacionarnimi energijskimi stanji; Uporabiti znajo enačbo $\Delta W = h\nu$.

20. POLPREVODNIKI

V tem poglavju so samo maturitetne vsebine.

21. ATOMSKO JEDRO

Dijak naj:

- definira masno število in vrstno število in pojasni pojma nukleon in izotop.
- kvalitativno pojasni masni defekt, opišejo sestavo jedra, poznajo naboj in maso nukleonov ter znajo poiskati njihove vrednosti; poznajo oceno za velikostni red jedra; poznajo definicijo za masno število in vrstno število ter pojasnijo, kaj je izotop;
- opišejo razpade alfa, beta in gama in ob periodnem sistemu elementov napovedo, kaj pri njih nastane;
- kvalitativno z energijskega stališča pojasnijo masni defekt in vezavno energijo jedra;
- kvalitativno opišejo jedrsko cepitev in zlivanje jeder;
- kvalitativno opiše jedrsko cepitev, in zna naštetih osnovne sestavne dele jedrskega reaktorja.
- navede osnovne lastnosti protona in nevtrona.

22. ASTRONOMIJA

Dijak zna:

- opisati naš sončni sistem, njegovo lego in velikost v galaksiji;
- opisati gibanje Zemlje okoli Sonca
- pojasniti menjavanje letnih časov
- pojasniti, da potekajo v Soncu
- opisati glavne objekte v vesolju: zvezde, zvezdne kopice, galaksije;