

Četrty letnik  
**ATOM IN ATOMSKO JEDRO**

Dijaki/dijakinje:

**18.1 Poznajo zgradbo atoma, znajo poiskati podatke za naboj in maso elektrona ter z uporabo periodnega sistema elementov določijo maso atomskega jedra.**

**18.2 Opišejo fotoefekt na cinkovi ploščici ter v fotocelici in poskus kvalitativno razložijo z delčno naravo svetlobe:**

Dijaki vedo, da kinetična energija izbitih elektronov pri fotoefektu ni odvisna od gostote svetlobnega toka, ampak od valovne dolžine svetlobe, ki vpada. Energija fotona je  $W_f = h \nu$ .

**18.3 Pri fotoefektu uporabijo zvezo med  $W_f$ ,  $A_i$  in  $W_k$ :**

Dijaki vedo, da pri fotoefektu foton izgine in da njegovo energijo prevzame elektron. Povezati znajo  $A_i$  in  $\nu_m$ , pri čemer je  $\nu_m$  mejna frekvenca.

**18.4 Kvalitativno pojasnijo nastanek črtastih emisijskih in absorpcijskih spektrov v plinih.**

**18.5 Opišejo lestvico energijskih stanj atoma:**

Dijaki vedo, da je atom lahko v različnih energijskih stanjih, ki so diskretna.

[Medpredmetna povezava s kemijo – uskladiti pojme; skupna obravnava, da dijaki povežejo spoznanja obeh ved.]

**18.6 Zapišejo frekvence izsevane in absorbirane svetlobe pri prehodih med diskretnimi stacionarnimi energijskimi stanji:**

Uporabiti znajo enačbo  $W = h \nu$ .

**18.7 (I) Pojasnijo delovanje rentgenske cevi.**

**18.8 (I) Povežejo energijo elektrona in energijo fotona, ki se v rentgenski cevi izseva iz anode.**

**18.9 (I) Skicirajo in pojasnijo diskretni in zvezni del spektra rentgenske svetlobe.**

**18.10 (I) Zapišejo in uporabijo enačbo za kratkovalovno mejo zavornega spektra rentgenske svetlobe.**

**18.11 (I) Pojasnijo vzbujanje atomov s trki.**

Dijaki/dijakinje:

**20.1 Opišejo sestavo jedra, poznajo naboj in maso nukleonov ter znajo poiskati njihove vrednosti.**

**20.2 Poznajo oceno za velikostni red jedra.**

**20.3 Poznajo definicijo za masno število in vrstno število ter pojasnijo, kaj je izotop:**  
V konkretnem primeru znajo iz tabel določiti masno in vrstno število.

**20.4 Kvalitativno z energijskega stališča pojasnijo masni defekt in vezavno energijo jedra:**

Uporabiti znajo enačbo  $W = \Delta m c^2$ .

**20.5 Pojasnijo pojem specifične vezavne energije in jo povežejo z masnim defektom:** Vezavna energija na nukleon je energija, ki jo moramo nukleonu dovesti, da ga iztrgamo iz jedra, in je torej merilo za stabilnost jedra.

**20.6 Opišejo razpade alfa, beta in gama in ob periodnem sistemu elementov napovedo, kaj pri njih nastane.**

**20.7 (I) Opišejo poskus, s katerim lahko ugotovimo vrsto razpada radioaktivnega vzorca.**

**20.8 Kvalitativno opišejo jedrsko cepitev in zlivanje jeder.**

**20.9 Pojasnijo sestavo in delovanje jedrskega reaktorja ter razložijo pridobivanje električne energije v jedrski elektrarni.**

**20.10 (I) Spoznajo princip delovanja fuzijskega reaktorja in sedanjo stopnjo tehnologije fuzije.**

**20.11 Z računom za dano reakcijo določijo vrsto reakcije:**

Pri jedrskih reakcijah je masa vseh delcev po reakciji drugačna kot pred reakcijo. Razlika nastane zaradi oddane oziroma vložene energije (eksotermne, endotermne reakcije).

**20.12 (I) Opišejo delovanje plinske ionizacijske celice:**

Vedo, da radioaktivno sevanje zaznamo na podlagi ionizacije snovi, skozi katero potuje.

**20.13 Uporabijo enačbi za radioaktivni razpad in aktivnost, pojasnijo pomen razpolovnega časa in razpadne konstante:**

$$N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{t_{1/2}}} = N_0 e^{-\lambda t}, A = -\frac{\Delta N}{\Delta t} = N \lambda.$$

**20.14 Uporabijo ohranitvene zakone pri jedrskih reakcijah in izračunajo reakcijsko energijo.**

**20.15 Zapišejo oziroma dopolnijo dano jedrsko reakcijo z uporabo periodnega sistema elementov.**

## MERJENJE, FIZIKALNE KOLIČINE IN ENOTE

Dijaki/dijakinje:

**1.6 Nadgradnja v 4. letniku: znajo zapisati vrednosti z absolutno in relativno napako**

$x = \bar{x} \pm \Delta x = \bar{x} \left(1 \pm \frac{\Delta x}{\bar{x}}\right)$  in uporabljati pravila za upoštevanje merskih napak pri temeljnih računskih operacijah.

[Medpredmetna povezava z matematiko – statistika, standardni odklon.]

## PREMO IN KRIVO GIBANJE

Dijaki/dijakinje:

**2.10 Zapišejo radialni pospešek, pojasnijo njegov pomen in ga izračunajo za dano enakomerno kroženje:**

Radialni pospešek zapišejo v obliki  $a_r = \frac{v^2}{r}$ . Znajo pojasniti, da je enakomerno kroženje pospešeno gibanje, ker se spreminja smer hitrosti. Vedo, da je smer pospeška enaka smeri spremembe hitrosti (proti središču) in znajo izračunati njegovo velikost.

**2.11 Razumejo izpeljavo izraza za radialni pospešek pri enakomernem kroženju in ga pri obravnavi sil povežejo s centripetalno silo.**

**2.12 (I) Poznajo in znajo uporabiti definicijo kotne hitrosti.**

**2.13 Ravninsko enakomerno gibanje razstavijo na gibanji v smeri koordinatnih osi, postopek uporabijo v računskih primerih. Vodoravni met razstavijo na prosto padanje in enakomerno gibanje ter računajo domet in trenutno hitrost.**

## SILA IN NAVOR

Dijaki/dijakinje:

**3.4 V pravokotnem koordinatnem sistemu izračunajo velikost komponent vzdolž osi oziroma iz komponent izračunajo velikost sile.**

[Medpredmetna povezava z matematiko – vektorji, pravokotni koordinatni sistem v ravnini in prostoru; krajevni vektor točke; kotne funkcije v pravokotnem trikotniku.]

**3.12 Poznajo in znajo uporabiti definicijo za navor sile in pojasniti njegov pomen za ravnovesje teles:**

$$M = r' F$$

Dijaki znajo določiti ročico sile kot razdaljo med premico nosilko sile in osjo. Vedo, da za ravnovesje telesa ni dovolj, da je vsota vseh sil na telo nič, ampak da to velja tudi za navore.

**3.14 (I) Izračunajo lego težišča za sistem točkastih teles v ravnini.**

**3.16 Izpeljejo enačbo za težni tlak v tekočinah in jo uporabijo pri ravnovesju tekočin in teles v tekočinah (izpeljejo silo vzgona).**

## NEWTONOVI ZAKONI IN GRAVITACIJA

Dijaki/dijakinje:

**2.10 Zapišejo radialni pospešek, pojasnijo njegov pomen in ga izračunajo za dano enakomerno kroženje:**

Radialni pospešek zapišejo v obliki  $a_r = \frac{v^2}{r}$ . Znajo pojasniti, da je enakomerno kroženje pospešeno gibanje, ker se spreminja smer hitrosti. Vedo, da je smer pospeška enaka smeri spremembe hitrosti (proti središču) in znajo izračunati njegovo velikost.

### **4.3 Uporabijo Newtonove zakone pri enakomernem kroženju:**

Vedo, da je centripetalna sila ime za rezultanto sil, ki da telesu radialni pospešek. Znajo določiti centripetalno silo pri kroženju:  $F = m a_r = m \frac{v^2}{r}$ .

### **4.7 Uporabijo gravitacijski zakon pri kroženju planetov in satelitov.**

**4.8 (I) Naštejejo Keplerjeve zakone in pojasnijo tretji Keplerjev zakon za kroženje planetov.**

**4.9 Izračunajo maso Sonca iz gravitacijske konstante, oddaljenosti Zemlje od Sonca ter njenega obhodnega časa okrog Sonca.**

## **IZREK O GIBALNI KOLIČINI**

Dijaki/dijakinje:

**5.3 Uporabijo ohranitev gibalne količine pri trkih in odrivih. Razložijo nekaj primerov, pri katerih se gibalna količina ohranja.**

**5.4 (I) Poznajo in razumejo silo curka in nasprotno silo curka.**

## **DELO IN ENERGIJA**

Dijaki/dijakinje:

~~**7.8 (I) Uporabijo enačbo za kinetično energijo telesa pri vrtenju okrog stalne osi.**~~

**7.9 Izpeljejo in uporabijo enačbo za delo tlaka.**

## **IZREK O VRTILNI KOLIČINI – IZBIRNO POGLAVJE**

Dijaki/dijakinje:

**6.1 (I) Poznajo in znajo uporabiti definicijo za sunek navora in vrtilno količino pri vrtenju togega telesa okrog stalne osi.**

**6.2 (I) Izpeljejo izrek o vrtilni količini in razložijo, kdaj se vrtilna količina ohranja.**

**6.3 (I) Poznajo in znajo uporabiti definicijo vztrajnostnega momenta za tog sistem točkastih teles. Poznajo vztrajnostne momente nekaterih homogenih teles.**

**6.4 (I) Uporabijo izrek o vrtilni količini pri kvalitativni obravnavi vrtečih se togih teles.**

## **TEKOČINE – IZBIRNO POGLAVJE**

Dijaki/dijakinje:

**8.1 (I) Definirajo prostorninski in masni tok.**

**8.2 (I) Uporabijo zvezo med tokom, presekom in hitrostjo curka pri računskih primerih.**

**8.3 (I) Razumejo in znajo uporabiti bernoullijevo enačbo.**

**8.4 (I) Poznajo kvadratni in linearni zakon upora in rešujejo računske primere.**

**8.5 (I) Poznajo površinsko napetost in razložijo nekatere zanimive naravne pojave.**

## ZGRADBA SNOVI IN TEMPERATURA

Dijaki/dijakinje:

### 9.3 Izračunajo približno velikost atomov (molekul):

S sklepanjem iz gostote čiste snovi ocenijo velikostno stopnjo atomov.

[Medpredmetna povezava z matematiko in kemijo – računanje z desetiški potencami, ocena velikosti atoma.]

### 9.10 (I) Definirajo absolutno in relativno vlažnost zraka ter temperaturo rosišča:

Dijaki znajo uporabiti plinsko enačbo za izračun zveze med relativno in absolutno vlažnostjo. Poznajo pomen temperature rosišča v meteorologiji.

[Medpredmetna povezava z geografijo – orografske padavine, nastanek kumulusov.]

## NOTRANJA ENERGIJA IN TOPLOTA

Dijaki/dijakinje:

### 10.2 Izpeljejo in uporabijo enačbo za delo tlaka.

### 10.7 Zapišejo in uporabijo stefanov zakon za sevanje črnega telesa:

Vedo, da vsako telo seva elektromagnetno valovanje in da je moč sevanja odvisna od absolutne temperature tega telesa. Poznajo pojav tople grede.

$$j^* = \sigma T^4.$$

### 10.8 Definirajo toplotno prevodnost in jo uporabijo v računih:

$$P = \frac{\lambda S \Delta T}{d}.$$

Vedo, da je toplotni tok skozi plast določene snovi odvisen od vrste snovi, temperaturne razlike ter od površine in debeline plasti. Ločijo med toplotnimi prevodniki in izolatorji ter poznajo pomen toplotne izolacije.

[Medpredmetna povezava z biologijo – regulacija telesne temperature živih bitij.]

### 10.9 (I) Spoznajo področje varčne rabe energije ter načine učinkovite toplotne izolacije zgradb. Podrobneje spoznajo delitev na obnovljive in neobnovljive vire energije.

### 10.11 (I) Razlikujejo med reverzibilnimi in ireverzibilnimi pojavi:

Dijaki znajo razložiti prehod od reverzibilnih pojavov v mikroskopskem svetu do ireverzibilnih v makroskopskem svetu.

### 10.12 (I) Kvalitativno pojasnijo drugi zakon termodinamike:

Nekateri pojavi spontano potekajo le v določeni smeri, v nasprotni smeri nikoli ne tečejo sami od sebe. Posledica je izravnava razlik, zaradi katerih so nastali ali pa je za vzdrževanje teh razlik potrebna energija. Toplota teče z mesta z višjo na mesto z nižjo temperaturo. Pri spremembah, ki potekajo v izoliranem sistemu, se entropija sistema kvečjemu poveča. V mikroskopski sliki dijaki povežejo entropijo s količino informacije, potrebne za opis stanja gradnikov snovi. Entropijo razumejo kot merilo za nered. Povežejo entropijski zakon z ekološkimi problemi.

### **10.14 Uporabijo energijski zakon pri spremembah plina ter ločijo med specifično toploto pri stalnem tlaku in pri stalni prostornini:**

Dijaki znajo pri dani, na diagramu  $p$ - $V$  predstavljeni izobarni ali izohorni spremembi danega idealnega plina izračunati izmenjano delo ali toploto ter spremembo notranje energije. Vedo, da je notranja energija idealnega plina odvisna samo od temperature:  $\Delta W_n = m c_v \Delta T$ .

## **ELEKTRIČNI TOK**

Dijaki/dijakinje:

**12.4 (I) Poznajo notranji upor vira.**

**12.6 (I) Razložijo, kako lahko razširimo merilni območji voltmetra in ampermetra.**

**12.12 (I) Spoznajo način delovanja in uporabo gorivnih celic.**

## **ELEKTRIČNI NABOJ IN ELEKTRIČNO POLJE**

Dijaki/dijakinje:

**11.3 (I) Opišejo delovanje nekaterih naprav, v katerih ima pomembno vlogo mirujoči električni naboj:**

Dijaki poznajo temeljni princip delovanja strelovoda, elektrostatičnega filtra in fotokopirnega stroja.

**11.7 (I) Izračunajo nadomestno kapaciteto pri vzporedni, pri zaporedni in pri kombinirani vezavi kondenzatorjev:**

Dijaki vedo, da je pri vzporedni vezavi dveh kondenzatorjev na vir napetosti na obeh kondenzatorjih enaka napetost in da je pri zaporedni vezavi kondenzatorjev na vir napetosti na obeh enak naboj.

**11.9 (I) Uporabijo izrek o električnem pretoku:**

Dijaki znajo uporabiti izrek o električnem pretoku  $\Phi_e = e$  za izračun jakosti električnega polja v okolici točkastega naboja, v okolici ravne plošče in v primerih sistemov nabojev s krogelno ali ravninsko simetrijo.

**11.11 Rišejo ekvipotencialne ploskve za homogeno električno polje in za polje točkastega naboja ter poznajo pomen teh ploskev.**

**11.12 (I) Z mikroskopskega stališča pojasnijo pojav polarizacije v dielektriku.**

**11.13 Uporabijo enačbo za energijo kondenzatorja  $W_e = \frac{C U^2}{2}$ .**

**11.14 (I) Definirajo gostoto energije električnega polja in za homogeno polje zapišejo zvezo med gostoto energije in jakostjo električnega polja  $w_e = \frac{W_e}{V}$ ,  $w_e = \frac{\epsilon_0 E^2}{2}$ .**

## MAGNETNO POLJE

Dijaki/dijakinje:

### **13.2 (I) Opišejo pojav namagnetenja in razmagnetenja:**

Dijaki znajo v mikroskopski sliki kvalitativno opisati namagnetenje železa in jekla.

### **13.8 (I) Opišejo uporabo magnetnega navora pri modelu elektromotorja na enosmerni tok in merilniku na vrtljivo tuljavo:**

Žična zanka se v magnetnem polju zasuče tako, da njeno lastno polje kaže v smeri zunanega polja. Komutator skrbi za spremembo smeri toka v ustreznem trenutku.

### **13.9 (I) Opišejo delovanje katodne cevi:**

Dijaki znajo našteti sestavne dele katodne cevi in njeno delovanje. Opišejo delovanje osciloskopa in televizije s katodno cevjo.

### **13.13 (I) Določijo tir nabitih delcev v homogenem električnem in magnetnem polju:**

[Medpredmetna povezava z matematiko – premica, parabola, krožnica.]

### **13.14 (I) Opišejo delovanje linearnega pospeševalnika in ciklotrona.**

### **13.15 (I) Opišejo delovanje Hallove sonde za merjenje gostote magnetnega polja.**

### **13.16 Izračunajo navor na tokovno zanko v homogenem magnetnem polju:**

$$M = I S B.$$

### **13.17 Definirajo magnetni pretok skozi dano ploskev v homogenem magnetnem polju:**

$$\Phi_m = B \cdot S.$$

[Medpredmetna povezava z matematiko – skalarni produkt; kot med vektorjema; pravokotna projekcija vektorja].

## INDUKCIJA

Dijaki/dijakinje:

### **14.1 Opišejo pojav indukcije pri gibanju vodnika v magnetnem polju:**

Dijaki vedo, da se pri gibanju vodnika v magnetnem polju med koncema vodnika pojavi inducirana napetost, ker so v prevodniku prosto gibljivi elektroni, na katere deluje magnetna sila. Napetost je odvisna od hitrosti gibanja.

### **14.2 Opišejo pojav indukcije pri spreminjanju magnetnega polja v tuljavi:**

Če magnet potisnemo v tuljavo ali ga potegnemo iz nje, se v tuljavi inducira napetost. Napetost se inducira tudi, ko se magnet vrti v tuljavi. Model električnega generatorja. Dijaki opazujejo razstavljen (kolesarski) dinamo in preučijo njegovo delovanje.

### **14.3 (I) Opišejo delovanje nekaterih naprav, v katerih ima pomembno vlogo indukcija:**

Dijaki spoznajo temeljni princip delovanja induktorja, vžigalne tuljave v avtomobilih in dinamičnega mikrofona.

#### 14.4 Uporabijo lenzovo pravilo za določanje smeri inducirane toka:

Dijaki vedo, da ima inducirani tok takšno smer, da magnetna sila, ki zaradi njega deluje na vodnik oziroma na zanko, nasprotuje gibanju vodnika oziroma vrtenju zanke. V konkretnem primeru znajo določiti smer inducirane toka.

14.5 Zapišejo splošni indukcijski zakon in ga uporabijo pri spreminjanju magnetnega pretoka skozi zanko in skozi tuljavo:  $U_i = -\frac{\Delta\Phi_m}{\Delta t}$ .

#### 14.6 Opišejo pojav indukcije pri transformatorju:

Ko v eni tuljavi steče električni tok, se v drugi inducira napetost. Podobno se zgodi, če tok izključimo. Pri stalnem toku ni inducirane napetosti. Pri izmeničnem toku v primarni tuljavi se na sekundarni tuljavi inducira izmenična napetost. Efektivni napetosti na tuljavah sta v enakem razmerju kot sta števili ovojev:  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$ . Transformator torej zviša ali zniža napetosti.

#### 14.7 (I) Pojasnijo, kako s transformatorjem dobimo visoke napetosti ali velike tokove, in pojasnijo prenos električne moči:

Idealni transformator oddaja enako električno moč, kot jo prejema, torej velja zveza,  $I_1 U_1 = I_2 U_2$ . Če zvišamo napetost, teče pri isti električni moči manjši tok. Izgube na žicah pri prenosu električne moči so tako manjše.

#### 14.8 (I) Opišejo delovanje generatorja trifaznega toka in asinhronskega motorja.

14.9 Spoznajo definicijo za induktivnost tuljave  $L = \frac{\Phi_m}{I}$ .

14.10 Uporabijo enačbo za energijo tuljave  $W_m = \frac{1}{2} L I^2$ .

14.11 (I) Uporabijo enačbo za gostoto energije magnetnega polja  $w_m = \frac{B^2}{2\mu_0}$ :

Didaktično priporočilo: Cilje 14.12 do 14.17 obravnavamo v tem poglavju le, če smo predhodno obravnavali nihanje in valovanje, sicer jih vključimo v valovanje.

#### 14.12 Opišejo zgradbo in delovanje električnega nihajnega kroga:

Električni nihajni krog sestavljata tuljava in kondenzator. Nabiti kondenzator se prazni prek tuljave. Zaradi indukcije teče tok tudi potem, ko je kondenzator že prazen, zato se ta znova napolni.

#### 14.13 Pojasnijo energijske pretvorbe pri nihanju električnega nihajnega kroga.

14.14 Poznajo in uporabijo enačbo za lastni nihajni čas električnega nihajnega kroga:

$$t_0 = 2\pi\sqrt{LC}.$$

14.15 Z nihanjem odprtega električnega nihajnega kroga kvalitativno pojasnijo nastanek elektromagnetnega valovanja.



**14.16 (I) Zapišejo zvezo med amplitudama jakosti električnega polja in gostote magnetnega polja v potujočem elektromagnetnem valovanju v vakuumu  $E_0 = B_0 \cdot c$ .**

**14.17 (I) Uporabijo enačbo za gostoto energijskega toka elektromagnetnega valovanja:  $j = \frac{1}{2} \varepsilon_0 E_0^2 c$ .**

## NIHANJE

Dijaki/dijakinje:

**15.14 Zapišejo in uporabijo enačbe  $x(t)$ ,  $v(t)$  in  $a(t)$  pri sinusnem nihanju:**

$$x = x_0 \sin \frac{2\pi}{t_0} t, v = v_0 \cos \frac{2\pi}{t_0} t, a = -a_0 \sin \frac{2\pi}{t_0} t.$$

[Medpredmetna povezava z matematiko – kotne funkcije.]

**15.15 Uporabijo newtonov zakon pri določanju nihajnega časa nihala na vijačno vzmet.**

## VALOVANJE

Dijaki/dijakinje:

**16.10 (I) Opišejo polarizacijo valovanja.**

**16.20 Uporabljajo enačbe za dopplerjev pojav:**

$$v = v_0 \left(1 \pm \frac{v}{c}\right), v = \frac{v_0}{1 \pm \frac{v}{c}}.$$

**16.21 Določijo kot pri vrhu machovega stožca.**

## SVETLOBA

Dijaki/dijakinje:

**17.11 (I) Pojasnijo uporabo leč pri korekciji vida.**

[Medpredmetna povezava z biologijo – delovanje očesa, vloga optičnih naprav pri napakah očesa.]

**17.13 (I) Zapišejo in uporabijo zvezo med gostoto svetlobnega toka in osvetljenostjo ploskve, na katero pada:  $j' = j \cos \delta$ .**

## ASTRONOMIJA

Dijaki/dijakinje:

**21.1 Opišejo naš sončni sistem, njegovo lego in velikost v galaksiji.**

**21.2 Opišejo procese, ki potekajo na Soncu:**

Dijaki vedo, da v Soncu poteka zlivanje jeder in da se pri tem sprošča vezavna energija.

**21.3 (I) Opišejo spektralne tipe zvezd in poznajo pomen spektralne analize svetlobe, ki prihaja z zvezd.**

**21.4 Opišejo glavne objekte v vesolju: zvezde, zvezdne kopice, galaksije.**

**21.5 (I) Opišejo življenje zvezd, galaksij in vesolja.**

**21.6 (I) Pojasnijo meritev oddaljenih zvezd s paralakso in pojasnijo omejitve te metode.**

**21.7 Izračunajo maso Sonca in temperaturo površine Sonca iz podatkov, dobljenih z astronomskimi opazovanji.**

**21.8 (I) Opišejo vidni del spektra Sončevega sevanja, ga povežejo s sevanjem črnega telesa in pojasnijo obstoj in pomen absorpcijskih spektralnih črt.**

**21.9 (I) Opišejo zvezo med barvo zvezd in njihovo temperaturo (wienov zakon).**

## **POLPREVODNIKI – IZBIRNO POGlavJE**

Dijaki/dijakinje:

**19.1 (I) Razlikujejo med kovinami, izolatorji in polprevodniki.**

**19.2 (I) Pojasnijo lastnosti polprevodnikov s primesmi.**

**19.3 (I) Kvalitativno pojasnijo vpliv temperature in svetlobe na specifični upor polprevodnikov.**

**19.4 (I) Pojasnijo in narišejo karakteristiko polprevodniške diode.**

**19.5 (I) Opišejo lastnosti fotodiode.**

**19.6 (I) Spoznajo način delovanja in uporabo sončnih celic.**

## **TEORIJA RELATIVNOSTI – IZBIRNO POGlavJE**

Dijaki/dijakinje:

**22.1 (I) Opišejo merjenje svetlobne hitrosti.**

**22.2 (I) Poznajo dejstvo, da je hitrost svetlobe v vakuumu za vse opazovalne sisteme enaka.**

**22.3 (I) Pojasnijo relativistično podaljšanje časa in skrčenje dolžin.**

**22.4 (I) Zapišejo četverec gibalne količine in izraz za polno energijo relativističnih delcev.**

**22.5 (I) Zapišejo izraz za kinetično energijo relativističnih delcev.**