

# FIZIKA

## Predmetni izpitni katalog za splošno matura ■

Predmetni izpitni katalog se uporablja od spomladanskega roka **2009**, dokler ni določen novi. Veljavnost kataloga za leto, v katerem bo kandidat opravljal matura, je navedena v Maturitetnem izpitnem katalogu za splošno matura za tisto leto.



ric

Državni izpitni center



# VSEBINA

1. Uvod	4
2. Izpitni cilji	5
2.1 Cilji pouka	5
2.2 Področja preverjanja	6
3. Zgradba in vrednotenje izpita	7
3.1 Shema izpita	7
3.2 Tipi nalog in vrednotenje	7
3.3 Priloge k izpitnim polam	8
4. Izpitne vsebine	12
5. Seznam laboratorijskih vaj za pripravo na splošno maturo	22
6. Kandidati s posebnimi potrebami	25
7. Primeri izpitnih vprašanj	26
8. Literatura	34



# 1. UVOD

**P**redmetni izpitni katalog za splošno maturo za fiziko je namenjen pripravi dijakov, ki po srednji šoli pristopijo k splošni maturi iz fizike. Določa izpitne vsebine, ki so podlaga za uspešen študij na naravoslovnih in tehniških fakultetah, hkrati pa navaja cilje pouka. Eksperimentalne vsebine so zajete v 18 vajah z različicami, ki jih kandidati opravijo pred splošno maturo. Zato eksperimentalno delo ocenjujejo učitelji na šolah. Znanje iz eksperimentalnih vsebin preverjamo še zunanje pri splošni maturi. Katalog povzema tudi zgradbo in vrednotenje izpita. Preverjamo vso snov iz kataloga in kandidatovo zmožnost širšega povezovanja gesel iz kataloga.

## 2. IZPITNI CILJI

Z izpitom preverjamo, ali se znanje dijakov sklada s cilji pouka fizike kot izbirnega predmeta splošne mature v srednji šoli.

### 2.1 CILJI POUKA

1. S premišljeno kombinacijo teoretičnega in eksperimentalnega pouka zagotoviti kandidatom:

dovolj znanja in razumevanja iz fizike;

gotovost v tehnološkem svetu in razvoj strokovnega zanimanja za znanstveno pomembne zadeve;

spoznanje o uporabnosti in omejitvah znanstvenih metod, da jih bodo znali uporabiti v drugih strokah in v vsakdanjem življenju;

da bodo ustrezno pripravljene za študij na naravoslovnih, tehničnih, medicinski in drugih univerzitetnih fakultetah.

2. Razviti pri kandidatih sposobnosti in veščine iz fizike,

ki so pomembne za nadaljnji študij in za uporabo v praksi;

ki so koristne v vsakdanjem življenju;

ki omogočajo učinkovito in varno eksperimentalno delo;

ki spodbujajo izmenjavo informacij.

3. Razviti vrednote, ki so značilne za naravoslovje, in sicer skrb za:

jasnost in preciznost;

objektivnost;

doslednost.

4. Spodbujati zanimanje in razvijati skrb za okolje.

5. Vzgojiti v kandidatih zavest,

da so se znanstvene teorije in metode razvile in se še razvijajo iz sodelovanja skupin in posameznikov;

da za študij naravoslovja in njegovo uporabo veljajo družbeni, ekonomski, tehnološki, etični in kulturni vplivi in omejitve;

da znanstvene aplikacije lahko prinašajo korist, pa tudi škodo posamezniku, skupnosti in okolju;

da znanost sega čez meje med državami in da je znanstveni jezik splošno razumljiv, če ga uporabljamo dosledno in pravilno.

## **2.2 PODROČJA PREVERJANJA**

### **Preverjanje znanja fizike obsega tri področja:**

- A znanje in razumevanje;
- B zajemanje in obdelava podatkov ter reševanje problemov;
- C eksperimentalne sposobnosti in veščine.

#### **A Znanje in razumevanje**

Kandidati naj poznajo in razumejo:

1. fizikalne pojave, dejstva, količine, zakone, definicije, pojme in teorije;
2. izraze in dogovore skupaj s simboli, količinami in enotami;
3. fizikalno merilno opremo in naprave ter načine uporabe in varnostne ukrepe;
4. fizikalne tehnološke aplikacije in njihove posledice za družbo, gospodarstvo in okolje.

#### **B Zajemanje in obdelava podatkov ter reševanje problemov**

Kandidati naj bodo sposobni z besedami ali v drugi ustrezni obliki (npr. s simboli, grafično, numerično):

1. poiskati, izbrati, urediti in predstaviti informacije iz različnih virov;
2. prevesti informacije iz ene oblike v drugo;
3. uporabiti numerične in druge podatke;
4. uporabiti informacije tako, da najdejo v njih zakonitosti in pridejo do sklepa;
5. smiselno razložiti pojave, zakonitosti in medsebojne odnose;
6. postavljati napovedi in hipoteze;
7. reševati probleme;
8. uporabiti znanje v novih situacijah.

Pri reševanju problemov se ne uporabljata diferencialni in integralni račun.

#### **C Eksperimentalne sposobnosti in veščine**

Kandidati naj bodo sposobni:

1. uporabljati merilno tehniko, naprave in material (in pri tem slediti navodilom, kjer je to potrebno);
2. izvajati in zapisovati opazovanja in merjenja;
3. razložiti in ovrednotiti eksperimentalno opazovanje in podatke.

Eksperimentalne sposobnosti in veščine pridobi kandidat pri laboratorijskem delu. Program vsebuje laboratorijske vaje, ki enakomerno pokrivajo vsa področja fizike. Pri vajah se razred deli v dve skupini. Lahko pa se ta čas uporabi tudi za samostojno eksperimentalno raziskovalno delo kandidatov.

## 3. ZGRADBA IN VREDNOTENJE IZPITA

### 3.1 SHEMA IZPITA

#### Pisni del

Izpitna pola	Čas reševanja	Delež pri oceni	Ocenjevanje	Pripomočki
1	90 minut	40 %	zunanje	nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik HB ali B, radirka, šilček, računalno brez grafičnega zaslona in brez možnosti računanja s simboli, geometrijsko orodje
2	105 minut	40 %	zunanje	

#### Laboratorijske vaje

	Delež pri oceni	Ocenjevanje
laboratorijske vaje /skupina največ 17 dijakov/	20 %	notranje

### 3.2 TIPI NALOG IN VREDNOTENJE

#### Pisni del

Izpitna pola	Tipi nalog	Vrednotenje
1	40 vprašanj izbirnega tipa	Vsak pravilen odgovor ena točka
2	5 enakovrednih strukturiranih nalog, v katerih se v celoti preverjajo sposobnosti in veščine, pridobljene pri laboratorijskem delu, znanje in razumevanje iz vseh poglavij kataloga ter sposobnost povezovanja celotne snovi.  Izmed 5 nalog kandidat izbere in rešuje 4 naloge. Ocenjujejo se te 4 naloge.	Za strukturirane naloge v celoti 40 točk



## **Laboratorijske vaje**

Laboratorijske vaje se ovrednotijo z 20 točkami. Notranjo oceno dajejo učitelji. Pri tem upoštevajo naslednja merila:

1. kako zna kandidat uporabljati eksperimentalno opremo;
2. kako podrobna navodila potrebuje za vaje;
3. kako zna zapisati in obdelati rezultate meritev;
4. kako zna interpretirati rezultate.

Vsako od meril se ocenjuje s 5 stopnjami. Po 1. in 2. merilu učitelj navadno ocenjuje kandidata med eksperimentalnim delom, ocena po 3. in 4. merilu pa se daje pretežno na podlagi pisnega poročila. Učitelj lahko oceni kandidatove eksperimentalne sposobnosti tudi glede na samostojno raziskovalno delo.

Za posamezno vajo določi rok oddaje pisnega poročila učitelj. Poročilo zadnje vaje mora biti oddano do roka, ki je v koledarju za splošno maturo določen kot rok za oddajo seminarских nalog, vaj.

## **3.3 PRILOGE K IZPITNIM POLAM**

Sestavni del vsake izpitne pole so konstante, enačbe in periodni sistem. Kandidat jih mora znati smiselno uporabiti.

## Priloga 1

### KONSTANTE IN ENAČBE

težni pospešek	$g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$
hitrost svetlobe	$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
osnovni naboj	$e_0 = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ A s}$
Avogadrovo število	$N_A = 6,02 \cdot 10^{26} \text{ kmol}^{-1}$
splošna plinska konstanta	$R = 8,31 \cdot 10^3 \text{ J kmol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
gravitacijska konstanta	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
influenčna konstanta	$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ A s V}^{-1} \text{ m}^{-1}$
indukcijska konstanta	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ V s A}^{-1} \text{ m}^{-1}$
Boltzmannova konstanta	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$
Planckova konstanta	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s} = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eV s}$
Stefanova konstanta	$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
atomska enota mase	$1u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ; za $m = 1u$ je $mc^2 = 931,5 \text{ MeV}$

#### GIBANJE

$$s = vt$$

$$s = \bar{v}t$$

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$v = v_0 + at$$

$$v^2 = v_0^2 + 2as$$

$$\omega = 2\pi\nu = 2\pi \frac{1}{t_0}$$

$$v = \omega r$$

$$a_r = \omega^2 r$$

$$s = s_0 \sin \omega t$$

$$v = \omega s_0 \cos \omega t$$

$$a = -\omega^2 s_0 \sin \omega t$$

#### SILA

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$\frac{t_0^2}{r^3} = \text{konst.}$$

$$F = ks$$

$$F = pS$$

$$F = k_t F_n$$

$$F = \rho g V$$

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{G} = m\vec{v}$$

$$\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{G}$$

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$$

$$M = rF \sin \alpha$$

$$p = \rho gh$$

$$\Gamma = J\omega$$

$$M\Delta t = \Delta\Gamma$$

#### ENERGIJA

$$A = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

$$W_k = \frac{mv^2}{2}$$

$$W_p = mgh$$

$$W_{pr} = \frac{ks^2}{2}$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$A = \Delta W_k + \Delta W_p + \Delta W_{pr}$$

$$A = -p\Delta V$$

$$p + \frac{\rho v^2}{2} + \rho gh = \text{konst.}$$

## ELEKTRIKA

$$I = \frac{e}{t}$$

$$F = \frac{e_1 e_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$\vec{F} = e\vec{E}$$

$$U = \vec{E} \cdot \vec{s} = \frac{A_e}{e}$$

$$\sigma_e = \frac{e}{S}$$

$$E = \frac{\sigma_e}{2\epsilon_0}$$

$$e = CU$$

$$C = \frac{\epsilon_0 S}{l}$$

$$W_e = \frac{CU^2}{2}$$

$$w_e = \frac{W_e}{V}$$

$$w_e = \frac{\epsilon_0 E^2}{2}$$

$$U = RI$$

$$R = \frac{\zeta l}{S}$$

$$P = UI$$

## TOPLOTA

$$n = \frac{m}{M}$$

$$pV = nRT$$

$$\Delta l = \alpha l \Delta T$$

$$\Delta V = \beta V \Delta T$$

$$A + Q = \Delta W$$

$$Q = cm \Delta T$$

$$Q = qm$$

$$W_0 = \frac{3}{2} kT$$

$$P = \lambda S \frac{\Delta T}{\Delta l}$$

$$j = \sigma T^4$$

## MAGNETIZEM

$$\vec{F} = I\vec{l} \times \vec{B}$$

$$F = IlB \sin \alpha$$

$$\vec{F} = e\vec{v} \times \vec{B}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l}$$

$$M = NISB \sin \alpha$$

$$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = BS \cos \alpha$$

$$U_i = lvB$$

$$U_i = \omega SB \sin \omega t$$

$$U_i = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$L = \frac{\Phi}{I}$$

$$L = \frac{\mu_0 N^2 S}{l}$$

$$W_m = \frac{LI^2}{2}$$

$$w_m = \frac{B^2}{2\mu_0}$$

## OPTIKA

$$n = \frac{c_0}{c}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$$

## NIHANJE IN VALOVANJE

$$t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

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

$$c = \lambda \nu$$

$$\sin \alpha = \frac{N\lambda}{d}$$

$$j = \frac{P}{S}$$

$$E_0 = cB_0$$

$$j = wc$$

$$j = \frac{1}{2} \epsilon_0 E_0^2 c$$

$$j' = j \cos \alpha$$

$$\nu = \nu_0 \left(1 \pm \frac{v}{c}\right)$$

$$\nu = \frac{\nu_0}{1 \mp \frac{v}{c}}$$

## MODERNA FIZIKA

$$W_f = h\nu$$

$$W_f = A_i + W_k$$

$$W_f = \Delta W_n$$

$$\lambda_{\min} = \frac{hc}{eU}$$

$$\Delta W = \Delta mc^2$$

$$N = N_0 2^{-\frac{t}{t_{1/2}}} = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$A = N\lambda$$

# PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

## Priloga 2

		relativna atomska masa simbol ime elementa vrstno število																																																																																																				
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII																																																																																					
1,01 <b>H</b> vodik 1	9,01 <b>Be</b> berilij 4	10,8 <b>B</b> bor 5	12,0 <b>C</b> ogljik 6	14,0 <b>N</b> dušik 7	16,0 <b>O</b> kisik 8	19,0 <b>F</b> fluor 9	4,00 <b>He</b> helij 2	23,0 <b>Na</b> natrij 11	24,3 <b>Mg</b> magnezij 12	27,0 <b>Al</b> aluminij 13	28,1 <b>Si</b> silicij 14	31,0 <b>P</b> fosfor 15	32,1 <b>S</b> žveplo 16	35,5 <b>Cl</b> klor 17	40,0 <b>Ar</b> argon 18	39,1 <b>K</b> kalij 19	40,1 <b>Ca</b> kalcij 20	44,9 <b>Sc</b> skandij 21	47,9 <b>Ti</b> titan 22	50,9 <b>V</b> vanadij 23	52,0 <b>Cr</b> krom 24	54,9 <b>Mn</b> mangan 25	55,9 <b>Fe</b> železo 26	58,7 <b>Ni</b> nikelj 28	63,6 <b>Cu</b> baker 29	65,4 <b>Zn</b> cink 30	69,7 <b>Ga</b> galij 31	72,6 <b>Ge</b> germanij 32	74,9 <b>As</b> arzen 33	79,0 <b>Se</b> selen 34	79,9 <b>Br</b> brom 35	83,8 <b>Kr</b> kripton 36	85,5 <b>Rb</b> rubidij 37	87,6 <b>Sr</b> stroncij 38	88,9 <b>Y</b> itrij 39	91,2 <b>Zr</b> cirkonij 40	92,9 <b>Nb</b> niobij 41	95,9 <b>Mo</b> molibden 42	97,9 <b>Tc</b> tehnecij 43	101 <b>Ru</b> rutenij 44	103 <b>Rh</b> rodij 45	106 <b>Pd</b> paladij 46	108 <b>Ag</b> srebro 47	112 <b>Cd</b> kadmij 48	115 <b>In</b> indij 49	119 <b>Sn</b> kositler 50	122 <b>Sb</b> antimon 51	127 <b>I</b> jod 53	131 <b>Xe</b> ksenon 54	133 <b>Cs</b> cezij 55	137 <b>Ba</b> barij 56	139 <b>La</b> lantan 57	179 <b>Hf</b> hafnij 72	181 <b>Ta</b> tantal 73	184 <b>W</b> volfram 74	186 <b>Re</b> renij 75	190 <b>Os</b> osmij 76	192 <b>Ir</b> iridij 77	195 <b>Pt</b> platina 78	197 <b>Au</b> zlato 79	201 <b>Hg</b> živo srebro 80	204 <b>Tl</b> talij 81	207 <b>Pb</b> svinec 82	209 <b>Bi</b> bizmut 83	(209) <b>Po</b> polonij 84	(210) <b>At</b> astat 85	(222) <b>Rn</b> radon 86	(223) <b>Fr</b> francij 87	(226) <b>Ra</b> radij 88	(227) <b>Ac</b> aktinij 89	(261) <b>Rf</b> rutherfordij 104	(262) <b>Db</b> dubnij 105	(266) <b>Sg</b> seaborgij 106	(264) <b>Bh</b> bohrij 107	(269) <b>Hs</b> hassij 108	(268) <b>Mt</b> meitnerij 109	(145) <b>Pm</b> prometij 61	144 <b>Nd</b> neodim 60	141 <b>Pr</b> prazeodim 59	140 <b>Ce</b> cerij 58	150 <b>Sm</b> samarij 62	152 <b>Eu</b> evropij 63	157 <b>Gd</b> gadolinij 64	159 <b>Tb</b> terbij 65	163 <b>Dy</b> disprozij 66	165 <b>Ho</b> holmij 67	167 <b>Er</b> erbij 68	169 <b>Tm</b> tulij 69	173 <b>Yb</b> iterbij 70	175 <b>Lu</b> lutecij 71	232 <b>Th</b> torij 90	(231) <b>Pa</b> protaktinij 91	238 <b>U</b> uran 92	(243) <b>Am</b> americij 95	(244) <b>Pu</b> plutonij 94	(243) <b>Np</b> neptunij 93	(247) <b>Cm</b> kirij 96	(247) <b>Bk</b> berkelij 97	(254) <b>Es</b> einsteinij 99	(258) <b>Md</b> mendelevij 101	(257) <b>No</b> nobelij 102	(260) <b>Lr</b> lavrencij 103

Lantanoidi

Aktinoidi

## 4. IZPITNE VSEBINE

### 1. FIZIKALNE KOLIČINE IN ENOTE

■ VSEBINA, POJMI	■ CILJI
Enote	<b>Kandidat naj zna:</b> 1.1 navesti osnovne enote SI 1.2 izpeljati enote kot produkt oziroma kvocient osnovnih enot 1.3 pretvarjati enote in uporabljati eksponentni način pisave pri velikih in majhnih številskih vrednostih
Merjenje	1.4 izmeriti osnovne fizikalne količine s standardnimi merilnimi napravami 1.5 iz več ponovljenih meritev izračunati povprečno vrednost merjene količine ter oceniti absolutno in relativno napako 1.6 uporabiti pravila za upoštevanje merskih napak pri seštevanju, odštevanju, deljenju in množenju ter pri zapisu rezultata 1.7 iz zbranih podatkov narisati graf in pri linearni odvisnosti določiti smerni koeficient premice ter ugotoviti njegovo enoto in pomen

### 2. PREMO IN KRIVO GIBANJE

■ VSEBINA, POJMI	■ CILJI
Premo gibanje	<b>Kandidat naj zna:</b> 2.1 definirati hitrost, povprečno hitrost in pospešek pri premem gibanju
Enakomerno in enakomerno pospešeno premo gibanje	2.2 za enakomerno in enakomerno pospešeno premo gibanje zapisati osnovne enačbe za časovno odvisnost lege, poti, hitrosti in pospeška ter jih uporabiti pri računanju 2.3 za ti dve gibanji grafično prikazati časovno odvisnost lege, poti, hitrosti in pospeška 2.4 iz grafa časovne odvisnosti lege določiti hitrost, iz grafa časovne odvisnosti hitrosti določiti pot in pospešek ter iz grafa časovne odvisnosti pospeška določiti hitrost
Krivo gibanje	2.5 definirati hitrost in pospešek pri krivem gibanju 2.6 vodoravni met razstaviti na gibanji v vodoravni in navpični smeri
Kroženje	2.7 definirati obhodni čas in frekvenco 2.8 definirati kotno hitrost pri enakomernem kroženju ter jo povezati s frekvenco in obodno hitrostjo 2.9 izpeljati izraz za radialni pospešek pri enakomernem kroženju in ga povezati s centripetalno silo

### 3. SILA IN NAVOR

■ VSEBINA, POJMI	■ CILJI
	<b>Kandidat naj zna:</b>
Sila kot vektor	3.1 opisati silo kot vektorsko količino in navesti enoto zanjo 3.2 grafično sestaviti in razstaviti sile v ravnini 3.3 v pravokotnem koordinatnem sistemu izračunati velikost komponent in iz komponent izračunati velikost sile
Ravnovesje sil	3.4 zapisati izrek o ravnovesju sil 3.5 določiti sile na telo, ki miruje na klancu
Sistem in okolica	3.6 za izbrani sistem ločiti med zunanjimi in notranjimi silami
Hookov zakon	3.7 zapisati Hookov zakon 3.8 definirati prožnostni koeficient vzmeti in uporabiti vzmet za merjenje sil
Trenje, lepenje in upor sredstva	3.9 definirati koeficienta trenja in lepenja ter reševati naloge, pri katerih nastopajo trenje, lepenje in zračni upor
Tlak	3.10 definirati tlak in opisati nekaj naprav za merjenje tlaka
Navor	3.11 definirati navor za sile v ravnini in uporabiti izrek o ravnovesju navorov 3.12 izračunati lego masnega središča (težišča) sistema točkastih teles v ravnini

### 4. NEWTONOVI ZAKONI IN GRAVITACIJA

■ VSEBINA, POJMI	■ CILJI
	<b>Kandidat naj zna:</b>
Newtonovi zakoni	4.1 uporabiti Newtonove zakone pri premem gibanju, kroženju in padanju
Masa, teža, gostota	4.2 pojasniti in uporabiti zvezo med težo in maso 4.3 uporabiti zvezo med maso in gostoto
Gravitacijski zakon	4.4 zapisati gravitacijski zakon in ga uporabiti

## 5. IZREK O GIBALNI IN VRTILNI KOLIČINI

### ■ VSEBINA, POJMI

### ■ CILJI

Sunek sile in gibalna količina

Izrek o gibalni količini

Masno središče

Vrtilna količina

#### *Kandidat naj zna:*

- 5.1 zapisati definicijo sunka sile in definicijo gibalne količine v vektorski obliki
- 5.2 zapisati izrek o gibalni količini in razložiti, kdaj se gibalna količina ohranja
- 5.3 uporabiti izrek o gibalni količini pri prožnih in neprožnih trkih, odzivih in pri sili curka
- 5.4 uporabiti izrek o gibanju masnega središča (težišča)
- 5.5 zapisati definicijo sunka navora in vrtilne količine za vrtenje togega telesa okoli stalne osi
- 5.6 izrek o vrtilni količini in uporaba ohranitve vrtilne količine

## 6. DELO IN ENERGIJA

### ■ VSEBINA, POJMI

### ■ CILJI

Delo, moč

Energija

Izrek o ohranitvi energije

Delo tlaka

#### *Kandidat naj zna:*

- 6.1 definirati delo in moč ter uporabiti definicijo v računskih primerih
- 6.2 zapisati izraz za kinetično energijo pri translacijskem gibanju
- 6.3 zapisati izraz za potencialno energijo v homogenem težnem polju
- 6.4 zapisati izraz za prožnostno energijo vzmeti
- 6.5 uporabiti izrek o kinetični, potencialni in prožnostni energiji pri obravnavi gibanja
- 6.6 izpeljati in uporabiti izraz za delo tlaka

## 7. TEKOČINE IN PLINI

### ■ VSEBINA, POJMI

### ■ CILJI

Hidrostatika in vzgon

Gibanje tekočin

#### *Kandidat naj zna:*

- 7.1 izpeljati izraz za težni tlak v tekočinah ter ga uporabiti pri obravnavanju ravnovesja tekočin in vzgona
- 7.2 definirati masni in prostorninski tok
- 7.3 uporabiti zvezo med tokom, presekom in hitrostjo curka pri računskih primerih
- 7.4 uporabiti Bernoullijevo enačbo

## 8. TEMPERATURA

■ VSEBINA, POJMI	■ CILJI
	<b>Kandidat naj zna:</b>
Definicija in merjenje temperature	8.1 definirati Kelvinovo temperaturno skalo s plinskim termometrom
	8.2 opisati merjenje temperature s kapljevinskim in uporovnim termometrom in termočlenom
Temperaturno raztezanje	8.3 definirati in uporabiti linearno in prostorninsko razteznost
Splošna plinska enačba	8.4 zapisati plinsko enačbo in jo uporabiti pri termodinamičnih spremembah plina: <ul style="list-style-type: none"><li>– pri stalni temperaturi (Boyllov zakon),</li><li>– pri stalnem tlaku,</li><li>– pri stalni prostornini.</li></ul>

## 9. NOTRANJA ENERGIJA IN TOPLOTA

■ VSEBINA, POJMI	■ CILJI
	<b>Kandidat naj zna:</b>
Energijski zakon	9.1 definirati toploto in zapisati energijski zakon
Opis plina v mikroskopski sliki	9.2 pojasniti tlak in notranjo energijo idealnega plina z mikroskopsko sliko gibanja molekul ter ju povezati s temperaturo
Specifična toplota	9.3 definirati specifično toploto in jo uporabiti pri reševanju kalorimetričnih nalog
	9.4 uporabiti energijski zakon pri spremembah plina ter ločiti med specifično toploto pri stalnem tlaku in stalni prostornini
Agregatna stanja	9.5 opisati prehode med agregatnimi stanji, definirati izparilno in talilno toploto ter ju uporabiti pri reševanju kalorimetričnih nalog
Prevajanje toplote	9.6 definirati toplotni tok in koeficient toplotne prevodnosti ter izračunati toplotni tok skozi steno v stacionarnih razmerah
Reverzibilni in ireverzibilni pojavi	9.7 ločevati med reverzibilnimi in ireverzibilnimi pojavi
Toplotni stroji	9.8 definirati krožno spremembo
	9.9 opisati delovanje toplotnega stroja in definirati njegov izkoristek



## 10. ELEKTRIČNI NABOJ IN ELEKTRIČNO POLJE

### ■ VSEBINA, POJMI

### ■ CILJI

---

**Kandidat naj zna:**

Električni naboj	10.1	zapisati povezavo med električnim nabojem in električnim tokom ter navesti osnovni naboj
Električno polje, jakost električnega polja	10.2	definirati jakost električnega polja in ponazoriti električno polje s silnicami
	10.3	zapisati napetost med točkama homogenega električnega polja z jakostjo električnega polja
	10.4	pojasniti, kaj so ekvipotencialne ploskve, ter jih narisati za homogeno električno polje in polje točkastega naboja
Coulombov zakon	10.5	zapisati Coulombov zakon ter ga uporabiti pri računanju jakosti električnega polja točkastih nabojev, enakomerno nabite krogle in enakomerno nabite zelo velike plošče
Kondenzator	10.6	definirati kapaciteto kondenzatorja ter izračunati kapaciteto vzporedno in zaporedno vezanih kondenzatorjev
	10.7	pojasniti povezavo med nabojem, ploskovno gostoto naboja, jakostjo električnega polja in napetostjo na ploščatem kondenzatorju
Influenca, polarizacija	10.8	pojasniti z mikroskopskega vidika pojav influence v kovinah in pojav polarizacije v dielektriku
Energija električnega polja	10.9	uporabiti enačbe za energijo kondenzatorja in za gostoto energije električnega polja

## 11. ELEKTRIČNI TOK

### ■ VSEBINA, POJMI

### ■ CILJI

---

**Kandidat naj zna:**

Zaporedna in vzporedna vezava	11.1	uporabiti zakon o ohranitvi naboja in energijski zakon pri obravnavi električnih krogov (prvi in drugi Kirchhoffov izrek)
Ohmov zakon	11.2	zapisati Ohmov zakon ter definirati upor in specifični upor
	11.3	definirati gonilno napetost in notranji upor vira napetosti
	11.4	pojasniti vezave ampermetra in voltmetra v električnem krogu
Električno delo in moč	11.5	zapisati in uporabiti enačbe za električno delo in moč pri enosmernem in izmeničnem toku

## 12. MAGNETNO POLJE

■ VSEBINA, POJMI	■ CILJI
	<b>Kandidat naj zna:</b>
Magnetna polja magnetov	12.1 ponazoriti magnetna polja stalnih magnetov, ravnega vodnika in tuljave s silnicami
Sila na vodnik v magnetnem polju	12.2 določiti smer sile na vodnik s tokom v danem magnetnem polju
Gostota magnetnega polja	12.3 definirati gostoto magnetnega polja 12.4 zapisati in uporabiti enačbi za gostoto magnetnega polja v okolici ravnega vodnika in znotraj dolge tuljave
Gibanje nabitih delcev v homogenem električnem in magnetnem polju	12.5 zapisati silo na gibajoči se nabiti delec v homogenem magnetnem polju 12.6 določiti tir nabitih delcev v homogenem električnem in magnetnem polju 12.7 pojasniti Hallov pojav 12.8 pojasniti delovanje katodne cevi
Magnetni navor in njegova uporaba	12.9 izračunati navor na tokovno zanko v homogenem magnetnem polju 12.10 opisati uporabo magnetnega navora pri elektromotorju na enosmerni tok in merilniku na vrtljivo tuljavo
Magnetni pretok	12.11 definirati magnetni pretok skozi dano ploskev v homogenem magnetnem polju

## 13. INDUKCIJA

■ VSEBINA, POJMI	■ CILJI
	<b>Kandidat naj zna:</b>
Indukcijski zakon	13.1 napisati splošni indukcijski zakon ter ga uporabiti pri premikanju vodnika v homogenem magnetnem polju in pri spreminjanju magnetnega pretoka skozi zanko 13.2 uporabiti Lenzevo pravilo za določanje smeri inducirane toka 13.3 izračunati sunek napetosti pri spremembi magnetnega pretoka skozi zanko in tuljavo
Transformator	13.4 izračunati inducirano napetost na sekundarnem navitju neobremenjenega idealnega transformatorja 13.5 pojasniti prenos električne moči po daljnovodih
Induktivnost	13.6 definirati induktivnost tuljave
Energija magnetnega polja	13.7 uporabiti enačbo za energijo tuljave in gostoto energije magnetnega polja

## 14. NIHANJE

### ■ VSEBINA, POJMI

### ■ CILJI

Odmik, pospešek, nihajni čas

Enačba in grafični zapis odmika, hitrosti in pospeška pri harmoničnem nihanju

Newtonov zakon pri nihanju

Energija nihanja

Električni nihajni krog

Dušeno nihanje

Vsiljeno nihanje in resonanca

#### *Kandidat naj zna:*

14.1 povezati odmik in pospešek pri harmoničnem nihanju ter iz zapisa razbrati lasten nihajni čas ali lastno frekvenco

14.2 z enačbo zapisati in grafično prikazati časovno spreminjanje odmika, hitrosti in pospeška pri harmoničnem nihanju ter pojasniti posamezne količine v zapisu

14.3 uporabiti Newtonov zakon pri določanju nihajnega časa nihal, pri katerih je odmik sorazmeren s silo

14.4 uporabiti enačbe za lasten nihajni čas nihala na vijačno vzmet in težnega nihala

14.5 definirati energijo nihanja ter opisati energijske pretvorbe pri nihalu na vijačno vzmet in težnem nihalu

14.6 pojasniti zgradbo električnega nihajnega kroga in energijske pretvorbe v njem

14.7 uporabiti enačbo za lasten nihajni čas električnega nihajnega kroga

14.8 grafično prikazati časovni potek dušenega nihanja

14.9 opisati vsiljeno nihanje in skicirati resonančno krivuljo

## 15. VALOVANJE

### ■ VSEBINA, POJMI

### ■ CILJI

Sinusno valovanje

Longitudinalno in transverzalno valovanje, polarizacija

Potujoče in stoječe valovanje

#### *Kandidat naj zna:*

15.1 grafično prikazati trenutno sliko sinusnega valovanja ter na njej določiti amplitudo in valovno dolžino

15.2 z enačbo zapisati in povezati hitrost širjenja valovanja, valovno dolžino in frekvenco

15.3 pojasniti pojme valovna črta, valovna ploskev in žarek

15.4 ločevati med longitudinalnim in transverzalnim valovanjem

15.5 pojasniti polarizacijo

15.6 z zaporednimi trenutnimi slikami prikazati gibanje delov snovi pri potujočem in stoječem valovanju

15.7 opisati nastanek stoječega valovanja na struni in v piščali ter zapisati enačbo za lastne frekvence

Odboj in lom valovanja	15.8	opisati odboj in lom valovanja ter pojasniti odboj na prostem in vpetem krajišču vrvi
Uklon in interferenca	15.9	opisati uklon valovanja
	15.10	opisati interferenco dveh valovanj in pojasniti pogoje za ojačitev oziroma oslabitev v izbrani točki
	15.11	pojasniti Dopplerjev pojav in uporabiti enačbo za spremembo frekvence
Dopplerjev pojav	15.11	pojasniti Dopplerjev pojav in uporabiti enačbo za spremembo frekvence
Zvok	15.12	opisati zvok kot longitudinalno valovanje, navesti hitrost zvoka pri sobni temperaturi
	15.13	kvalitativno opisati spekter zvoka ter ločiti med tonom, zvenom in šumom
	15.14	iz moči, ki jo izotropno seva zvočilo, določiti gostoto energijskega toka na neki razdalji
Elektromagnetno valovanje	15.15	zapisati zvezo med amplitudama jakosti električnega in gostote magnetnega polja v potujočem elektromagnetnem valovanju v vakuumu
	15.16	uporabiti zvezo med gostoto energijskega toka elektromagnetnega valovanja in amplitudama E in B

## 16. SVETLOBA IN OPTIKA

### ■ VSEBINA, POJMI

### ■ CILJI

---

		<b><i>Kandidat naj zna:</i></b>
Svetloba kot valovanje	16.1	kvalitativno opisati spektralna območja elektromagnetnega valovanja
Interferenčni pojavi	16.2	pojasniti interferenco svetlobe na dveh tankih režah (Youngov poskus) in na uklonski mrežici ter določiti smeri ojačenih svetlobnih curkov
	16.3	pojasniti uporabo uklonske mrežice za merjenje valovne dolžine svetlobe
	16.4	uporabiti odbojni in lomni zakon ter definirati lomni količnik
Odboj in lom	16.5	lomni zakon povezati s popolnim odbojem
	16.6	pojasniti in narisati preslikavo z ravnim in ukrivljenim zrcalom ter z lečo in računom povezati lego in velikost predmeta in slike
Preslikave z zrcali in lečami	16.7	pojasniti uporabo leč pri korekciji vida
	16.8	povezati moč, ki jo izotropno seva točkasto svetilo, z gostoto svetlobnega toka na določeni razdalji
Svetlobni tok	16.9	zapisati in uporabiti zvezo med gostoto svetlobnega toka in osvetljenostjo ploskve, na katero pada svetloba
	16.10	zapisati in uporabiti Stefanov zakon in albedo
Stefanov zakon	16.10	zapisati in uporabiti Stefanov zakon in albedo

## 17. ATOM

■ VSEBINA, POJMI	■ CILJI
	<b>Kandidat naj zna:</b>
Gradniki snovi: molekule in atomi	17.1 izračunati število molekul ali atomov v dani masi čiste snovi
Atom, elektron, elektronski ovoj	17.2 navesti stopnjo velikosti polmera atoma
	17.3 povedati, iz česa je atom sestavljen, ter navesti naboj in maso elektronov in atomskega jedra z uporabo periodnega sistema elementov
Foton	17.4 zapisati in uporabiti enačbo za energijo fotona
	17.5 izraziti energijo fotonov v eV
Fotoefekt	17.6 opisati in razložiti fotoefekt na cinkovi ploščici in v fotocelici
	17.7 izraziti izstopno delo z mejno frekvenco
	17.8 izračunati največjo kinetično energijo izbitih elektronov pri fotoefektu
Rentgenska svetloba	17.9 pojasniti delovanje rentgenske cevi
	17.10 povezati energijo elektrona in energijo fotona, ki se izseva iz anode
	17.11 zapisati in uporabiti enačbo za kratkovalovno mejo zavornega spektra
	17.12 skicirati in pojasniti diskretni in zvezni del spektra rentgenske svetlobe
Energijska stanja atoma	17.13 pojasniti vzbujanje atomov s trki
	17.14 izračunati valovno dolžino izsevane in absorbirane svetlobe pri prehodu med energijskima stanjema
	17.15 opisati lestvico energijskih stanj vodikovega atoma
Emisijski in absorpcijski spektri plinov	17.16 pojasniti nastanek črtastih emisijskih in absorpcijskih spektrov plinov

## 18. ATOMSKO JEDRO

■ VSEBINA, POJMI	■ CILJI
	<b>Kandidat naj zna:</b>
Atomsko jedro, proton, nevtron	18.1 povedati velikostno stopnjo polmera jedra
	18.2 povedati, iz česa je zgrajeno jedro
	18.3 navesti osnovne podatke za proton in nevtron
	18.4 definirati masno in vrstno število atoma ter v konkretnem primeru določiti obe števili z uporabo tabel
	18.5 povedati, kaj so izotopi
Vezavna energija jedra	18.6 definirati vezavno energijo jedra in jo povezati s spremembo mase

	18.7	izračunati specifično vezavno energijo in jo uporabiti kot merilo za stabilnost jedra
Radioaktivni razpadi	18.8	opredeliti razpad alfa, beta in gama ter navesti, v čem se delci, ki nastanejo z razpadom, razlikujejo
	18.9	opisati poskus, s katerim lahko ugotovimo vrsto razpada radioaktivnega vzorca
Detektorji radioaktivnega sevanja	18.10	povedati, da zaznavamo radioaktivno sevanje na podlagi ionizacije snovi, skozi katero potuje, in opisati delovanje plinske ionizacijske celice
Časovni potek radioaktivnega razpada	18.11	uporabiti enačbo za radioaktivni razpad ter pojasniti pojme aktivnost, razpolovni čas in razpadna konstanta
Jedrske reakcije	18.12	zapisati oziroma dopolniti dano jedrsko reakcijo z uporabo periodnega sistema elementov
	18.13	uporabiti ohranitvene zakone pri jedrskih reakcijah in iz masnega defekta izračunati reakcijske energije
	18.14	opisati jedrsko cepitev in zlivanje jeder
Verižna reakcija, jedrski reaktor	18.15	opisati verižno reakcijo
	18.16	opisati zgradbo in delovanje jedrskega reaktorja

## 19. ASTRONOMIJA

### ■ VSEBINA, POJMI

### ■ CILJI

---

	<b><i>Kandidat naj zna:</i></b>	
Merjenje oddaljenosti zvezd	19.1	pojasniti meritev oddaljenosti zvezd s paralakso in razložiti omejitve te metode
Gravitacijski zakon	19.2	uporabiti gravitacijski zakon pri kroženju planetov in satelitov
	19.3	izračunati maso Sonca oziroma planetov iz obhodnih časov in polmerov krožnic
Keplerjevi zakoni	19.4	navesti Keplerjeve zakone in izpeljati tretji Keplerjev zakon za kroženje planetov
Stefanov in Wienov zakon	19.5	izračunati temperaturo površine Sonca iz gostote svetlobnega toka in zornega kota, pod katerim vidimo Sonce
	19.6	opisati zvezo med barvo zvezd in temperaturo na njihovi površini
Prehodi med energijskimi stanji atomov	19.7	opisati vidni del spektra Sončevega sevanja in ga povezati s sevanjem črnega telesa
	19.8	pojasniti obstoj in pomen absorpcijskih spektralnih črt
	19.9	pojasniti povezavo med premikom spektralnih črt ter relativno hitrostjo zvezd in galaksij

## 5. SEZNAM LABORATORIJSKIH VAJ ZA PRIPRAVO NA SPLOŠNO MATURO

Kandidati naj v okviru laboratorijskih vaj opravijo vaje s področij, navedenih v seznamu. Za vsako področje je predlaganih več vaj. Za tiste, ki so označene z  $\Delta$ , je priporočljivo, da se izvedejo tudi z računalnikom in vmesnikom.

Zahtevnejše vaje, ki jih predpisuje učni načrt za fiziko za gimnazije, se lahko opravijo tudi v okviru priprav na splošno maturo, če prej ni bilo mogoče.

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1. Merjenje                  | 1.1 Merjenje gostote plastelinskih kock  |
|                              | 1.2 Merjenje dolžine žice v svitku (posredna meritev)                                |
|                              | 1.3 Umerjanje električnega merilnika za silo   |
| 2. Sila                      | 2.1 Lepenje in trenje  |
|                              | 2.2 Ravnovesje na klancu   |
| 3. Navor                     | 3.1 Ravnovesje vzvoda  |
|                              | 3.2 Nosilec na dveh oporah   |
|                              | 3.3 Sestavljanje vzporednih sil  |
|                              | 3.4 Torzijska tehtnica   |
|                              | 3.5 Določanje lege težišča preprostih teles in sistema točkastih teles               |
| 4. Mehanične lastnosti snovi | 4.1 Določanje prožnostnega modula snovi  |
| 5. Gibanje                   | 5.1 $\Delta$ Analiza gibanja   |
|                              | 5.2 Vodoravni met  |
|                              | 5.3 $\Delta$ Vrtenje – merjenje frekvence, kotne hitrosti in obhodnega časa          |
| 6. Gibalna količina          | 6.1 $\Delta$ Neprožni in prožni trk (zračna drča)                                    |
|                              | 6.2 Ohranitev gibalne količine – analiza stroboskopskih posnetkov trkov              |
| 7. Temperatura in toplota    | 7.1 Merjenje temperaturne razteznosti kovin  |
|                              | 7.2 Joulov poskus  |
|                              | 7.3 Merjenje specifične toplote snovi z upoštevanjem toplotne kapacitete kalorimetra |
|                              | 7.4 Merjenje talilne (izparilne) toplote vode  |
|                              | 7.5 $\Delta$ Plinski zakoni  |
|                              | 7.6 Toplotni stroj in toplotna črpalka na polprevodniško termoelektrično baterijo    |
| 8. Električno polje          | 8.1 Umerjanje merilnika naboja   |
|                              | 8.2 Coulombov zakon  |
|                              | 8.3 Merjenje kapacitete kondenzatorjev   |
|                              | 8.4 Uporaba kondenzatorjev   |
|                              | 8.5 Merjenje influenčne konstante  |

- 8.6  $\Delta$  Polnjenje in praznjenje kondenzatorja
- 8.7 Risanje ekvipotencialnih krivulj električnega polja
- 9. Električni tok
  - 9.1 Merjenje napetosti, toka in upora z mikroampermetrom
  - 9.2  $\Delta$  Merjenje notranjega upora galvanskega člena
  - 9.3  $\Delta$  Karakteristika žarnice in termistorja
  - 9.4 Wheatstonov most
  - 9.5 Merjenje in opazovanje električnih količin z osciloskopom
- 10. Magnetno polje
  - 10.1 Merjenje gostote magnetnega polja:
    - s tehtanjem sile na vodnik
    - z indukcijo
    - s Hallovim merilnikom
    - s primerjanjem
  - 10.2 Tokovna tehničnica
  - 10.3  $\Delta$  Model koračnega motorja
- 11. Nihanje
  - 11.1  $\Delta$  Nihanje vzmetnega nihala
  - 11.2  $\Delta$  Dušeno nihanje težnega nihala
  - 11.3 Merjenje težnega pospeška z nihalom
  - 11.4 Lissajousove krivulje
- 12. Električni nihajni krog
  - 12.1  $\Delta$  Dušeno nihanje električnega kroga
  - 12.2 Vsiljeno nihanje električnega kroga
  - 12.3 Oscilator
- 13. Zvok
  - 13.1 Merjenje hitrosti zvoka
    - resonančna cev
    - Kundtova cev
    - Quinckejeva cev
    - z interferenco
    - z opazovanjem fazne razlike
  - 13.2 Ultrazvok
  - 13.3 Resonanca (struna)
  - 13.4  $\Delta$  Analiza zvoka z uporabo računalnika (Fourier)
  - 13.5 Dopplerjev pojav
- 14. Svetloba
  - 14.1 Merjenje lomnega količnika s planparalelno ploščo
  - 14.2 Optična prizma
  - 14.3 Popolni odboj
  - 14.4 Merjenje goriščne razdalje zbiralne in razpršilne leče
  - 14.5 Preslikave z lečami in zrcali



- 15. Polprevodniki
  - 15.1  $\Delta$  Karakteristike nelinearnih elementov
  - 15.2 Ojačevanje z operacijskim ojačevalnikom
  - 15.3 Sončna celica
- 16. Elektromagnetno valovanje
  - 16.1 Mikrovalovi
    - merjenje valovne dolžine s stoječim valovanjem
    - Braggov uklon na modelu kristala
    - Dopplerjev pojav
  - 16.2 Merjenje hitrosti EMV v koaksialnem kablu
  - 16.3  $\Delta$  Merjenje porazdelitve energije v spektru svetlobe
  - 16.4  $\Delta$  Osvetljenost oziroma gostota svetlobnega toka pada s kvadratom razdalje od točkastega svetila
  - 16.5  $\Delta$  Absorpcija svetlobe v tekočini
- 17. Elektron
  - 17.1 Fotoefekt – merjenje Planckove konstante
  - 17.2 Termična emisija elektronov
  - 17.3 Analiza svetlobe, ki jo seva plin
- 18. Radioaktivnost
  - 18.1 Merjenje aktivnosti
  - 18.2 Absorpcija žarkov  $\gamma$  v aluminiju
  - 18.3 Absorpcija žarkov  $\beta$  in  $\gamma$

## 6. KANDIDATI S POSEBNIMI POTREBAMI

Zakon o maturi v 4. členu določa, da kandidati opravljajo maturo pod enakimi pogoji. Kandidatom s posebnimi potrebami, ki so bili usmerjeni v izobraževalne programe z odločbo o usmeritvi, v utemeljenih primerih pa tudi drugim kandidatom (poškodba, bolezen), se lahko glede na vrsto in stopnjo primanjkljaja, ovire oziroma motnje prilagodi način opravljanja mature in način ocenjevanja znanja.

Možne so naslednje prilagoditve:

1. opravljanje mature v dveh delih, v dveh zaporednih rokih;
2. podaljšanje časa opravljanja maturitetnega izpita (tudi odmorov, možno je več krajših odmorov);
3. prilagojena oblika izpitnega gradiva (npr. Braillova pisava, povečava, kjer je prevod vprašanj nemogoč, zapis izpitnega gradiva na disketi ...);
4. poseben prostor;
5. prilagojena delovna površina (dodatna osvetlitev, možnost dviga ...);
6. uporaba posebnih pripomočkov (Braillov pisalni stroj, ustrezna pisala, folije za pozitivno risanje ...);
7. izpit s pomočnikom (npr. pomočnik bralec ali pisar);
8. uporaba računalnika;
9. prirejeni ustni izpit in izpit slušnega razumevanja (oprostitev, branje z ustnic, prevajanje v znakovni jezik);
10. prilagoditev opravljanja praktičnega dela maturitetnega izpita (npr. prilagoditev opravljanja seminarske naloge, vaj);
11. prilagojen način ocenjevanja (npr. napake, ki so posledica kandidatove motnje, se ne upoštevajo, pri ocenjevanju zunanji ocenjevalci sodelujejo s strokovnjaki za komunikacijo s kandidati s posebnimi potrebami).

## 7. PRIMERI IZPITNIH VPRAŠANJ

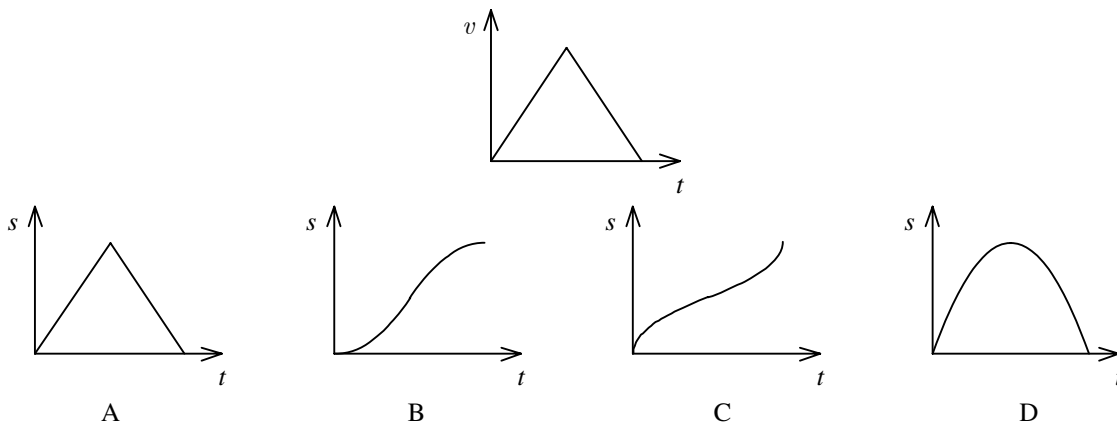
### ■ Naloge izbirnega tipa

1. Koliko km/h je 36 m/s ?

- A 10 km/h
- B 20 km/h
- C 36 km/h
- D 130 km/h

Rešitev: D

2. Neko telo se giblje po premici. Hitrost tega telesa kaže zgornji graf. Kateri od spodnjih grafov kaže pot, ki jo je opravilo telo, v odvisnosti od časa?



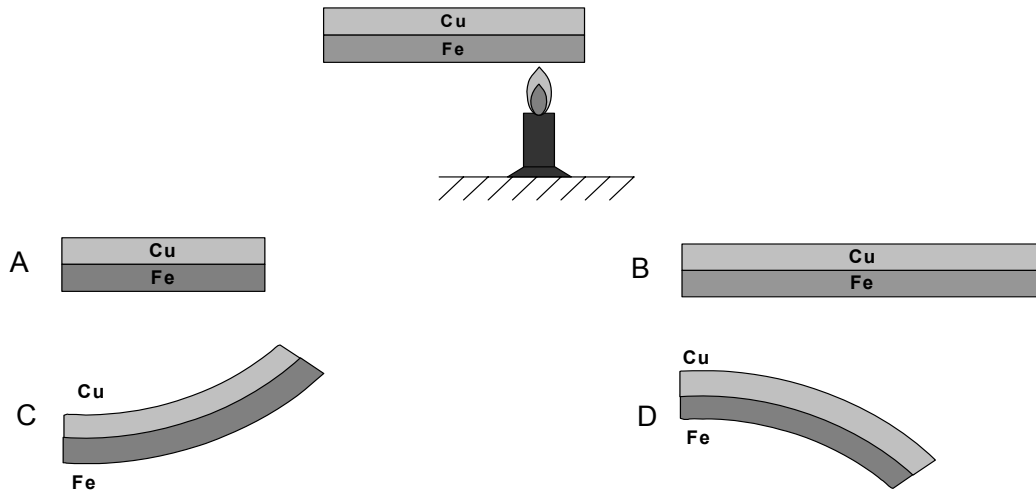
Rešitev: B

3. Zidar dviguje vedro z maso 10 kg. V 7,0 s ga vzdigne za 5,0 m. S kolikšno močjo opravlja delo?

- A 7,0 W
- B 0,070 kW
- C 0,49 kW
- D 49 kW

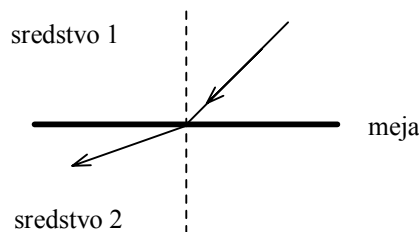
Rešitev: B

4. Temperaturni koeficient dolžinskega raztezka bakra je večji kakor temperaturni koeficient jekla. Dve enako dolgi ravni in tanki ploščici iz bakra in železa zlepimo ter sestavljeno ploščico segrejemo. Katera slika ustreza segreti ploščici?



Rešitev: D

5. Svetloba prehaja iz sredstva 1 v sredstvo 2. Kaj velja za narisan prehod?

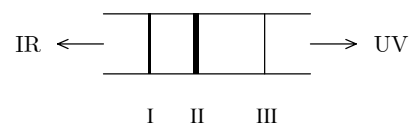


- A Lomni količnik sredstva 2 je večji od lomnega količnika sredstva 1.  
 B Lomni količnik sredstva 2 je manjši od lomnega količnika sredstva 1.  
 C Hitrost svetlobe v sredstvu 2 je manjša kakor v sredstvu 1.  
 D Hitrost svetlobe v sredstvu 2 je enaka kakor v sredstvu 1.

Rešitev: B

6. Na sliki je prikazan črtasti spekter segretega plina. Črta, označena z II, je najsvetlejša. To je zato, ker ustreza:

- A največ prehodom v sekundi,  
 B prehodu z največjo frekvenco,  
 C prehodu z največjo valovno dolžino,  
 D prehodu z največjo spremembo energije.

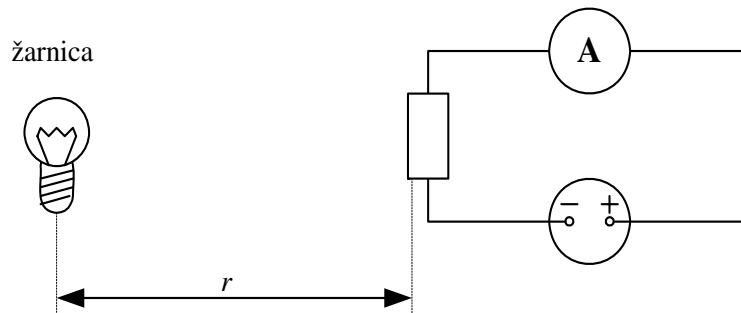


Rešitev: A

## ■ Strukturane naloge

### 1. NALOGA

Dijak pripravi poskus, s katerim meri, kako se osvetljenost ploskve spreminja z njeno oddaljenostjo od točkastega svetila.

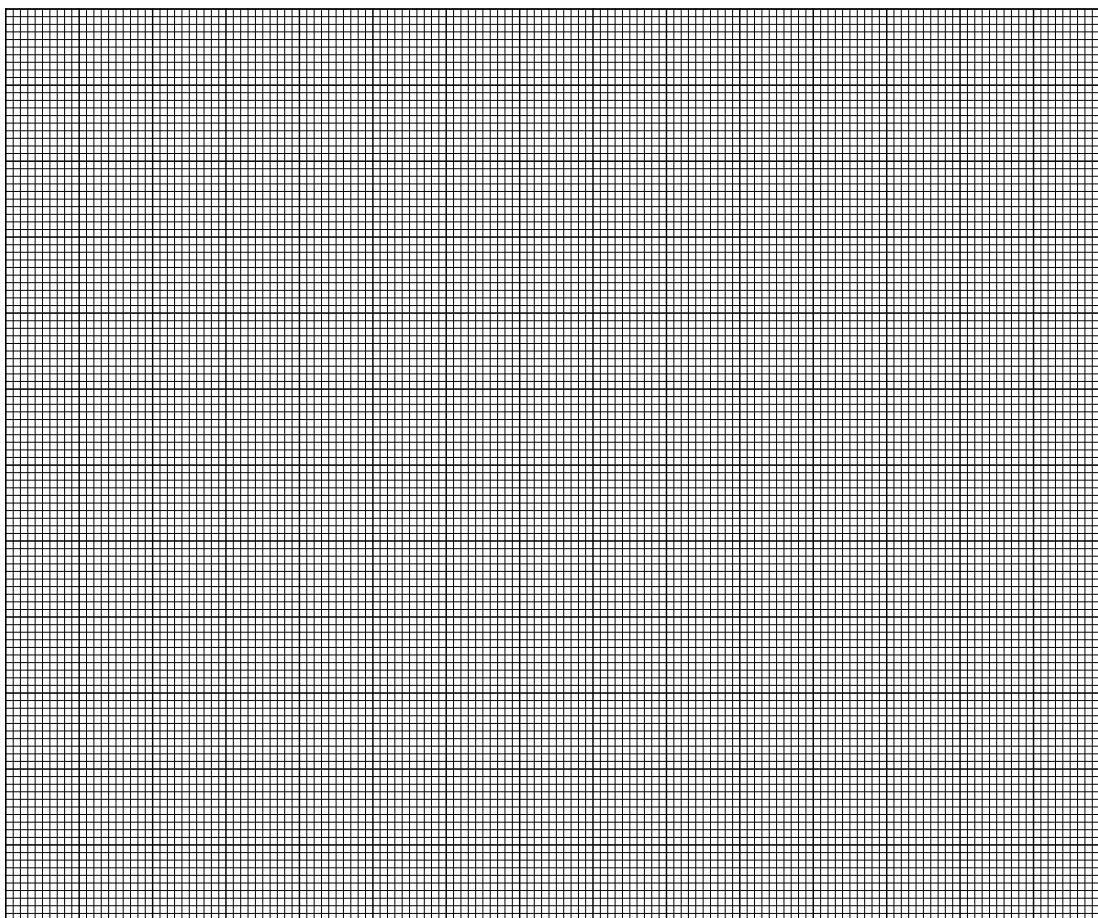


Svetlobo zaznava fotoupornik, ki je povezan z baterijo, kot kaže slika. Dijak meri tok  $I$ , ki teče skozi fotoupornik, in razdaljo  $r$  med fotoupornikom in svetilom. Razdaljo  $r$  spreminja.

Rezultati merjenja so zapisani v tabeli:

$I$ [mA]	$r$ [m]	$x$ [m <sup>-2</sup> ]
1,2	0,57	
1,4	0,51	
1,6	0,43	
2,1	0,40	
3,2	0,35	
4,4	0,30	
6,4	0,25	
7,1	0,23	
8,3	0,21	
10	0,20	

1. Vpeljite novo spremenljivko  $x = \frac{1}{r^2}$  in v tretji stolpec tabele vpišite njene vrednosti. (1 točka)
2. V milimetrsko mrežo na naslednji strani narišite graf, ki kaže odvisnost električnega toka od spremenljivke  $x$ . Z ravnilom izvlecite premico, ki se vrisanim točkam najbolj prilega. (3 točke)
3. Kaj lahko sklepamo iz narisane grafa o zvezi med tokom skozi fotoupornik in njegovo oddaljenostjo od svetila? (1 točka)



Dijak glede na prejšnjo ugotovitev sklepa, da je osvetljenost obratno sorazmerna s kvadratom razdalje od svetila.

4. Kaj privzame, ko napravi ta sklep? (1 točka)
  
5. Izračunajte smerni koeficient premice, ki ste jo vrisali v graf. V sliki jasno označite točki, ki ste ju uporabili za račun. (2 točki)
  
6. Uporabite narisani graf in zapišite oddaljenost svetila od fotoupornika, ko je tok  $5,5 \text{ mA}$ . (1 točka)
  
7. Kolikšen tok teče skozi fotoupornik, ko je ta od svetila oddaljen  $1,0 \text{ m}$ ? (1 točka)

## Rešitve:

1. Izračun  $x$

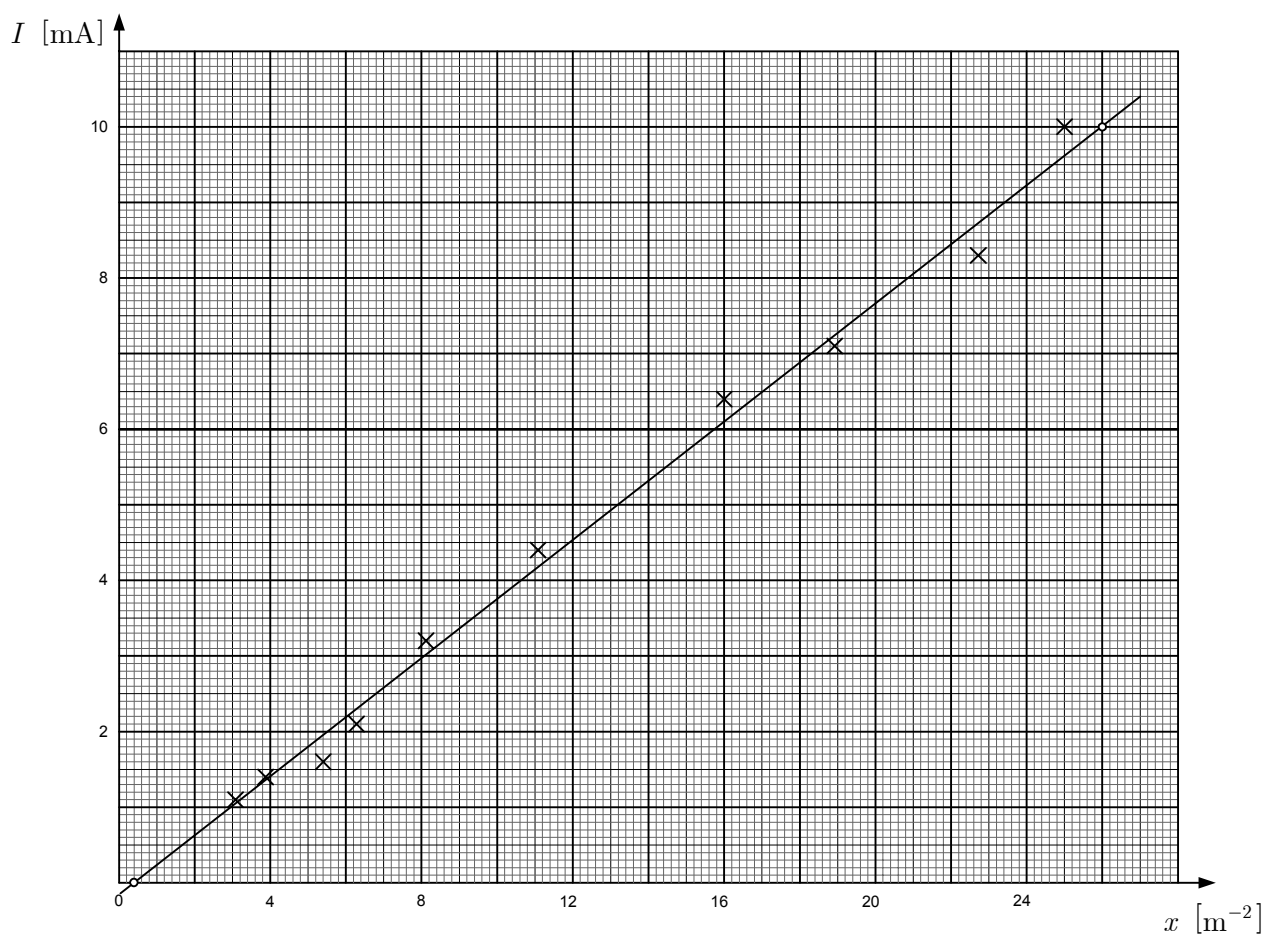
(1 točka)

$I$ [mA]	$r$ [m]	$x$ [m <sup>-2</sup> ]
1,2	0,57	3,08
1,4	0,51	3,84
1,6	0,43	5,41
2,1	0,40	6,25
3,2	0,35	8,16
4,4	0,30	11,1
6,4	0,25	16,0
7,1	0,23	18,9
8,3	0,21	22,7
10	0,20	25,0

(Zadostujeta dve številski mesti. Za 1 točko mora biti vsaj 5 vrednosti pravilnih.)

2. Graf

(3 točke)



(1 točka za koordinatni sistem z merilom)

(1 točka za vnešene vrednosti)

(1 točka za narisano premico)

3. Zveza med tokom in oddaljenostjo.

(1 točka)

Električni tok je obratno sorazmeren s kvadratom oddaljenosti od svetila.

4. Kaj je dijak privzel?

(1 točka)

Dijak je privzel, da je tok skozi fotoupornik sorazmeren z osvetljenostjo.

5. Smerni koeficient **0,40 mA m<sup>2</sup>** (2 točki)

$$k = \frac{\Delta I}{\Delta x} = \frac{4,0 \text{ mA}}{10 \text{ m}^{-2}} = 0,40 \text{ mA m}^2$$

(1 točka za označitev točk na premici (zadostuje ena točka in izhodišče) in zapis enačbe.)

(1 točka za rezultat)

6. Oddaljenost svetila z grafa pri 5,0 mA . **0,28 m** (1 točka)

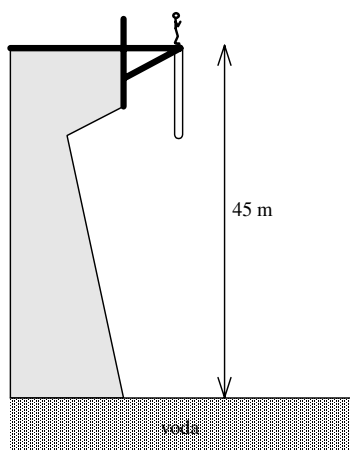
$$r = \frac{1}{\sqrt{x}} = \frac{1}{\sqrt{13 \text{ m}^{-2}}} = 0,277 \text{ m}$$

7. Kolikšen tok teče pri oddaljenosti 1,0 m ? **0,4 mA** (1 točka)

Vrednost lahko dobi računsko ali z grafa (na primer 0,2 mA )

## 2. NALOGA

Skakalka z maso 50 kg skače "bungee jumping" z mostu, ki je 45 m nad vodno gladino. Za gležnje je privezana na elastično vrv, dolgo 25 m. Za vrv velja Hookov zakon. Koeficient vrvi je  $160^\circ \text{ N m}^{-1}$ .



1. S koliko hitrostjo pada skakalka v trenutku, ko je 25 m globoko? Koliko časa pada do te globine? (2 točki)
2. Ko se nihanje zaduši, skakalka obvisi pod mostom. Na kateri višini nad vodno gladino so njeni čevlji? (2 točki)
3. Kolikšna je zdaj prožnostna energija vrvice? (1 točka)



4. Za koliko se je spremenila potencialna energija skakalke pri tem skoku, če je njeno težišče 1,0 m oddaljeno od čevljev? (2 točki)
5. S kolikšnim nihajnim časom niha skakalka v navpični smeri okoli ravnovesne lege, preden se nihanje zaduši? (1 točka)
6. Ali pri največjem raztegu vrvi skakalka udari v vodo? Odgovor utemeljite z računom. (2 točki)

### Rešitve:

V oklepaju so vrednosti, dobljene z uporabo  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ .

1. Hitrost in čas **22 m s<sup>-1</sup> 2,3 s** (2 točki)

$$v = \sqrt{2gh} = 22,1 \text{ m s}^{-1} \quad (22,36 \text{ m s}^{-1})$$

$$t = \frac{v}{g} = 2,258 \text{ s} \quad (2,236 \text{ s})$$

(1 točka za hitrost in 1 točka za čas.)

2. Višina v mirovanju **17 m** (2 točki)

$$x = \frac{mg}{k} = 3,066 \text{ m} \quad (3,125 \text{ m})$$

$$h_m = h - d - x = 16,93 \text{ m} \quad (16,88 \text{ m})$$

(1 točka za raztezek in 1 točka za višino.)

3. Prožnostna energija **752 J** (1 točka)

$$W_{\text{pr}} = \frac{kx^2}{2} = 751,8 \text{ J} \quad (781,3 \text{ J})$$

Zaradi razlik pri izračunu razteзка so možne precejšnje razlike pri izračunu energije.

4. Sprememba potencialne energije **1,5 · 10<sup>4</sup> J** (2 točki)

$$\Delta W_{\text{pot}} = mg(d + x + 2d_{\text{tez}}) = 1,475 \cdot 10^4 \text{ J} \quad (1,478 \cdot 10^4 \text{ J})$$

**Rezultat**  $\Delta W_{\text{pot}} = mg(d + x) = 1,377 \cdot 10^4 \text{ J}$  ni popolnoma pravilen. (1 točka)

(1 točka za pravilno zapisano enačbo, 1 točka za številski rezultat.)

5. Nihajni čas **3,5 s** (1 točka)

$$t_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 3,512 \text{ s}$$

6. Ali se dotakne vode

**NE**

(2 točki)

Z izračunom energije ugotovimo, da je potencialna energija premajhna, da bi se vrv raztegnila do vode.

Lahko izračunamo tudi razteg vrvi. Dobimo, da so čevlji 3,4 m nad vodno gladino. Zato se skakalka ne dotakne vode.

$$\Delta W_{\text{pot}} = mgh = 2,2 \cdot 10^4 \text{ J}$$

$$W_{\text{pro}} = \frac{k(h-d)^2}{2} = 3,2 \cdot 10^4 \text{ J}$$

ali

$$x = \sqrt{\frac{2mgh}{k}} = 16,6 \text{ m}$$

$$d + x = 41,6 \text{ m}$$

Do gladine ostane še 3,4 m .

## 8. LITERATURA

Pri pripravi na splošno maturo kandidati uporabljajo učbenike in učna sredstva, ki jih je potrdil Strokovni svet Republike Slovenije za splošno izobraževanje. Potrjeni učbeniki in učna sredstva so zbrani v **Katalogu učbenikov za srednjo šolo**, ki je objavljen na spletni strani Zavoda Republike Slovenije za šolstvo [www.zrss.si](http://www.zrss.si).

Dodatno lahko uporabljajo tudi:

Fizika 1 in 2 – zbirka maturitetnih nalog z rešitvami, 1995–2003, Državni izpitni center, Ljubljana 2004

H. Šolinc, Skozi fiziko z rešenimi nalogami: Kinematika, statika, DZS, Ljubljana 1991

H. Šolinc, Skozi fiziko z rešenimi nalogami: Dinamika, energija, DZS, Ljubljana 1992

M. Hribar s sodelavci, Mehanika in toplota: zbirka nalog, Modrijan, Ljubljana 2002

M. Hribar s sodelavci, Električna svetloba in snov: zbirka nalog, Modrijan, Ljubljana 2003