



Šifra kandidata:

**Državni izpitni center**

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK



M 2 3 1 4 1 1 1 2

# FIZIKA

≡ Izpitna pola 2 ≡

**Sreda, 14. junij 2023 / 90 minut**

*Dovoljeno gradivo in pripomočki:*

*Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik HB ali B, radirko, šilček, računalno in geometrijsko orodje. Priloga s konstantami in enačbami je na perforiranem listu, ki ga kandidat pazljivo iztrga.*

**SPLOŠNA MATURA**

## NAVODILA KANDIDATU

**Pazljivo preberite ta navodila.**

**Ne odpirajte izpitne pole in ne začinjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.**

Prilepite kodo oziroma vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani).

Izpitna pola vsebuje 6 strukturiranih nalog, od katerih izberite in rešite 3. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 45; vsaka naloga je vredna 15 točk. Pri reševanju si lahko pomagata s podatki iz periodnega sistema na strani 2 ter s konstantami in enačbami v prilogi.

V preglednici z "x" zaznamujte, katere naloge naj ocenjevalec oceni. Če tega ne boste storili, bo ocenil prve tri naloge, ki ste jih reševali.

1.	2.	3.	4.	5.	6.

Rešitve pišite z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom v izpitno polo v za to predvideni prostor **znotraj okvirja**. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte in rešitev zapišite na novo. Nečitljivi zapisi in nejasni popravki bodo ocenjeni z 0 točkami.

Pri reševanju nalog mora biti jasno in korektno predstavljena pot do rezultata z vsemi vmesnimi računi in sklepi. Če ste nalogo reševali na več načinov, jasno označite, katero rešitev naj ocenjevalec oceni. Poleg računskih so možni tudi drugi odgovori (risba, besedilo, graf ...).

Zaupajte vase in v svoje zmožnosti. Želimo vam veliko uspeha.

*Ta pola ima 24 strani, od tega 4 prazne.*





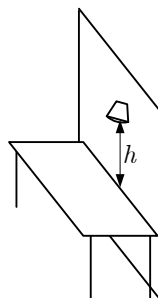




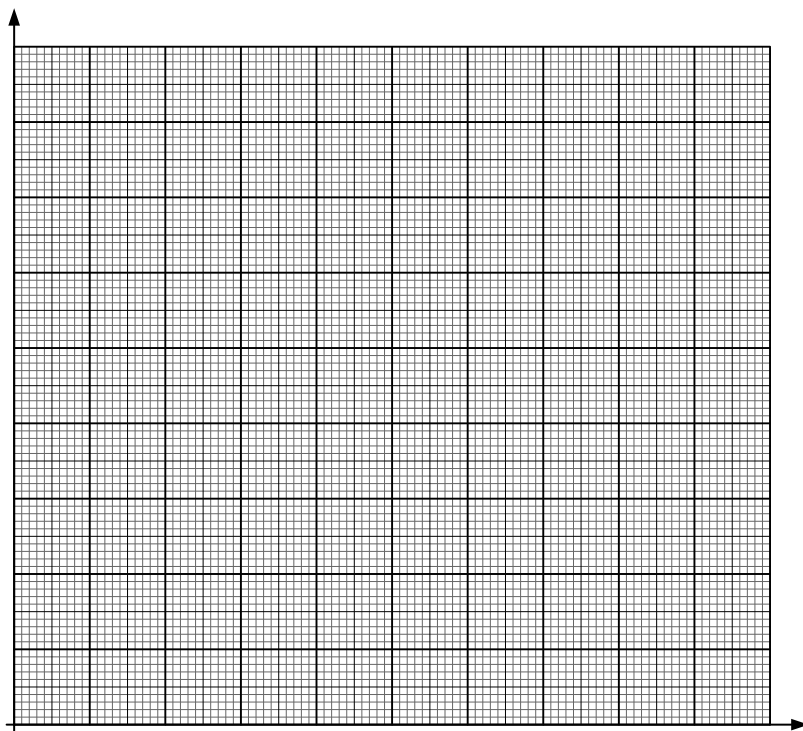
## 1. Merjenje

Dijak želi namestiti svetilko na steni ob pisalni mizi tako, da bo rob mize najbolj osvetljen. Svetilko namešča na različnih višinah  $h$  in meri osvetljenost  $j$  mize na njenem robu. V tabeli so zapisani rezultati meritev.

$h$ [m]	$j$ [ $\text{Wm}^{-2}$ ]
0	0
0,050	4,0
0,100	8,0
0,200	13,0
0,300	15,0
0,400	15,0
0,500	14,0
0,600	13,0
0,700	11,0
0,800	9,0



- 1.1. V spodnji koordinatni sistem narišite graf osvetljenosti  $j$  v odvisnosti od višine  $h$ . Narišite krivuljo, ki se merskim točkam najbolj prilega.



(3 točke)

- 1.2. Iz grafa ocenite, na kateri višini naj dijak namesti svetilko, da bo osvetljenost roba mize največja.

(1 točka)

- 1.3. Iz grafa odčitajte, kolikšna bo osvetljenost na robu mize, ko bo svetilka na višini 15,0 cm.

(1 točka)



- 1.4. Predpostavimo, da je relativna napaka osvetljenosti, ki jo odčitamo iz grafa, 5 %. Izračunajte absolutno napako osvetljenosti, ko je rob mize najbolj osvetljen.

(2 točki)

- 1.5. Zapišite osvetljenost iz 4. vprašanja te naloge z absolutno napako.

$$j = \text{_____} \pm \text{_____}$$

(1 točka)

- 1.6. V grafu pri 1. vprašanju te naloge lahko za začetne točke, do višine 0,100 m, krivuljo aproksimiramo s premico. Narišite premico, ki se najbolje prilega prvim trem točkam. Izračunajte smerni koeficient te premice.

(2 točki)



- 1.7. Za majhne vrednosti višine  $h$  je zveza med višino in osvetljenostjo  $j = Ph / (4\pi r^3)$ , kjer je  $P$  svetlobni tok, ki ga oddaja svetilka, in  $r$  širina mize 0,500 m. Iz smernega koeficienta, ki ste ga izračunali v 6. vprašanju te naloge, izračunajte svetlobni tok  $P$ .

(3 točke)

- 1.8. Relativna napaka smernega koeficienta je 6 % in relativna napaka širine mize  $r$  je 1 %. Izračunajte relativno napako svetlobnega toka  $P$  iz prejšnjega vprašanja in svetlobni tok zapišite z relativno napako.

(2 točki)



## 2. Mehanika

2.1. Motorist ima skupaj z motornim kolesom maso 300 kg . Izračunajte njuno skupno težo.

(1 točka)

2.2. Izračunajte, s kolikšnim pospeškom pospešuje motorist na motornem kolesu, ko na njiju v smeri gibanja deluje rezultanta sil 2,1 kN.

(2 točki)

2.3. Izračunajte, čez koliko časa s takim pospeškom motor in motorist iz mirovanja dosežeta hitrost  $100 \text{ kmh}^{-1}$ .

(3 točke)

Ko motorist doseže hitrost  $100 \text{ kmh}^{-1}$ , nadaljuje vožnjo enakomerno s to hitrostjo, pri čemer ga motor poganja z močjo 50 kW.

2.4. Izračunajte skupno kinetično energijo motorja in motorista.

(2 točki)





- 2.5. Izračunajte vsoto vseh zaviralnih sil na motor in motorista med opisanim enakomernim gibanjem.

(2 točki)

- 2.6. Koeficienta lepenja in trenja med gumo in cesto sta enaka 0,80. Izračunajte, s kolikšnim največjim pojemkom lahko motorist zavira in na kolikšni najkrajši razdalji se ustavi. Zavirati začne pri hitrosti  $100 \text{ kmh}^{-1}$ .

(3 točke)

- 2.7. Motorist zapelje s hitrostjo  $100 \text{ kmh}^{-1}$  v ovinek. Izračunajte, najmanj kolikšen mora biti polmer ovinka, da med vožnjo skozi ovinek gumi ne zdrsneta.

(2 točki)



### 3. Termodinamika

Lonec, v katerem je 1,5 kg vode, postavimo na grelno ploščo z močjo 1500 W. Začetna temperatura lonca in vode je 20 °C. Voda v loncu doseže vrelišče 100 °C v 8,0 min.

3.1. Izračunajte, koliko električnega dela je grelnik prejel v 8,0 min.

(2 točki)

3.2. Izračunajte povečanje notranje energije vode, ko se je ta od začetne temperature segrela do 100 °C. Specifična toplota vode je  $4200 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$ .

(2 točki)

3.3. Zapišite dva razloga, zakaj je povečanje notranje energije vode manjše od električnega dela, ki ga je v tem času prejel grelnik.

(2 točki)



- 3.4. Izračunajte maso vode, ki izpari v času 1,0 s potem, ko je voda dosegla vrelišče. Predpostavite, da je toplotni tok, ki povzroča izhlapevanje, enak, kot je bil toplotni tok, ki je povzročal segrevanje vode. Specifična izparilna toplota vode je 2,26 MJ/kg.

(3 točke)

- 3.5. Izračunajte prostornino vodne pare, ki izpari v času 1,0 s potem, ko je voda dosegla vrelišče. Posoda je odprta, zračni tlak je 1,0 bar. Kilomolsko maso vode ( $H_2O$ ) lahko določite iz priloženega periodnega sistema.

(3 točke)

NALOGA SE NADALJUJE NA NASLEDNJI STRANI.



- 3.6. Posodo z vodo takoj, ko zavre, odstavimo z grelnika in opazujemo, kako se voda v njej ohlaja. Izmerimo, da se ohladi od  $61,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  na  $60,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  v  $1,0\text{ min}$ . Izračunajte temperaturno razliko med notranjo in zunanjo stranjo stene posode, ko je temperatura vode  $61\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Površina dela stene posode med vodo in zrakom je  $4,0\text{ dm}^2$ , debelina  $1,0\text{ mm}$ . Privzemite, da teče skozi opisani del stene v opazovanem obdobju stalen toplotni tok, ki pomeni  $70\%$  celotnega toplotnega toka, ki ga tedaj oddaja voda. Koeficient toplotne prevodnosti železa, iz katerega je izdelana posoda, je  $80\frac{\text{W}}{\text{mK}}$ .

(3 točke)

V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite.



M 2 3 1 4 1 1 1 2 1 3

# Prazna stran

**OBRNITE LIST.**



#### 4. Elektriika in magnetizem

- 4.1. Zapišite zvezo med napetostjo  $U_1$  na primarni strani transformatorja, napetostjo  $U_2$  na sekundarni strani transformatorja in ustreznima številoma ovojev na tuljavah  $N_1$  in  $N_2$ .

(1 točka)

Podaljšek s štirimi vtičnicami priključimo na omrežno napetost z efektivno vrednostjo 230 V in frekvenco 50 Hz. V prvo vtičnico priključimo električni grelnik z močjo 1,8 kW, v drugo ventilator z močjo 250 W, v tretjo pa svetilko z močjo 150 W. Vse naprave so med seboj vezane vzporedno.

- 4.2. Izračunajte efektivni električni tok, ki teče skozi ventilator med delovanjem.

(2 točki)

- 4.3. Izračunajte električni upor grelnika med delovanjem.

(2 točki)

- 4.4. Izračunajte nadomestni upor vseh priključenih naprav.

(2 točki)



Podaljšek ima vgrajeno varovalko, ki pregori pri efektivnem električnem toku 10 A.

- 4.5. Izračunajte največjo moč naprave, ki jo smemo priključiti v četrto vtičnico podaljška, da varovalka ne pregori. Vse druge naprave ostanejo priključene in vklopljene.

(2 točki)

V četrto vtičnico priključimo napajalnik za prenosni računalnik, v katerem je transformator, ki zniža napetost z efektivne vrednosti 230 V na napetost z amplitudo 27 V.

- 4.6. Izračunajte število ovojev na sekundarni strani transformatorja, če je število ovojev na primarni strani enako 3000.

(2 točki)

Napajalnik električno napetost spremeni iz izmenične v enosmerno. V nekaterih delih napajalnika prihaja do energijskih izgub.

- 4.7. Izračunajte izkoristek napajalnika, če je na njegovem izhodu moč 90 W, na njegovem vhodu pa je efektivni električni tok 0,50 A.

(3 točke)

- 4.8. Zapišite, ali bo potem, ko priključimo napajalnik, varovalka v podaljšku pregorela. Odgovor utemeljite.

(1 točka)

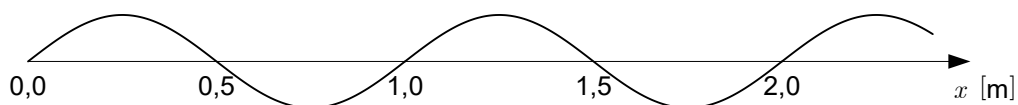


## 5. Nihanje, valovanje in optika

- 5.1. Zapišite zvezo med valovno dolžino in frekvenco valovanja ter poimenujte količine, ki nastopajo v njej.

(1 točka)

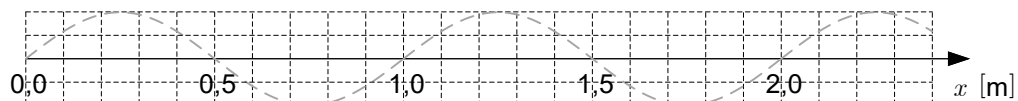
Spodnja slika kaže trenutno sliko vrvi, na kateri je potujoče valovanje. Valovanje se premika v smeri proti desni s hitrostjo  $4,0 \text{ ms}^{-1}$ .



- 5.2. Zapišite valovno dolžino tega valovanja.

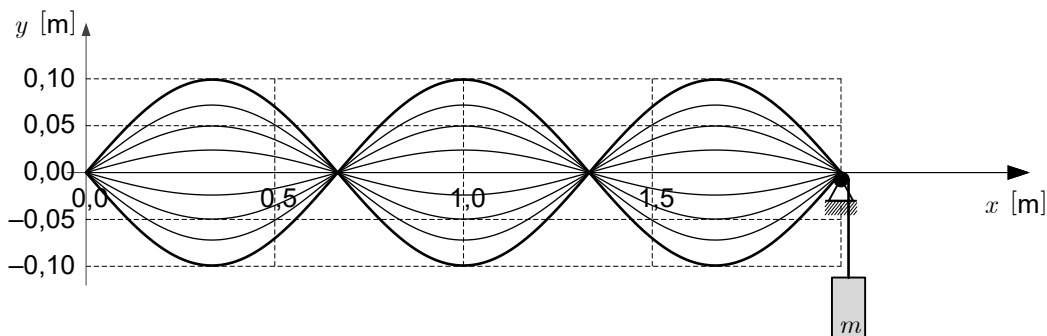
(1 točka)

- 5.3. Izračunajte premik valovanja v  $0,10 \text{ s}$  in narišite sliko vrvi ob tem času.



(2 točki)

Na levem koncu vzbujaemo vrv s frekvenčnim generatorjem, na razdalji  $2,0 \text{ m}$  od mesta vzbujanja pa jo vpneto, pri čemer ostane hitrost valovanja na njej  $4,0 \text{ ms}^{-1}$ . Na vrvi se vzpostavi stoječe valovanje. Spodnja slika kaže slike vrvi v različnih trenutkih, v obeh skrajnih legah in vmes.







- 5.4. Izračunajte frekvenco, s katero frekvenčni generator vzbuja valovanje na vrvi. Manjkajoče podatke odčitajte s slike.

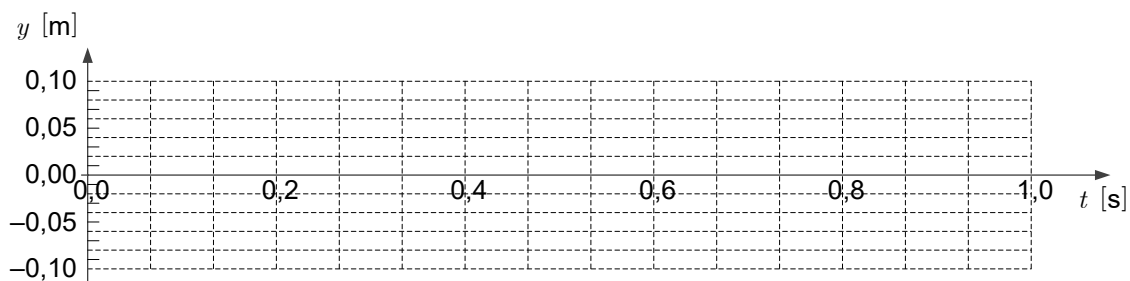
(2 točki)

V nadaljevanju opazujemo nihanje dela vrvi, ki se nahaja na razdalji 0,50 m od levega krajišča.

- 5.5. Določite amplitudo nihanja opazovanega dela vrvi in izračunajte nihajni čas.

(2 točki)

- 5.6. Narišite graf odmika tega dela vrvi od ravnovesne lege v odvisnosti od časa. Čas začnemo meriti v trenutku, ko je ta del vrvi v skrajni zgornji legi.



(1 točka)

- 5.7. Izračunajte največjo hitrost, ki jo doseže ta del vrvi, in zapišite, po kolikšnem času glede na trenutek, v katerem je v skrajni legi, jo prvič doseže.

(3 točke)

NALOGA SE NADALJUJE NA NASLEDNJI STRANI.



Dano hitrost razširjanja valovanja smo dosegli s tem, da smo vpeti konec vrvi prek škripca obremenili s silo uteži z maso 1,1 kg.

- 5.8. Izračunajte, kolikšno maso bi morala imeti utež, da bi bilo pri isti frekvenci na vrvi stoječe valovanje z enim vozlom manj.

(3 točke)





- 6.4. Izračunajte najkrajšo valovno dolžino svetlobe, ki pada na fotokatodo, in zapišite interval valovnih dolžin, ki iz nje izbijajo elektrone.

(2 točki)

- 6.5. Izračunajte kinetično energijo najhitrejših elektronov, ki jih iz fotokatode izbijajo fotoni z valovno dolžino 400 nm.

(1 točka)

- 6.6. Izračunajte število fotonov z valovno dolžino 400 nm, ki vsako sekundo padejo na fotokatodo, če je energijski tok svetlobe te valovne dolžine enak 10 mW.

(3 točke)



- 6.7. Izračunajte električni tok, ki ga ustvarjajo fotoni z valovno dolžino 400 nm, če je izkoristek fotoefekta tak, da vsak četrti foton izbije elektron.

(2 točki)

- 6.8. Zapišite, ali bo svetloba z valovno dolžino 630 nm in enakim energijskim tokom, kot ga ima svetloba z valovno dolžino 400 nm, ustvarjala manjši, večji ali enak električni tok, če je izkoristek fotoefekta za obe valovni dolžini enak. Odgovor utemeljite.

(2 točki)



V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite.



M 2 3 1 4 1 1 1 2 2 3

**Prazna stran**

