

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ FIZIKE ZA UČENIKE OSNOVNIH ŠKOLA

ŠK. GOD. 2025./2026.

25. veljače 2026.

VAŽNO: Tijekom ispita ne smijete se koristiti nikakvim pisanim materijalima (knjigama, bilježnicama, formulama i dr.). Za pisanje se treba koristiti kemijskom olovkom ili nalivperom. Pri ruci ne smijete imati mobitel ni druge elektroničke uređaje osim kalkulatora.

NAPOMENA: U svim zadacima, gdje je potrebno, uzmite da je $g = 10 \text{ N/kg}$.

1. zadatak (9 bodova)

RJEŠENJE:

Kreće se od uzgona na uronjeni dio:

$$F_{uz} = \rho_v \cdot g \cdot V_{ur} \quad 1 \text{ bod}$$

$$V_{ur} = A \cdot h \quad 1 \text{ bod}$$

Taj uzgon je jednak ukupnoj težini kvadra i pločice

$$F_{uz} = G_{uk} \quad 1 \text{ bod}$$

$$G_{uk} = G_1 + G_2 + G_3 \quad 1 \text{ bod}$$

$$G = m \cdot g \quad 1 \text{ bod}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \quad 1 \text{ bod}$$

$$p = \frac{G_{uk}}{A} \quad 1 \text{ bod}$$

$$A = 0,00962 \text{ m}^2 = 9,62 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \quad 1 \text{ bod}$$

$$h = 0,08 \text{ m} = 8 \text{ cm} \quad 1 \text{ bod}$$

2. zadatak (8 bodova)

RJEŠENJE:

Da bi se odredio specifični toplinski kapacitet praška za juhu, trebat će sljedeće:

$$Q = mc\Delta T \quad 1 \text{ bod}$$

$$P = \frac{Q}{t} \quad 1 \text{ bod}$$

Da bismo dobili masu vode, treba nam:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad 1 \text{ bod}$$

Iz podatka o toplini koju mješavina primi dok se kuha pri temperaturi vrenja vode, možemo dobiti podatak koliko je dugo mješavina na temperaturi vrenja vode:

$$t = \frac{1008 \text{ kJ}}{2400 \text{ W}} = 420 \text{ s} \quad 1 \text{ bod}$$

Vrijeme potrebno da mješavina zavri:

$$t_{mješavine} = 128 \text{ s} \quad 1 \text{ bod}$$

Konačno, možemo pisati:

$$P \cdot t_{mješavine} = Q_{vode} + Q_{prah} + Q_{lonac} \quad 2 \text{ boda}$$

$$c_{prah} = 1500 \text{ J/kgK} \quad 1 \text{ bod}$$

3. zadatak (11 bodova)

RJEŠENJE:

Iz teksta možemo odrediti put koji su Ivan i Mihael prošli gibajući se u istom smjeru, a na temelju toga odrediti i njihovu relativnu brzinu kada se gibaju u istom smjeru:

$$s_M = 6 \text{ km} + s_I \quad 1 \text{ bod}$$

$$v = \frac{s}{t} \quad 1 \text{ bod}$$

$$v_M - v_I = 18 \frac{\text{km}}{\text{h}} \quad 1 \text{ bod}$$

Možemo odrediti i njihovu relativnu brzinu kada se gibaju jedan prema drugome:

$$s_M + s_I = 6 \text{ km} \quad 1 \text{ bod}$$

$$v_M + v_I = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \quad 1 \text{ bod}$$

Rješavanjem dviju jednažbi s dvije nepoznanice, dobijemo njihove brzine:

$$v_M = 27 \frac{\text{km}}{\text{h}} \quad 1 \text{ bod}$$

$$v_I = 9 \frac{\text{km}}{\text{h}} \quad 1 \text{ bod}$$

Da bismo saznali koliko će Ivanu trebati da se vrati na početno mjesto, najprije trebamo odrediti koliko je duga staza (od START do FINISH):

$$s_{\text{staza}} = s_M = 9 \text{ km} \quad 1 \text{ bod}$$

$$t_I = 2 \cdot \frac{s_{\text{staza}}}{v_{\text{Ivan}}} = 2 \text{ h} \quad 1 \text{ bod}$$

$$t_M = 2 \cdot \frac{s_{\text{staza}}}{v_{\text{Mihael}}} = \frac{2}{3} \text{ h} \quad 1 \text{ bod}$$

Mihael će ga čekati:

$$\Delta t = 1,33 \text{ h} \quad 1 \text{ bod}$$

4. zadatak (9 bodova)

RJEŠENJE:

$$W_{tr} = F_{tr} \cdot s \quad 1 \text{ bod}$$

$$F_{tr} = \mu \cdot mg \quad 1 \text{ bod}$$

$$E_k = W_{tr} \quad 1 \text{ bod}$$

$$E_k = 980\,000 \text{ J} \quad 1 \text{ bod}$$

$$\text{Iznos brzine očitao s grafa (35 m/s)} \quad 1 \text{ bod}$$

35 m/s pretvoreno u km/h i određena razlika brzina:

$$\Delta v = 126 \text{ km/h} - 90 \text{ km/h} = 36 \text{ km/h} \quad 1 \text{ bod}$$

$$\text{Vozač će platiti 320 €} \quad 1 \text{ bod}$$

Određivanje E_k iz grafa na temelju $v_{MAX} = 25 \text{ m/s}$:

$$E_k = 500\,000 \text{ J} \quad 1 \text{ bod}$$

$$s = 44,64 \text{ m} \quad 1 \text{ bod}$$

5. zadatak (13 bodova)

RJEŠENJE:

Iz opisa druge situacije imamo informaciju o gibanju utega po ravnoj podlozi. Iz podatka o radu obavljenim nad utegom, možemo doći do mase utega:

$$F_{tr} = \mu mg \quad 1 \text{ bod}$$

$$F_{vučna} = F_{tr} \quad 1 \text{ bod}$$

$$W = F_{vučna} \cdot d \quad 1 \text{ bod}$$

$$m_{utega} = 0,75 \text{ kg} \quad 1 \text{ bod}$$

Nakon što se uteg ovjesi na oprugu, on je istegne za Δl , a taj iznos odgovara promjeni njegove visine. Nakon što smo saznali masu utega, možemo odrediti i produljenje opruge:

$$E_g = mgh \quad 1 \text{ bod}$$

$$\Delta l = h \quad 1 \text{ bod}$$

$$\Delta l = 0,5 \text{ m} \quad 1 \text{ bod}$$

Iz podatka o ukupnoj duljini opruge i produljenja možemo doći do podatka o duljini nerastegnute opruge:

$$l_0 = l_{uk} - \Delta l \quad 1 \text{ bod}$$

$$l_0 = 12 \text{ cm} \quad 1 \text{ bod}$$

Nakon što imamo duljinu nerastegnute opruge, možemo odrediti ukupnu duljinu opruge prilikom povlačenja:

$$F_{vučna} = F_{el} \quad 1 \text{ bod}$$

$$F_{el} = k \cdot \Delta l_2 \quad 1 \text{ bod}$$

$$\Delta l_2 = 0,125 \text{ m} \quad 1 \text{ bod}$$

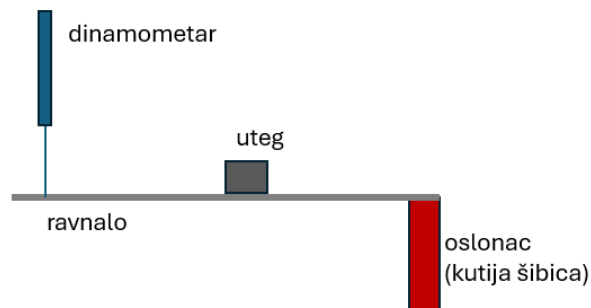
$$l_2 = 0,245 \text{ m} \quad 1 \text{ bod}$$

PRAKTIČNI ZADATCI

1. zadatak (12 bodova)

RJEŠENJE:

Skica postava:



a) Primjer mjerenja (npr. za ravnalo duljine 40 cm)

F_{din}/N	l_{uteg}/cm
0,33	0,1
0,46	0,2
0,58	0,3

Za svaki par mjerenja dodjeljuje se 1 bod:

3x1 bod

b) Za izračun mase ravnala potrebna je jednačba:

$$F_{din} \cdot l_{din} = F_{uteg} \cdot l_{uteg} + F_{g,rav} \cdot l_{rav}$$

2 boda

Određena udaljenost oslonca i polovišta ravnala l_{rav} te udaljenost omče i oslonca

1 bod

(za primjer ravnala od 40 cm: $l_{rav} = 0,2$ m, $l_{din} = 0,4$ m)

$$F_g = mg$$

1 bod

Određena masa ravnala za sva tri slučaja

3x1 bod

(primjer u tablici: 0,041 kg, 0,042 kg, 0,041 kg)

Određena srednja vrijednost mase ravnala (za primjer: 41,3 g)

2 boda (formula + iznos)

2. zadatak (13 bodova)

RJEŠENJE

a) Opis postupka

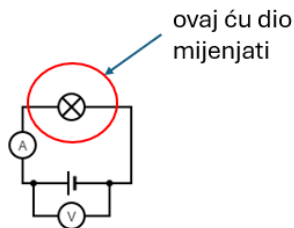
2 boda

(npr. na istu ću bateriju vezati najprije jednu, pa dvije, pa tri žarulje serijski. Mjerit ću ukupnu struju i napon na bateriji za svaki od tri slučaja, te računati otpor strujnog kruga).

b) Shema

1 bod

(bod se ne dodjeljuje ako nije naznačeno koji se dio mijenja ili ako nema ucrtanih mjernih instrumenata)



c) Primjer mjerenja (za paralelno spajanje žaruljica):

U/V	I/A	R/Ω
4,22	0,28	15,07
3,96	0,54	7,33
3,73	0,77	4,84

Za svaki par mjerenja struje i napona po 1 bod:

3x1 bod

$$R = \frac{U}{I}$$

1 bod

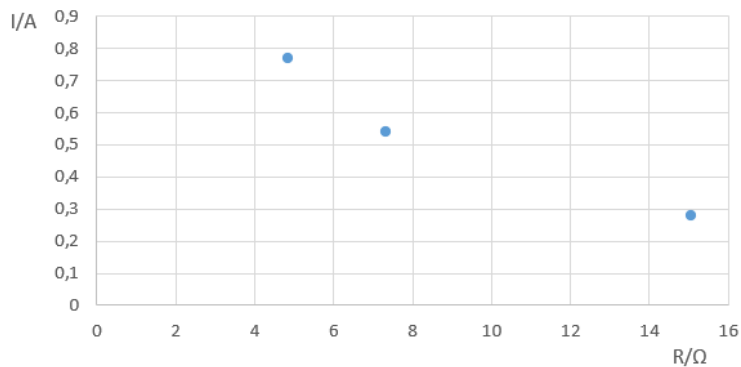
Svaki izračunati otpor po 1 bod:

3x1 bod

d) grafički prikaz:

2 boda

(ako su osi zamijenjene, oduzeti 1 bod)



d) Zaključak na temelju mjerenja: (npr. što je veći ukupni otpor strujnog kruga, to je manja struja kroz bateriju)

1 bod