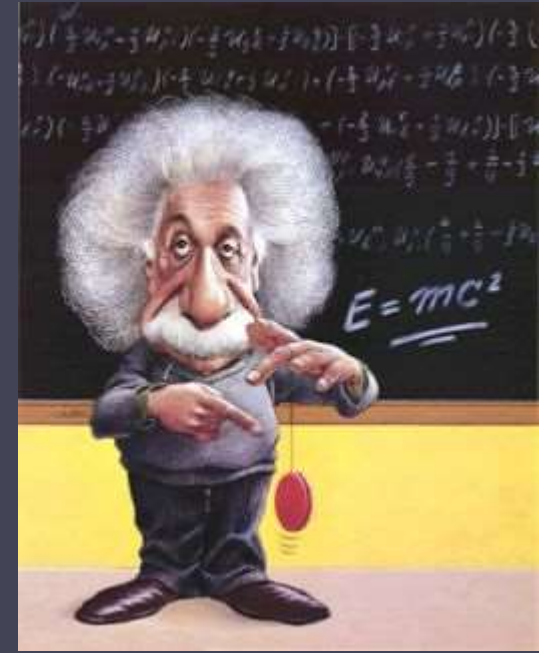


# Fizika FER3



Zadaci za vježbu pred međuispit

## Zadatak 1

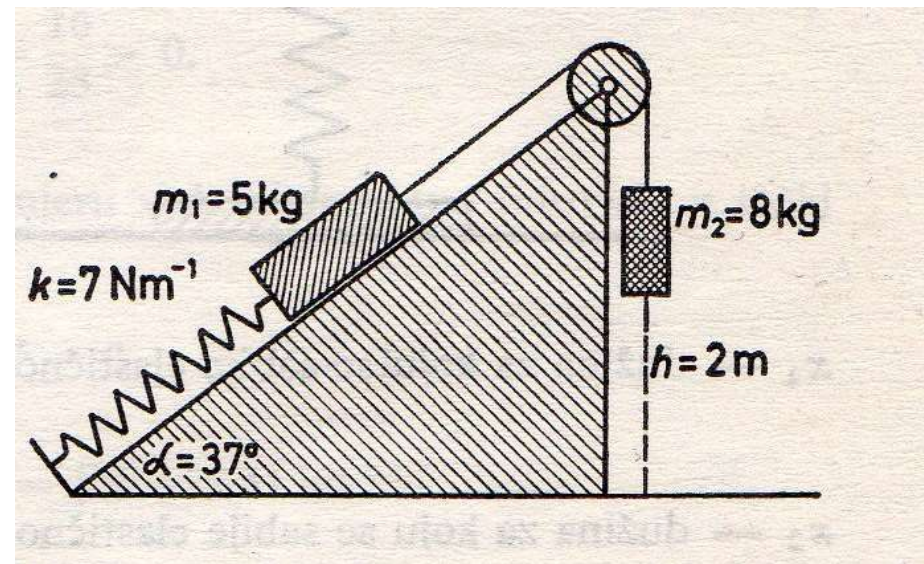
- Vreća pijeska ukupne mase 100 kg obješena je o uže zanemarive mase tako da je udaljenost centra mase vreće od objesišta 5 m. U nju se prema centru mase ispali metak mase 50 g, koji se u vreći zaustavi. Vreća se počne njihati maksimalnim kutom odklona  $1,25^\circ$ . Kolika je brzina metka prije udara o vreću? (**Rj.  $v = 306 \text{ m/s}$** )

## Zadatak 2

- Kuglica mase  $m_1 = 30$  g giba se brzinom  $v_1 = 8$  m/s i sudara s mirnom kuglicom mase  $m_2 = 200$  g. U sudaru se prva kuglica otkloni za kut  $\alpha = 30^\circ$ , a druga za neki kut  $\beta$  u odnosu na pravac kretanja prve kuglice. Brzina prve kuglice nakon sudara je  $v_1' = 3$  m/s. S obzirom da sudar nije savršeno elastičan, kolika je Q-vrijednost sudara? **(Rj.  $Q = 0,754$  J)**

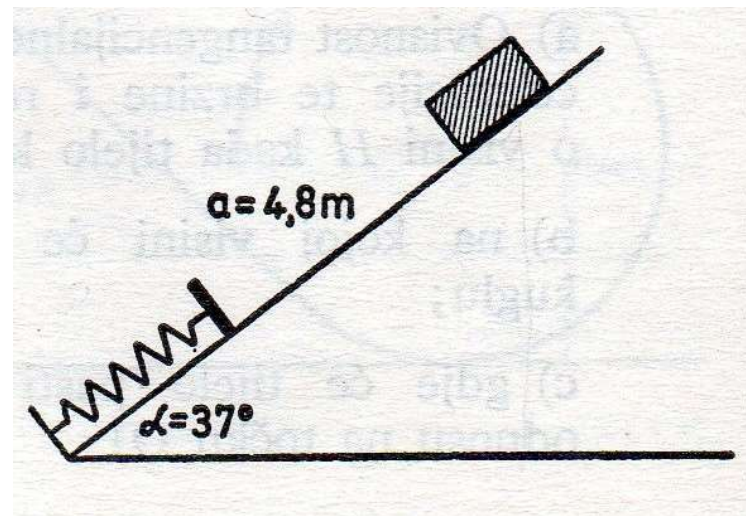
## Zadatak 3

- Sustav prikazan na slici se počeo gibati kad je opruga bila u ravnotežnom položaju (nerastegnuta). Odredite brzinu kojom tijelo mase  $m_2$  udari o podlogu. (**Rj.  $v = 3,6 \text{ m/s}$** )



## Zadatak 4

- Tijelu mase  $m = 5 \text{ kg}$  je dana početna brzina  $v_0 = 4 \text{ m/s}$  niz kosinu na udaljenosti  $a = 4,8 \text{ m}$  od elastične opruge zanemarive mase. Kosina zatvara kut  $\alpha = 37^\circ$  s horizontalom. Za vrijeme gibanja na tijelo djeluje sila  $F_{tr} = 8 \text{ N}$ . Pri sudaru se opruga sabije za  $x = 20 \text{ cm}$ . Kolika je konstanta elastičnosti opruge? **(Rj.  $k = 7380 \text{ N/m}$ )**



## Zadatak 5

- Početna brzina rakete mase  $M$  iznosi  $v_0$ . Na svršetku svake sekunde raketa izbacuje plin određene mase  $m$ . Brzina izlaznog plina  $u$  je konstanta. Odredite brzinu rakete nakon  $n$  sekundi, zanemarujući silu gravitacije. **(Rj. ...)**

## Zadatak 6

- Izračunajte doskok skijaša koji polijeće brzinom  $58 \text{ km/h}$  pod kutom  $20^\circ$  prema horizontalnoj ravnini, uz pretpostavku da se otpor zraka zanemaruje i da se padina, na koju skijaš doskače, može aproksimirati kosinom koja s horizontalnom ravninom zatvara kut  $50^\circ$ . Doskok je udaljenost od točke polijetanja do točke u kojoj skijaš dodirne padinu. (**Rj.  $D = 113,08 \text{ m}$** )

## Zadatak 7

- Pod kutom  $60^\circ$  s balkona visine 11 m je izbačeno tijelo početnom brzinom  $v_0 = 10 \text{ m/s}$ . Koliko daleko od podnožja zgrade će pasti na tlo? (**Rj.  $D = 13,11 \text{ m}$** )



## Zadatak 8

- Automobil se giba stalnim tangencijalnim ubrzanjem od  $0,7 \text{ m/s}^2$  duž kružnice promjera 84 m. Faktor trenja klizanja iznosi 0,25. Ako je početna brzina bila jednaka 0, koju će udaljenost automobil prijeći bez klizanja? (**Rj.  $s = 70,5 \text{ m}$** )

## Zadatak 9

- Tijelo bačeno vertikalno prema dolje brzinom  $v_0 = 4,5 \text{ m/s}$ . Koliko je ukupno vrijeme leta ako u posljednje 2,5 s tijelo prijeđe  $1/3$  ukupne visine s koje je bačeno? (**Rj.  $t = 13,18 \text{ s}$** )

## Zadatak 10

- Koliko dugo se spušta tijelo niz kosinu visine  $h = 2,5 \text{ m}$  i nagiba  $50^\circ$  ako je maksimalni kut pri kojem može mirovati na kosini  $45^\circ$ ?  
Pretpostavite da je kinetički faktor trenja za 15% manji od statičkog. (**Rj.  $t = 1,74 \text{ s}$** )

## Zadatak 11

- Neko tijelo počne iz stanja mirovanja kliziti s vrha krova kuće visoke  $H = 20$  m. Duljina krova iznosi  $d = 8$  m, a kut nagiba prema vertikali je  $35^\circ$ . Koeficijent trenja između tijela i krova iznosi  $\mu = 0,45$ . Izračunajte vrijeme koje će tijelo provesti u gibanju i udaljenost od podnožja kuće do mjesta gdje će tijelo pasti. (**Rj.  $t = 2,76$  s;  $D = 5,64$  m**)

## Zadatak 12

- Uteg mase 4 kg stavljen je na vodoravnu kružnu ploču koja može rotirati. Uteg je vezan s centrom ploče jednom niti duljine 0,3 m koja može izdržati težinu utega mase 10 kg prije nego što pukne. Faktor statičkog trenja je 0,6. Ako maksimalna sila trenja djeluje na uteg kad se ploča okreće, kolika je kutna brzina ploče u trenutku kad nit pukne? (**Rj.  $\omega = 10,1 \text{ s}^{-1}$** )

## Zadatak 13

- Slušatelj i izvor zvuka se nalaze na istom mjestu. U jednom trenutku se izvor počinje udaljavati od slušatelja stalnim ubrzanjem  $a = 12 \text{ m/s}^2$ . Koju frekvenciju čuje slušatelj 9 s od početka gibanja izvora ako je brzina zvuka  $340 \text{ m/s}$  i frekvencija  $f_0 = 1600 \text{ Hz}$ ? **(Rj. 1251 Hz)**

## Zadatak 14

- Materijalna točka izvodi prigušeno titranje s frekvencijom  $\omega = 25 \text{ s}^{-1}$ . Koliki je faktor prigušenja ako je u početnom trenutku brzina materijalne točke bila jednaka nuli, a njen pomak iz položaja ravnoteže 1,02 puta manji od amplitude u tom trenutku? **(Rj.  $5,04 \text{ s}^{-1}$ )**

## Zadatak 15

- Koliki je logaritamski dekrement prigušenja harmoničkog titranja točkaste mase ako nakon 9 s titranja energija iznosi 40 % početne vrijednosti? Period titranja je 1,5 s. **(Rj. 0,076)**



## Zadatak 16

$$s(t) = 10e^{-t} \sin(4t + \varphi) [cm]$$

- Elongacija prigušenog titranja dana je gornjim izrazom. U  $t = 0$  brzina je  $v = 0$ . Kolika je brzina u  $t = 2$  s? (**Rj. -5,5 cm/s**)

## Zadatak 17

- Stojni val se formirao superpozicijom sinusoidalnog vala

$$s_1 = 4\text{cm} \sin\left(3\text{s}^{-1}t - \frac{x}{7\text{cm}}\right)$$

i pripadajućeg drugog vala. Ako je čvor titranja u točki  $x = 5\text{ cm}$ , napišite potpunu jednadžbu pribrojenog drugog vala.

**(Rj.  $s_2 = 4\text{cm} \sin\left(3\text{s}^{-1}t + \frac{x}{7\text{cm}} + 1,712\right)$ )**

## Zadatak 18

Kugla polumjera  $r = 4$  cm, mase  $m = 1$  kg, obješena je za elastičnu oprugu zanemarive mase tako da može titrati u vertikalnom smjeru u fluidu viskoznosti  $\eta = 5$  Nsm<sup>-2</sup>. Konstanta elastičnosti opruge je  $k = 25$  N/m. Zbog sile koja se mijenja s vremenom po zakonu

$$F(t) = F_0 \cos \omega t$$

i koja djeluje u vertikalnom smjeru, kugla izvodi harmoničko titranje ( $F_0 = 1$  N). Frekvenciju titranja vanjske sile možemo proizvoljno mijenjati. Odredite kod koje će frekvencije  $\omega$  amplituda titranja kugle biti maksimalna i koliko ona iznosi? **(Rj.  $\omega = 4,2$  rad/s;  $x_{\text{omax}} = 57$  mm)**

## Zadatak 19

- Napišite jednadžbu vala koji nastaje harmonijskim titranjem izvora, ako je amplituda vala 0,05 m, period titranja 2 s, valna duljina 5 m i početna faza  $\pi/10$ . Kako glasi jednadžba ako se val širi u pozitivnom smjeru  $x$  osi, a kako ako se širi u negativnom smjeru  $x$  osi? Odredite najveću brzinu i najveću akceleraciju kojom titra izvor vala.

**Rj. 0,157 m/s; 0,493 m/s<sup>2</sup>**

$$s = 0,05 \sin(\pi t \pm 0,4\pi x + \pi / 10)$$

## Zadatak 20

- Točkasti izvor titra harmonički frekvencijom 50 Hz. Val se kroz medij širi brzinom 300 m/s. Koliku razliku u fazi imaju dvije točke koje su udaljene 2 m i 8 m od izvora vala? (**Rj.  $2\pi$  rad**)

## Zadatak 21

Dvije žice od različitih materijala spojene su zajedno i napete silom  $F$ . Linearna gustoća prve žice 4 puta je manja od gustoće druge žice. Upadni se transverzalni val

$$s = A \sin(\omega t - k_1 x)$$

širi kroz prvu žicu brzinom  $v_1$ , dolazi na granicu između dvije žice, gdje se reflektira i lomi. Odredite rezultantni val u prvoj i drugoj žici. **Rj.**

$$s(x, t) = 2A_u \cos k_1 x \sin \omega t - \frac{4}{3} A_u \sin(\omega t + k_1 x)$$

## Zadatak 22

- Tri tijela masa  $m_1$ ,  $m_2$  i  $m_3$  vezana su užetom. Kolika treba biti masa  $m_3$  da bi se tijelo mase  $m_2$  počelo gibati **uz** kosinu? Koeficijent trenja između kosine i tijela na njoj je  $\mu$ .