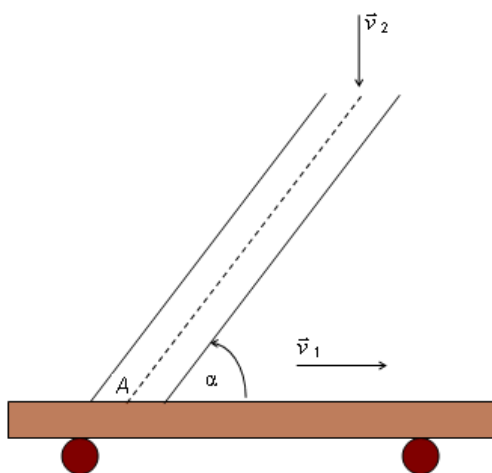


Тест из Физике

Сваки тачно заокружен одговор, уз детаљан поступак и адекватно објашњење, бодује се са 5 поена. За нетачно заокружене одговоре поступак се не разматра.

1. На вагону који се креће сталном брзином $v_1=2$ m/s налази се узана цев постављена под углом од $\alpha=60^\circ$ у односу на хоризонтални правац (слика 1). Колико је брзина капљице која пада сталном брзином v_2 , ако она падне у тачку А не додирујући зидове цеви?



Слика 1

а) $v_2=1,15$ m/s
г) $v_2=3,46$ m/s

б) $v_2=4$ m/s
д) $v_2=2,5$ m/s

в) $v_2=1$ m/s

2. Тениска лоптица је сервирана са висине $H=2,5$ m, брзином $v=108$ km/h. Ако се при сервису играч налази $l=12$ m од мреже, висине $h=0,9$ m, а простор у који сме да падне лоптица је дужине $s=8$ m (у правцу кретања лоптице) иза мреже, за који опсег углова овај играч изводи исправан сервис?

а) $\alpha \in (-3,87^\circ, -0,91^\circ)$
г) $\alpha \in (-1,7^\circ, 0^\circ)$

б) $\alpha \in (-7,25^\circ, 0,12^\circ)$
д) $\alpha \in (-7,25^\circ, -4,12^\circ)$

в) $\alpha \in (0^\circ, 2^\circ)$

3. Два једнака чамца чије су масе по $m=180$ kg, крећу се паралелним правцима један другом у сусрет, једнаким брзинама $v_0=3$ m/s у односу на обалу језера. Сваки чамац носи по један пакет чија је маса $m_1=20$ kg. У тренутку мимоилажења, са првог чамца се пребаци пакет, на други чамац, а непосредно затим се исти такав пакет пребаци са другог чамца на први. Ако се занемари трење између чамаца и воде, колике су брзине чамаца када се они мимоиђу?

52. Електријада, Краново

а) $v_1=2$ m/s; $v_2=4$ m/s

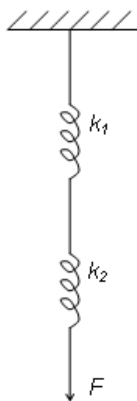
г) $v_1=-v_2=2,4$ m/s

б) $v_1=-v_2=2,45$ m/s

д) $v_1=3,85$ m/s; $v_2=1,35$ m/s

в) $v_1=3,33$ m/s; $v_2=2,7$ m/s

4. На слици 2 је приказан систем од две редно везане еластичне опруге коефицијента крутости k_1 и k_2 . Колики је минимални механички рад који је потребно уложити да би се систем опруга истегао за Δx ?



Слика 2

а) $A_{\min} = \frac{1}{2}(k_1 + k_2)(\Delta x)^2$

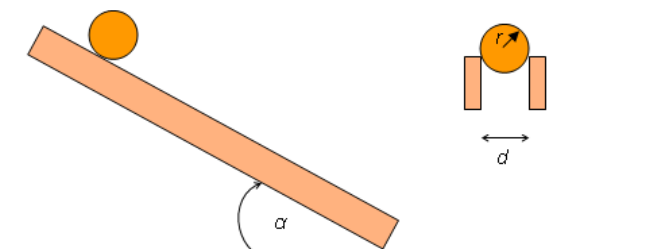
б) $A_{\min} = \frac{1}{2}k_2(\Delta x)^2$

в) $A_{\min} = \frac{1}{4}(k_1 + k_2)(\Delta x)^2$

г) $A_{\min} = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}(\Delta x)^2$

д) $A_{\min} = \frac{k_1 k_2}{2(k_1 + k_2)}(\Delta x)^2$

5. Два чврста лењира постављена су паралелно један другоме на растојању $d=2$ cm, под углом $\alpha=5^\circ$ према хоризонту (слика 3). Коликим ће се убрзањем котрљати по њима куглица полупречника $r=1,5$ cm? Клизање се може занемарити.



Слика 3

а) $a_{cm}=0,85$ m/s²
г) $a_{cm}=0,427$ m/s²

б) $a_{cm}=34,3$ cm/s²
д) $a_{cm}=29,82$ cm/s²

в) $a_{cm}=49,7$ cm/s²

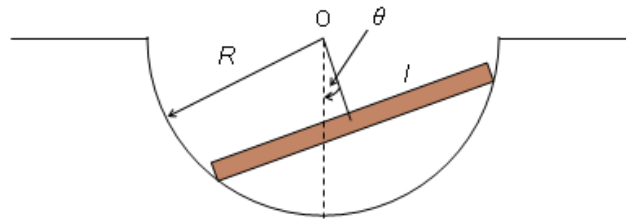
6. Са површине Земље, масе M_z и полупречника $R_z=6370$ km, избаци се пројектил ка Месецу у правцу који спаја центре маса ова два небеска тела. Маса Месеца и убрзање на његовој површини износе $M_m=M_z/81$ и $g_m=g/6$ (g је убрзање на површини Земље). Растојање између центра Земље и Месеца је $D=60R_z$. Колика је минимални интензитет брзине v_0 којом би требало избацити пројектил са Земље да би он стигао до Месеца? Кретање Земље и Месеца се може занемарити као и сила трења између пројектила и средине кроз коју се креће.

а) $v_0=11,2$ km/s
г) $v_0=5,54$ km/s

б) $v_0=11,08$ km/s
д) $v_0=1,11$ km/s

в) $v_0=4,3$ km/s

7. Тежак хомогени штап дужине l може да клизи по унутрашњој страни глатког ваљкастог суда полупречника R ($R>l/2$). Одредити кружну учестаност малих осцилација штапа око равнотежног положаја (слика 4).



Слика 4

а) $\omega_0 = \sqrt{\frac{3g\sqrt{4-(l/R)^2}}{R(6-(l/R)^2)}}$

б) $\omega_0 = \sqrt{\frac{6gl/R}{R(4-(l/R)^2)}}$

в) $\omega_0 = \sqrt{\frac{3g\sqrt{4-(l/R)^2}}{4R}}$

г) $\omega_0 = \sqrt{\frac{2g}{R(12-(l/R)^2)}}$

д) $\omega_0 = \sqrt{\frac{4g\sqrt{3-(l/R)^2}}{6R(1-(l/R)^2)}}$

8. Метални штап дужине $l=2$ m укљештен је у два тачкама које се налазе на растојању $l/2$. Положај ових тачака је симетричан у односу на средину штапа. Брзина простирања звука кроз штап износи $c=4100$ m/s. Колика је фреквенција друге хармонијске осцилације штапа?

а) $v=10450$ Hz
г) $v=10250$ Hz

б) $v=5125$ Hz
д) $v=6150$ Hz

в) $v=3075$ Hz

9. Полукугла полупречника R , начињена од дрвета густине ρ , потопљена је у течност густине ρ_0 на начин приказан на слици 5. Коликом силом \vec{F} је потребно деловати на крај полукугле да би њена равна површина била на нивоу слободне површине течности?

52. Електријада, Краново

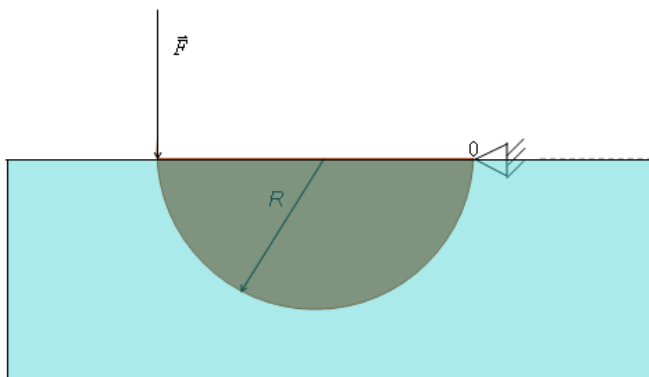
а) $F = \frac{2}{3} \pi g R^3 (\rho_0 - \rho)$

б) $F = \frac{1}{2} \pi g R^3 (\rho_0 + \rho)$

в) $F = \frac{4}{9} g R^3 (\rho_0 - \rho)$

г) $F = \frac{4}{9} g R^3 (\rho_0 + \rho)$

д) $F = \frac{1}{3} \pi g R^3 (\rho_0 - \rho)$



Слика 5

10. Дрвена лоптица спонтано испливава ка слободној површини воде сталном брзином $v=0,75$ m/s. Вискозност воде је $\eta=0,8$ mPas, а густина дрвета $\rho=800$ kg/m³. Колики је полупречник лоптице?

а) $r=0,27$ cm

б) $r=9,17 \cdot 10^{-2}$ cm

в) $r=0,12$ cm

г) $r=1,23$ cm

д) $r=3$ cm

11. Колики проценат молекула неког гаса има брзину која се разликује од највероватније за не више од 1 %?

а) 0,83 %

б) 0,61 %

в) 1,66 %

г) 0,31 %

д) 2,1 %

12. Суд који садржи извесну количину азота на температури $t_1=15^\circ\text{C}$ креће се брзином $v=100$ m/s. Колика ће бити температура гаса t_2 у суду када се он нагло заустави? Преношење топлоте на зидове суда се може занемарити. ($c_{vN_2}=714,29$ J/kg $^\circ\text{C}$)

а) $t_2=22^\circ\text{C}$

б) $t_2=18,5^\circ\text{C}$

в) температура гаса се неће променити

г) $t_2=25^\circ\text{C}$

д) $t_2=29^\circ\text{C}$

13. У затвореном хоризонталном цилиндру налазе се три клипа која деле гас на четири дела. Параметри стања гаса у ваком од делова су: $p_1, V_1, T_1; p_2, V_2, T_1; p_3, V_3, T_1; p_4, V_4, T_1$. У једном тренутку клипови почну да се крећу слободно без трења до успостављања стационарног стања. Ако је тада температура у цилиндру T_2 , колики је притисак у појединим деловима цилиндра?

$$\text{а) } \rho = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \rho_3 V_3 + \rho_4 V_4}{V_1 + V_2 + V_3 + V_4}$$

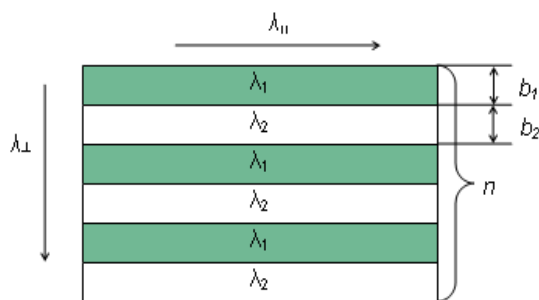
$$\text{г) } \rho = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \rho_3 V_3 + \rho_4 V_4}{V_1 + V_2 + V_3 + V_4} \cdot \frac{T_2}{T_1}$$

$$\text{в) } \rho = \frac{\rho_1 + \rho_2 + \rho_3 + \rho_4}{4} \cdot \frac{T_2}{T_1}$$

$$\text{б) } \rho = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \rho_3 V_3 + \rho_4 V_4}{V_1 + V_2 + V_3 + V_4} \cdot \frac{T_1}{T_2}$$

$$\text{д) } \rho = \frac{\rho_1 + \rho_2 + \rho_3 + \rho_4}{4}$$

14. Од наизменично поређаних плочица различите дебљине и топлотне проводности састављена је коцка (слика 6). Колики је однос подужне($\lambda_{||}$) и попречне(λ_{\perp}) проводности коцке? Познате су топлотне проводљивости плочица λ_1 и λ_2 , њихове дебљине b_1 и b_2 као и n број парова плочица унутар коцке.



Слика 6

$$\text{а) } \lambda_{||} / \lambda_{\perp} = \frac{n(\lambda_1 b_1 + \lambda_2 b_2)}{\left(\frac{b_1}{\lambda_1} + \frac{b_2}{\lambda_2}\right)(\lambda_1 + \lambda_2)^2}$$

$$\text{б) } \lambda_{||} / \lambda_{\perp} = \frac{(\lambda_1 + \lambda_2)(\lambda_1 b_1^2 + \lambda_2 b_2^2)}{n^2 \lambda_1 \lambda_2 (b_1 + b_2)^2}$$

$$\text{г) } \lambda_{||} / \lambda_{\perp} = \frac{n(\lambda_1 b_2 + \lambda_2 b_1) \left(\frac{b_1}{\lambda_1} + \frac{b_2}{\lambda_2}\right)}{(b_1 + b_2)^2}$$

$$\text{д) } \lambda_{||} / \lambda_{\perp} = \frac{(\lambda_1 b_1 + \lambda_2 b_2) \left(\frac{b_1}{\lambda_1} + \frac{b_2}{\lambda_2}\right)}{(b_1 + b_2)^2}$$

$$\text{в) } \lambda_{||} / \lambda_{\perp} = \frac{(\lambda_1 + \lambda_2)(\lambda_1 b_1^2 + \lambda_2 b_2^2)}{\lambda_1 \lambda_2 (b_1 + b_2)^2}$$

15. У биоскопској сали растојање између филмске траке и екрана износи $d=40$ m. На ком растојању од сочива жишне даљине $f=0,2$ m треба поставити ову траку да би се на екрану добила јасна слика? Ако је величина слике на филмској траци $24 \times 35 \text{ mm}^2$ колика ће бити њена величина на екрану?

52. Електријада, Краново

а) $p = -0,2 \text{ m}$
 $S = 4,82 \times 7,35 \text{ m}^2$

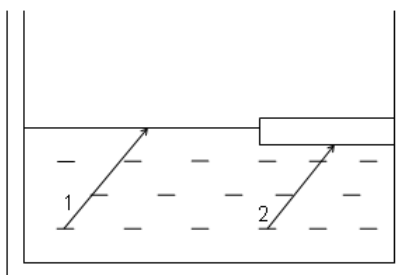
б) $p = 0,201 \text{ m}$
 $S = 4,77 \times 6,96 \text{ m}^2$

в) $p = 0,2 \text{ m}$
 $S = 4,78 \times 6,96 \text{ m}^2$

г) $p = 0,402 \text{ m}$
 $S = 2,36 \times 3,45 \text{ m}^2$

д) $p = -0,4 \text{ m}$
 $S = 2,42 \times 3,53 \text{ m}^2$

16. Кроз воду путују два паралелна зрака 1 и 2 (слика 7). Зрак 1 непосредно прелази у ваздух, а зрак 2 пролази кроз хоризонталну планпаралелну плочицу од стакла. Хоће ли зраци 1 и 2 бити паралелни по преласку у ваздух? Шта се дешава са зраком 2 ако се зрак 1 тотално рефлектује?



Слика 7

- а) Да. Зрак 2 ће прећи у ваздух. б) Да. Зрак 2 ће бити тотално рефлектован на горњој површини плочице. в) Не. Зрак 2 ће прећи у ваздух.
- г) Да. Зрак 2 ће бити тотално рефлектован на доњој површини плочице. д) Не. Зрак 2 ће бити тотално рефлектован на горњој површини плочице.

17. Два једнака планконвексна сочива израђена од стакла, индекса преламања $n=1,6$, постављена су тако да се додирују сферним површинама (слика 8). Колика је оптичка моћ система сочива, ако полупречник четвртог тамног Њутновог прстена, у рефлектованој светлости таласне дужине $\lambda=600 \text{ nm}$, износи $r_4=1,5 \text{ mm}$?



Слика 8

- а) $\omega = 1,12 \text{ D}$ б) $\omega = 0,56 \text{ D}$ в) $\omega = 0,4 \text{ D}$
 г) $\omega = 0,93 \text{ D}$ д) $\omega = 1,87 \text{ D}$

18. Да ли се преклапају спектри првог и другог реда беле светлости (370nm – 780nm), при употреби дифракционе оптичке решетке? Уколико се опсежи преклапају, које таласне дужине спектра првог реда су преклопљене?

а) Не.

б) Да. Преклопљена је само линија $\lambda=780$ nm.

в) Да. Преклопљене су таласне дужине $\lambda \in (740$ nm, 780 nm).

г) Зависи од константе коришћене дифракционе решетке

д) Да. Преклопљене су таласне дужине $\lambda \in (370$ nm, 390 nm).

19. Са којом релативном грешком је одређена брзина електрона на првој Боровој орбити атома водоника? Сматрати да је неодређеност координате електрона једнака пречнику орбите.

а) $\frac{\Delta v}{v} = 5\%$

б) $\frac{\Delta v}{v} = 11,3\%$

в) $\frac{\Delta v}{v} = 31,8\%$

г) $\frac{\Delta v}{v} = 25\%$

д) $\frac{\Delta v}{v} = 50\%$

20. Колика је Де Брољева таласна дужина релативистичке честице, чија је маса мировања m_0 и наелектрисање q , ако је она убрзана потенцијалном разликом U ?

а) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2m_0qU \left(1 + \frac{qU}{2m_0c^2}\right)}}$

б) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2m_0qU} \left(1 + \frac{qU}{2m_0c^2}\right)}$

в) $\lambda = h \frac{c}{qU}$

г) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2m_0qU}}$

д) $\lambda = \frac{h}{2m_0qU \left(1 + \frac{qU}{2m_0c^2}\right)}$