



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2019/2020. ГОДИНЕ.



VIII
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете, науке и технолошког
развоја Републике Србије

ОПШТИНСКИ НИВО
23.2.2020.

ЗАДАЦИ

1. Лака полука има ослонац на четвртину своје дужине. На краћем крају полуке је терет. Колика је маса терета, ако на други крај полуке треба деловати вертикалном силом $196,2 \text{ N}$, да би полука била у равнотежи?
2. Анђа је полако сипала воду у вазу тако да се површина воде подизала равномерно. Унутрашњи нормални попречни пресек вазе је облика квадрата страница $a = 15 \text{ cm}$. За $t = 30 \text{ s}$ у вазу је насула $V = 0,5 \text{ l}$ воде. Колики је био хидростатички притисак на дно вазе након $t_1 = 20 \text{ s}$ од почетка сипања воде? Густина воде је $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$.
3. Ива, Нина и Реља су добили конач дужине $4,2 \text{ метра}$ да направе 3 клатна од целог конца при чему ће период Ивиног клатна бити 2 пута мањи од периода Нининог, а два пута већи од периода Рељиног. Колике су дужине Ивиног, Нининог и Рељиног клатна?
4. Возећи свој аутомобил непромењеном брином по правом путу Владимир угледа свог пријатеља Мићу, који стоји крај пута и притисне сирену. Фреквенција коју Мићо чује при приближавању аутомобила износи $\nu_1 = 455 \text{ Hz}$, а када се аутомобил удаљава од њега $\nu_2 = 425 \text{ Hz}$. Коликом брзином је Владимир возио аутомобил? Добијену брзину изразити у km/h . Брзина звука је $\nu_z = 340 \text{ m/s}$.
5. Лилипутанац висине 1 cm налази се удаљен 12 cm од конкавног огледала полупречника 8 cm . За колико ће се променити величина његовог лика после 2 s ако се он приближава огледалу брзином 5 mm/s дуж оптичке осе огледала?

Напомене: Сва решења детаљно објаснити. Сваки задатак носи по 20 поена.

Свим такмичарима желимо успешан рад !



Задатке припремила: Проф. др Маја Стојановић, ПМФ Нови Сад

Рецензент: доц. др Владимир Марковић, ПМФ Крагујевац

Председник комисије: Проф. др Мићо Митровић, Физички факултет Београд



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2019/2020. ГОДИНЕ.



VIII
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете, науке и технолошког
развоја Републике Србије
Решења задатака за VIII разред

ОПШТИНСКИ НИВО
23.2.2020.

1. Услов равнотеже лаке полуге је да је момент силе терета једнак моменту силе $Qa = Fb$ [5п]. Према услову задатка $Q \frac{l}{4} = F \frac{3l}{4} \Rightarrow Q = 3F$ [10п]. Маса терета је $m = \frac{Q}{g} = \frac{3F}{g} = 60 \text{ kg}$ [4+1п].
2. Анђа је сипала воду у вазу до висине $h = \frac{v}{a^2}$ [3п] за време t константном брзином $v = \frac{h}{t}$ [3п], одакле је $v = \frac{v}{a^2 t}$ [4п]. У тренутку t_1 висина воде је износила $h_1 = v t_1$ и хидростатички притисак на дно вазе је $p = \rho g h_1$ [4п], тј. $p = \frac{\rho g v}{a^2 t} t_1 = 145,3 \text{ Pa}$ [5+1п].
3. Период осциловања клатна дат је изразом $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ [2п], одакле је $l = \frac{T^2 g}{4\pi^2}$ [2п]. Означимо са T_1 период осциловања Ивиног клатна, са T_2 Нининог, а са T_3 период осциловања Рељиног клатна. Ако се у израз за дужину клатна уврсти услов $T_1 = \frac{T_2}{2}$ [1п] и $T_1 = 2T_3$ [1п], добија се $l_1 = \frac{T_1^2 g}{4\pi^2}$ [2п], $l_2 = \frac{T_2^2 g}{4\pi^2} = \frac{4T_1^2 g}{4\pi^2} = 4l_1$ [2п] и $l_3 = \frac{T_3^2 g}{4\pi^2} = \frac{T_1^2 g}{4 \cdot 4\pi^2} = \frac{l_1}{4}$ [2п]. Заменом у $l = l_1 + l_2 + l_3$ [2п] добија се $l = \frac{21l_1}{4}$ [2п]. Одавде следи да је дужина Ивиног клатна $l_1 = \frac{4l}{21} = 0,8 \text{ m}$ [2п]. Дужина Нининог клатна је $l_2 = 3,2 \text{ m}$ [1п], а Рељиног $l_3 = 0,2 \text{ m}$ [1п].
4. Фреквенција звука сирене коју чује Мићо када му се аутомобил приближава: $v_1 = \frac{v_z}{v_z - v_i} v_0$ [5п], а када се аутомобил удаљава од њега: $v_2 = \frac{v_z}{v_z + v_i} v_0$ [5п]. Дељењем ова два израза добија се да је $\frac{v_1}{v_2} = \frac{v_z + v_i}{v_z - v_i}$ [5п]. Брзина којом Владимир вози аутомобил износи $v_i = \frac{v_1 - v_2}{v_1 + v_2} v_z \approx 11,6 \text{ m/s} = 41,8 \text{ km/h}$ [4+1п].
5. Лилипутанац се приближио огледалу за $\Delta p = v \cdot t = 10 \text{ mm} = 1 \text{ cm}$ [1п]. Растојање на коме се налази Лилипутанац је $p_2 = p_1 - \Delta p = 11 \text{ cm}$ [2п]. Жижна даљина огледала је: $f = \frac{r}{2} = 4 \text{ cm}$ [2п]. Једначина огледала је $\frac{1}{f} = \frac{1}{p_1} + \frac{1}{l_1}$ [3п], на основу које су удаљености lika Лилипутанца пре и после приближавања огледалу: $l_1 = \frac{fp_1}{p_1 - f} = 6 \text{ cm}$ [3п], односно $l_2 = \frac{fp_2}{p_2 - f} = \frac{44}{7} \text{ cm} \approx 6,29 \text{ cm}$ [3п]. Увећање lika Лилипутанца и величина lika у првом случају су $U_1 = \frac{l_1}{p_1} = \frac{1}{2}$ [1п], $L_1 = \frac{1}{2} P = 0,5 \text{ cm}$ [1п]. Увећање lika Лилипутанца и величина његовог lika после приближавања огледалу су $U_2 = \frac{l_2}{p_2} = \frac{4}{7}$ [1п], $L_2 = \frac{4}{7} P = 0,57 \text{ cm}$ [1п], $\Delta L = L_2 - L_1 = 0,07 \text{ cm}$ [1+1п]. Величина lika се повећала за $0,07 \text{ cm}$.

Члановима комисије желимо успешан рад и пријатан дан!