



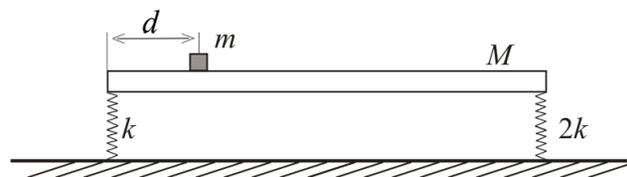
VIII
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете Републике Србије

ОПШТИНСКИ НИВО
28.2.2026.

ЗАДАЦИ

1. Сабирно сочиво чија је жижна даљина f даје два пута увећан реалан лик. Ако се уместо овог сочива постави на исто место расипно сочиво жижне даљине $-f$, колико тада износи увећање?
2. Железничар жели да помогне младим физичарима Сави и Марку да одреде брзину простирања звука кроз челик. Договор је да железничар чекићем удари у шину на удаљености $d_M = 510$ m од Марка. Марко прво чује звук који се простира кроз челик, а након $\Delta t_1 = 1,4$ s кроз ваздух. Уколико је познато да брзина простирања звука кроз ваздух износи $v_z = 340$ m/s и да је време путовања звука кроз челик до Саве дужи за $\Delta t_2 = 0,05$ s од времена путовања до Марка, одредити: а) брзину звука у челику v_c и б) удаљеност Саве од железничара-
3. Разлика дужина нити два математичка клатна је $\Delta l = 11$ cm . За исто време једно клатно изврши 5 осцилација, а друго 6. Одредити периоде осциловања оба клатна. Показати да ли ће се однос периода променити ако се клатна налазе у лифту који се креће равномерно убрзано вертикално навише убрзањем a .
4. На опругама коефицијента крутости k и $2k$, налази се полука масе M и дужине L , на коју је стављен тег масе m (као на слици 1). Одредити на којем растојању d од левог краја полуке се налази тег, ако је систем у равнотежи када је полука хоризонтална.



Слика 1

5. Возач аутомобила који се креће сталном брзином $v_1 = 108$ km/h на правом и уском путу примећује испред себе на растојању $d = 150$ m камион који се креће у истом правцу и смеру сталном брзином $v_2 = 36$ km/h . Колико треба да износи минимално успорење аутомобила при кочењу да не дође до судара?

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

Свим такмичарима желимо успешан рад !

Задатке припремила: др Биљана Максимовић, Физички факултет, Београд

Рецензент: Проф. др Маја Стојановић, ПМФ, Нови Сад

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



**VIII
РАЗРЕД**

Друштво физичара Србије
Министарство просвете Републике Србије
Решења задатака за VIII разред

ОПШТИНСКИ НИВО
28.2.2026.

1. На основу услова задатка за сабирно сочиво имамо $u_1 = \frac{l_1}{p_1} = 2$ [2], па из једначине сочиво следи

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{l_1} + \frac{1}{p_1} = \frac{3}{2p_1} \text{ [5]}. \text{ У другом случају је } u_2 = \frac{l_2}{p_1} \text{ [2]}. \text{ Лик расипног сочива је увек имагинаран, па имамо}$$

$$-\frac{1}{f} = -\frac{1}{l_2} + \frac{1}{p_1} = -\frac{1}{p_1 u_2} + \frac{1}{p_1} \text{ [5]}. \text{ Изједначавањем једначина за оба сочива се добија}$$

$$-\frac{3}{2p_1} = -\frac{1}{p_1 u_2} + \frac{1}{p_1} \text{ [4]}, \text{ па се сређивањем претходне једначине добија } u_2 = \frac{2}{5} \text{ [2]}.$$

2. Време након којег Марко чује звук у ваздуху је $t_1 = \frac{d_M}{v_z}$, а у челику $t_2 = \frac{d_M}{v_\epsilon}$, па је $\Delta t_1 = t_1 - t_2$ [2], тј.

$$v_\epsilon = \frac{d_M v_z}{d_M - v_z \Delta t_1} = 5100 \text{ m/s [8+1]}. \text{ Растојање на којем се Сава налазио је } d_s = v_\epsilon (t_2 + \Delta t_2) = 765 \text{ m [8+1]}.$$

3. Периоди осциловања првог и другог клатна су $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g}}$ [4] и $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l_1 - \Delta l}{g}}$ [4]. За време t дуже

клатно изврши 5 осцилација, а краће клатно 6, па је $t = 5T_1 = 6T_2$ [4]. Из претходних једначина се добија

$$25 \times (2\pi)^2 \frac{l_1}{g} = 36 \times (2\pi)^2 \frac{l_1 - \Delta l}{g}, \text{ па је } l_1 = \frac{36}{11} \Delta l = 36 \text{ cm [3]}. \text{ Тражени периоди осциловања су } T_1 = 1,203 \text{ s}$$

[1] и $T_2 = 1,002 \text{ s [1]}. \text{ Однос периода осциловања пре је } \frac{T_1}{T_2} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g}}}{2\pi \sqrt{\frac{l_1 - \Delta l}{g}}} = \sqrt{\frac{l_1}{l_1 - \Delta l}} \text{ [1]}. \text{ У лифту који}$

убрзава однос периода осциловања се неће променити тј. $\frac{T_1}{T_2} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g+a}}}{2\pi \sqrt{\frac{l_1 - \Delta l}{g+a}}} = \sqrt{\frac{l_1}{l_1 - \Delta l}} \text{ [2]}.$

4. Једначине за равнотежу полуге су $F_1 + F_2 = (m + M)g$ [4], $F_1 \frac{L}{2} - mg(\frac{L}{2} - d) = F_2 \frac{L}{2}$ [5]. Полука је

хоризонтална па је $\Delta x_1 = \Delta x_2$ односно $\Delta x_1 = \frac{F_1}{k}$ [1] и $\Delta x_2 = \frac{F_2}{2k}$ [1], тј. $F_2 = 2F_1$ [1]. Из претходних

једначина се добија $F_1 + F_2 = 3F_1 = (m + M)g$, тј. $F_1 = \frac{(m + M)g}{3}$ [4], $d = (4m + M) \frac{L}{6m}$ [4].

5. Аутомобил од тренутка када почиње кочење до тренутка сустизања пређе пут $s_1 = v_1 t - \frac{1}{2} a t^2$ [3], а

камион $s_2 = v_2 t$ [2]. Из услова задатка је $d = s_1 - s_2$ [3]. Да не би дошло до судара, у тренутку сустизања

камиона брзина аутомобила треба да буде једнака брзини камиона тј. $v_2 = v_1 - at$ [4]. Из претходних

једначина се добија $d = (v_1 - v_2)t - \frac{1}{2} a t^2 = (v_1 - v_2)t - \frac{1}{2} (v_1 - v_2)t = \frac{1}{2} (v_1 - v_2)t$ [4] и следи да је

$$t = \frac{2d}{v_1 - v_2} = 15 \text{ s [1+1]} \text{ и } a = \frac{v_1 - v_2}{t} = 1,33 \text{ m/s}^2 \text{ [1+1]}.$$

Члановима комисије желимо успешан рад и пријатан дан!