

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ “СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ”
Кандидатстудентски изпит по физика
19 март 2017 г.
Тема 2

Отговори на теста

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Г	А	В	Б	В	А	Б	Г	В	А	Б	В	Б	А	В	В	А	Г	А	Б

Решения на задачите

1. А) В началото тежестта се намира на височина:

$$h = \ell/2$$

над най-ниската точка. Следователно потенциалната енергия на махалото е:

$$E_p = mg\ell/2$$

От закона за запазване на енергията:

$$mg\ell/2 = mv^2/2$$

Така намираме скоростта, с която тежестта минава през равновесното положение:

$$v = \sqrt{g\ell} \approx 3,1 \text{ m/s}$$

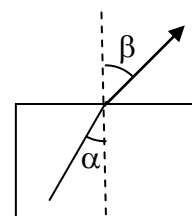
Б) Периодът на трептене на махалото е приблизително:

$$T \approx 2\pi\sqrt{\ell/g}$$

Махалото достига вертикално положение за четвърт период на трептене:

$$t = T/4 \approx \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{\ell}{g}} \approx 0,5 \text{ s}$$

2. А) От чертежа трябва да личи, че $\beta > \alpha$



Б) От закона на Снелиус следва

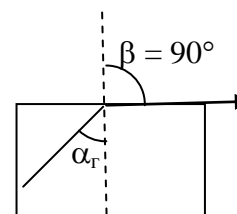
$$n \sin \alpha = 1 \cdot \sin \beta$$

откъдето

$$n = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \sqrt{2} \approx 1,4$$

В) При $\alpha = \alpha_r$ пречупеният лъч се плъзга по разделителната повърхност.

От закона на Снелиус следва:



$$n \sin \alpha_r = 1 \cdot \sin 90^\circ = 1$$

откъдето

$$\sin \alpha_r = \frac{1}{n} = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ или } \alpha_r = 45^\circ$$