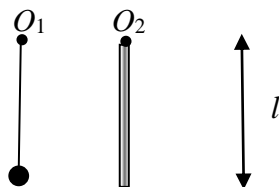


СУ “Св. Климент Охридски”, Физически факултет

Кандидатмагистърски изпитен тест по физика

27.05.2015 г.

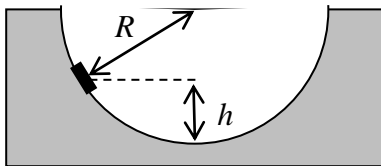
**Задача 1.** Две махала – математично с дължина  $l$  и еднородна пръчка с дължина  $l$  се люлеят около точките си на окачване (означени съответно с  $O_1$  и  $O_2$ ). Кое махало има по-малък период?



**Задача 2.** Оръдие с маса  $M$  изстрелва в хоризонтално направление снаряд с маса  $m$ , който излита със скорост  $v_0$  спрямо оръдието. Колко е скоростта на оръдието спрямо Земята след изстрела?

- А)  $\frac{mv_0}{M}$     Б)  $\frac{Mv_0}{m}$     В)  $\frac{mv_0}{M+m}$     Г)  $\frac{Mv_0}{M+m}$

**Задача 3.** Малка шайба се намира в полусферична яма с радиус  $R$ . Коефициентът на триене между шайбата и стените на ямата е  $k = 1$ . На каква най-голяма височина  $h$  над дъното на ямата може да бъде поставена шайбата, така че да остане в равновесие?



**Задача 4.** Уравнението на термодинамичен процес с идеален газ има вида  $pV^\gamma = \text{const}$ . Кое е уравнението на същия процес в променливи  $T$  и  $p$ ?

- А)  $\frac{T^2}{p} = \text{const}$     Б)  $\frac{p^2}{T} = \text{const}$     В)  $pT = \text{const}$     Г)  $p^2T = \text{const}$

**Задача 5.** Частица с енергия в покой  $E_0 = 1 \text{ GeV}$  се движи със скорост  $v = 0,6c$ . Колко е кинетичната енергия на частицата в гигаелектронволти?

**Задача 6.** Запишете израз за ъгъла на дифракционна разходимост при преминаване на монохроматична светлина с дължина на вълната  $\lambda$  през процеп с широчина  $d$ .

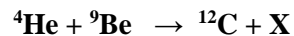
**Задача 7.** Колко нанометра приблизително е дължината на вълната  $\lambda$  на светлината, излъчена при преход между състояния на водородния атом с главни квантови числа  $n_1 = 3$  и  $n_2 = 2$  съответно? Константата на Ридберг е  $R = 1,1 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$ .

**Задача 8.** Ракета се изстрелва от земната повърхност вертикално нагоре. Движението на ракетата започва в момента време  $t = 0$ , като скоростта и се мени с времето по закона  $v = At^3$ . Ракетата изминава разстояние 400 м за 4 s от началото на движението. Определете константата  $A$ .

**Задача 9.** Два автомобила с маси съответно 1000 kg и 2000 kg се движат в противоположни посоки по праволинеен път с еднакви по големина скорости  $v = 15 \text{ m/s}$  спрямо пътя. С каква по големина и посока скорост спрямо пътя се премества техният общ център на масите?

**Задача 10.** Лазер излъчва светлина с дължина на вълната  $\lambda = 450 \text{ nm}$  и с мощност  $P = 5 \cdot 10^{-3} \text{ W}$ . Колко фотона  $N$  излъчва лазерът за време  $t = 1 \text{ s}$ ? Скоростта на светлината е  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ , а константата на Планк е  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ .

**Задача 11.** Идентифицирайте продукта  $X$  в следната ядрена реакция:



**Задача 12.** Напишете конфигурацията на електроните в електронната обвивка на атом с атомен номер  $Z=11$  в основно състояние.

**Задача 13.** Каква е големината на вектора на пълния момент на импулса на електронната обвивка на атома в условията на Задача 12?

**Задача 14.** В кой случай на комптъново разсейване отместването на дължината на вълната е най-голямо?

- А) разсейване на  $0^\circ$                       Б) разсейване на  $90^\circ$                       В) разсейване на  $180^\circ$

**Задача 15.** Амперметър с вътрешно съпротивление  $r = 0,5 \Omega$  има обхват на измерване  $0-1 \text{ A}$ . Нарисувайте как трябва да се свърже външен резистор и определете неговата стойност, така че обхватът на измерване да стане  $0-3 \text{ A}$ .