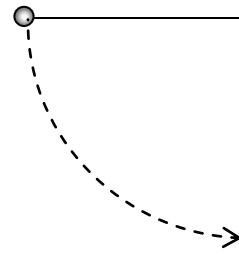


## Кандидат-магистърски изпитен тест по физика

14.09.2011 г.

**Задача 1.** Нишката на математично махало е отклонена хоризонтално, както е показано на фигурата. Масата на окаченото тяло е  $m$ , земното ускорение е  $g$ . Махалото е пуснато да се люлее с нулева начална скорост. Колко е силата  $T$  на опън на нишката, когато махалото минава през вертикално положение?



**Задача 2.** Автомобил с маса  $m = 1000$  kg потегля от състояние на покой. По време на движението на автомобила двигателят му работи с постоянна мощност  $P = 75$  kW. За колко време автомобилът достига скорост  $v = 30$  m/s?

**Задача 3.** В каква посока ще се отклони движещият се в еднородно магнитно поле със скорост  $v$  електрон (на фигурата), ако векторът на скоростта му и векторът на магнитната индукция  $B$  лежат в равнината на чертежа?



- (А) наляво
- (Б) надясно
- (В) перпендикулярно на чертежа в посока нагоре (към наблюдателя)
- (Г) перпендикулярно на чертежа в посока надолу (от наблюдателя)

**Задача 4.** Автомобил започва постъпателно движение от покой в момента време  $t=0$ , като скоростта му се мени с времето по закона  $v=At^2$ , където  $A=0.9$  m s<sup>-3</sup>. Какъв път ще измине този автомобил за 4s от началото на движението? Каква е средната скорост в този интервал?

**Задача 5.** Периодът на полуразпадане на един радионуклид е  $T_{1/2}$ . Напишете закона да радиоактивното разпадане използвайки тази величина. Какво е средното време на живот на този нуклид?

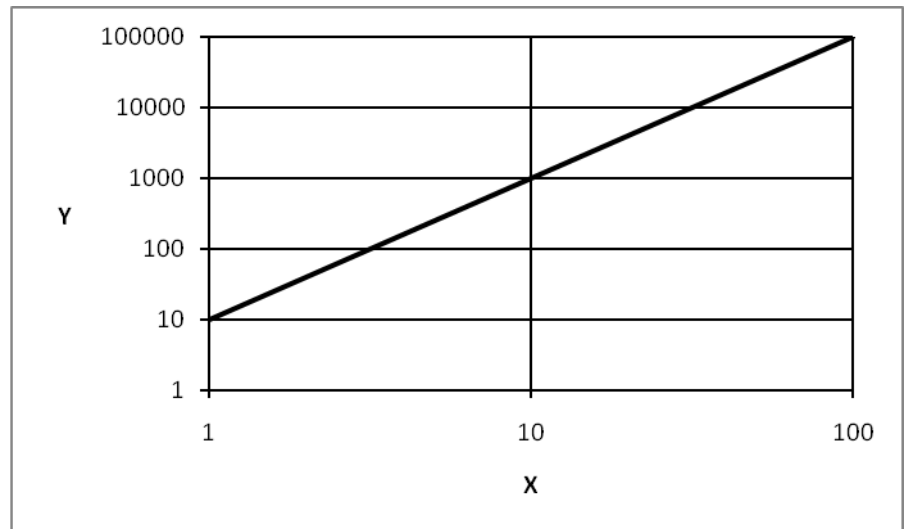
**Задача 6.** Обяснете какво представлява числото на Авогадро.

**Задача 7.** Лазер излъчва светлина с дължина на вълната  $\lambda = 663$  nm и с мощност  $P = 10^{-3}$  W. Колко фотона  $N$  излъчва лазерът за време  $t = 1$  s? Скоростта на светлината е  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s, а константата на Планк е  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J.s.

**Задача 8.** Напишете конфигурацията на електроните в електронната обвивка на атом с атомен номер **14** в основно състояние.

**Задача 9.** На графиката е показана в двойнологаритмичен мащаб зависимостта на величината  $Y$  от величината  $X$ . С кое уравнение се описва тази зависимост?

- (A)  $y = 110x - 100$
- (Б)  $y = 9 + x^2$
- (B)  $y = 10x^2$
- (Г)  $y = x^2$
- (Д)  $y = 10x$

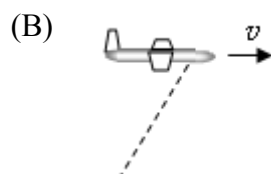
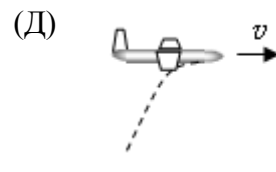
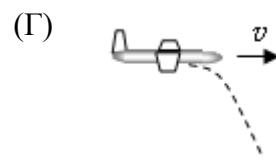
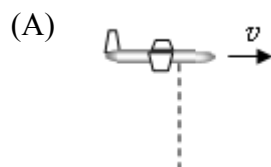


**Задача 10.** Коя от функциите може да бъде решение на диференциалното уравнение

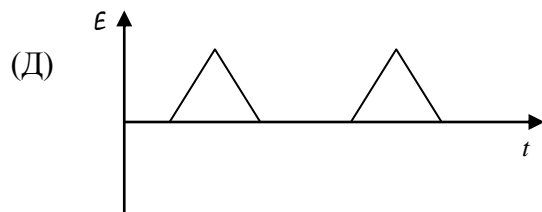
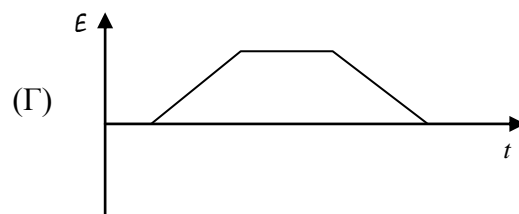
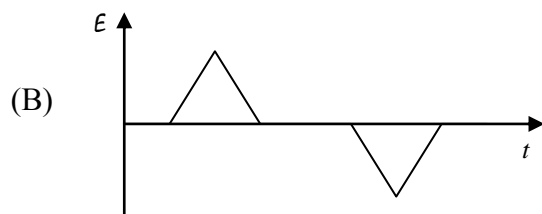
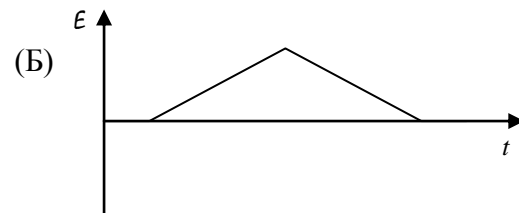
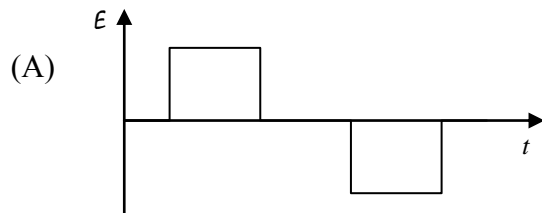
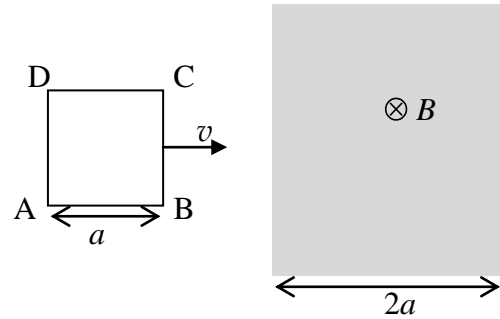
$$\frac{dy}{dx} = -ay ? \quad (\text{Заб: } a \text{ и } b \text{ са константи.})$$

- (A)  $y = bx$ ; (Б)  $y = \sin(bx)$ ; (B)  $y = e^{-bx^2}$ ; (Г)  $y = 2^{-bx}$

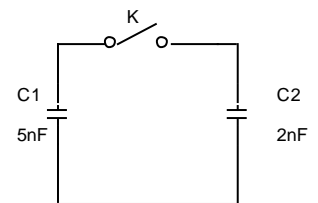
**Задача 11.** Самолет лети в хоризонтална посока с постоянна скорост  $v$  спрямо Земята. От самолета е пусната бомба с нулева начална скорост спрямо самолета. На коя фигура правилно е означена (с пунктирна линия) траекторията на бомбата спрямо Земята.



**Задача 12.** Правоъгълна метална рамка ABCD с дължина на страната  $a$  се движи с постоянна скорост  $v$  успоредно на страната си AB. Рамката преминава област с широчина  $2a$  с еднородно магнитно поле  $B$ , насочено перпендикулярно на равнината на рамката – от вас към чертежа. На коя графика е изобразена правилно зависимостта на индуцираното в рамката напрежение  $\mathcal{E}$  от времето  $t$ ?



**Задача 13.** Кондензаторът  $C1$  е зареден до напрежение  $5V$ , а  $C2$  е, незареден. Чрез ключа  $K$  на фигурата двата кондензатора се свързват успоредно. Какъв заряд ще има на десния кондензатор  $C2$  след установяване на равновесие?



**Задача 14.** Начертайте качествено на графика кривата на излъчвателната способност на абсолютно черно тяло във функция от дължината на вълната на лъчението за две различни температури. Коментирайте ефекта свързан с промяната на температурата.

**Задача 15.** Какво е напрежението, което измерва идеалният волтметър от фигурата? Показаните батерии са идеални източници на напрежение. Електродвижещите напрежения са :  $U1=8V$ ,  $U2=3V$ .

