

НАЦИОНАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ФИЗИКА

16 – 18 март 2007 година, гр. Сливен

РЕШЕНИЯ И УКАЗАНИЯ

За 8. клас

Задача 1.

а) При обратно напрежение за диода схемата няма да пропуска ток. (1 т.) При право свързване схемата е подобна на две последователно свързани съпротивления с

големени по  $1\Omega$ , откъдето намираме  $I = \frac{U}{2}$ , (1 т.) но при условие, че падът върху

диода не превишава  $0,5V$ , т.е. при  $0 < U < 1V$ , (1 т.) .При напрежения  $U > 1V$  поведението на схемата ще се определя само от последователно свързаното съпротивление с големина  $1\Omega$ , върху което има напрежение  $U - 0,5 V$ , (1 т.) – т.е.

$$I = \frac{U - 0,5}{1}, (1 \text{ т.})$$

б) При отрицателно напрежение върху диода той няма да пропуска ток, но ток ще тече през веригата, съставена от последователно свързаните омови съпротивления с

общо съпротивление  $R = 1 + 1 = 2\Omega$ , откъдето  $I = \frac{U}{2}$ . (1 т.)

При положително напрежение върху диода и напрежение върху него в интервала  $0 < U < 0,5V$  диодът е подобен на съпротивление с големина  $1\Omega$ , а схемата ще има общо

съпротивление  $3/2\Omega$ . (1 т.). Откъдето получаваме за тока  $I = \frac{2U}{3}$ , (1 т.), което отговаря

на напрежение  $0 < U < 1,5V$  върху цялата схема. (1 т.)

При напрежения  $U > 1,5V$  диода ще пропуска произволен ток, но ще има постоянно напрежение от  $0,5V$  върху него и зависимостта е както в подусловие а)

$$I = \frac{U - 0,5}{1}, (1 \text{ т.})$$

Задача 2.

а) При падане на монетата от височина  $h$ , потенциалната и енергия  $mgh$  се превръща в кинетична (1 т.). При ударът в земята 60% от тази енергия се превръща в топлина, която загрява монетата

$$0,6m \cdot g \cdot h = c \cdot m \cdot \Delta t \quad (1 \text{ т.})$$

$$\Delta t = \frac{0,6gh}{c} = 0,76 \approx 0,8^\circ C \quad (1 \text{ т.})$$

Тъй като полученият резултат не зависи от масата на монетата, то ако удвоим масата и, нагряването ще остане същото. (1 т.)

б) Необходимото количество топлина за загряване на  $1,00m^3$  вода определяме от  $Q = cm\Delta T$ , (1 т.), като масата  $m$  определяме чрез плътността и обема  $m = \rho V$

$Q = c\rho V\Delta T$ , (1 т.). Това количество топлина трябва да е равно на получената от колектора мощност

$$P = 550 \times 6,00 = 3300W, (1 \text{ т.}), \text{ умножена по съответното време.}$$

$$P \cdot \Delta t = Q, (1 \text{ т.})$$

$$\Delta t = \frac{c\rho V\Delta T}{P}, (1 \text{ т.}) \text{ или } \Delta t = 50,9 \times 10^3 s = 14,1 h \approx 14 h, (1 \text{ т.})$$

Задача 3.

а) При спускане по склона на шейната действат две сили – силата на тежестта  $mg$ , насочена вертикално надолу, и реакцията на опората  $R$ , перпендикулярна на склона. Силата  $R$  не върши работа (0,5 т.) и от ЗЗЕ имаме

$$E_1 = E_2, (0,5 \text{ т.})$$

откъдето следва

$$mgh = \frac{mv^2}{2}, (1 \text{ т.})$$

$$v = \sqrt{2gh} \approx 14 \text{ m/s}. (1 \text{ т.})$$

б) По определение работата  $A$  на силата на тежестта е равна със знак минус на изменението на потенциалната енергия

$$A = E_{п,1} - E_{п,2} = mgh - 0 = 6 \text{ kN}. (3 \text{ т.})$$

в) По хоризонталния участък работата  $A_f$  на силата на триене е

$$A_f = \Delta E_k = -\frac{mv^2}{2}. (1 \text{ т.})$$

От друга страна

$$A_f = -fs = -kNs. (0,5 \text{ т.})$$

По третия принцип на механиката нормалният натиск  $N$  е равен на реакцията на опората  $R$  (0,5 т.), а тъй като шейната се движи само хоризонтално

$$R_1 = mg. (0,5 \text{ т.})$$

Тогава имаме

$$kmg s = \frac{mv^2}{2}, (0,5 \text{ т.})$$

$$s = \frac{v^2}{2kg} \approx 5 \text{ m}. (1 \text{ т.})$$