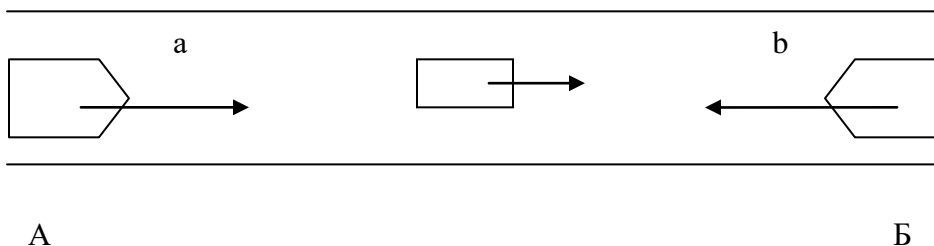


МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА
Национално есенно състезание по физика
Варна, 31 октомври 2009 г.
Тема за 7 клас

1 зад. а) Два еднакви катера с туристи се намират в речните пристанища на два града А и Б. Между тях по реката, която има постоянна скорост, плава дъска. Когато дъската се намира на равни разстояния от катерите (фиг.1), те тръгват един срещу друг, като двигателите им работят с пълна мощност. Кой от двата катера (а) и (б) пръв ще достигне дъската?

б) Катерите се срещнали и туристите заедно потеглили на поход. Първия километър те изминали за 12 минути, втория километър – за 12 минути и 20 секунди, а третия километър уморените туристи изминали за 13 минути. С каква средна скорост са се движили туристите през цялото време? Изразете скоростта в km/h.

Средната скорост определяме като отношението между целия път и времето, за което е бил изминат.

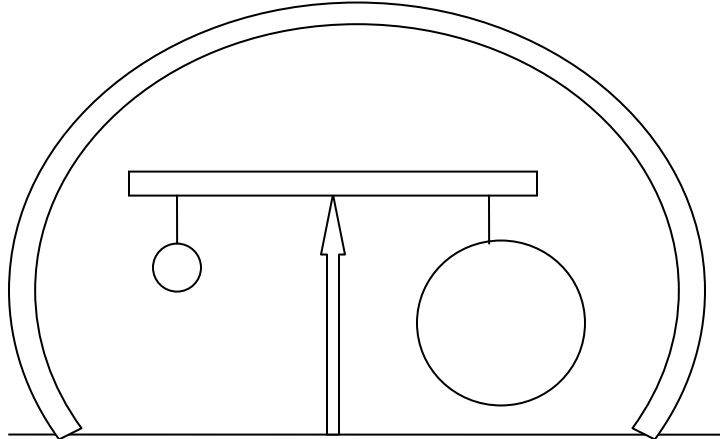


Фиг.1

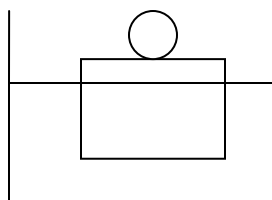
2 зад. Желязно и дървено топче имат еднакви маси.

а) Ако желязното топче има радиус 1 cm, пресметнете радиуса на дървеното топче. Плътноста на желязото е $\rho_{\text{желязо}} = 7,84 \text{ g/cm}^3$, а плътността на дървото е $\rho_{\text{дърво}} = 0,98 \text{ g/cm}^3$. Обемът на топче се определя по формулата $V = \frac{4}{3} \pi r^3$, където r е радиусът на топчето.

б) Уравновесяваме теглата на двете топчета както е показано на картинката (фиг.2). Ако ги захлупим със стъклен похлупак и изтеглим въздуха под него, ще се наруши ли и в каква посока равновесието на лоста?



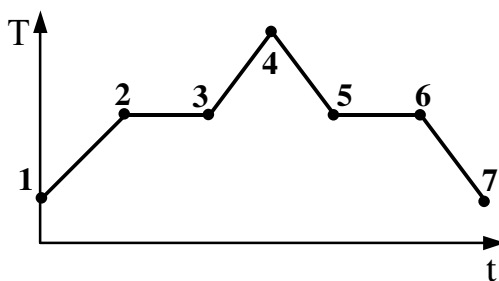
Фиг.2



Фиг.3

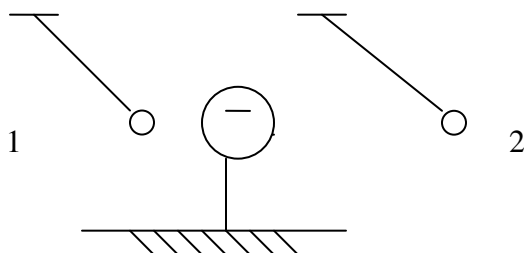
в) Поставяме желязното топче върху дървено трупче във вана с вода (фиг.3). Начертайте как ще изглежда картинката, ако вместо желязното поставим дървеното топче. Как ще се промени нивото на водата, ако махнем топчето?

г) На графиката (фиг.4) е показана зависимостта на температурата на желязното топче от времето при постоянното му нагряване. В момента на достигане до точка 4 от графиката премахваме нагревателя и след време топчето достига първоначалната си температура. Коя от точките съответства на края на процеса на втвърдяване ?



Фиг.4

д) Зареждаме желязното топче с отрицателен заряд. Какви са по знак зарядите на малките топчета 1 и 2 (фиг.5) Обяснете защо.



Фиг.5

е) Обвиваме плътно желязното и метално топчета с хартия и ги поставяме над запалена спиртна лампа. Хартията около дървеното топче по-бързо започва да се овъглява от хартията около желязното. На какво се дължи това?

3 зад. Три еднакви лампи 1, 2 и 3 са свързани в електрическа верига както е показано на фиг.6а.

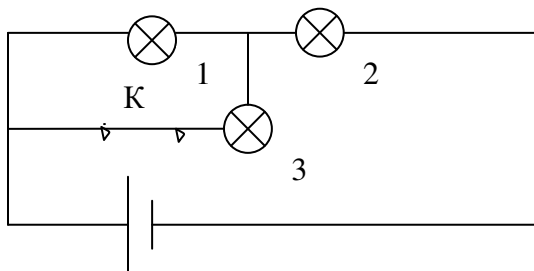
а) Как са свързани лампите?

б) Поставете в схемата амперметър A_3 , който измерва тока през лампа 3 и амперметър A_2 , който измерва тока през лампа 2.

в) Поставете в схемата волтметър V_1 , който измерва напрежението в краищата на лампа 1 и волтметър V_2 , който измерва напрежението в краищата на лампа 2.

г) Какво ще стане, ако изгори лампа 2?

д) Кои лампи ще светят и кои не, ако отворим ключа К?



Фиг.6а

д) Ще се промени ли яркостта на светене на лампите 1 и 3, ако отстраним лампа 2 (Фиг.6б) ?

