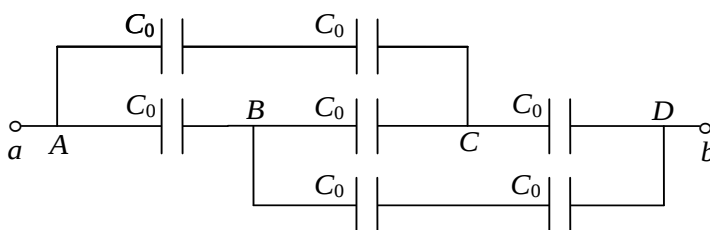


МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА
Национален кръг на олимпиадата по физика
20 април 2013 г., Силистра
Тема за 9. клас

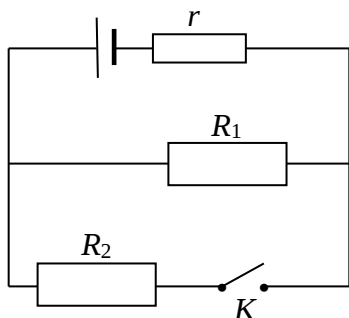
Задача 1. На схемата, показана на фиг.1, когато се подаде напрежение U от източник, в участъка ab , който е еквивалентен на един кондензатор с капацитет C , се натрупва електричен заряд q .



Фиг. 1

- а) Начертайте еквивалентната и опростена схема на свързване на кондензаторите. [3 т.]
 б) Намерете еквивалентния (общия) капацитет C на схемата. [7 т.]

Задача 2. В електрическата схема, показана на фиг. 2, съпротивленията r , R_1 и R_2 са известни. При отворен ключ K мощността на резистора 1 е P , а при затворен ключ K е P^* .

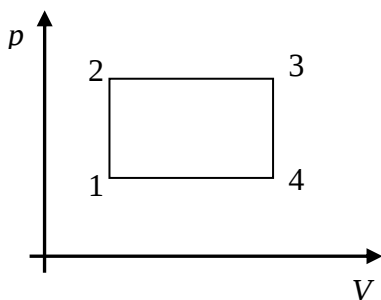


Фиг. 2

а) Намерете израз за отношението P^*/P чрез известните величини. [9 т.]

б) Пресметнете числената стойност на P^*/P , ако $R_1 = 4r$, $R_2 = 6r$. [1 т.]

Задача 3. С определено количество идеален газ се извършва цикъл, състоящ се от две изохори и две изобари (фиг. 3). Цикълът работи между минимална температура $T_{\min} = 289 \text{ K}$ и максимална температура $T_{\max} = 625 \text{ K}$. Състоянията 2 и 4 лежат на една изотерма.



Фиг. 3

а) Намерете температурата T_0 на изотермния процес, върху който лежат състоянията 2 и 4. [3 т.]

б) Покажете, че КПД η на топлинна машина, работеща по дадения цикъл, зависи само от отношението $T_{\min}/T_{\max}$ и намерете стойността му. [7 т.]

Вътрешната енергия U на даденото количество газ зависи само от температурата T и се дава с израз $U = (3/2)VT$, където V е газовата константа.