

III этап Всеукраинской ученической олимпиады по физике  
2015/2016 учебного года Харьковская область

11 класс

(каждая задача – 5 баллов)

1. По двум пересекающимся под углом  $\alpha = 30^\circ$  дорогам движутся к перекрёстку два автомобиля: один со скоростью  $v_1 = 10$  м/с, второй – с  $v_2 = 10\sqrt{3}$  м/с. Когда расстояние между автомобилями было минимальным, первый из них находился на расстоянии  $S_1 = 200$  м от перекрёстка. На каком расстоянии  $S_2$  от перекрёстка в это время находился второй автомобиль?

2. В системе, изображённой на рисунке 1, два одинаковых кубика со стороной  $a = 20$  см и массой  $m = 6,8$  кг помещены в воду и керосин соответственно. Кубики отпускают, и система приходит к равновесию. На каком расстоянии от границы раздела керосина и воды будет находиться верхняя грань верхнего бруска после этого? Плотность воды  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>, плотность керосина –  $\rho_k = 800$  кг/м<sup>3</sup>.

3. В длинной горизонтальной трубке сечением  $S$  находятся поршни массой  $M_1$  и  $M_2$ , способные перемещаться практически без трения (см. рисунок 2). Между поршнями находится 1 моль идеального газа, масса которого  $\mu \ll M_1, M_2$ . Каким будет установившееся расстояние между поршнями, если к ним приложить силы  $F_1$  и  $F_2$ , направленные вдоль оси трубки противоположно друг другу? Температура газа постоянна и равна  $T$ , трубка находится в вакууме.

4. Конструкция, показанная на рисунке 3, сделана из однородной проволоки и состоит из кольца  $A$  радиуса  $R$  и равностороннего треугольника  $B$ . К точкам  $C$  и  $D$  подключили напряжение. На каком расстоянии  $x$  от точки  $C$  должна находиться точка  $D$ , чтобы общее сопротивление схемы было максимальным?

5. Конденсаторы ёмкости  $C_1$ ,  $C_2$  и  $C_3$  включены в схему, как показано на рисунке 4. Найти напряжения, установившиеся на каждом конденсаторе.

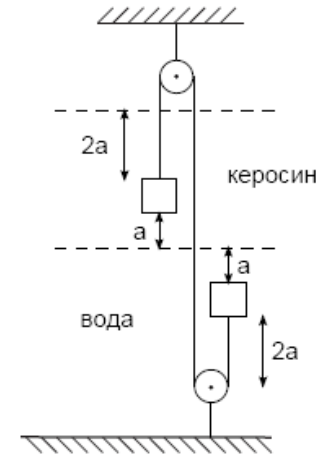


Рис.1

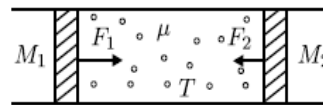


Рис.2

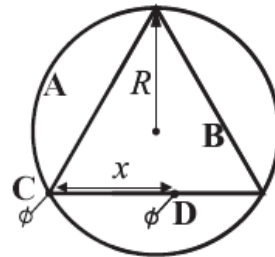


Рис.3

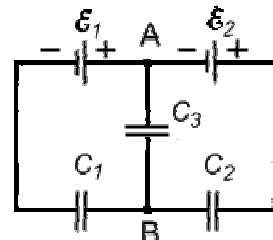


Рис.4

III этап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики  
2015/2016 навчального року Харківська область

11 клас

(кожна задача – 5 балів)

1. По двум дорогам, що перетинаються під кутом  $\alpha = 30^\circ$ , рухаються до перехрестя два автомобілі: один зі швидкістю  $v_1 = 10$  м/с, другий – з  $v_2 = 10\sqrt{3}$  м/с. Коли відстань між автомобілями була мінімальною, перший з них знаходився на відстані  $S_1 = 200$  м від перехрестя. На якій відстані  $S_2$  від перехрестя в цей час знаходився другий автомобіль?

2. У системі, зображеній на рисунку 1, два однакові кубики із стороною  $a = 20$  см і масою  $m = 6,8$  кг поміщено у воду і гас відповідно. Кубики відпускають, і система приходить до рівноваги. На якій відстані від межі розділу гасу і води знаходитиметься верхня грань верхнього кубика після цього? Густина води  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>, густина гасу –  $\rho_g = 800$  кг/м<sup>3</sup>.

3. У довгій горизонтальній трубці з площею перерізу  $S$  знаходяться поршні масою  $M_1$  і  $M_2$ , здатні переміщатися практично без тертя (див. рисунок 2). Між поршнями знаходиться 1 моль ідеального газу, маса якого  $\mu \ll M_1, M_2$ . Якою буде усталена відстань між поршнями, якщо до них прикласти сили  $F_1$  і  $F_2$ , направлені уздовж осі трубки протилежно один одному? Температура газу постійна і дорівнює  $T$ , трубка знаходиться у вакуумі.

4. Конструкція, зображена на рисунку 3, зроблена з однорідного дроту і складається з кільця  $A$  радіуса  $R$  і рівнобічного трикутника  $B$ . До точок  $C$  і  $D$  підключили напругу. На якій відстані  $x$  від точки  $C$  має знаходитися точка  $D$ , щоб загальний опір схеми був максимальним?

5. Конденсатори ємністю  $C_1$ ,  $C_2$  і  $C_3$  включені до схеми, як наведено на рисунку 4. Знайти напругу, що встановиться на кожному конденсаторі.