

**III этап Всеукраинской ученической олимпиады по физике**  
**2012/2013 учебного года**  
**Харьковская область**  
**9 класс**  
**(каждая задача – 5 баллов)**

1. В U-образной трубке, заполненной жидкостью плотности  $\rho$ , оба конца закрыты поршнями площади сечения  $S_1$  и  $S_2$ , с массами  $M_1$  и  $M_2$ . Насколько изменится уровень воды с обоих концов, если на первый поршень положить груз массы  $m$ ?
2. На однородный стержень, оба конца которого заземлены, падает пучок электронов, причём в единицу времени на единицу длины стержня попадает постоянное число электронов. Найдите разность потенциалов между серединой стержня и его концом, если сопротивление стержня равно  $R$ , а полный ток заземления равен  $I$ .
3. Два резистора соединены последовательно и подключены к источнику постоянного напряжения 12 В. Если вольтметр подключить параллельно первому резистору, он покажет 6 В, если параллельно второму — 4 В. Каковы напряжения на резисторах в отсутствие вольтметра?
4. В воду при температуре  $0^\circ\text{C}$  бросили полую алюминиевую конструкцию со средней плотностью  $1050 \text{ кг/м}^3$ . До какой температуры нужно было её предварительно охладить, чтобы она всплыла за счёт намерзшего льда? Теплоёмкость алюминия  $900 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$ , удельная теплота плавления льда  $336 \text{ кДж/кг}$ , его плотность  $900 \text{ кг/м}^3$ .
5. Наблюдатель измеряет скорость объекта по зависимости угла от времени прихода светового сигнала с соответствующего направления. Источник, на большом расстоянии от наблюдателя, которое известно, движется со скоростью  $v < c$  под углом  $\theta$  к лучу зрения. Скорость света  $c$  конечна. Какова кажущаяся (измеряемая наблюдателем) скорость источника перпендикулярно лучу зрения и может ли она быть больше  $c$ ?

**III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики**  
**2012/2013 навчального року**  
**Харківська область**  
**9 клас**  
**(кожна задача – 5 балів)**

1. В U-подібній трубці, заповненій рідиною густини  $\rho$ , обидва кінці закриті поршнями площі перерізу  $S_1$  і  $S_2$ , з масами  $M_1$  та  $M_2$ . Наскільки зміниться рівень води з обох кінців, якщо на перший поршень покласти вантаж маси  $m$ ?
2. На однорідний стрижень, обидва кінці якого заземлені, падає пучок електронів, причому в одиницю часу на одиницю довжини стрижня потрапляє постійна кількість електронів. Знайдіть різницю потенціалів між серединою стрижня і його кінцем, якщо опір стрижня дорівнює  $R$ , а повний струм заземлення дорівнює  $I$ .
3. Два резистора з'єднані послідовно і підключені до джерела постійної напруги 12 В. Якщо вольтметр підключити паралельно першому резистору, він покаже 6 В, якщо паралельно другому - 4 В. Які напруги на резисторах у відсутності вольтметра?
4. У воду при температурі  $0^\circ\text{C}$  кинули порожню алюмінієву конструкцію з середньою густиною  $1050 \text{ кг/м}^3$ . До якої температури потрібно було її попередньо охолодити, щоб вона сплила за рахунок льоду що намерзнув? Теплоємність алюмінію  $900 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$ , питома теплота плавлення льоду  $336 \text{ кДж/кг}$ , його густина  $900 \text{ кг/м}^3$ .
5. Спостерігач вимірює швидкість об'єкта по залежності кута від часу приходу світлового сигналу з відповідного напрямку. Джерело, на великій відстані від спостерігача, що є відомою, рухається зі швидкістю  $v < c$  під кутом  $\theta$  до променя зору. Швидкість світла  $c$  скінченна. Якою є швидкість джерела перпендикулярно променю зору, що вимірює спостерігач, і чи може вона бути більше  $c$ ?