

## Радіофізичний факультет.

### Задачі заочного туру олімпіади КУ-2003.

1. Відмінниця Наташа вирішила спростувати відоме твердження стосовно води і решета. Вона взяла звичайнісіньке кухонне решето і ретельно його пропарафінувала. Діаметр решета дорівнює 30 см, розмір комірок (відстань між сусідніми нитками) 1 мм на 1 мм. Товщиною шару парафіну і ниток решета можна знехтувати. Визначте: скільки води можна утримати в цьому решеті ?
2. Пожежник Ваня має брандспойт, який являє собою циліндричну трубу із поперечним перерізом  $S=5\text{см}^2$ . На якій відстані Ваня може гасити вогонь, якщо потужність водяної помпи, що живить брандспойт, дорівнює  $P=1\text{кВт}$  ? Для розв'язку задачі знехтувати впливом повітря, тертя, поверхневим натягом і явищем турбулентності.
3. Закрита зверху непрозорою кришкою циліндрична склянка із прозорою рідиною стоїть на маленькій монеті, що знаходиться під центром дна склянка. Якою має бути максимальна величина показника заломлення рідини  $n$ , щоб монету ще було видно ? Товщиною скла склянки знехтувати.
4. На літовищі стоїть гелікоптер. Одна лопать його гвинта простягається від центральної осі вбік на довжину  $L$ . Вісь обертається із кутовою швидкістю  $\Omega$ . Знайти різницю потенціалів між центральною віссю та кінцем лопаті. Усі необхідні параметри системи введіть на власний розсуд.
5. В дві однакові піпетки набирають однаковий об'єм води, але в одну - гарячу, а в другу - холодну. Потім їх спустошують. З якої із піпеток упаде більше крапель і чому? Як можна зробити оцінку величини розміру крапель? Які фізичні явища та параметри, що їх характеризують, треба взяти до уваги ?
6. В циліндричній посудині діаметром 50 см плаває крижинка об'ємом  $12000\text{см}^3$ . В крижинку вмерзла сталевая кулька об'ємом  $50\text{см}^3$ . Густина льоду і сталі дорівнює 1 та  $7,8\text{г/см}^3$  відповідно. Який об'єм крижинки виступає над водою ? Як зміниться рівень води в посудині, якщо крига розтане ?
7. Визначити електроємність системи, що складається із двох куль. Радіуси куль однакові - 10 см, відстань між їх центрами - 1 м. Кулі розташовані у повітрі.
8. Струм силою в 1 А пропускають протягом 1 хв. через підкислену воду. Який об'єм займе гримучий газ, що при цьому утворюється, в нормальних умовах ?
9. Тверду кульку радіуса  $R$  з масою  $M$  занурили в рідину густини  $\rho$  ( $\rho > 3M/4\pi R^3$ ) на глибину  $H$  ( $H \gg R$ ) і відпустили. Знайти період коливань цієї кульки, якщо втратами енергії на тертя і збудження хвиль у рідині та в повітрі можна знехтувати.