

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2005/2006 навчального року

Харківська область

8 клас (Кожна задача - 5 балів)

1. Запаяна з одного боку скляна трубка довжиною  $L$  торкається горизонтального столу кінцем, який відкритий у атмосферу. У середині трубки є поршень, що знаходиться у стані рівноваги. Другий кінець трубки має відстань  $h$  до столу. Тиск повітря у трубці між запаяним кінцем та поршнем дорівнює  $p$ . Тертя між трубкою та поршнем нема. Площа перерізу поршня  $S$ . Атмосферний тиск  $p_0$ . Знайти масу поршня.
2. По поверхні нерухомого циліндра 1 радіуса  $2R$  котиться без проковзування циліндр 2 радіуса  $R$ . Вісі циліндрів весь час паралельні одна одній. Скільки обертів здійснює циліндр 2 навколо своєї осі за один її оберт навколо циліндра 1 ?
3. У калориметрі знаходиться 300 г води при температурі  $105^\circ\text{C}$ . Атмосферний тиск - нормальний. Це - нерівноважний стан води. Він є можливим, наприклад, якщо вода дистильована, у ній відсутні бульбашки повітря, внутрішні стінки калориметра є чистими та мають відповідну якість механічної обробки. До води кидають декілька крупинок чаю. Знайти масу води, яка випарилася. Яка буде кінцева температура у калориметрі? Теплоємністю калориметра і тепловими втратами знехтувати. Питома теплота випаровування води та її питома теплоємність дорівнюють  $2,25 \text{ МДж/кг}$  і  $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$  відповідно.
4. У дуже широкій посудині в рідині 1 з густиною  $\rho_1$  плаває деяке тіло. У цьому випадку об'єм зануреної частини тіла до рідини дорівнює  $V_1$ . Тіло повністю заливають рідиною 2 з густиною  $\rho_2$  ( $\rho_2 < \rho_1$ ). Об'єм зануреної частини тіла до рідини 1 у цьому випадку дорівнює  $V'_1$ . Рідини не змішуються. Знайти об'єм тіла.
5. Два однакові м'ячики для настільного тенісу покриті тонким шаром графіту. До одного з них приєднана провідна нитка, а до другого - непровідна. Нитки своїми вільними кінцями прикріплені до залізного штативу. Довжини ниток є однаковими. Кульки одна одної та штатива не торкаються, а нитки - вертикальні. До кулек повільно підносять заряджений кондуктор електрофорної машини так, що вони весь час мають однакові відстані до нього. Як будуть при цьому вести себе кульки? Відповідь обґрунтувати.