

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2007/2008 навчального року

Харківська область

8 клас

(Кожна задача - 5 балів)

1. По горизонтальній поверхні P котиться без проковзування диск радіуса R , центр якого рухається зі сталою швидкістю v . У момент $t = 0$ точка A обода диска торкається поверхні P . За який час точка A торкнеться її ще N разів?
2. До калориметру налито води масою m при температурі t_1 . До неї занурили крижину масою m_1 , величина якої невідома. Тіло при цьому занурилося до води на η_1 частину свого об'єму. У крижині є повітряна порожнина, а його температура $t_2 = 0$ °С. Після досягнення у калориметрі теплової рівноваги у воді залишилася η_2 частина крижини. Знайти m_1 . Теплоємністю калориметра і тепловими втратами знехтувати. Повітряна порожнина весь час знаходиться усередині крижини.
3. Тонкостінну циліндричну посудину масою $m = 1$ кг повністю занурили до води. Потім її перевернули у воді до гори дном і підняли так, що вінець посудини залишився у воді на невеликій глибині. Яку силу потрібно прикласти до посудини, щоб утримати її у такому положенні? Вважайте, що посудина є вертикальною, а її дно площею $S = 1 \text{ дм}^2$ - горизонтально. Висота посудини $h = 50$ см. Повітря у посудині немає.
4. На горизонтальному столі стоїть циліндричний стакан висотою h , який повністю заповнений неоднорідною рідиною. У нижньому шарі рідини, товщина якого $h/3$, її густина лінійно змінюється з висотою від ρ_1 до ρ_2 . Густина рідини залишається рівною ρ_2 до висоти $2h/3$. Далі вона знову лінійно змінюється до значення ρ_3 . Знайти середню густину рідини та її тиск на дно посудини. Намалюйте графік залежності густини рідини від висоти. Вважати, що дифузія відсутня.
5. До зарядженого електрометра здалека починають повільно підносити наелектризовану скляну паличку. Спочатку кут відхилення його стрілки зменшувався до нуля, а потім почав збільшуватися. Поясніть таку поведінку стрілки електрометра. Скляна паличка електрометра не торкалася.