

1. Математичний маятник довжиною  $L$  і масою  $m$  розгойдують так, що кожного разу, коли маятник проходить положення рівноваги, на нього протягом короткого проміжку часу  $t$  діє сила  $F$ . Сила спрямована паралельно швидкості. Через скільки коливань маятник відхилиться на  $90^\circ$ ?
2. Дві кульки підвішені на тонких нитках так, що знаходяться на одній висоті і дотикаються одна до одної. Довжини ниток дорівнюють  $L_1 = 10$  см і  $L_2 = 6$  см; маси кульок  $m_1 = 8$  г і  $m_2 = 20$  г. Кульку масою  $m_1$  відхиляють на кут  $\alpha = 60^\circ$  і відпускають. Визначити максимальне відхилення кульок від вертикалі після зіткнення (яке вважати абсолютно пружним).
3. Якою повинна бути швидкість мотоцикліста, щоб він зміг їздити в горизонтальній площині по внутрішній вертикальній стінці циліндра, якщо відомо, що при русі по горизонтальній поверхні з тим же коефіцієнтом тертя, мінімальній радіус повороту при швидкості  $V$  дорівнює  $R$ ? Радіус циліндра дорівнює  $K$ .
4. З якою максимальною силою притискається до тіла людини банка, що застосовується в медичній практиці для лікування захворювань, якщо діаметр отвору банки  $D = 4$  см? Під час прикладання до тіла повітря в ній прогрівається до температури  $t = 80^\circ C$ , а температура оточуючого повітря -  $20^\circ C$ . Атмосферний тиск  $P = 10$  Па. Змінами об'єму повітря в банці (через втягування шкіри) знехтувати.
5. Однією з причин зниження температури повітря в атмосфері з висотою є розширення повітря в потоках, що піднімаються. Вважаючи повітря ідеальним газом, знайти зниження температури на кожні 100 м висоти. Можна вважати, що процес розширення повітря при малих швидкостях потоків відбувається без теплообміну з оточенням.
6. В циліндричний калориметр налита вода, температура якої  $T_1 = 303^\circ K$ . Площа дна калориметра -  $S = 30$  см<sup>2</sup>, об'єм води -  $V = 200$  см<sup>3</sup>. В воду опустили шматок льоду масою  $m = 10$  г, який має температуру  $T_0 = 273^\circ K$ . Визначити зміну рівня води, коли крига повністю розтане. Коефіцієнт об'ємного розширення води  $w = 2.6 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ C^{-1}$ . Питома теплота плавлення льоду -  $3.2 \cdot 10^5$  Дж/кг.
7. Знайти середню відстань між молекулами насиченої водяної пари при температурі  $t = 100^\circ C$ .
8. Через акумулятор у кінці зарядки протікає струм  $I_1 = 4$  А. При цьому напруга на його клеммах  $V_1 = 12.8$  В. Коли проходить його розрядка при струмі  $I_2 = 6$  А, то напруга на клеммах  $V_2 = 11.1$  В. Знайти струм короткого замикання.
9. Через мідний дріт перерізом  $S = 1$  мм<sup>2</sup> протікає струм  $I = 10$  мА. Знайти середню швидкість  $v$  упорядкованого руху електронів уздовж провідника. Вважати, що на кожний атом міді припадає один електрон провідності. Атомна маса міді  $A = 63.6$ , густина  $\rho = 8.9$  г/см<sup>3</sup>.
10. Чому дорівнює К.К.Д. електродвигуна, якщо при включенні його в мережу постійного струму в початковий момент протікає струм  $I_1 = 15$  А, а коли режим стане стаціонарним, струм знижується до  $I_2 = 9$  А.