

# Вступний іспит до фізичного відділення літньої школи Мудрамакітра

## 7-8 класи

1. Цеглину і дошку однакової маси з'єднали суперклеєм та кинули у воду. Чи буде плавати такий корабель, якщо густина дерева  $500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , а густина цегли -  $2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ?

2. Брусок масою 1 кг, який виготовлений з матеріалу з питомою теплоємністю  $800 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$  має температуру  $100^\circ\text{C}$ . Цей брусок опускають в калориметр з деякою масою води при температурі  $20^\circ\text{C}$ . Після встановлення теплового балансу температура в калориметрі стала дорівнювати  $60^\circ\text{C}$ . Нехтуючи теплоємністю калориметра та тепловими втратами визначити масу води в калориметрі. Питома теплоємність води  $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ . Розв'язати цю задачу при умові, що в воду буде занурений матеріал, у якого питома теплоємність залежить від температури по закону  $c = c_1 \cdot (1 + \alpha t)$ , де  $c_1 = 700 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ ,  $\alpha = 0,003^\circ\text{C}^{-1}$ .

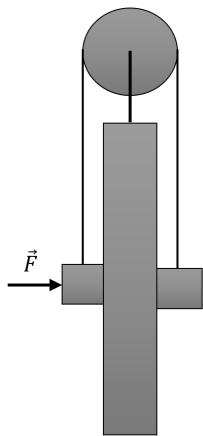


Рис. 1: До задачі 3

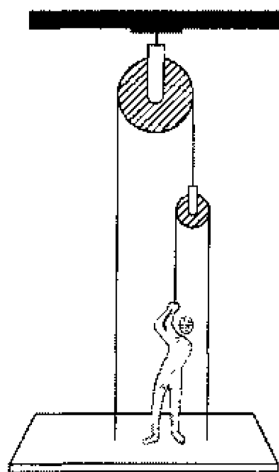


Рис. 2: До задачі 5

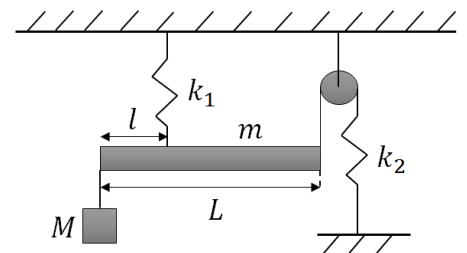


Рис. 3: До задачі 6

3. Знайдіть при яких значеннях сили  $F$ , система, що зображена на рис.1, може перебувати в рівновазі? Маса грузика зліва -  $m_1$ , праворуч -  $m_2$ . Коефіцієнт тертя зліва -  $\mu_1$ , праворуч -  $\mu_2$ .

4. Дві пружини з коефіцієнтами жорсткості  $k_1$  і  $k_2$  зчепили двома способами – паралельно або послідовно. Знайдіть коефіцієнт жорсткості всієї системи пружин в обох випадках.

5. Визначте з якою силою  $F$  чоловік повинен тримати нитку якщо його маса  $M$ , а маса платформи -  $m$  (рис.2). Також знайдіть максимальну масу платформи, при якій ця система ще може перебувати в рівновазі.

6. На рис. 3 зображено початкове положення, в якому пружини не розтягнуті. Знайдіть відношення між коефіцієнтами жорсткості  $k_1$  і  $k_2$  пружин, при якому може встановитися рівновага, якщо систему предоставити самій собі. Стрижень при цьому повинен перебувати в горизонтальному положенні. Нитки вважайте нерозтяжними і невагомими.