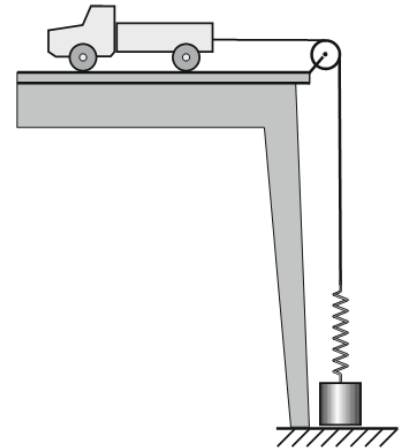


ЗАДАЧІ
ІІІ ЕТАПУ
Фізичного марафону
8 клас

Задача № 1

Суцільний алюмінієвий кубик, що лежить на підлозі під столом, прикріпили до невагомої пружини. Ця пружина (жорсткістю $k=4 \text{ Н/м}$) в свою чергу прив'язана легкою ниткою перекинutoю через нерухомий блок до іграшкової вантажівки на гумових колесах масою $M=200 \text{ г}$. Вважаючи, що густина алюмінію 2700 кг/м^3 , а $g=10 \text{ Н/кг}$, знайдіть:

- 1) масу кубика m , якщо відомо, що він створює на підлогу тиск $0,9 \text{ кПа}$. Пружина в початковий момент недеформована.
- 2) Машинку заводять і всі її колеса починають обертатись з постійною та однаковою швидкістю. Коефіцієнт тертя коліс по поверхні стола $0,4$. Заведену машинку розміщують на поверхні стола так, що система перебуває в рівновазі. Знайдіть видовження пружини у цьому випадку.
- 3) З якою силою в цей момент буде діяти кубик на підлогу?
- 4) В певний момент у вантажівку юний дослідник почав щосекунди класти монетки масою $m_0=5 \text{ г}$ кожна. Через який час після того, як поклали першу монету кубик відірветься від підлоги?

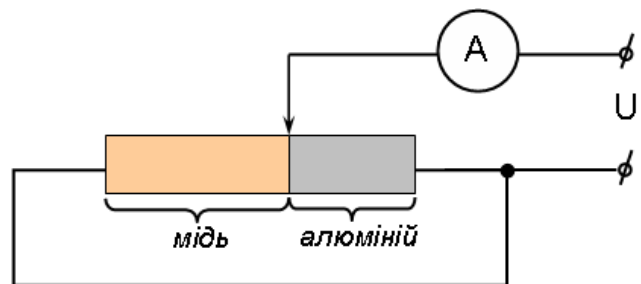


Задача № 2

Реостат являє собою керамічний циліндр діаметром 6 см , на який намотано мідний та алюмінієвий дроти однакового діаметру $0,75 \text{ мм}$, одні кінці яких спаяні між собою. На циліндрі виявилось 220 витків мідного дроту та 200 витків алюмінієвого. Вільні кінці дротів та повзунок підключені до джерела постійної напруги 12 В , так як показано на рисунку. Витки дроту щільно прилягають один до одного та ізолювані один від одного. Нехтуючи опором амперметра і з'єднувальних провідників знайдіть:

- 1) покази амперметра для випадку коли повзунок знаходиться у місці з'єднання алюмінієвого та мідного дротів;
- 2) покази амперметра, коли повзунок знаходиться посередині мідної намотки;
- 3) мінімальні покази амперметра;

Питомий опір міді $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$, питомий опір алюмінію $2,9 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

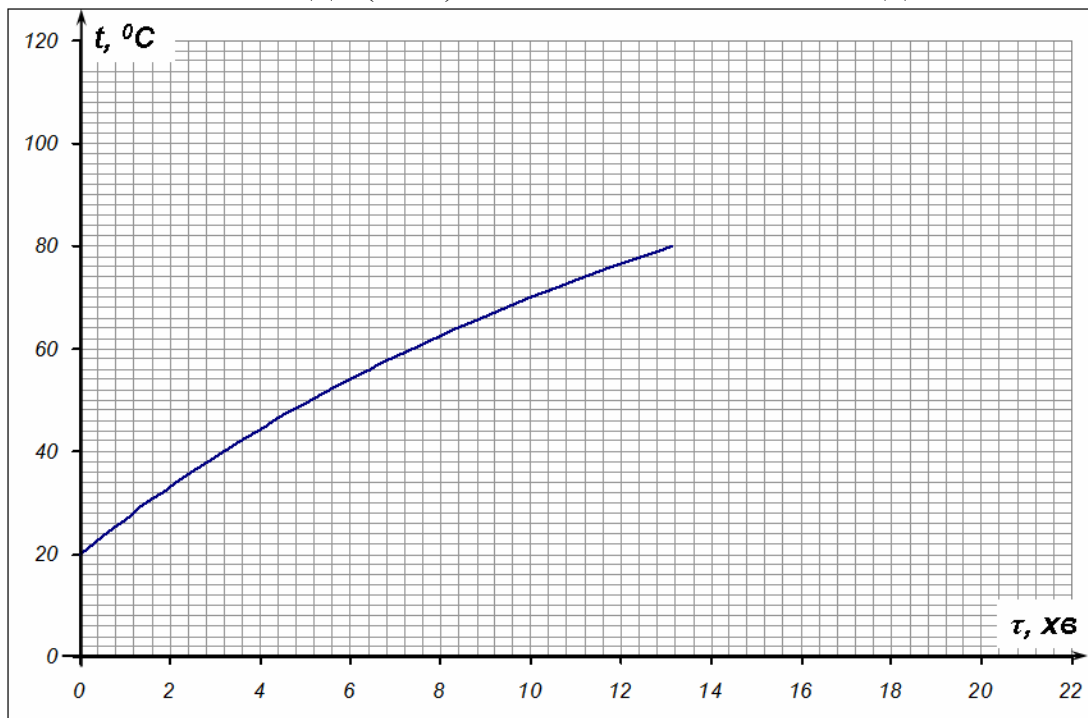


Задача № 3

Виконуючи лабораторну роботу, учень поставив на електроплитку плитку постійної потужності посудину з водою, початкова температура якої дорівнює температурі оточуючого середовища $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Маса води 1 кг . Після ввімкнення нагрівника учень вимірював температуру води через рівні проміжки часу, нагріваючи воду до температури кипіння $100 \text{ }^\circ\text{C}$. Графік залежності температури води t від часу τ показаний на рисунку. Вважайте, що потужність теплообміну з оточуючим середовищем пропорційна різниці температур води та середовища. Нехтуючи випаровуванням води та теплоємністю калориметра, дайте відповіді на такі запитання:

- 1) якою є потужність електроплитки?
- 2) яка потужність теплообміну з оточуючим середовищем при температурі $100 \text{ }^\circ\text{C}$?

3) через який час від моменту закипання усі вода википить?
 Питома теплоємність води $4,2 \text{ кДж}/(\text{кг } ^\circ\text{C})$; питома теплота кипіння $2,3 \text{ МДж}/\text{кг}$.



Задача № 4

Два скріплені між собою кубики 1 та 2 з однаковими ребрами довжиною a та густинами ρ_1 і ρ_2 відповідно плавають у двох рідинах А та В так, що верхній кубик густиною ρ_1 виринає на $a/3$ над рівнем рідини А, а межа поділу рідин проходить через середину нижнього кубика густиною ρ_2 . Густина рідини В на 20% більша за густину рідини А. Визначте:

- 1) Які густини рідин?
- 2) З якими силами діють кубики один на одного.
- 3) Якими будуть напрямки цих сил?

Для пунктів 2) та 3) розгляньте два випадки: а) рідина потрапляє у простір між кубиками; б) рідина не проникає у простір між кубиками.

