

Задачі теоретичного туру IV етапу XLVII Всеукраїнської олімпіади з фізики. 8 клас

1. До кінця підвішеної вертикально пружини, масою якої можна знехтувати, підвішують вантаж масою m . Потім до середини вже розтягнутої пружини підвішують ще один вантаж тієї самої маси. Визначити довжину розтягнутої пружини, якщо її жорсткість дорівнює k , а довжина в нерозтягнутому стані – L_0 .

2. В герметично закритій посудині у воді плаває крижинка масою $M=0.1\text{кг}$, в яку вмерзла свинцева дробинка масою $m=5\text{г}$. Яку кількість теплоти треба витратити, щоб дробинка почала тонути? Густина свинцю 11300 кг/м^3 , густина криги — 900 кг/м^3 , теплота плавлення криги — 330 кДж/кг . Температура води в посудині — 0°C .

3. Дві однакові довгі нитки просунуті одна над іншою на відстані $h = 4\text{ см}$ поміж різних сторінок товстого тому енциклопедії. Учень 8-го класу визначив, що одну з ниток витягувати значно легше ніж іншу. Тоді він прив'язав ці нитки до сірника, а ще однією ниткою перехопив сірник у такому місці, щоб, коли потягнути за неї, сірник рухався не нахилиючись (див. Рис.1). Виявилося, що третя нитка знаходиться не по центру сірника, а ділить його у співвідношенні 2:1. Потім учень поклав на том енциклопедії ще два таких самих томи і був змушений змістити третю нитку із її положення на $1/8$ довжини сірника.

• Спробуйте визначити товщину H енциклопедії. • Що необхідно для використання розглянутого "пристрою" для зважування різних тіл?

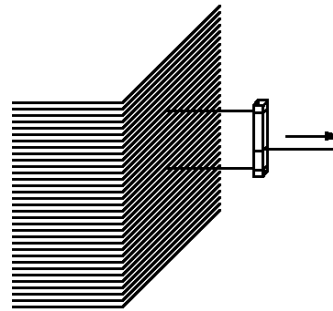


Рис.1

1. К концу подвешенной вертикально пружины, массой которой можно пренебречь, подвешивают груз массой m . Затем к середине уже растянутой пружины подвешивают еще один груз той же массы. Определить длину растянутой пружины, если ее жесткость равна k , а длина в нерастянутом состоянии – L_0 .

2. В герметически закрытом сосуде в воде плавает льдинка массой $M=0.1\text{кг}$, в которую вмерзла свинцовая дробинка массой $m=5\text{г}$. Какое количество теплоты нужно затратить, чтобы дробинка начала тонуть? Плотность свинца 11300 кг/м^3 , плотность льда — 900 кг/м^3 , теплота плавления льда — 330 кДж/кг . Температура воды в сосуде — 0°C .

3. Две одинаковые длинные нитки проброшены одна над другой на расстоянии $h = 4\text{см}$ между разных страниц толстого тома энциклопедии. Ученик 8-го класса определил, что одну из нитей вытягивать значительно легче, чем другую. Тогда он привязал эти нитки к спичке, а еще одной нитью перевязал спичку в таком месте, чтобы, когда потянуть за нее, спичка двигалась не наклоняясь (см. Рис.1). Оказалось, что третья нить находится не по центру спички, а делит ее в соотношении 2:1. Потом ученик положил на том энциклопедии еще два таких же тома и был вынужден сместить третью нить из этого положения на $1/8$ длины спички.

• Попробуйте определить толщину H энциклопедии. • Что необходимо для использования рассмотренного "устройства" для взвешивания разных тел?

4. На дні озера знаходиться неповна закоркована скляна пляшка, у якій міститься 1.3 кілограми олії. Знайдіть роботу, яку треба виконати щоб підняти цю пляшку з дна водойми на борт катера, який знаходиться на висоті 3 метри над поверхнею води. Порожня пляшка має масу 200г, а її зовнішній об'єм 1,5 літра.

4. На дне озера находится неполная закупоренная стеклянная бутылка, в которой содержится 1.3 килограмма растительного масла. Найдите работу, которую нужно выполнить, чтобы поднять эту бутылку со дна водоема на борт катера, который находится на высоте 3 метра над поверхностью воды. Пустая бутылка имеет массу 200г, а ее внешний объем 1,5 литра.

5. Вантажник котить бочку на гірку (Рис.2). Для цього він повільно тягне за перекинуту через бочку мотузку з силою $F=300\text{Н}$. При цьому мотузка паралельна до схилу гірки, який утворює кут $\alpha=30^\circ$ з горизонтом, а інший кінець мотузки закріплений нагорі. Визначити масу m бочки. Коефіцієнт сили тяжіння $g=10\text{ Н/кг}$.

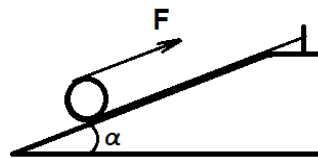


Рис.2

5. Грузчик катит бочку на горку (Рис.2). Для этого он медленно тянет за переброшенную через бочку веревку с силой $F=300\text{Н}$. При этом веревка параллельна к склону горки, который составляет угол $\alpha=30^\circ$ с горизонтом, а другой конец веревки закреплен наверху склона. Определить массу m бочки. Коэффициент силы тяжести $g=10\text{ Н/кг}$.

Задачі запропонували: С.У.Гончаренко (1,2,5), О.Ю.Орлянський (3), А.М.Шарий (4).