

## Математичне моделювання

Дорогі друзі! Ви вже майже у фіналі турніру. Пропонуємо Вам задачі номінації “Математичне моделювання”. Математичне моделювання – найважливіша частина прикладної математики. Хтось з вас скаже: “Це задачі з фізики!”. Це так, але це і є справжня прикладна математика! Прикладна математика – це фундаментальні математичні ідеї + комп’ютерні технології в інженерії, природничих науках, економіці тощо. Але почнемо в заочному турі з математичного моделювання в простих фізичних задачах. Не хвилюйтесь, якщо не все роз’яжете, або роз’яжете мало. Чекаємо ваші відповіді, правильні та неправильні! У фінальному турі буде цікаво і ми все вам пояснимо!

Не хвилюйтеся, що б задач, це краще, обирайте ті, що подобаються більше! Не забувайте після того, як впоралися з черговою задачею, промовити “Еврика!” та випити чашку чаю!

### **1. Важко бути у рівновазі.**

На кінцях горизонтального важеля діють вниз сили 25Н та 150Н. Відстань від точки опори до точки прикладення більшої сили дорівнює 3см. Знайти довжину важеля, якщо він знаходиться у рівновазі. Вагою важеля знехтувати. Надати відповідь у сантиметрах.

### **2. Летів камінь**

Камінь, який кинуте з поверхні Землі зі швидкістю 10м/с, в верхній точці траєкторії мав швидкість 5м/с. Знайти максимальну висоту підняття каменя. Спротивом повітря знехтувати. Вважати  $g = 10\text{м/с}^2$ . Надати відповідь у метрах.

### **3. “Лед и пламя”**

В алюмінієвому калориметрі масою 0,5кг знаходяться 2кг льоду при температурі  $0^{\circ}\text{C}$ . Калориметр нагріли шляхом спалення керосину. На скільки градусів нагріється вода, яка отримується після плавлення льоду, якщо було спалено 0,05кг керосину? ККД нагріву дорівнює 50%, питома теплота згоряння керосину дорівнює  $4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ , питома теплоємність води дорівнює  $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ , питома теплота плавлення льоду дорівнює  $3,32 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ , питома теплоємність алюмінію дорівнює  $920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ . Знехтувати теплообміном з навколишнім середовищем, відповідь надати в градусах Цельсія з точністю до цілих.

#### 4. Графік розповідає

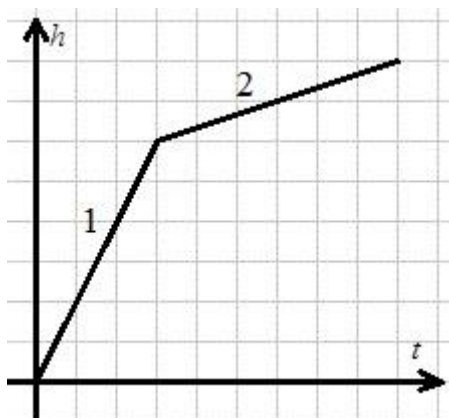


Рис. 1

За допомогою крана піднімають вантаж нагору. На рис.1 зображено графік залежності висоти  $h$ , на яку підняли вантаж, від часу  $t$ . Чи є постійною швидкість на першій ділянці? На другій ділянці? Чи однакова швидкість підйому на обох ділянках?

На першій ділянці вантаж підіймали зі швидкістю  $V_1 = 90 \text{ км/год}$ . Знайти швидкість підйому на другій ділянці та середню швидкість за весь час підйому. Обидві

відповіді надати у км/год.

#### 5. Дивна конструкція

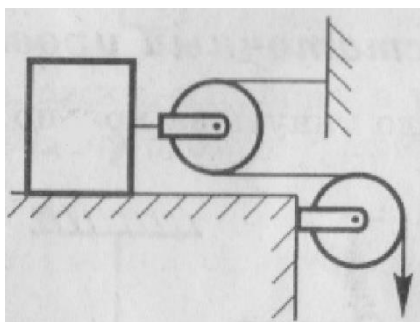


Рис. 2

На яку відстань переміститься вантаж по поверхні стола, якщо вільний кінець нитки опустився вниз на 0,4м (див. рис. 2). Вважати нитку нерозтяжною. Відповідь надати в метрах.

#### 6. Шлюз.

Ширина шлюзу дорівнює 50м, шлюз заповнено водою до висоти 20м. Густина води дорівнює  $1000 \text{ кг/м}^3$ . Обчислити силу тиску води на шлюз. Вважати  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Відповідь надати у МН (меганьютонах). Атмосферний тиск не враховувати.