

# Домашнє завдання 1

## Завдання 1:

- Записати наступні означення/формули в конспект: матеріальна точка, шлях, переміщення, закон додавання швидкостей (принцип відносності Галілея)

# Домашнє завдання 2

## Завдання 1:

- Записати наступні означення/формули в конспект: миттєва швидкість, прискорення, рівняння руху (рівняння координати) рівноприскореного прямолінійного руху

## Завдання 2 (95 км та 95 км/год):

Автомобіль рухається по прямій зі швидкістю 120 км/год протягом 20 хв, потім зі швидкістю 80 км/год протягом 30 хв, і, зрештою, зі швидкістю 90 км/год протягом 10 хв. Знайти загальну пройдено відстань (км) та середню швидкість (км/год).

## Завдання 3 (13.23 м/с<sup>2</sup> та 29.17 м):

Розгін автомобіля Tesla Model S Plaid від 0 до 100 км/год відбувається за 2.1 секунди. Припускаємо, що цей рух є рівноприскореним прямолінійним рухом. Вирахувати прискорення (в м/с<sup>2</sup>) та шлях (в метрах) пройдений під час цього розгону.

# Домашнє завдання 3

## Завдання 1:

- Записати наступні означення/формули в конспект: вільне падіння, прискорення вільного падіння, період обертання, обертова частота (або частота обертання), кутова швидкість, доцентрове прискорення та формула для доцентрового прискорення при рівномірному русі по колу.

## Завдання 2 (5 с та 50 м/с):

Тіло кидають вертикально вниз із повітряної кулі з висоти 125 метрів. Початкова швидкість нульова. Прискорення вільного падіння вважати рівним  $10 \text{ м/с}^2$ . Розрахувати час падіння тіла та швидкість в момент зіткнення із землею. Опором повітря знехтувати

### **Завдання 3 (20 м):**

Маленький квадрокоптер злітає вертикально вгору з початковою швидкістю 20 м/с. Уявімо, що одразу після старту його двигуни вимкнулись. На яку максимальну висоту він зможе піднятися за інерцією?

### **Завдання 4 (70 Гц та 0.0143 с):**

Жорсткий диск (HDD) у ноутбучі обертається зі сталою частотою 4200 обертів за хвилину. Визначте обертову частоту диска в герцах (Гц). Знайдіть період обертання диска.

### **Завдання 5 (113.1 м/с або 407.2 км/год):**

Лопать квадрокоптера має довжину 15 см. Під час польоту вона обертається з частотою 120 Гц. Знайдіть лінійну швидкість точки, що знаходиться на самому кінці лопаті.

## **Домашнє завдання 4**

### **Завдання 1:**

- Записати наступні означення/формули в конспект: інертність, інерціальна система відліку, неінерціальна система відліку, перший закон Ньютона, другий закон Ньютона, третій закон Ньютона, закон всесвітнього тяжіння

### **Завдання 2 ( $8.694 \text{ м/с}^2$ , $5.69 \text{ м/с}^2$ ):**

Визначити прискорення вільного падіння  $g$  на висоті 400 км (приблизно на цій висоті рухається Міжнародна космічна станція) та на висоті 2000 км (це межа між низькою навколоземною орбітою та середньою навколоземною орбітою) над поверхнею Землі.

### **Завдання 3 ( $5.241 \text{ м/с}^2$ , 7361 м):**

13 жовтня 2024 року SpaceX провели п'ятий тестовий політ ракети Starship. Ми можемо дізнатись трішки більше деталей про цей запуск за рахунок застосування тих навичок, які ми вже опанували на парах з фізики. На 53 секунд від початку запуску ракета досягнула швидкості 1000 км/год (див. скріншот). Вважаючи рух рівноприскореним, розрахувати прискорення ракети в м/

c^2. Розрахувати відстань, яку пройшла б ракета із таким прискоренням за ці 53 секунди. Приблизно в момент часу 53 секунди датчики показали висоту, на якій перебувала ракета, як 7 км. Порівняти знайдену відстань та ці 7 км (знайти різницю між цими двома значеннями, результат виразити в метрах).

#### **Завдання 4 (28012 км/год, суборбітальний політ):**

На 23 хвилині від старту ракети, друга ступінь ракети знаходилась на висоті 212 км і летіла зі швидкістю 26223 км/год (див. скріншот). Треба порахувати першу космічну швидкість на висоті 212 км. Розрахунок потрібно виконати дуже точно, тому використовуйте наступні параметри:

1. Маса Землі становить  $5.972 \cdot 10^{24}$  кг
2. Радіус Землі становить 6371 км

Результат округлити до одиниць (не потрібно десятих чи сотих часток км/год записувати).

І наостанок, вказати чи перша космічна швидкість на заданій висоті більша за 26223 км/год чи менша. На основі цього порівняння вкажіть чи політ був орбітальним чи суборбітальним.

## **Домашнє завдання 5**

#### **Завдання 1:**

- Записати наступні означення/формули в конспект: механічна робота, енергія, кінетична енергія, потенціальна енергія, теорема про кінетичну енергію, теорема про потенціальну енергію, потужність, консервативні сили, повна механічна енергія, замкнена система тіл, закон збереження повної механічної енергії.

#### **Завдання 2 (490 Дж):**

Яку роботу потрібно виконати, щоб рівномірно підняти вантаж масою 10 кг на висоту 5 м?

#### **Завдання 3 (50кДж, 200кДж, 150кДж):**

Автомобіль масою 1 т збільшив швидкість свого руху від 10 до 20 м/с. Визначити кінетичну енергію в початковий момент часу, визначити кінетичну енергію в кінцевий момент часу, коли швидкість досягнула значення 20 м/с і визначити роботу рівнодійної сил, які діють на автомобіль.

# Домашнє завдання 6

## Завдання 1:

- Записати наступні означення/формули в конспект: атомна одиниця маси, відносна атомна маса, відносна молекулярна маса, моль, число Авогадро, кількість речовини, молярна маса, ідеальний газ

## Завдання 2 ( $111.1$ моль та $6.69 \cdot 10^{25}$ ):

Скільки молекул та скільки молів міститься у воді об'ємом  $2.0$  л?

Примітка: спочатку об'єм необхідно перевести в масу (густина води дорівнює  $1000 \text{ кг/м}^3$ ).

## Завдання 3 ( $n = 1.25 \cdot 10^{10} \text{ м}^{-3}$ , $\rho \approx 3.33 \cdot 10^{-16} \text{ кг/м}^3$ , $3.3 \text{ км/с}$ ):

На висоті орбіти Міжнародної космічної станції (МКС) залишкові частинки атмосфери (переважно атомарний кисень) сильно іонізовані сонячним випромінюванням, тому їхня середня кінетична енергія досить висока - близько  $1.2 \cdot 10^{-19}$  Дж. Тиск, який створюють ці частинки, надзвичайно низький - приблизно  $1 \cdot 10^{-9}$  Па. Середня маса частинки становить  $2.66 \cdot 10^{-26}$  кг (атом кисню).

- Знайдіть концентрацію частинок на цій висоті.
- Обчисліть густину залишкової атмосфери на висоті орбіти МКС.
- Визначте середню квадратичну швидкість цих частинок. Порівняйте її зі швидкістю руху самої МКС (близько  $7.7 \text{ км/с}$ ).

## Завдання 4 ( $m \approx 11.3 \text{ кг}$ ):

У лабораторії для 3D-друку використовують балон зі стисненим азотом ( $\text{N}_2$ ) для створення інертної атмосфери. Балон має об'єм  $50$  літрів і витримує максимальний тиск  $20 \text{ МПа}$ . Яку максимальну масу азоту можна закачати в цей балон при температурі  $25^\circ\text{C}$ , не перевищуючи допустимий тиск? Молярна маса азоту становить  $0.028 \text{ кг/моль}$ .