

# Модульна контрольна робота 1

## Варіант 1

1. Автомобіль рухається по прямій зі швидкістю 100 км/год протягом 30 хв, потім зі швидкістю 70 км/год протягом 20 хв, і, зрештою, зі швидкістю 130 км/год протягом 10 хв. Знайти загальну пройдену відстань (км) та середню швидкість (км/год).

- **Відповідь:** Загальна пройдена відстань: 95 км, Середня швидкість: 95 км/год

2. Розгін автомобіля Bugatti Chiron від 0 до 120 км/год відбувається за 2.5 секунди. Припускаємо, що цей рух є рівноприскореним прямолінійним рухом. Вирахувати прискорення ( $\text{м}/\text{s}^2$ ) та шлях (в метрах) пройдений під час цього розгону.

- **Відповідь:** Прискорення:  $\approx 13.33 \text{ м}/\text{s}^2$ , Шлях:  $\approx 41.67 \text{ м}$

3. Камінь кидають вертикально вниз із гелікоптера, що завис на висоті 80 метрів. Початкова швидкість нульова.

Прискорення вільного падіння вважати рівним  $10 \text{ м}/\text{s}^2$ . Розрахувати час падіння каменя та швидкість в момент зіткнення із землею. Опором повітря знехтувати.

- **Відповідь:** Час падіння: 4 с, Швидкість в момент зіткнення: 40 м/с

4. Лопать квадрокоптера має довжину 12 см. Під час польоту вона обертається з частотою 150 Гц. Знайдіть лінійну швидкість точки, що знаходиться на самому кінці лопаті.

- **Відповідь:**  $\approx 113.1 \text{ м}/\text{s}$

5. Визначити прискорення вільного падіння  $g$  на висоті 500 км (типова орбіта супутників дистанційного зондування) та на висоті 10000 км (типова орбіта навігаційних супутників) над поверхнею Землі.

- **Відповідь:** На висоті 500 км:  $\approx 8.43 \text{ м}/\text{s}^2$ , На висоті 10000 км:  $\approx 1.49 \text{ м}/\text{s}^2$

6. Автомобіль масою 1.5 т збільшив швидкість свого руху від 5 до 15 м/с. Визначити кінетичну енергію в початковий та кінцевий моменти часу, а також роботу рівнодійної сил, які діють на автомобіль.

- **Відповідь:** Початкова кінетична енергія: 18750 Дж, Кінцева кінетична енергія: 168750 Дж, Робота рівнодійної сили: 150000 Дж

7. Для зварювальних робіт використовують балон з аргоном (Ar). Балон має об'єм 40 літрів і витримує максимальний тиск 15 МПа. Яку максимальну масу аргону можна закачати в цей балон при температурі  $20^\circ\text{C}$ ? Молярна маса аргону становить 0.040 кг/моль.

- **Відповідь:**  $\approx 9.85 \text{ кг}$

8. У двигуні внутрішнього згоряння температура газів може досягати  $900^\circ\text{C}$ , тоді як температура повітря на вулиці взимку становить  $-10^\circ\text{C}$ . У скільки разів середня кінетична енергія поступального руху молекул газу в циліндрі більша за середню кінетичну енергію руху молекул повітря?

- **Відповідь:**  $\approx 4.46$  рази

## Варіант 2

1. Автомобіль рухається по прямій зі швидкістю 90 км/год протягом 15 хв, потім зі швидкістю 110 км/год протягом 45 хв, і, зрештою, зі швидкістю 60 км/год протягом 20 хв. Знайти загальну пройдену відстань (км) та середню швидкість (км/год).

- **Відповідь:** Загальна пройдена відстань: 125 км, Середня швидкість: 93.75 км/год

2. Розгін мотоцикла Ducati Panigale V4 від 0 до 90 км/год відбувається за 2.2 секунди. Припускаємо, що цей рух є рівноприскореним прямолінійним рухом. Вирахувати прискорення ( $\text{м}/\text{s}^2$ ) та шлях (в метрах) пройдений під час цього розгону.

- **Відповідь:** Прискорення:  $\approx 11.36 \text{ м/с}^2$ , Шлях: 27.5 м
3. Вантаж скидають вертикально вниз із будівельного крана з висоти 180 метрів. Початкова швидкість нульова. Прискорення вільного падіння вважати рівним  $10 \text{ м/с}^2$ . Розрахувати час падіння вантажу та швидкість в момент зіткнення із землею. Опором повітря знахтувати.
- **Відповідь:** Час падіння: 6 с, Швидкість в момент зіткнення: 60 м/с
4. Пропелер моделі літака має довжину лопаті 20 см. Під час роботи двигуна він обертається з частотою 100 Гц. Знайдіть лінійну швидкість точки, що знаходиться на самому кінці лопаті.
- **Відповідь:** Лінійна швидкість:  $40\pi \text{ м/с} (\approx 125.66 \text{ м/с})$
5. Визначити прискорення вільного падіння  $g$  на висоті 300 км (нижня межа стабільної орбіти) та на висоті 36000 км (висота геостаціонарної орбіти) над поверхнею Землі.
- **Відповідь:** На висоті 300 км:  $\approx 8.95 \text{ м/с}^2$ , На висоті 36000 км:  $\approx 0.222 \text{ м/с}^2$
6. Вантажівка масою 3 т збільшила швидкість свого руху від 10 до 25 м/с. Визначити кінетичну енергію в початковий та кінцевий моменти часу, а також роботу рівнодійної сил, які діють на вантажівку.
- **Відповідь:** Початкова кінетична енергія: 150 кДж, Кінцева кінетична енергія: 937.5 кДж, Робота: 787.5 кДж
7. Медичний кисень ( $O_2$ ) зберігається у балоні об'ємом 20 літрів, розрахованому на максимальний тиск 25 МПа. Яку максимальну масу кисню можна закачати в балон при температурі  $22^\circ\text{C}$ ? Молярна маса кисню становить 0.032 кг/моль.
- **Відповідь:** Максимальна маса кисню:  $\approx 6.52 \text{ кг}$
8. Температура води в чайнику, що кипить, становить  $100^\circ\text{C}$ , а температура продуктів у холодильній камері -  $4^\circ\text{C}$ . У скільки разів середня кінетична енергія поступального руху молекул водяної пари більша за середню кінетичну енергію руху молекул повітря в холодильнику?
- **Відповідь:** Приблизно в 1.35 рази

## Варіант 3

1. Автомобіль рухається по прямій зі швидкістю 80 км/год протягом 40 хв, потім зі швидкістю 120 км/год протягом 15 хв, і, зрештою, зі швидкістю 50 км/год протягом 30 хв. Знайти загальну пройдену відстань (км) та середню швидкість (км/год).
- **Відповідь:** Загальна пройдена відстань:  $\approx 108.33 \text{ км}$ , Середня швидкість:  $\approx 76.47 \text{ км/год}$
2. Розгін автомобіля Rimac Nevera від 0 до 150 км/год відбувається за 3.0 секунди. Припускаємо, що цей рух є рівноприскореним прямолінійним рухом. Вирахувати прискорення ( $\text{м/с}^2$ ) та шлях (в метрах) пройдений під час цього розгону.
- **Відповідь:** Прискорення:  $\approx 13.89 \text{ м/с}^2$ , Шлях: 62.5 м
3. Науковий прилад скидають вертикально вниз із стратостата з висоти 320 метрів. Початкова швидкість нульова. Прискорення вільного падіння вважати рівним  $10 \text{ м/с}^2$ . Розрахувати час падіння приладу та швидкість в момент зіткнення із землею. Опором повітря знахтувати.
- **Відповідь:** Час падіння: 8 с, Швидкість в момент зіткнення: 80 м/с
4. Лопать вентилятора охолодження має довжину 8 см. Під час роботи вона обертається з частотою 200 Гц. Знайдіть лінійну швидкість точки, що знаходиться на самому кінці лопаті.
- **Відповідь:** Лінійна швидкість:  $\approx 100.53 \text{ м/с}$
5. Визначити прискорення вільного падіння  $g$  на висоті 800 км (орбіта метеорологічних супутників) та на висоті 20000 км (орбіта супутників системи GPS) над поверхнею Землі.
- **Відповідь:** На висоті 800 км:  $\approx 7.75 \text{ м/с}^2$ , На висоті 20000 км:  $\approx 0.57 \text{ м/с}^2$
6. Автомобіль масою 1.2 т зменшив швидкість свого руху від 30 до 10 м/с під час гальмування. Визначити кінетичну енергію в початковий та кінцевий моменти часу, а також роботу сили тертя.

- **Відповідь:** Початкова кінетична енергія: 540 кДж, Кінцева кінетична енергія: 60 кДж, Робота сили тертя: -480 кДж
7. Для наповнення повітряних куль використовують балон з гелієм (He) об'ємом 10 літрів. Максимально допустимий тиск у балоні - 30 МПа. Яку максимальну масу гелію можна в ньому зберігати при температурі 27°C? Молярна маса гелію становить 0.004 кг/моль.
- **Відповідь:** Максимальна маса гелію:  $\approx 0.48$  кг
8. Вольфрамова нитка в лампі розжарення нагрівається до 2200°C, а температура повітря в кімнаті становить 20°C. У скільки разів середня кінетична енергія коливального руху атомів у нитці більша за середню кінетичну енергію поступального руху молекул повітря в кімнаті?
- **Відповідь:** У  $\approx 8.44$  рази