

**Відповіді до розрахункових задач  
посібника «Фізика. 10 клас. Рівень стандарту,  
за навчальною програмою авторського колективу  
під керівництвом Локтева В. М.:  
Зошит для оцінювання результатів навчання»  
(автори: Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна)**

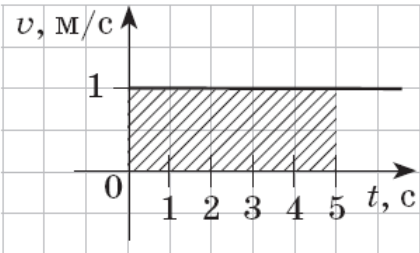
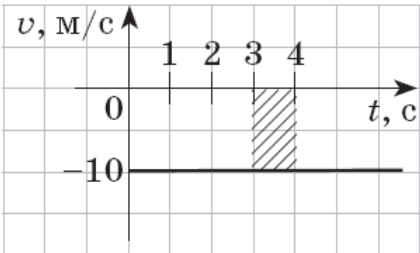
**ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ**

**КІНЕМАТИКА**

**Контроль теоретичних знань 1**

	<i>Варіант 1</i>	<i>Варіант 2</i>
1	Б	В
2	1–Д, 2–А, 3–Б, 4–В	1–Б, 2–В, 3–Д, 4–А
4	Б, В	Г
5	$l = a(2 + \sqrt{2})$ , $ \vec{s}  = a\sqrt{2}$	$l = R(2 + \sqrt{2})$ , $ \vec{s}  = 2R$
6	Г	В

**Практичний тренінг 1**

	<i>Варіант 1</i>	<i>Варіант 2</i>
1	40 с; 600 м; 36,7 с або 43,3 с	20 с; 250 м; $v_1/v_2 = 1,5$
2	<p>1) уздовж напрямку осі <math>OX</math>;  2) <math>x = 5 + t</math>;  3) див. рисунок:</p>  <p>4) <math> \vec{s}  = 5</math> (див. рисунок)</p>	<p>1) протилежно до напрямку осі <math>OX</math>;  2) <math>x = 20 - 10t</math>;  3) див. рисунок:</p>  <p>4) <math> \vec{s}  = 10</math> (див. рисунок)</p>
3	а) 60 м; б) 300 м	50 с

**Самостійна робота 1**

	<i>Варіант 1</i>	<i>Варіант 2</i>
1	Г	Б
2	$x_1(t)$ — автомобіль, $x_2(t)$ — мотоцикл, $x_3(t)$ — автобус	Жінка
3	Б	В
4	А	Б
5	1–А, 2–Г, 3–В	1–Б, 2–В, 3–А

### Практичний тренінг 2

	Варіант 1	Варіант 2
1	72 м/с	30 м
2	12 м/с	100 м
3	1) $v_{0x} = 6$ м/с; $v_{0y} \approx 10,2$ м/с; 2) $x = 6t$ ; $y = 10,2t - 5t^2$ ; 3) $v_x = 6$ ; $v_y = 10,2 - 10t$ ; 4) 1,02 с; 5,2 м; 5) через 2 с	1) $v_{0x} \approx 8,5$ м/с; $v_{0y} = 5$ м/с; 2) $x = 8,5t$ ; $y = 5t - 5t^2$ ; 3) $v_x = 8,5$ ; $v_y = 5 - 10t$ ; 4) 0,28 с і 0,72 с; 5) $\approx 8,9$ м/с

### Самостійна робота 2

	Варіант 1	Варіант 2
1	В	Г
2	1-В, 2-А, 3-Г	1-Б, 2-Г, 3-А
3	В	В
4	В	А
5	В	Б

### ДИНАМІКА І ЗАКОНИ ЗБЕРЕЖЕННЯ

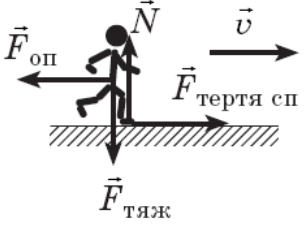
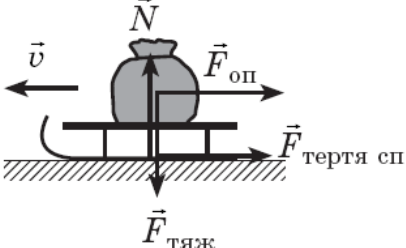
#### Самостійна робота 3

	Варіант 1	Варіант 2
1	1-Д, 2-А, 3-В, 4-Г	1-Г, 2-В, 3-Д, 4-А
2	В	Б
3	Г	Г
4	В	Г
5	1000 Н	у першому випадку 100 Н, у другому випадку 200 Н

### Практичний тренінг 3

	Варіант 1	Варіант 2
1	$2,1 \cdot 10^{20}$ Н	10 м
2	4 м/с <sup>2</sup>	У 4 рази
3	$5,4 \cdot 10^{24}$ кг; $\approx 4,5$ год	$1,5 \cdot 10^{25}$ кг; 40 м/с <sup>2</sup>

### Практичний тренінг 4

	Варіант 1	Варіант 2
1		
2	165 Н	475 Н
3	1,4 Н; 3 м	0,5 м/с <sup>2</sup> ; 4 м/с
4	1) 1,1 м/с <sup>2</sup> ; 2) $\approx 4,5$ Н	1) 2 м/с <sup>2</sup> ; 2) 4 Н

### Практичний тренінг 5

	Варіант 1	Варіант 2
1	20 Н	27 Н
2	$0,2 \text{ м/с}^2$	$1,7 \text{ м/с}^2$
3	25 м/с	2,8 кН
4	38 м/с	$45^\circ$

### Самостійна робота 4

	Варіант 1	Варіант 2
1	В	Г
2	Г	В
3	А	В
4	В	Г
5	1–А, 2–Б, 3–Г	1–В, 2–Г, 3–А

### Самостійна робота 5

	Варіант 1	Варіант 2
1	Г	А
2	В	В
3	Б	Б
4	Г	В
5	288 Дж	75 мДж
6	2кВт	2 м/с
7	375 Дж	–2 кДж

### Практичний тренінг 6

	Варіант 1	Варіант 2
1	2000 кг·м/с	0,5 м/с
2	2,5 с	250 Н
3	2 кг·м/с	1,2 кг·м/с
5	2,3 м/с	20 м/с

### Практичний тренінг 7

	Варіант 1	Варіант 2
1	$\approx 7 \text{ м/с}$	15 м/с
2	7 кН/м	3,75 МН/м
3	9 м/с	2,8 Н
4	1,25 м/с і 4,75 м/с	0,96 м/с і 0,84 м/с

## МЕХАНІЧНІ КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ

### Практичний тренінг 8

	Варіант 1	Варіант 2
1	1) $0,05 \text{ м}$ ; $\frac{5\pi}{6} \text{ рад/с}$ ; $\frac{\pi}{6} \text{ рад}$ ; 2) $2,4 \text{ с}$ ; $\frac{5}{12} \text{ Гц}$ ; $12,5 \text{ Н/м}$ ; 3) $0,13 \text{ м/с}$ ; $15,6 \text{ мДж}$ ; 4) $\frac{\pi}{3} \text{ рад}$ ; $0,025 \text{ м}$	1) $0,2 \text{ м}$ ; $\frac{\pi}{2} \text{ рад/с}$ ; $\frac{\pi}{4} \text{ рад}$ ; 2) $4 \text{ с}$ ; $0,25 \text{ Гц}$ ; $4 \text{ м}$ ; 3) $0,314 \text{ м/с}$ ; $25 \text{ мДж}$ ; 4) $\frac{\pi}{2} \text{ рад}$ ; $0,2 \text{ м}$

2	1) а) 0,03 м; 2 с; б) 0,5 Гц; $\pi$ рад/с; в) 1 м; 2) $x = 0,03 \sin(\pi t)$	1) а) 0,02 м; 1 с; б) 1 Гц; $2\pi$ рад/с; в) 1 кг; 2) $x = 0,02 \cos(2\pi t)$
---	---	--

### Контроль теоретичних знань 2

	Варіант 1	Варіант 2
1	Г	А
2	А, Б	Б, В, Г
3	1–А, 2–В, 3–Г, 4–Д	1–Б, 2–Г, 3–Д, 4–А
5	2,5 м	4500 м/с

## ЕЛЕМЕНТИ СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ

### Контроль теоретичних знань 3

	Варіант 1	Варіант 2
2	А, В	А, Б, Г
4	$u \approx 1,7$ разу	$6,3 \cdot 10^{13}$ Дж
5	2,4 м	1,25 місяця
6	$0,9c$	$v = \frac{0,8c + c}{1 + \frac{0,8c \cdot c}{c^2}} = \frac{1,8c}{1 + 0,8} = \frac{1,8c}{1,8} = c$

## МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА

### Контроль теоретичних знань 4

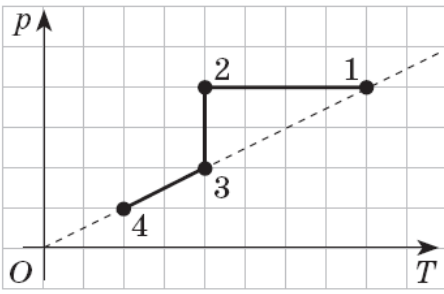
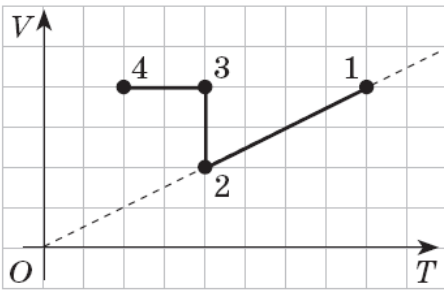
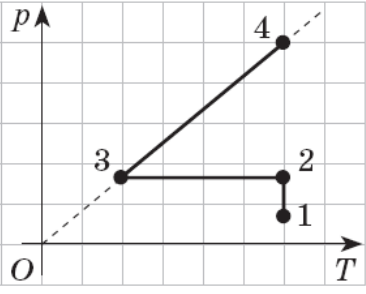
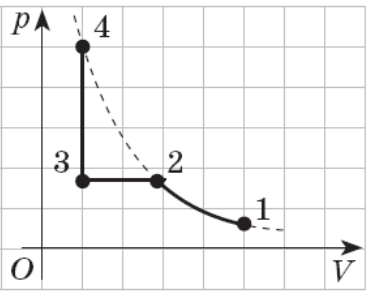
	Варіант 1	Варіант 2
2	1–Б, 2–А, 3–Г	1–Б, 2–В, 3–Г
3	Б, Г	А, В

### Практичний тренінг 9

	Варіант 1	Варіант 2
2) а	$6 \cdot 10^{23}$	$32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
б	$\approx 6,7 \cdot 10^{-27}$ кг	$5,3 \cdot 10^{-26}$ кг
в	1 моль	250 моль
г	4 г	$1,5 \cdot 10^{26}$
д	$0,2 \text{ кг/м}^3$	$3,75 \cdot 10^{27} \text{ м}^{-3}$
е	$6 \cdot 10^{-21}$ Дж	474 м/с
є	1340 м/с	$200 \text{ кг/м}^3$
ж	289 К	289 К

### Самостійна робота 6

	Варіант 1	Варіант 2
1	Г	А
2	Б	В
3	20 г	Б

4	<p>1) Ділянка 1–2 графіка відповідає процесу ізобарного охолодження. Цей процес описується законом Гей-Люссака. У ході процесу: <math>T \downarrow</math>, <math>p = \text{const}</math>, <math>V \downarrow</math>;</p> <p>2) Ділянка 2–3 графіка відповідає процесу ізотермічного розширення. Цей процес описується законом Бойля — Маріотта. У ході процесу: <math>T = \text{const}</math>, <math>p \downarrow</math>, <math>V \uparrow</math>;</p> <p>3) Ділянка 3–4 графіка відповідає процесу ізохорного охолодження. Цей процес описується законом Шарля. У ході процесу: <math>T \downarrow</math>, <math>p \downarrow</math>, <math>V = \text{const}</math></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	<p>2) Ділянка 1–2 графіка відповідає процесу ізотермічного стиснення. Цей процес описується законом Бойля — Маріотта. У ході процесу: <math>T = \text{const}</math>, <math>p \uparrow</math>, <math>V \downarrow</math>;</p> <p>1) Ділянка 2–3 графіка відповідає процесу ізобарного охолодження. Цей процес описується законом Гей-Люссака. У ході процесу: <math>T \downarrow</math>, <math>p = \text{const}</math>, <math>V \downarrow</math>;</p> <p>3) Ділянка 3–4 графіка відповідає процесу ізохорного нагрівання. Цей процес описується законом Шарля. У ході процесу: <math>T \uparrow</math>, <math>p \uparrow</math>, <math>V = \text{const}</math></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>
---	--	--

### Контроль теоретичних знань 5

	Варіант 1	Варіант 2
1	Б	В
2	А	Б
8	59 %; 10 г/м <sup>3</sup>	77 %; 18 г/м <sup>3</sup>

### Самостійна робота 7

	Варіант 1	Варіант 2
1	В	В
2	Г	В
3	Г	Б
4	13,2 м/с <sup>2</sup>	56 мН

### Самостійна робота 8

	Варіант 1	Варіант 2
1	1–Г, 2–Б, 3–Д, 4–А	1–Б, 2–В, 3–Д, 4–Г
2	В	Б
3	Б	Г
4	2 МПа	2 см
5	Зменшиться в 9 разів	Збільшиться в 4 рази
6	50 МПа	45 кг

### ОСНОВИ ТЕРМОДИНАМІКИ

#### Самостійна робота 9

	Варіант 1	Варіант 2
1	Б	В
2	1–В, 2–Г, 3–А, 4–Б	1–А, 2–Г, 3–В, 4–Б
3	А	В
4	$A = 0$ ; $\Delta U \downarrow$ на 21 кДж	$A = 32$ кДж; $Q = 0$
5	1) $A_{AcB} > A_{AdB}$ ; $\Delta U$ однакова; 2) $A = 3$ Дж; $Q = 10,5$ Дж	1) $A_{AcB} < A_{AdB}$ ; $\Delta U$ однакова; 2) $A = 20$ Дж; $Q = 5$ Дж

#### Самостійна робота 10

	Варіант 1	Варіант 2
1	Г	В
2	Г	В
3	А	В
4	Г	Б

### ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЛЕ

#### Самостійна робота 11

	Варіант 1	Варіант 2
1	Б	В
2	В	Г
3	Б	Б
4	1–Б, 2–В, 3–Г	1–Г, 2–Б, 3–В
5	Зменшилася в 3 рази	1 нКл
6	$3,2 \cdot 10^{12}$ м/с <sup>2</sup>	4 Н/Кл

#### Контроль теоретичних знань 6

	Варіант 1	Варіант 2
2	$\Phi_1 = \Phi_2$	$\Phi_A > \Phi_B$
3	0	0
5	4 см	2,4 мДж
6	А, В, Г	А, Б, В

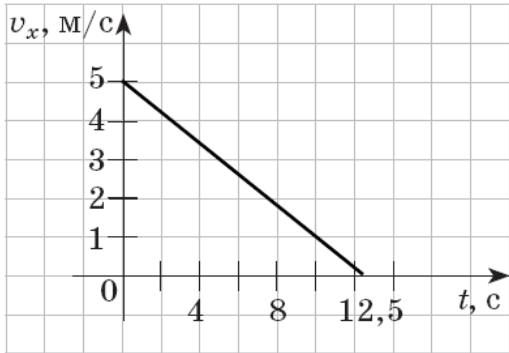
### Практичний тренінг 10

	Варіант 1	Варіант 2
1	6 мКл; 45 мДж	3,2 мДж; 160 В
2	9,3 мм	31 нКл
3	4,5 мкФ; 3 мКл	6 мкФ; 800 В

### КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

#### Контрольна робота 1

##### КІНЕМАТИКА

	Варіант 1	Варіант 2
1	В, Г	В, Г
2	1–Б, 2–В, 3–Г, 4–Д	1–В, 2–А, 3–Г, 4–Б
3	1) 1,8 м; 2) 6 м/с	1) 10 с; 2) 1,9 м/с; 0,6 рад/с
4	25 с	60 км/год
5	<p>1) –80 м; 5 м/с; уздовж напрямку осі <math>OX</math>; рівноприскорено, швидкість руху зменшується;                  2) –110 м;                  3) <math>v_x = 5 - 0,4t</math></p> 	<p>1) 200 м; 50 м/с; уздовж напрямку осі <math>OX</math>; рівноприскорено, швидкість руху зменшується;                  2) 5 м/с<sup>2</sup>;                  3) <math>v = 50 - 5t</math>; <math>x = 200 + 50t - 2,5t^2</math></p>
6	22 с	4 с
Додаткове завдання	2,5 с; 5 м	0,8 м/с <sup>2</sup> ; 40 м

#### Контрольна робота 2

##### ДИНАМІКА І ЗАКОНИ ЗБЕРЕЖЕННЯ

	Варіант 1	Варіант 2
1	А, Г	Б, В
2	1–В, 2–Б, 3–Д, 4–А	1–А, 2–Г, 3–Д, 4–Б
3	612 Н	70 кг
4	3 м/с	5,7 км/с
5	1,3 м/с	2,2 м/с
6	6 мс	4,5 м/с
Додаткове завдання	360 Н/м; 8,3 м	25 м

**Контрольна робота 3**  
**МЕХАНІЧНІ КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ**

	<i>Варіант 1</i>	<i>Варіант 2</i>
1	1–Б, 2–А, 3–В, 4–Г	1–В, 2–Д, 3–Г, 4–А
2	1) $A \uparrow$ ; $B \uparrow$ ; 2) $A \downarrow$ ; $B = 0$	1) $C \downarrow$ ; $D \uparrow$ ; 2) $C \uparrow$ ; $D \downarrow$
3	А, В, Г	А, Б
4	5 Гц	44 см
5	1) $x = 0,04 \cos\left(\frac{2\pi}{3}t\right)$ ; 2) 4,5 кг; 4 мДж	1) $x = 0,03 \sin(2\pi t)$ ; 2) 25 см; 19 см/с
Додаткове завдання	а) 1,9 с; б) 2,1 с	72 г

**Контрольна робота 4**  
**МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА**

	<i>Варіант 1</i>	<i>Варіант 2</i>
1	А, Б, Г, Д	Б, В
2	Г	Б
3	$T_1 = T_3 = T_{\min}$	4
4	1–Б, 2–А, 3–В, 4–Д	1–А, 2–Г, 3–Б, 4–Д
5	$1,5 \cdot 10^{-12}$ кг	279 К = 6 °С
6	20 м <sup>3</sup>	3,6 см

**Контрольна робота 5**  
**ОСНОВИ ТЕРМОДИНАМІКИ**

	<i>Варіант 1</i>	<i>Варіант 2</i>
1	1–Г, 2–А, 3–Б	1–Г, 2–А, 3–В
2	А, В	Б, Г
3	612 Н	300 Дж
4	Одержав 800 Дж	54,5 %
6	1662 Дж; $\Delta U \uparrow$ на 220 Дж	0,04 °С
Додаткове завдання	$\frac{Q_{1a2}}{Q_{162}} = \frac{9}{7}$	$\Delta U \downarrow$ на 600 Дж; $Q = 750$ Дж

**Контрольна робота 6**  
**ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЛЕ**

	<i>Варіант 1</i>	<i>Варіант 2</i>
1	1–Д, 2–В, 3–Г, 4–Б	1–В, 2–Б, 3–А, 4–Д
2	А, В, Г	Б, В, Г
3	2,9	1,6 мкН
4	17 мм	5300 км/с
5	5,4 мДж	236 В
6	420 кВ/м	$\approx 18$ °С
Додаткове завдання	34,2 кВ/м	566 В/м