

Навчальні контрольні роботи

Тут наведено варіанти навчальних контрольних робіт з математики і фізики.

Зверніть увагу на те, що завдання 21 – 40 з математики — це вправи з посібника

[2] Кругликов А.В., Плакса С.А. Збірник завдань для довузівської підготовки з математики. — Київ: НТУУ "КПІ", 2005,

номери яких вказані в таблиці з завданнями відкритої форми в колонці відповідного варіанту. Для цих завдань після порядкового номера завдання зазначено пункт тематичного плану (див. § 2 розділу II в посібнику [2]), що відповідає завданню. Приступати до виконання завдання слід тільки після ґрунтовного опрацювання зазначеного пункту. Порядок роботи з тематичним планом описано в § 1 розділу II в посібнику [2]. Наведені нижче таблиці з завданнями відкритої форми підготовки вправи також містяться в посібнику [2].

В контрольних роботах з фізики основну увагу приділено фізичним задачам. Розв'язання і аналіз задач дозволяє краще зрозуміти і запам'ятати основні закони фізики і розвинути навички в застосуванні одержаних знань. Вміння розв'язувати задачі є найкращим критерієм глибини засвоєння програмного матеріалу і тому саме задачі є основним видом завдань зовнішнього незалежного оцінювання та інших конкурсних іспитів з фізики.

Загальні рекомендації до розв'язання фізичних задач такі:

1. *Записати умову в скороченому вигляді, використовуючи загально прийняті позначення фізичних величин.* Розділити за умовою задачі задані та шукані величини. В ряді задач робляться для спрощення додаткові припущення, які необхідно враховувати при розв'язанні (наприклад, відсутність сил тертя при русі тіл, невагомість нитки тощо).

2. *Проаналізувати фізичний зміст задачі за допомогою рисунка, на якому умовно вказати усі параметри задачі.* Пам'ятайте, що неохайність на малюнку може призвести до серйозних помилок.

3. *Встановити, які фізичні закономірності лежать в основі задачі.* Записати формули, що виражають ці закономірності. В ряді випадків для повної характеристики фізичного явища потрібно ввести в розгляд допоміжні величини, відсутні в умові задачі.

4. *Виконати розв'язання в загальному вигляді, використовуючи буквені позначення.* Кінцевою метою такого розв'язання є одержання розрахункової формули для шуканої величини, в яку входять задані величини і константи. Інколи доцільно при розв'язанні виконувати обчислення зразу, якщо перетворення в загальному вигляді занадто громіздкі.

5. *Перевірити розмірність шуканої величини.* Для цього в праву частину одержаної формули необхідно підставити розмірності величин, що в неї входять, і шляхом їх перетворення і скорочення переконатися, що формула дає правильну розмірність шуканої величини. Якщо розмірності лівої і правої частини формули різні, слід перевірити правильність всіх математичних викладок.

Слід підкреслити, що правильна розмірність одержаного виразу шуканої величини ще не гарантує правильність розв'язання, оскільки помилковими в цьому виразі можуть виявитися числові множники, безрозмірні тригонометричні вирази тощо.

6. *Виконати обчислення і записати остаточну відповідь.* Тут необхідно пам'ятати:

– числові значення величин повинні бути виражені в одній і тій же системі одиниць, інакше числове значення шуканої величини буде неправильним;

– результат повинен бути розумно округлений. Для цього в відповіді доцільно залишати на одну значущу цифру більше, ніж в заданих значеннях величин

(наприклад, якщо в умові величини задані з точністю до десятих, то відповідь слід подати з точністю до сотих).

7. *Перевірити правильність розв'язання.* Оскільки на конкурсних іспитах правильні відповіді не відомі заздалегідь, то важливість уміння перевіряти розв'язання важко переоцінити.

Вкажемо дві найбільш характерні ознаки того, що задачу розв'язано неправильно:

а) одержана формула дає неправильну залежність шуканої величини від заданих величин.

Розглянемо приклад. Шайбу пускають з початковою швидкістю v_0 вниз по гладенькій похилій площині, довжина якої L і кут нахилу α . Потрібно знайти швидкість v шайби біля підніжжя похилої площини.

Нехай в результаті розв'язання одержано відповідь $v = \sqrt{v_0^2 + 2gL \cos \alpha}$, де g — прискорення вільного падіння. За цією формулою v збільшується із зростанням v_0 і L , що цілком природньо. Проте формула дає зменшення v із зростанням кута α , чого в дійсності не може бути. Отже, формула неправильна. При уважній перевірці розв'язання виявиться, що на певному його етапі замість функції $\sin \alpha$ помилково використана функція $\cos \alpha$;

б) в результаті обчислень одержано неправдоподібне значення шуканої величини (наприклад, одержано масу Землі $M = 500$ кг). В цьому випадку можливою помилкою може бути неправильне використання скорочень кратних одиниць таких як, наприклад, 1 нанометр = 1 нм = 10^{-9} м чи 1 гигаОм = 1 ГОм = 10^9 Ом тощо.

На завершення дві практичні поради:

– не засмучуйтесь, якщо завдання не розв'язується відразу. Це творчий процес і він, як правило, розпочинається з невдач. Пам'ятайте, що успіху досягає той, кого невдачі не зупиняють;

– не відкладайте розв'язання на останній вечір перед відправкою контрольної роботи. В цьому випадку найбільш складні, тобто найбільш змістовні завдання завідомо не можуть бути розв'язані. Над виконанням контрольних робіт треба працювати систематично.

1.	Прізвище	
2.	Ім'я	
3.	По батькові	

Математика

Контрольна робота № 1
(тестові завдання з вибором однієї правильної відповіді)

Числа, вирази, тотожні перетворення. Раціональні та ірраціональні рівняння та нерівності. Рівняння та нерівності з модулем

Варіант 1

1. Обчисліть $\left(\frac{2}{3} + \frac{3}{5}\right) \cdot \frac{5}{38}$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{114}$	$\frac{7}{38}$	$\frac{25}{114}$

2. Спростіть вираз $\frac{a^2 - 9}{a - 3} + \frac{8 - a^3}{4 + 2a + a^2}$.

А	Б	В	Г	Д
$2a - 1$	$2a + 5$	5	$2a + 1$	1

3. Спростіть вираз $((\sqrt{a+b} - \sqrt{a})(\sqrt{a+b} + \sqrt{a}))^3$.

А	Б	В	Г	Д
$-b^3$	b^3	b^{-3}	a^3	$(a+b)^3$

4. Знайдіть $a^2 + \frac{1}{a^2}$, якщо $a + \frac{1}{a} = 5$.

А	Б	В	Г	Д
25	23	22	21	19

5. Спростіть вираз $\sqrt[5]{\sqrt{x^{10}}}$.

А	Б	В	Г	Д
$ x $	x^2	x	x^3	$-x$

6. Обчислити: $\sqrt{(\sqrt{13}-4)^2} + \sqrt{(\sqrt{13}+4)^2}$.

А	Б	В	Г	Д
0	$2\sqrt{13}$	8	$\sqrt{13}$	4

7. Вкажіть, яке з наведених чисел є ірраціональним.

А	Б	В	Г	Д
$\sqrt{9}$	-2	$\frac{2}{17}$	0, (3)	π

8. Обчисліть суму коренів рівняння $|x-1|=4$.

А	Б	В	Г	Д
5	8	2	-1	0

9. Скільки дійсних коренів має рівняння $\sqrt{x^3-2x^2+5x-2}=-1$?

А	Б	В	Г	Д
один	два	три	безліч	жодного

10. Скільки дійсних коренів має рівняння $\sqrt{2x^2+9}+\sqrt{x}=3$?

А	Б	В	Г	Д
один	два	три	безліч	жодного

11. Скільки дійсних коренів має рівняння $|x|+\sqrt{x-2}=0$?

А	Б	В	Г	Д
один	два	три	безліч	жодного

12. Обчисліть суму цілих коренів рівняння $(x^2-16)\sqrt{2x+5}=0$?

А	Б	В	Г	Д
-4	0	1,5	4	-1,5

13. Обчисліть суму $x_1^2 + x_2^2$, якщо x_1, x_2 — корені рівняння $x^2 - 5x + 2 = 0$.

А	Б	В	Г	Д
25	8	21	12	7

14. Вкажіть множину розв'язків нерівності $\frac{1}{x} \leq 1$.

А	Б	В	Г	Д
$[1, \infty)$	$(-\infty, 0) \cup [1, \infty)$	$(-\infty, 1]$	$(0, 1)$	$(0, 1]$

15. Вкажіть нерівність, яка виконується при всіх дійсних значеннях x .

А	Б	В	Г	Д
$x^2 > 0$	$ x - 2 > 0$	$x^2 - 2x + 5 \geq 0$	$\sqrt{x} > -2$	$x^2 - 4x + 4 \leq 0$

16. Відомо, що $1 \leq x \leq 7$, $-2 \leq y < 3$. Вкажіть проміжок, якому належить $x + y$.

А	Б	В	Г	Д
$[0, \infty)$	$(-1; 10]$	$[-1; 10)$	$(-1; 10)$	$[-1; 9]$

17. Скільки натуральних розв'язків має нерівність $\frac{(x-5)^2}{(x+1)(x-3)} \leq 0$.

А	Б	В	Г	Д
1	2	3	4	жодного

17. Вкажіть найбільший від'ємний цілий розв'язок нерівності $|x - 1| > 4$.

А	Б	В	Г	Д
-1	-2	-3	-4	не існує

19. При якому значенні a число $x = 1$ є коренем рівняння $x^2 - ax + 2a + 1 = 0$?

А	Б	В	Г	Д
3	-2	2	1	0

20. Знайдіть другий корінь рівняння $x^2 + ax + 6 = 0$, якщо $x = 1$ є його коренем.

А	Б	В	Г	Д
3	-6	2	6	-7

Контрольна робота № 1 (відкриті завдання)

Основні методи розв'язання рівнянь і нерівностей: графічний метод, метод інтервалів, метод заміни змінних. Алгебраїчні рівняння і нерівності

№ п/п	Пункт тем. плану	Варіант 1	Варіант 2	№ п/п	Пункт тем. плану	Варіант 1	Варіант 2
21	4.1, 1.1, 2.2	1.83	1.86	30	4.2, 4.1, 1.1	2.160	2.161
22а)	8.2, 8.1	1.44	1.43	31	4.2, 17.2, 4.1	2.166	2.167
22б)	8.2, 8.1	1.47	1.48	32	4.2, 17.2, 4.1	2.174	2.173
22в)	8.2, 8.1	1.50	1.49	33	8.2	2.175	2.176
23	9.1	2.99	2.98	34	9.2, 1.2	2.228	2.226
24	3.1, 3.2	2.24	2.11	35	9.2, 1.2	2.230	2.236
25	3.1, 3.2	2.30	2.28	36	9.2, 1.2	2.235	2.234
26	3.1, 3.2	2.32	2.34	37	9.2, 1.2	2.210	2.212
27	3.1, 3.2	2.36	2.37	38	9.2, 1.2	2.288	2.289
28	3.1, 3.2	2.80	2.81	39	8.2, 9.2, 1.2	2.305	2.306
29	4.2, 4.1, 1.1	2.153	2.154	40	8.2, 9.2, 4.2	2.264	2.265

ПІДГОТОВЧІ ВПРАВИ ПО ТЕМАХ:

- графічний метод розв'язання рівнянь і нерівностей: 1.1 – 1.35;
- операції перерізу та об'єднання множин: 1.57 – 1.74;
- знаходження області визначення функції: 1.75 – 1.80;
- метод заміни змінних: 1.43 – 1.50, 2.1 – 2.6;
- розв'язання раціональних нерівностей методом інтервалів: 1.51 – 1.56;
- розв'язання рівнянь і нерівностей з модулем методом інтервалів: 2.144 – 2.162;
- ірраціональні рівняння і нерівності: 2.192, 2.195, 2.201 – 2.203, 2.205 – 2.207, 2.213, 2.215, 2.224 – 2.229, 2.231 – 2.233, 2.244, 2.246;

1.	Прізвище	
2.	Ім'я	
3.	По батькові	

Фізика

Контрольна робота № 1 (тестові завдання з вибором однієї правильної відповіді)

Кінематика

Варіант 1

1. Довільно рухаючись вздовж сторін квадрата тіло перейшло із вершини 1 у вершину 4 за 5 с. Сторона квадрата 15 см. Знайти величину вектора середньої швидкості переміщення.

А	Б	В	Г	Д
3 м/с	6 м/с	9 м/с	7,5 м/с	10 м/с

2. Координата тіла змінюється з часом згідно з рівнянням $x = 4 - 3t$, де всі величини подано в одиницях СІ. Визначте координату цього тіла через 5 с після початку руху.

А	Б	В	Г	Д
-15 м	-11 м	-3 м	4 м	15 м

3. Тіло рухається по колу радіусом 20 см зі швидкістю 2 м/с. Чому дорівнює доцентрове прискорення тіла?

А	Б	В	Г	Д
0,1 м/с ²	1 м/с ²	10 м/с ²	20 м/с ²	40 м/с ²

4. Точка рухається по колу зі швидкістю 1 м/с і робить один оберт за 2 с. Визначте доцентрове прискорення.

А	Б	В	Г	Д
1 м/с ²	2 м/с ²	3 м/с ²	3,14 м/с ²	6,28 м/с ²

5. Визначте, який шлях подолає катер за 10 с, якщо його швидкість рівномірно збільшилася за цей час від 5 м/с до 9 м/с.

А	Б	В	Г	Д
140 м	90 м	70 м	50 м	40 м

6. Тіло рухається вздовж осі за законом $x = -4 + 3t - 0,2t^2$. Визначте швидкість тіла через 10 с після початку руху.

А	Б	В	Г	Д
-1 м/с	1 м/с	4 м/с	$\sqrt{6}$ м/с	8 м/с

7. Тіло впало у воду і занурилось на глибину 2 м за 2 с, згасивши свою швидкість до нуля. З яким прискоренням рухалось тіло у воді?

А	Б	В	Г	Д
0,1 м/с ²	1 м/с ²	10 м/с ²	20 м/с ²	40 м/с ²

8. Тіло кинули вертикально вгору з початковою швидкістю 50 м/с. Через який час тіло впаде на землю? Прискорення вільного падіння вважайте рівним 10 м/с².

А	Б	В	Г	Д
5 с	10 с	20 с	25 с	50 с

9. Тіло падає з висоти 45 м без початкової швидкості. Знайдіть швидкість тіла перед ударом о землю.

А	Б	В	Г	Д
5 м/с	10 м/с	15 м/с	20 м/с	30 м/с

10. Тіло кинули під кутом 60° до горизонту з початковою швидкістю 10 м/с. Знайдіть швидкість тіла в верхній точці польоту.

А	Б	В	Г	Д
0 м/с	2,5 м/с	5 м/с	7,5 м/с	10 м/с

Контрольна робота № 1 (відкриті завдання)

Кінематика

Варіант 1

11. Першу половину свого шляху велосипедист їхав зі швидкістю 20 км/год, а другу — зі швидкістю 10 км/год. Знайти середню швидкість на всьому шляху. [Відповідь: $\approx 13,3$ км/год]

12. Моторний човен рухається прямолінійно протягом 5 с із сталою швидкістю 1 м/с, а потім протягом 5 с з прискоренням 1 м/с². Накреслити графік швидкості $v = f_1(t)$ і графік прискорення $a = f_2(t)$. Знайти шлях, пройдений човном. [Відповідь: 22,5 м]

13. Водій легкового автомобіля помітив, що краплі дощу не залишають слідів на задньому склі при швидкості більшій 30 км/год. Яку швидкість мають краплі, якщо заднє скло нахилене вперед під кутом 60° до горизонту? [Відповідь: $\approx 14,4$ м/с]

14. З якою лінійною швидкістю рухаються точки екватора під час обертання Землі навколо осі, якщо радіус Землі 6380 км? [Відповідь: 464 м/с]

15. Точка рухається по колу зі сталою швидкістю 50 м/с. Вектор швидкості змінює напрямок на 30° за 2 с. Знайти доцентрове прискорення точки. [Відповідь: $\approx 13,1$ м/с²]

16. Лижник рівноприскорено спускається з гори завдовжки 1000 м за 1 хвилину. Знайти середню і максимальну швидкості лижника на спуску, якщо його початкова швидкість дорівнювала нулю. [Відповідь: 60 км/год; 120 км/год]

17. Літак рухається зі швидкістю 720 км/год. З певного моменту він рівномірно збільшує швидкість на протязі 10 с і за останню секунду прискореного руху проходить шлях 295 м. Знайти кінцеву швидкість літака і його прискорення. [Відповідь: 300 м/с; 10 м/с²]

18. М'яч, який кинули горизонтально з висоти 2 м над землею, упав на землю на відстані 7 м. Знайти початкову і кінцеву швидкості м'яча. [Відповідь: ≈ 11 м/с; ≈ 13 м/с]

19. Вагон завширшки 2,4 м, який рухався зі швидкістю 15 м/с, пробила куля, яка летіла перпендикулярно до напрямку руху вагона. Зміщення отворів у стінках вагона один відносно іншого дорівнює 6 см. Яка швидкість руху кулі? [Відповідь: 600 м/с]

20. З якою швидкістю повинен проходити автомобіль серединою опуклого мосту, радіус якого дорівнює 40 м, щоб доцентрове прискорення дорівнювало прискоренню вільного падіння? [Відповідь: $\approx 19,8$ м/с]