

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: *Аналітична геометрія*

Семестр: *перший*

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Направленные отрезки и их равенство.
2. Линии и поверхности. Параметрическое задание линий и поверхностей. Алгебраические линии и поверхности.
3. К вершине куба приложены три силы, равные по величине 1, 2, 3 и направленные по диагоналям граней куба, выходящим из этой вершины. Найти величину равнодействующей этих трех сил и углы, образуемые ею с составляющими силами.

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: *Аналітична геометрія*

Семестр: *перший*

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 2

1. Определение вектора, как класса равных направленных отрезков. Длина вектора. Равенство векторов.
2. . Определение центра линии второго порядка центрального типа.
3. Даны два неколлинеарных вектора **a** и **b**. Найти вектор **x**, компланарный векторам **a** и **b** и удовлетворяющий системе уравнений  $(\mathbf{a}, \mathbf{x}) = 1$ ,  $(\mathbf{b}, \mathbf{x}) = 0$ .

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: Аналітична геометрія

Семестр: *перший*

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 3

1. Сумма векторов. Произведение вектора на число. Орт.
2. Эллипсоид. Каноническое уравнение. Сфера, как частный случай эллипсоида. Эллипсоиды вращения. Плоские сечения эллипсоида.
3. Доказать, что если  $[\mathbf{a}, \mathbf{b}] + [\mathbf{b}, \mathbf{c}] + [\mathbf{c}, \mathbf{a}] = 0$ , то векторы  $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$  компланарны.

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: Аналітична геометрія

Семестр: *перший*

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 4

1. Линейная зависимость векторов. Примеры систем линейно независимых векторов.
2. Каноническое уравнение эллипса. Эллипс как сжатая окружность. Фокальный параметр, вершины и фокусы гиперболы. Основной прямоугольник и директрисы эллипса. Определение эллипса через директрису и фокус.
3. Найти отношение, в котором плоскость  $Ouz$  делит отрезок  $AB$ :  $A = (2, -1, 7)$  и  $B = (4, 5, -2)$ . Система координат аффинная.

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: *Аналітична геометрія*

Семестр: *перший*

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 5

1. Линейная зависимость векторов. Теорема о линейной зависимости набора векторов, содержащего набор линейно-зависимых векторов.
2. Гиперболоид. Каноническое уравнение. Однополостный и двуполостный гиперболоид. Плоские сечения гиперболоида.
3. Дан четырехугольник  $ABCD$ . Найти такую точку  $M$ , чтобы  $\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC} + \overrightarrow{MD} = \vec{0}$ .

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: *Аналітична геометрія*

Семестр: *перший*

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 6

1. Линейная зависимость векторов. Теорема о линейной зависимости набора векторов, содержащего нулевой вектор.
2. Уравнения прямой на плоскости и в пространстве.
3. Найти фокус и директрису параболы  $3x^2 + 12x + 16y - 12 = 0$ .

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,

протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: *Аналітична геометрія*

Семестр: *перший*

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 7

1. Теорема о линейной зависимости двух коллинеарных векторов.
2. Каноническое уравнение параболы. Фокальный параметр, вершина и фокус параболы. Ось и единственность оси симметрии параболы. Определение параболы через директрису и фокус.
3. Найти фокусы и директрисы равносторонней гиперболы  $2xy = a^2$ .

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: *Аналітична геометрія*

Семестр: *перший*

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 8

1. Теорема о линейной зависимости трех векторов на плоскости.
2. Уравнения прямой на плоскости.
3. Определить эксцентриситет эллипса, если расстояние между фокусами есть среднее арифметическое длин осей.

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: *Аналітична геометрія*

Семестр: *перший*

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 9

1. Теорема о линейной зависимости четырёх векторов в пространстве.  
Определение размерности пространства.
2. Общее уравнение поверхностей второго порядка. Эллипсоид.  
Каноническое уравнение. Сфера, как частный случай эллипсоида.  
Эллипсоиды вращения. Плоские сечения эллипсоида.
3. В плоскости треугольника  $ABC$  найти такую точку, чтобы сумма векторов, идущих из этой точки к вершинам треугольника, была равна нулю.

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: *Аналітична геометрія*

Семестр: *перший*

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 10

1. Базис. Размерность. Единственность разложения по базису.
2. Получение приведенных уравнений линии второго порядка.
3. Точки  $K$  и  $L$  служат серединами сторон  $BC$  и  $CD$  параллелограмма  $ABCD$ . Выразить векторы  $\overrightarrow{BC}$  и  $\overrightarrow{CD}$  через векторы  $\overrightarrow{AK}$  и  $\overrightarrow{AL}$ .

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: Аналітична геометрія

Семестр: *перший*

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 11

1. Координаты вектора, являющегося суммой векторов и произведением вектора на число.
2. Порядок алгебраической линии. Неизменность порядка линии при переходе от одной системы координат к другой.
3. Найти ортогональную проекцию точки  $M_0 = (r_0)$  на прямую  $r=r_1+at$ .

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: Аналітична геометрія

Семестр: *перший*

## ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 12

1. Проекция вектора на прямую, на плоскость. Свойства проекций суммы векторов и произведения вектора на число. Ортогональные проекции. Угол между векторами.
2. Общие свойства эллипса, параболы и гиперболы. Уравнения в полярной системе отсчета. Оптические свойства. Конические сечения.
3. Вычислить объем параллелепипеда  $ABCD A'B'C'D'$ , зная его вершину  $A = (1, 2, 3)$  и концы выходящих из нее ребер  $B = (9, 6, 4)$ ,  $D = (3, 0, 4)$ ,  $A' = (5, 2, 6)$ .

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: Аналітична геометрія

Семестр: перший

## ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 13

1. Скалярное произведение векторов. Основные свойства скалярного произведения.
2. Параболоид. Каноническое уравнение. Эллиптический и гиперболический параболоиды. Плоские сечения параболоида.
3. Доказать, что если  $[\mathbf{a}, \mathbf{b}] + [\mathbf{b}, \mathbf{c}] + [\mathbf{c}, \mathbf{a}] = 0$ , то векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$ ,  $\mathbf{c}$  компланарны.

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напря́м підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: *Аналітична геометрія*

Семестр: *перший*

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 14

1. Декартова система координат. Длина вектора, скалярное произведение, угол между векторами в декартовой системе координат. Направляющие косинусы. Символ Кронекера.
2. «Стандартное» упрощение уравнения линии второго порядка.
3. Дан треугольник ABC:  $A = (-2, 3)$ ,  $B = (4, 1)$ ,  $C = (6, -5)$ . Написать уравнение медианы этого треугольника, проведенной из вершины A. Система координат аффинная.

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напря́м підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: *Аналітична геометрія*

Семестр: *перший*

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 15

1. Преобразования системы координат, включающие изменения ориентации базиса (зеркальные отражения). Понятие об аксиальных и полярных векторах, скалярах и псевдоскалярах.
2. Теорема о директрисах и фокусах эллипса, параболы и гиперболы.
3. Даны два неколлинеарных вектора  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$ . Найти вектор  $\mathbf{x}$ , компланарный векторам  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$  и удовлетворяющий системе уравнений  $(\mathbf{a}, \mathbf{x}) = 1$ ,  $(\mathbf{b}, \mathbf{x}) = 0$ .

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор



Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: Аналітична геометрія

Семестр: *перший*

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 16

1. Различные ортогональные системы координат. Полярная, сферическая и цилиндрическая системы координат.
2. Обоснование существования алгебраических линий второго порядка эллиптического, параболического и гиперболического типов на основе приведенных уравнений.
3. Доказать, что если векторы  $[\mathbf{a}, \mathbf{b}]$ ,  $[\mathbf{b}, \mathbf{c}]$ ,  $[\mathbf{c}, \mathbf{a}]$  компланарны, то они коллинеарны.

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: Аналітична геометрія

Семестр: *перший*

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 17

1. Ориентированные наборы векторов. Ориентация в одномерном, двумерном и трехмерном пространстве.
2. Классификация линий второго порядка исходя из общего уравнения линии второго порядка. Инварианты линии второго порядка.
3. Составить уравнения биссектрис внутренних углов треугольника, стороны которого заданы уравнениями:  $3x - 4y = 0$ ,  $4x - 3y = 0$ ,  $5x + 12y - 10 = 0$ .

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: *Аналітична геометрія*

Семестр: *перший*

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 18

1. Векторное произведение. Основные свойства векторного произведения.
2. Получение и исследование характеристического уравнения линий центрального типа.
3. Определить внутренние углы треугольника с вершинами  $A = (1, 2, 3)$ ,  $B = (3, 0, 4)$ ,  $C = (2, 1, 3)$ .

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: *Аналітична геометрія*

Семестр: *перший*

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 19

1. Векторное произведение в декартовой системе координат. Тензор Леви-Чивита.
2. Каноническое уравнение эллипса. Эллипс как сжатая окружность. Фокальный параметр, вершины и фокусы гиперболы. Основной прямоугольник и директрисы эллипса. Определение эллипса через директрису и фокус.
3. Найти расстояние между двумя прямыми:  
 $x + 2y - z + 1 = 0$ ,  $2x - 3y + z - 4 = 0$  и  $x + y + z - 9 = 0$ ,  $2x - y - z = 0$ .

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,

протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: *Аналітична геометрія*

Семестр: *перший*

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 20

1. Смешанное произведение векторов. Основные свойства смешанного произведения. Доказательство дистрибутивности векторного произведения.
2. Цилиндрические, конические поверхности и поверхности вращения.
3. Найти сумму векторов, являющихся ортогональными проекциями вектора  $\mathbf{a}$  на стороны равностороннего треугольника  $ABC$ .

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: *Аналітична геометрія*

Семестр: *перший*

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 21

1. Смешанное произведение векторов в декартовой системе координат.
2. Каноническое уравнение гиперболы. Равнобочная гипербола. Произвольная гипербола, как сжатая равнобочная. Фокальный параметр, вершины и фокусы гиперболы. Основной прямоугольник и директрисы гиперболы. Определение гиперболы через директрису и фокус.
3. Найти координаты центра тяжести однородного стержня, согнутого под прямым углом, если длины его частей  $|OA| = 2$ ,  $|OB| = 5$ , принимая за

начало координат точку  $O$ , а за положительные направления осей  $Ox$  и  $Oy$ , соответственно, направления  $OA$  и  $OB$ .

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: *Аналітична геометрія*

Семестр: *перший*

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 22

1. Двойное векторное произведение векторов. Определение компонент заданного вектора параллельных и перпендикулярных другому заданному ненулевому вектору. Определение вектора по векторному и скалярному произведению.
2. Уравнения плоскости.
3. Найти эксцентриситет эллипса, зная, что стороны вписанного в него квадрата проходят через фокусы эллипса.

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: *Аналітична геометрія*

Семестр: *перший*

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 23

1. Определение вектора по трём скалярным произведениям. Нахождение коэффициентов разложения по трём некопланарным векторам.
2. Каноническое уравнение параболы. Фокальный параметр, вершина и фокус параболы. Ось и единственность оси симметрии параболы. Определение параболы через директрису и фокус.

3. 1). Даны две соседние вершины квадрата  $A = (-3, 2)$  и  $B = (2, 4)$ . Найти две другие вершины.
- 2) Даны две противоположные вершины квадрата  $A = (-3, 2)$ ,  $B = (5, -4)$ . Найти две другие его вершины  $C$  и  $D$ .

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: *Аналітична геометрія*

Семестр: *перший*

#### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 24

1. Преобразования координат. Теорема о линейности связи координат в различных декартовых системах отсчета.
2. Теорема о директрисах и фокусах эллипса, параболы и гиперболы.
3. Даны два неколлинеарных вектора  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$ . Найти вектор  $\mathbf{x}$ , компланарный векторам  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$  и удовлетворяющий системе уравнений  $(\mathbf{a}, \mathbf{x}) = 1$ ,  $(\mathbf{b}, \mathbf{x}) = 0$ .

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор

Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

Напрямок підготовки – 0702 “Прикладна фізика”.  
Навчальна дисципліна: *Аналітична геометрія*

Семестр: *перший*

#### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 25

1. Скалярное произведение векторов. Основные свойства скалярного произведения.

2. Порядок алгебраической линии. Неизменность порядка линии при переходе от одной системы координат к другой.
3. Составить уравнения биссектрис внутренних углов треугольника, стороны которого заданы уравнениями:  $3x - 4y = 0$ ,  $4x - 3y = 0$ ,  $5x + 12y - 10 = 0$ .

Затверджено на засіданні кафедри теплофізики та молекулярної фізики,  
протокол \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

Екзаменатор