

Задохина Нина Владимировна,

доцент кафедры информатики и математики
Московского университета МВД России имени В.Я. Кикотя,
кандидат педагогических наук

Прохорова Екатерина Сергеевна,

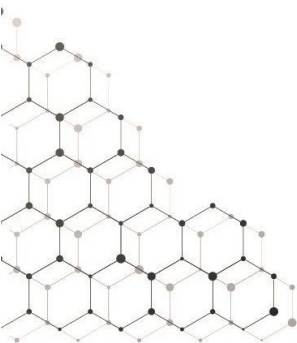
преподаватель кафедры информатики и математики
Московского университета МВД России имени В.Я. Кикотя

Зарипова Эльвира Ринатовна,

доцент кафедры естественнонаучных дисциплин
учебно-научного комплекса информационных технологий
Московского университета МВД России имени В.Я. Кикотя,
кандидат физико-математических наук

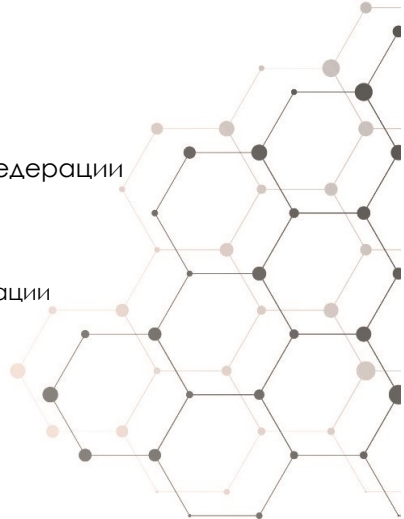
Лошкарев Игорь Юрьевич,

доцент кафедры естественнонаучных дисциплин
учебно-научного комплекса информационных технологий
Московского университета МВД России имени В.Я. Кикотя,
кандидат технических наук, доцент



Министерство внутренних дел Российской Федерации

Московский ордена Почета университет
Министерства внутренних дел Российской Федерации
имени В.Я. Кикотя



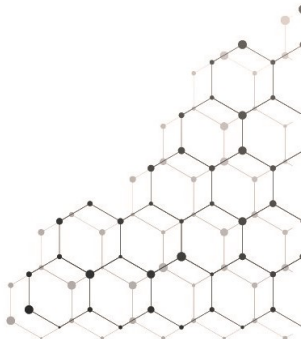
УНИВЕРСИТЕТ ЦИФРОВОЙ ПОЛИЦИИ: СБОРНИК ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ ПО ПРОФИЛЮ «ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Учебно-методическое пособие

Москва

Московский университет
МВД России имени В.Я. Кикотя

2026



УДК 004.056(07)

ББК 16.8

У59

Рецензенты:

заместитель начальника ЦИТСиЗИ УМВД России
по Рязанской области **М. П. Морозов**; начальник отделения
ИТСиЗИ УМВД России по г. Пензе **С. О. Ясянькин**

Авторский коллектив:

Н. В. Задохина, Е. С. Прохорова,
Э. Р. Зарипова, И. Ю. Лошкарев

**У59 Университет цифровой полиции: сборник
олимпиадных заданий по профилю «Информа-
ционная безопасность» : учебно-методическое
пособие / [Н. В. Задохина и др.]. – М. : Московский
университет МВД России имени В.Я. Кикотя, 2026. –
32 с.**

ISBN 978-5-9694-1747-2

В учебно-методическом пособии представлены примеры и решения задач Олимпиады школьников «Университет цифровой полиции» по профилю «Информационная безопасность» различного уровня сложности.

Предназначено для школьников 10–11-го классов, 1–2-го курсов колледжа/техникума и рекомендовано при подготовке к Олимпиаде.

УДК 004.056(07)

ББК 16.8

ISBN 978-5-9694-1747-2

© Московский университет
МВД России имени В.Я. Кикотя, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	6
Раздел 1. Математика	7
Раздел 2. Физика	13
Раздел 3. Информатика и ИКТ	22

ВВЕДЕНИЕ

Олимпиада «Университет цифровой полиции» направлена на популяризацию государственной службы и профессии «Полицейский», стимулирование интереса обучающихся к деятельности Министерства внутренних дел Российской Федерации, выявление творческих способностей и интереса к научной и научно-исследовательской деятельности, создание условий для интеллектуального развития и поддержки одаренных школьников, а также содействие им в выборе направления профессиональной деятельности и продолжении образования.

Олимпиада проводится среди школьников 10–11-го классов, 1–2-го курсов колледжа/техникума по профилю «Информационная безопасность». Принять участие в ней могут граждане Российской Федерации, обучающиеся в образовательных организациях, независимо от места проживания, места обучения, участия в других олимпиадах и конкурсах различных уровней.

Участие в Олимпиаде позволит получить дополнительные индивидуальные баллы при поступлении в Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя.

Олимпиада «Университет цифровой полиции» по профилю «Информационная безопасность» проводится по общеобразовательным предметам «Информатика и ИКТ», «Математика», «Физика» с использованием заданий, составленных на основе примерных основных образовательных программ среднего общего образования. Задания могут включать в себя нестандартные задачи и вопросы соревновательного характера.

РАЗДЕЛ 1. МАТЕМАТИКА

Задача 1

Вероятность того, что улика, нужная следовательно, находится в первом, втором, третьем или четвертом ящике стола, равна соответственно 0,1; 0,2; 0,3; 0,4. Найдите вероятность $P(2)$ того, что улики будут обнаружены ровно в двух ящиках. В ответ запишите число $10\,000 \times P(2)$.

Решение. Обозначим p_i вероятность того, что улика будет обнаружена следователем в ящике i . Тогда $q_i = 1 - p_i$ есть вероятность того, что улика не будет обнаружена в ящике i . Вероятность того, что улики будут обнаружены в двух ящиках (и не обнаружены в остальных), представим в виде формулы:

$$\begin{aligned} P(2) = & p_1 p_2 q_3 q_4 + p_1 q_2 p_3 q_4 + p_1 q_2 q_3 p_4 + q_1 p_2 p_3 q_4 + \\ & + q_1 p_2 q_3 p_4 + q_1 q_2 p_3 p_4 = 0,2144. \\ 10\,000 \times P(2) = & 2\,144. \end{aligned}$$

Ответ: 2 144.

Задача 2

Участковому нужно посетить квартиру 345 в 10-м подъезде 9-этажного дома. Количество квартир одинаково на всех этажах во всех подъездах дома. Номер первой квартиры – 1. На какой этаж нужно подняться участковому?

Решение. Обозначим за x количество квартир на этаже; тогда в каждом подъезде $9x$ квартир. Таким образом, в первых девяти подъездах будет $81x$ квартир, а в десяти – $90x$.

$81x < 345 \leq 90x$, x – целое число, следовательно:

$$\begin{cases} 81x < 345, \\ 90x \geq 345. \end{cases} \quad \begin{cases} x < \frac{345}{81}, \\ x \geq \frac{345}{90}. \end{cases} \quad \begin{cases} x < 4\frac{7}{27}, \\ x \geq 3\frac{5}{6}. \end{cases}$$

Так как x – целое число, то $x = 4$, т. е. на этаже по 4 квартиры. Тогда в первых девяти подъездах 324 квартиры, а оставшаяся часть квартир ($345 - 324 = 21$) находится в десятом подъезде. Первые 20 квартир занимают этажи 1–5, следовательно, квартира 345 находится на шестом этаже. Участковому нужно подняться на шестой этаж.

Ответ: 6.

Задача 3

Сотрудники полиции обеспечивали порядок в период проведения соревнований по велосипедному спорту. Среди велосипедистов выделялись Данил и Иван, которые передвигались по круговой велодорожке длиной 800 м с постоянной скоростью. Данил обогнал Ивана в 9:58, а в следующий раз в 10:06. Какое расстояние на дорожке было между Данилом и Иваном в 10:08? В ответе укажите меньшее из двух расстояний в метрах.

Решение. С 9:58 до 10:06 прошло 8 мин. Каждые 8 мин Данил обгоняет Ивана на один круг. Время с 10:06 до 10:08 равно 2 мин, за которые Данил обгонит Ивана на четверть круга. Тогда расстояние на круге между ними будет 200 м и 600 м, меньшее из них равно 200 м.

Ответ: 200.

Задача 4

Мотоциклист, двигавшийся по городу со скоростью $v_0 = 60$ км/ч, стал виновником ДТП и сразу же выехал из города, разгоняясь с постоянным ускорением $a = 25$ км/ч². Расстояние (в км) от мотоциклиста до города вычисляется по формуле $S = v_0 t + (at^2) \div 2$, где t – время в часах, прошедшее после выезда из города. Определите время, прошедшее после ДТП, если известно, что за это время он удалился от города на 12,5 км. Ответ запишите в минутах.

Решение. Подставим данные в функцию расстояния. Получим $12,5 = 60t + \frac{25t^2}{2}$.

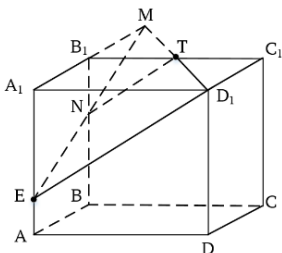
Решим квадратное уравнение, получим корни уравнения -5 и $0,2$. Корень -5 не является решением, так как время не может быть отрицательным. Переводим $0,2$ ч в минуты, получим $0,2 \times 60 = 12$ мин.

Ответ: 12.

Задача 5

При осмотре места происшествия в дачном кооперативе «Холмы-12» обнаружен неизвестный предмет в виде прямоугольного параллелепипеда с отсеченной частью. На сечение в форме трапеции необходимо нанести порошок окиси цинка для выявления потожировых следов рук. Для фиксации происходящего криминалист измерил предмет и изобразил его на бумаге в виде цельного прямоугольного параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, точка T являлась серединой $B_1 C_1$. $A_1 E$ относился к $A E$ как 5:2. Сечение проведено через точки T , D_1 и E . Посчитайте объем наименьшей отсеченной фигуры, если $AB = 6$, $AD = 4$, $AA_1 = 7$.

Решение. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точки T (середина $B_1 C_1$) и D_1 лежат в одной плоскости. Пусть прямая TD_1 пересекает плоскость $(AA_1 B_1)$ в точке M , точка M принадлежит прямой $A_1 B_1$. Далее соединим точки M и E . Обе точки лежат в плоскости $(AA_1 B_1)$.



Точку пересечения прямых ME и BB_1 назовем N . Соединим точки T и N . TN является отрезком сечения. Соединим точки E и D_1 . Они лежат в плоскости $(AA_1 D_1)$. Отрезок ED_1 является отрезком сечения.

Плоскости $(BB_1 C_1)$ и $(AA_1 D_1)$ параллельны, и плоскость сечения пересекает их по параллельным прямым TN и ED_1 . Две другие прямые EN и $D_1 T$ не являются параллельными, так как пересекаются в точке M , следовательно, $ENT D_1$ – трапеция и искомое сечение.

Пусть $AA_1 = 7x$, тогда $A_1 E = 5x$, $AE = 2x$. $AD = 4$, поэтому $B_1 C_1 = 4$ и $B_1 T = 2$ (так как T – середина $B_1 C_1$). В силу подобия прямоугольных треугольников $MB_1 T$ и $MA_1 D_1$ по острому углу получаем пропорцию $B_1 T : A_1 D_1 = MB_1 : MA_1$. $A_1 B_1 = 6$, следовательно, $MB_1 = 6$. Аналогично с плоскостью $(MA_1 E)$: подобие прямоугольных треугольников $MB_1 N$ и $MA_1 E$ по острому углу, откуда $MB_1 : MA_1 = B_1 N : A_1 E$. Следовательно, $B_1 N = A_1 E \div 2 = 5x \div 2 = 2,5x$.

Объем наименьшей отсеченной фигуры – объем $V = V_{TB_1 N D_1 A_1 E}$. Представим этот объем через разность объемов пирамид $V = V_{MD_1 A_1 E} - V_{MT B_1 N} = \frac{1}{3} S_{EA_1 D_1} \times A_1 M - \frac{1}{3} S_{NB_1 T} \times B_1 M = \frac{1}{3} \frac{A_1 E \times D_1 A_1}{2} \times A_1 M - \frac{1}{3} \frac{NB_1 \times B_1 T}{2} \times B_1 M = \frac{1}{6} \times 5x \times 4 \times 12 - \frac{1}{6} \times 2,5x \times 2 \times 6 = 40x - 5x = 35x$.

$AA_1 = 7x = 7$, следовательно, $x = 1$, а искомый объем $V = 35$.

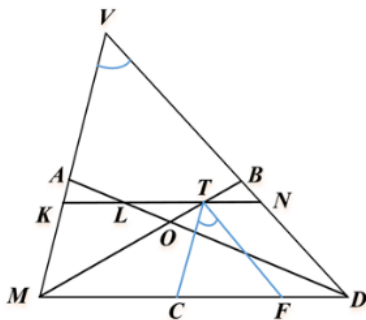
Ответ: 35.

Задача 6

При исследовании территории парка треугольной формы на карте района обнаружено множество дорожек и площадок для отдыха. Для планирования числа охранников парковой зоны необходима информация о длине входной зоны MD . Проходящий мимо курсант срисовал план парка в тетрадь. Получилось, что угол V в треугольнике MVD равен 60° . Биссектрисы MB и DA треугольника MVD пересекаются в точке O .

На отрезках OB и OA отмечены точки T и L так, что $LT \parallel MD$. Прямая LT пересекает стороны MV и DV в точках K и N . Оказалось, что $KL = LT = TN$. Найдите длину MD , если $KN = 9$.

Решение. При параллельных прямых KN и MD и секущей DL накрест лежащие углы равны: $\angle NLD = \angle MDL$. В свою очередь, DA – биссектриса, поэтому $\angle MDL = \angle NDL$. Следовательно, $\angle NLD = \angle NDL$, а $\triangle LND$ – равнобедренный. В этом случае $LN = ND$. Аналогично $MK = KT$. Отрезок $KN = 9$, поэтому $MK = ND = 6$.



Из любой точки отрезка KN проведем отрезки, параллельные сторонам VM и VD , пусть это будут для наглядности точка T и отрезки TC и TF . Полученные параллелограммы $MKTC$ и $TNDF$ дают возможность найти стороны $\triangle CTF$. Стороны $TC = MK = 6$ и $TF = ND = 6$. Тогда $\triangle CTF$ – равнобедренный с углом напротив основания 60° , так как

$\angle V = \angle CTF$ (доказать равенство легко, используя признаки параллельности прямых). В этом случае углы ΔCTF при основании CF равны 60° , а значит, ΔCTF – равносторонний. Далее $MD = MC + CF + FD = 6 + 6 + 3 = 15$.

Ответ: 15.

РАЗДЕЛ 2. ФИЗИКА

Задача 1

При разработке системы обнаружения металлических предметов используется катушка индуктивности длиной 0,2 м с числом витков 500, по которой течет ток 2 А. Радиус катушки 0,05 м. Определите индуктивность катушки. Рассчитайте энергию магнитного поля. Найдите магнитный поток через один виток.

Решение:

1. Индуктивность:

$$L = \mu_0 \times N^2 \times \frac{S}{l}, \text{ где } S = \pi R^2.$$

2. Энергия магнитного поля:

$$W = (L \times I^2) \div 2.$$

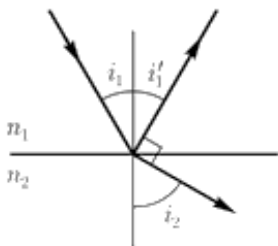
3. Магнитный поток:

$$\Phi = B \times S = (\mu_0 \times N \times I \div l) \times \pi R^2.$$

Ответ: $L \approx 0,0123$ Гн; $W \approx 0,0246$ Дж; $\Phi \approx 2,47 \times 10^{-5}$ Вб.

Задача 2

В дежурную часть ОВД города N поступило сообщение о том, что на заброшенном складе может скрываться сбежавший преступник. Оперативный дежурный направил наряд по указанному адресу для проверки сообщения. В помещении склада отсутствовало электричество,



и полицейским при осмотре пришлось воспользоваться фонариками.

Луч света фонарика полицейского падает на плоскую границу раздела двух сред под углом i_1 . Показатель преломления первой среды n_1 . Определите показатель преломления второй среды n_2 , если отраженный и преломленный лучи перпендикулярны друг другу.

При этом:

$$i_1 = 30^\circ.$$

$$n_1 = 2,42.$$

Решение. Используем закон отражения света. Угол отражения равен углу падения: $i'_1 = i_1 = 30^\circ$:

1. Учитываем условие перпендикулярности отраженного и преломленного лучей. По условию $i'_1 + i_2 = 90^\circ$, откуда находим угол преломления i_2 :

$$i_2 = 90^\circ - i'_1 = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ.$$

2. Применяем закон преломления света (закон Снеллиуса). Отношение синусов углов падения и преломления равно отношению показателей преломления сред:

$$\sin(i_1) \div \sin(i_2) = n_2 \div n_1.$$

3. Подставляем известные значения и вычисляем n_2 :

$$\sin(30^\circ) \div \sin(60^\circ) = n_2 \div 2,42.$$

Синусы углов:

$$\sin(30^\circ) = 0,5.$$

$$\sin(60^\circ) = \sqrt{3} \div 2 \approx 0,866.$$

Подставляем:

$$0,5 \div 0,866 = n_2 \div 2,42.$$

Упрощаем:

$$n_2 = (0,5 \div 0,866) \times 2,42 \approx 0,577 \times 2,42 \approx 1,4.$$

Ответ: 1,4.

Задача 3

При разработке системы защиты периметра используется генератор на основе вращающейся рамки в магнитном поле. Рамка площадью S вращается с частотой ν в магнитном поле с индукцией B . Известны сопротивление рамки R и число витков N .

Выведите формулу для электродвижущей силы (ЭДС) индукции. Определите максимальную мощность генератора. Рассчитайте момент сил, необходимый для поддержания вращения.

При этом:

$$S = 0,1 \text{ м}^2.$$

$$\nu = 50 \text{ Гц.}$$

$$B = 0,5 \text{ Тл.}$$

$$R = 10 \text{ Ом.}$$

$$N = 100.$$

Решение:

1. ЭДС индукции:

$$E_{\max} = N \times B \times S \times \omega, \text{ где } \omega = 2\pi\nu.$$

$$E(t) = E_{\max} \times \sin(\omega t).$$

2. Максимальная мощность:

$$P_{\max} = E_{\max}^2 \div 2R.$$

3. Момент сил:

$$M = P_{\max} \div \omega = (N^2 \times B^2 \times S^2 \times \omega) \div 2R.$$

Подробнее:

1. Нахождение максимальной ЭДС ($E_{\max}$). Принцип: при вращении рамки в магнитном поле возникает ЭДС индукции, максимальная величина которой определяется формулой:

$$E_{\max} = N \times B \times S \times 2\pi\nu.$$

Пояснение: N – число витков рамки (увеличивает ЭДС пропорционально); B – индукция магнитного поля (влияет на силу поля); S – площадь рамки (определяет «захватываемый» магнитный поток); $2\pi\nu$ – угловая частота вращения ($\omega = 2\pi\nu$), где ν – частота в герцах.

Расчет:

1) вычисляем угловую частоту: $\omega = 2\pi\nu = 2 \times 3,1416 \times 50 = 314,16$ рад/с;

2) подставляем все значения в формулу: $E_{max} = 100 \times 0,5 \times \times 0,1 \times 314,16 = 1\,570,8$ В;

3) округляем: $E_{max} \approx 1\,570$ В.

Ответ: $E_{max} \approx 1\,570$ В.

2. Расчет максимальной мощности генератора (P_{max}).
Принцип: мощность, выделяемая на сопротивлении R , для синусоидального сигнала рассчитывается по формуле среднеквадратичной мощности:

$$P_{max} = E_{max}^2 \div 2R.$$

Пояснение: делим на 2, так как речь идет о среднеквадратичной (RMS) мощности для синусоидального сигнала (учитывает колебания ЭДС); E_{max}^2 – квадрат максимальной ЭДС; R – сопротивление рамки.

Расчет:

1) возводим E_{max} в квадрат: $E_{max}^2 = 1\,570^2 = 2\,464\,900$;

2) делим на удвоенное сопротивление: $P_{max} = 2\,464\,900 \div \div (2 \times 10) = 123\,245$ Вт;

3) переводим в киловатты: $123\,245$ Вт = $123,245$ кВт;

4) округляем: $P_{max} \approx 123$ кВт.

Ответ: $P_{max} \approx 123$ кВт.

3. Расчет момента сил (M), необходимого для поддержания вращения. Принцип: мощность связана с моментом и угловой скоростью соотношением:

$$P = M \times \omega, \text{ откуда } M = P \div \omega.$$

Пояснение: P – мощность (уже найдена, $P_{\max} \approx 123\,245$ Вт); ω – угловая скорость (уже вычислена, $\omega = 314,16$ рад/с); момент сил (M) показывает, какая сила требуется для поддержания вращения против электромагнитных сил.

Расчет:

1) берем найденную мощность: $P = 123\,245$ Вт;

2) делим на угловую скорость: $M = 123\,245 \div 314,16 \approx 392$ Н·м.

Ответ: $E_{\max} \approx 1\,570$ В; $P_{\max} \approx 123$ кВт; $M \approx 392$ Н·м.

Задача 4

В ОВД поступило сообщение о краже из сельского магазина в отдаленной деревне. Участковый уполномоченный полиции выдвинулся для осмотра места происшествия на моторной лодке, которая проходит расстояние между пунктами А и Б по течению реки за время t_1 , а плот – за время t . Сколько времени (t_2) затратит полицейский на обратный путь в ОВД?

При этом:

$$t_1 = 3;$$

$$t = 12.$$

Решение. Обозначим расстояние между пунктами А и Б через s , скорость моторной лодки относительно воды – v , скорость течения реки – u . Тогда $t = \frac{s}{u}$, $t_1 = \frac{s}{v+u}$. Отсюда $v = u \left(\frac{t}{t_1} - 1 \right)$, $s = ut$.

Обратный путь займет время: $t_2 = \frac{s}{v-u} = \frac{ut}{u(\frac{t}{t_1}-1)-u} = \frac{tt_1}{t-2t_1}$.

Расчет:

1. Плот движется только со скоростью течения, поэтому:

$$u = S \div t = S \div 12.$$

2. По течению лодка движется со скоростью $v + u$. Время движения по течению (t_1) равно 3 ч, поэтому:

$$v + u = S \div t_1 = S \div 3.$$

Подставим $u = S \div 12$:

$$u = S \div 12 = S \div 3.$$

Выразим v :

$$v = S \div 3 - S \div 12 = S \div 4.$$

Итак, собственная скорость лодки:

$$v = S \div 4.$$

3. Против течения лодка движется со скоростью $v - u$:

$$v - u = S \div 4 - S \div 12 = S \div 6.$$

4. Время – это расстояние, деленное на скорость:

$$t_2 = S \div (v - u) = 6.$$

Ответ: 6.

Задача 5

Группа быстрого реагирования прибыла для задержания преступников, занимающихся незаконным изготовлением оружия. Главарь группировки начал сопротивляться сотрудникам полиции, решив применить пушку массы M . При выстреле снаряда массой m с начальной скоростью v_0 ствол орудия был направлен под углом α к горизонту. Сотрудники не пострадали, однако в момент выстрела устройства откатилась назад и задавила главаря.

Какова скорость отката устройства (u)? Трением следует пренебречь.

При этом:

$$M = 800 \text{ кг.}$$

$$m = 10 \text{ кг.}$$

$$v_0 = 200 \text{ м/с.}$$

$$\alpha = 60^\circ.$$

Решение. $u = \frac{mv_0 \cos \alpha}{M}.$

В момент выстрела на систему «устройство + снаряд» в горизонтальном направлении не действуют внешние силы (трения нет, сопротивлением воздуха пренебрегаем), поэтому горизонтальная составляющая импульса системы сохраняется.

До выстрела система покоится:

$$p_{\text{нач}} = 0.$$

После выстрела снаряд имеет горизонтальную составляющую скорости:

$$v_0 x = v_0 \cos \alpha,$$

а устройство откатывается со скоростью u в противоположную сторону.

Закон сохранения импульса в проекции на горизонтальную ось:

$$0 = m \times v_0 x - M \times u,$$

где $m \times v_0 x$ – импульс снаряда (вперед); $M \times u$ – импульс устройства (назад, поэтому знак «минус»).

Из уравнения сохранения импульса:

$$M \times u = m \times v_0 \cos \alpha.$$

Отсюда:

$$u = \frac{m}{M} \times v_0 \cos \alpha.$$

Вычисляем $\cos 60^\circ$:

$$\cos 60^\circ = 0,5.$$

Подставляем все величины:

$$u = 10 \times 200 \times 0,5 \div 800 = 1\,000 \div 800 = 1,25 \text{ м/с.}$$

Ответ: 1,25.

Задача 6

При проведении баллистической экспертизы эксперту необходимо определить скорость пули (v) непосредственно перед попаданием в баллистический манекен (мишень). Пуля массой 10 г (0,01 кг) попадает в манекен, подвешенный на нити длиной 2 м, и застревает в нем, сообщая ему скорость 0,4 м/с. Масса манекена 10 кг.

Определите скорость пули (v) перед ударом. На какую максимальную высоту (h) поднимется манекен после падения пули?

Решение:

1. Определим скорость пули перед ударом. Используем закон сохранения импульса. Импульс до удара:

$$p_d = mv.$$

2. Перед столкновением система состоит из пули массой m , движущейся со скоростью v (манекен массой M неподвижен). После удара импульс равен:

$$p_n = (M + m) \times V.$$

3. После столкновения обе массы движутся со скоростью V . Приравняем p_d и p_n по закону сохранения импульса:

$$mv = (m + M) \times V.$$

Отсюда выразим скорость пули (v):

$$v = ((M + m) \div m) \times V.$$

Подставляем численные значения:

$$v = ((10 + 0,01) \div 0,01) \times 0,4 = 400,4 \text{ м/с.}$$

Таким образом, скорость пули перед попаданием в манекен составляет 400,4 м/с.

4. Определим максимальную высоту подъема манекена h , используя закон сохранения механической энергии. Сразу после удара кинетическая энергия системы превращается в потенциальную энергию подъема манекена. Кинетическая энергия сразу после удара:

$$((m + M) \times V^2) \div 2 = (m + M) \times g \times h.$$

Сокращаем:

$$V^2 \div 2 = g \times h.$$

$$h = V^2 \div 2g.$$

Ускорение свободного падения примем за $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Подставляем известные величины:

$$h = 0,4^2 \div (2 \times 10) = 0,16 \div 20 = 0,008 \text{ м.}$$

Следовательно, максимальная высота подъема манекена составит 0,008 м, или 8 мм.

Ответ: $v = 400,4 \text{ м/с}$; $h = 0,008 \text{ м}$.

РАЗДЕЛ 3. ИНФОРМАТИКА И ИКТ

Задача 1

В уголовном деле X страниц, пронумерованных от 1 до X . Если сложить количество цифр, которые содержатся в номере каждой страницы, получится число 624. Сколько страниц в уголовном деле?

Решение. У каждого числа, обозначающего номер страницы, имеется цифра на месте единиц. Если страниц X , то имеется X цифр, стоящих на месте единиц. Кроме того, у всех страниц, за исключением первых девяти, числа являются как минимум двузначными, поэтому добавим еще $X - 9$ цифр; у всех страниц, кроме первых 99, числа являются трехзначными, поэтому добавим еще $X - 99$ цифр. Составим уравнение:

$$X + (X - 9) + (X - 99) = 624.$$

Раскроем скобки:

$$3X = 624 + 9 + 99.$$

Окончательно получаем:

$$X = \frac{732}{3} = 244.$$

Ответ: 244.

Задача 2

Следователем были допрошены трое человек, ставших свидетелями ограбления банка. Однако они дали противоречивые показания о том, на какой машине скрылись преступники.

Свидетель X сказал: «Синий „Вольво“».

Свидетель Y сказал: «Черный „Форд“».

Свидетель Z сказал: «„Шкода“, но не синяя».

Следствие установило, что либо цвет, либо марку машины каждый свидетель назвал неправильно. На какой машине скрылись преступники?

Решение. Имеем шесть элементарных высказываний: «синяя машина», «Вольво», «черная машина», «Форд», «Шкода», «не синяя машина».

Вводим формальные обозначения, т. е. логические переменные:

a : «синяя машина»;

b : «Вольво»;

c : «черная машина»;

d : «Форд»;

e : «Шкода»;

$\bar{a}$: «не синяя машина».

Так как либо цвет, либо марку машины каждый свидетель назвал правильно, то для высказываний каждого свидетеля будет истинна дизъюнкция элементарных высказываний:

$$X = a \vee b = 1 \text{ (истина).}$$

$$Y = c \vee d = 1 \text{ (истина).}$$

$$Z = e \vee \bar{a} = 1 \text{ (истина).}$$

Поскольку высказывания X , Y и Z истинны, то истинна и их конъюнкция:

$$(a \vee b) \wedge (c \vee d) \wedge (e \vee \bar{a}) = 1.$$

Соблюдая последовательность выполнения операций, раскроем скобки:

$$(a \wedge c \wedge e) \vee (a \wedge d \wedge e) \vee (b \wedge c \wedge e) \vee (b \wedge d \wedge e) \vee (a \wedge c \wedge \bar{a}) \vee \\ \vee (a \wedge d \wedge \bar{a}) \vee (b \wedge c \wedge \bar{a}) \vee (b \wedge d \wedge \bar{a}) = 1.$$

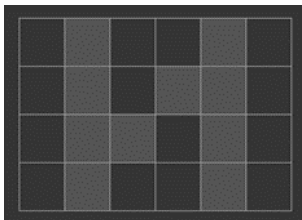
Рассмотрим высказывания данной дизъюнкции:

- $a \wedge c \wedge e = 0$ (высказывания a и c противоречивы);
- $a \wedge d \wedge e = 0$ (высказывания d и e противоречивы);
- $b \wedge c \wedge e = 0$ (высказывания b и e противоречивы);
- $b \wedge d \wedge e = 0$ (высказывания b, d и e противоречивы);
- $a \wedge c \wedge \bar{a} = 0$ (высказывания a, c и $\bar{a}$ противоречивы);
- $a \wedge d \wedge \bar{a} = 0$ (высказывания a и $\bar{a}$ противоречивы);
- $b \wedge c \wedge \bar{a} = 1$ (противоречивых высказываний нет);
- $b \wedge d \wedge \bar{a} = 0$ (высказывания b и d противоречивы).

Ответ: преступники скрылись на «Вольво» черного цвета.

Задача 3

Преступники используют графический ключ в виде черно-серого растрового изображения для передачи чис-



лового пароля, кодируемого построено. Правоохранительными органами были перехвачены архив с данными и пароль к этому архиву в виде графического ключа.

Основание системы счисления, в которой необходимо подбирать пароль, им неизвестно, зато стало известно, что к архиву подходит один из перечисленных паролей:

- 55512555;
- 24458356;
- 204500500;
- 11967829;
- 6834946.

Укажите пароль, с помощью которого оперативные сотрудники смогут прочесть данные архива.

Решение. Представим графическое изображение в форме числа в двоичной системе счисления (черные клетки – 1, серые клетки – 0). Получается число $101101101001100101101101_2$ (перемещаемся построчно, всегда слева направо). Переводим получившееся число в известные системы счисления и методом перебора определяем, какой из предложенных вариантов ответа идентичен получаемым результатам. Совпадение будет только с числом 24458356, которое соответствует исходному числу, если перевести его в девятеричную систему счисления.

Ответ: 24458356.

Задача 4

Организованная группа, промышляющая угоном автомобилей, после кражи машины «перебивает» VIN (идентификационный номер) транспортного средства. VIN представляет собой 17-значный код, состоящий из букв латинского алфавита (кроме букв I, O, Q из-за сходства с цифрами 1 и 0) и арабских цифр.

Один из участников группы ведет базу «переребитых» VIN. Каждый VIN записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байтов, при этом используется посимвольное кодирование. Все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов. В ходе осмотра компьютера, принадлежащего преступной группе, удалось обнаружить файл с базой VIN, но он был зашифрован. Удалось только установить его объем – 156 байт.

Следовательно необходимо узнать, какое количество автомобилей было угнано преступной группой с последующим

изменением VIN. Для этого нужно установить максимально возможное количество VIN, которое может быть занесено в обнаруженную базу.

Решение. Латинский алфавит состоит из 26 символов, но так как буквы I, O, Q не используются при записи VIN, количество доступных букв уменьшается до 23. Также в записи VIN используются цифры стандартной десятичной системы счисления, всего 10 символов (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9). Следовательно, количество символов, которые могут использоваться при записи VIN, составляет $23 + 10 = 33$.

Для вычисления количества бит информации, необходимого для кодирования одного символа, воспользуемся общей формулой $I = 2^n$, где n – количество бит информации, необходимое для кодирования одного символа, а I – количество различных символов, которое может быть закодировано.

В таком случае, если, например, $n = 5$, с помощью кодировки может быть закодирован алфавит, состоящий из 32 символов. Однако ранее был вычислен объем алфавита в 33 символа, следовательно, минимальное количество бит информации для кодирования одного символа VIN равно 6 бит.

Поскольку в VIN 17 символов, один VIN будет иметь объем, равный $6 \text{ бит} \times 17 \text{ символов} = 102 \text{ бита}$.

Объем файла, содержащего перечень VIN, равен 156 байт, или $156 \text{ байт} \times 8 = 1\,248 \text{ бит}$.

Для вычисления количества VIN, занесенных в базу, необходимо разделить объем файла на объем, занимаемый одним VIN: $1\,248 \text{ бит} \div 102 \text{ бита} = 12,23529411764706$.

Поскольку в базе может быть сохранено только целое количество VIN, значит, база содержит 12 VIN.

Ответ: 12.

Задача 5

В ходе оперативных мероприятий сотрудники полиции перехватили зашифрованный текст, который впоследствии был передан специалисту для криптоанализа. Как будет записано слово «ЗАДАНИЕ», если использовать метод шифрования представленного текста?

```
2210101002112221101020002221200202022000122100011111001100
2100110020202120022201111212101120021110020011122110000011
1210201220221211020111220121102110220122010000112111222221
0200221120210202021202000200120211021010200120020001120121
2120121201200012122101111120120002001202110210100202111200
0202021202121020202212200101100121201120202221200020012021
1021010020211120001110022112121020120022102121200101001002
1122212011102100202201201200210000120002001202110210100202
1112000202021202121020212010202212210100121100120022012200
0200120211021010200120020001120121212012120122000200121211
0210100202111200011100221121210201200221020121002002022110
2211011121202101121201222010200020012021102101002021112000
2020212021210202001220011221011122002220020002002011001210
2221122101000112221112100120111220102001101221210011120111
1212122200
```

Примечание. Каждый символ текста закодирован тремя цифрами. Точка имеет код 200, после точки пробел не ставится. В тексте есть предложения, которые начинаются с фразы «НАДЕЖНАЯ ЗАЩИТА» (без учета регистра и буквы «Ё»).

Решение. Сначала необходимо разбить фрагмент на предложения (код точки – 200). Необходимо учитывать, что длина предложения кратна трем. Для удобства разобьем весь фрагмент на группы по три цифры (символа):

221 010 100 211 222 110 102 000 222 120 020 202 200
 012 210 001 111 100 110 021 001 100 202 021 200
 222 011 112 121 011 200
 211 100 200
 111 221 100 000 111 210 201 220 221 211 020 111 220 121 102
 110 220 122 010 000 112 111 222 221 020 022 112 021 020 202
 120 200
 020 012 021 102 101 020 012 002 000 112 012 121 201 212 012
 000 121 221 011 111 201 200
 020 012 021 102 101 002 021 112 000 202 021 202 121 020 202
 212 200
 101 100 121 201 120 202 221 200
 020 012 021 102 101 002 021 112 000 111 002 211 212 102 012
 002 210 212 120 010 100 100 211 222 120 111 021 002 022 012
 012 002 100 001 200
 020 012 021 102 101 002 021 112 000 202 021 202 121 020 212
 010 202 212 210 100 121 100 120 022 012 200
 020 012 021 102 101 020 012 002 000 112 012 121 201 212 012
 200
 020 012 121 102 101 002 021 112 000 111 002 211 212 102 012
 002 210 201 210 020 020 221 102 211 011 121 202 101 121 201
 222 010 200
 020 012 021 102 101 002 021 112 000 202 021 202 121 020 200
 122 001 122 101 112 200
 222 002 000 200
 201 100 121 022 211 221 010 001 122 211 121 001 201 112 201
 020 011 012 212 100 111 201 111 212 122 200

В условии сказано, что фраза «НАДЕЖНАЯ ЗАЩИТА» встречается более одного раза. Эта фраза состоит

из 15 символов (включая пробел) и должна быть закодирована 45 цифрами (по три на символ). Необходимо найти повторяющиеся фрагменты в началах предложений длиной 15 символов (45 цифр). Обнаруживаем:

221 010 100 211 222 110 102 000 222 120 020 202 200

012 210 001 111 100 110 021 001 100 202 021 200

222 011 112 121 011 200

211 100 200

111 221 100 000 111 210 201 220 221 211 020 111 220 121 102

110 220 122 010 000 112 111 222 221 020 022 112 021 020 202

120 200

020 012 021 102 101 020 012 002 000 112 012 121 201 212 012

000 121 221 011 111 201 200

020 012 021 102 101 002 021 112 000 202 021 202 121 020 202

212 200

101 100 121 201 120 202 221 200

020 012 021 102 101 002 021 112 000 111 002 211 212 102 012

002 210 212 120 010 100 100 211 222 120 111 021 002 022 012

012 002 100 001 200

020 012 021 102 101 002 021 112 000 202 021 202 121 020 212

010 202 212 210 100 121 100 120 022 012 200

020 012 021 102 101 020 012 002 000 112 012 121 201 212 012

200

020 012 121 102 101 002 021 112 000 111 002 211 212 102 012

002 210 201 210 020 020 221 102 211 011 121 202 101 121 201

222 010 200

020 012 021 102 101 002 021 112 000 202 021 202 121 020 200

122 001 122 101 112 200

222 002 000 200

201 100 121 022 211 221 010 001 122 211 121 001 201 112 201

020 011 012 212 100 111 201 111 212 122 200

Из этих фрагментов можно извлечь цифровые коды для букв, входящих в фразу «НАДЕЖНАЯ ЗАЩИТА»:

Символ	Код
Н	020
А	012
Д	021
Е	102
Ж	101
Я	002
З	112
Щ	121
И	201
Т	212
Пробел	000

Слово «ЗАДАНИЕ» состоит из букв, для которых известен код:

112 012 021 012 020 201 102

Ответ: 112 012 021 012 020 201 102.

Задача 6

Злоумышленник спрятал украденные документы в автоматической камере хранения, для запираания которой применяется кодовый замок, открывающийся лишь в том случае, если набрана верная последовательность четырех цифр $XZYF$. Эту последовательность набирают с помощью четырех дисков, на каждом из которых изображены цифры: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Определите эту последовательность, если известно, что все цифры в последовательности разные, причем первая цифра не равна 0 ($X \neq 0$), а третья цифра равна 9 ($Y = 9$). Выполняется следующее равенство: $XZ9F = XF \times 9Z$.

Решение. Всего существует семь пар двузначных чисел, произведение которых содержало бы те же цифры, что и исходные двузначные числа:

$$1\ 260 = 21 \times 60.$$

$$1\ 827 = 21 \times 87.$$

$$2\ 187 = 27 \times 81.$$

$$1\ 530 = 30 \times 51.$$

$$1\ 435 = 35 \times 41.$$

$$6\ 880 = 80 \times 86.$$

$$1\ 395 = 15 \times 93.$$

Только одно произведение удовлетворяет заданным условиям (все цифры разные, причем первая цифра не равна 0, а третья цифра равна 9), поэтому искомая последовательность равна 1 395.

Ответ: 1 395.

Учебное издание

Задохина Нина Владимировна
Прохорова Екатерина Сергеевна
Зарипова Эльвира Ринатовна
Лошкарёв Игорь Юрьевич

**Университет цифровой полиции: сборник
олимпиадных заданий по профилю
«Информационная безопасность»**

Редактор Фомин И. Е.
Компьютерная верстка Фомин И. Е.



Формат 60×84 1/16.
Усл. печ. л. 1,86.
Подписано в печать 28.05.2026. Заказ № 592.
Тираж 40 экз.

Отпечатано в Полиграфическом центре
Московского университета МВД России имени В.Я. Кикотя
<https://мосу.мвд.рф>, e-mail: support_mosu@mvd.ru