



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ
МЕГАПОЛИС

ЗАДАЧНИК



Инженерный класс

В МОСКОВСКОЙ ШКОЛЕ

НАПРАВЛЕНИЕ
АВИАСТРОИТЕЛЬНЫЕ КЛАССЫ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП



МОСКВА
2025





ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ
МЕГАПОЛИС

ЗАДАЧНИК РАЗРАБОТАН:

НИЯУ МИФИ, в лице:

Петровской А.В., старшего преподавателя ИИКС НИЯУ
МИФИ

Шаврина О.А., зав. кафедрой математики
Предуниверситария НИЯУ МИФИ

Александровой Н.В., доцента кафедры «Общая физика»
НИЯУ МИФИ

МОСКВА
2025

Оглавление

<i>I. Предмет «Информатика»</i>	3
<i>II. Предмет «Математика».....</i>	25
<i>III. Предмет «Физика»</i>	33

I. Предмет «Информатика»

Вариант 1

Задание 5

Для задания масок кроме обычных символов, допустимых в именах файлов или директорий, используют специальные символы:

Символ «*» (звездочка) означает **любую** последовательность символов произвольной длины в том числе «*» может задавать и **пустую** последовательность;

Символ «?» (знак вопроса) заменяет **один и только один** обязательно стоящий в указанном месте символ.

Например, маске *D:\Школа12??\Этаж2\Кабинет2*\Математика.doc* соответствуют списки вещей в кабинетах математики (опись) с номерами, начинающимися на цифру 2, которые расположены на вторых этажах в школах, у которых номер начинается на "12" и имеет строго четыре цифры.

Все данные о техническом состоянии самолётов гражданской авиации хранятся в следующей структуре:

D:\Аэропорт_Международный\Терминал\Гейт*\БортовойНомер_ТипСамолета_Год
Выпуска.txt*

При подготовке к инспекции потребовалось найти все файлы самолётов типа "Boeing", выпущенных в 2000-х годах (2000–2009), обслуживаемых в гейтах, начинающихся на 1, в терминалах, названия которых начинаются с буквы "А".

- 1) D:\Аэропорт_Международный\ТерминалА??\Гейт1??*_Boeing_200?.txt
- 2) D:\Аэропорт_Международный\ТерминалА*\Гейт*1*_Boeing_20???.txt
- 3) D:\Аэропорт_Международный\Терминал?А*\Гейт?1**Boeing*200*.txt
- 4) D:\Аэропорт_Международный\ТерминалА*\Гейт1**_Boeing_200?.txt

Ответ: 4

Задание 6

Сколько сравнений потребуется для поиска элемента 5 в массиве [5, 10, 15, 20, 25, 30] с помощью двоичного поиска?

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

Ответ: 2

Задание 12

В базе данных определено два отношения: «Самолёт» (aircraft) и «Ангар» (hangar), которые соединены внешним ключом — атрибут hangar_id в таблице aircraft ссылается на атрибут id в таблице hangar. Структура отношений описывается следующими запросами SQL:

```
CREATE TABLE aircraft (  
    id INT NOT NULL,  
    model VARCHAR(50) NOT NULL,  
    year_of_manufacture INT NOT NULL,  
    hangar_id INT NOT NULL,  
    CONSTRAINT PK_aircraft PRIMARY KEY (id)  
);  
CREATE TABLE hangar (  
    id INT NOT NULL,  
    location VARCHAR(100) NOT NULL,  
    capacity INT NOT NULL,  
    CONSTRAINT PK_hangar PRIMARY KEY (id)  
);
```

```
ALTER TABLE aircraft
ADD CONSTRAINT FK_aircraft_hangar
FOREIGN KEY (hangar_id) REFERENCES hangar (id)
ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE;
```

Выберите запрос, который посчитает количество самолетов, размещенных в каждом ангаре и выведет только те ангары, в которых размещено более 10 самолетов?

- 1)

```
SELECT count(id), hangar_id
FROM aircraft
WHERE count(id) > 10
GROUP BY hangar_id;
```
- 2)

```
SELECT count(aircraft.id), hangar.location, hangar.capacity
FROM aircraft
INNER JOIN hangar ON hangar.id = aircraft.hangar_id
GROUP BY hangar_id
HAVING count(aircraft.id) > 10;
```
- 3)

```
SELECT count(id), hangar_id
FROM aircraft
HAVING count(id) > 10;
```
- 4)

```
SELECT count(id), hangar_id
FROM aircraft
GROUP BY hangar_id
HAVING count(id) > 10;
```

Ответ: 4.

Вариант 2

Задание 5

Для задания масок кроме обычных символов, допустимых в именах файлов или директорий, используют специальные символы:

Символ «*» (звездочка) означает **любую** последовательность символов произвольной длины в том числе «*» может задавать и **пустую** последовательность;

Символ «?» (знак вопроса) заменяет **один и только один** обязательно стоящий в указанном месте символ.

Например, маске *D:\Школа12??\Этаж2\Кабинет2*\Математика.doc* соответствуют списки вещей в кабинетах математики (опись) с номерами, начинающимися на цифру 2, которые расположены на вторых этажах в школах, у которых номер начинается на “12” и имеет строго четыре цифры.

Все данные о техническом состоянии самолётов гражданской авиации хранятся в следующей структуре:

D:\Аэропорт_Международный\Терминал\Гейт*\БортовойНомер_ТипСамолета_Год
Выпуска.txt*

При подготовке к инспекции потребовалось найти все файлы, относящиеся к самолётам типа "Airbus", выпущенным в 2010-х годах (2010–2019), которые обслуживаются в гейтах, номера которых заканчиваются на 5, и при этом эти гейты принадлежат терминалам, начинающимся на букву "В".

- 1) D:\Аэропорт_Международный\ТерминалВ*\Гейт5**_Airbus_201?.txt
- 2) D:\Аэропорт_Международный\ТерминалВ*\Гейт*5**_Airbus_201?.txt
- 3) D:\Аэропорт_Международный\Терминал?В*\Гейт?5**Airbus*201*.txt
- 4) D:\Аэропорт_Международный\ТерминалВ??\Гейт*5*?_Airbus_201?.txt

Ответ: 2

Задание 6

Какой будет массив после одной полной итерации внешнего цикла сортировки вставками (после вставки второго элемента на своё место)?

Исходный массив: [9, 4, 6, 7]

- 1) [4, 9, 6, 7]
- 2) [4, 6, 9, 7]
- 3) [6, 4, 7, 9]

4) [9, 4, 6, 7]

Ответ: 1

Задание 12

В базе данных определено два отношения: «Самолёт» (aircraft) и «Ангар» (hangar), которые соединены внешним ключом — атрибут hangar_id в таблице aircraft ссылается на атрибут id в таблице hangar.

Какие действия будут выполнены с записями дочерней таблицы при изменении записи в родительской таблице?

```
CREATE TABLE aircraft (  
    id INT NOT NULL,  
    model VARCHAR(50) NOT NULL,  
    year_of_manufacture INT NOT NULL,  
    hangar_id INT NOT NULL,  
    CONSTRAINT PK_aircraft PRIMARY KEY (id)  
);  
CREATE TABLE hangar (  
    id INT NOT NULL,  
    location VARCHAR(100) NOT NULL,  
    capacity INT NOT NULL,  
    CONSTRAINT PK_hangar PRIMARY KEY (id)  
);  
ALTER TABLE aircraft  
ADD CONSTRAINT FK_aircraft_hangar  
FOREIGN KEY (hangar_id) REFERENCES hangar (id)  
ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE;
```

- 1) при изменении первичного ключа в родительской таблице автоматически старое значение во внешнем ключе всех соответствующих записей дочерней таблицы меняется на NULL;

- 2) при изменении первичного ключа в родительской таблице автоматически старое значение во внешнем ключе всех соответствующих записей дочерней таблицы меняется на некоторое новое (заданное заранее или вычисляемое прямо в процессе операции);
- 3) СУБД не позволит изменить значение первичного ключа в родительской таблице в записи, значение первичного ключа которой присутствует во внешнем ключе хотя бы одной записи дочерней таблицы;
- 4) при изменении первичного ключа в родительской таблице автоматически удаляются все относящиеся к ней записи из дочерей таблицы.

Ответ: 2

Вариант 3

Задание 5

Для задания масок кроме обычных символов, допустимых в именах файлов или директорий, используют специальные символы:

Символ «*» (звездочка) означает **любую** последовательность символов произвольной длины в том числе «*» может задавать и **пустую** последовательность;

Символ «?» (знак вопроса) заменяет **один и только один** обязательно стоящий в указанном месте символ.

Символы «[]» (квадратные скобки) позволяют задать **набор допустимых символов** для одной позиции. Маска с квадратными скобками означает: "в этой позиции может стоять любой символ из перечисленных внутри скобок".

Например, маске *D:\Школа12??\Этаж2\Кабинет2*\Математика.doc* соответствуют списки вещей в кабинетах математики (опись) с номерами, начинающимися на цифру 2, которые расположены на вторых этажах в школах, у которых номер начинается на "12" и имеет строго четыре цифры.

Все данные о техническом состоянии самолётов гражданской авиации хранятся в следующей структуре:

D:\Аэропорт_Международный\Терминал\Гейт*\БортовойНомер_ТипСамолета_Год
Выпуска.txt*

При подготовке к инспекции потребовалось найти все файлы самолётов типа "Sukhoi", выпущенных в 2020–2022, размещённых в гейтах, номер которых начинается с 4, в терминалах — любых.

- 1) D:\Аэропорт_Международный\Терминал*\Гейт*4**_Sukhoi_202[0-2].txt
- 2) D:\Аэропорт_Международный\Терминал*\Гейт4**_Sukhoi_202[1-3].txt
- 3) D:\Аэропорт_Международный\Терминал*\Гейт4**_Sukhoi_202[0-2].txt
- 4) D:\Аэропорт_Международный\Терминал?*Гейт?4**Sukhoi*202?.txt

Ответ: 3

Задание 6

Каков результат первого разбиения массива [7, 2, 5, 9, 1] в алгоритме QuickSort, если опорный элемент — 7?

- 1) [2, 5, 9, 1, 7]
- 2) [1, 2, 5, 9, 7]
- 3) [7, 2, 5, 9, 1]
- 4) [2, 5, 1, 7, 9]

Ответ: 4

Задание 12

В базе данных определены таблицы `inspection` (техосмотры) и `aircraft` (самолёты). Каждая запись в `inspection` содержит дату и ID самолёта, прошедшего техосмотр. Каждый самолёт имеет модель и год выпуска.

Структура отношений описывается следующими запросами SQL:

```
CREATE TABLE aircraft (  
    id INT PRIMARY KEY,  
    model VARCHAR(50),  
    year_of_manufacture INT  
);  
CREATE TABLE inspection (  
    id INT PRIMARY KEY,  
    aircraft_id INT,  
    inspection_date DATE,  
    FOREIGN KEY (aircraft_id) REFERENCES aircraft(id)  
);
```

Выберите запрос, который выведет модель самолёта и количество проведённых техосмотров для каждой модели, если по ней было проведено не менее 5 осмотров.

- 1)

```
SELECT model, count(*)  
FROM aircraft  
WHERE count(*) >= 5  
GROUP BY model;
```
- 2)

```
SELECT aircraft.model, count(*)  
FROM inspection  
JOIN aircraft ON inspection.aircraft_id = aircraft.id  
GROUP BY aircraft.model  
HAVING count(*) >= 5;
```
- 3)

```
SELECT model, count(inspection.id)
```

```
FROM inspection
JOIN aircraft ON inspection.id = aircraft.id
GROUP BY model
HAVING count(*) >= 5;
```

```
4) SELECT aircraft.model, count(*)
FROM aircraft
GROUP BY model
HAVING count(*) >= 5;
```

Ответ: 2

Вариант 4

Задание 5

Для задания масок кроме обычных символов, допустимых в именах файлов или директорий, используют специальные символы:

Символ «*» (звездочка) означает **любую** последовательность символов произвольной длины в том числе «*» может задавать и **пустую** последовательность;

Символ «?» (знак вопроса) заменяет **один и только один** обязательно стоящий в указанном месте символ.

Например, маске *D:\Школа12??\Этаж2\Кабинет2*\Математика.doc* соответствуют списки вещей в кабинетах математики (опись) с номерами, начинающимися на цифру 2, которые расположены на вторых этажах в школах, у которых номер начинается на "12" и имеет строго четыре цифры.

Все данные о техническом состоянии самолётов гражданской авиации хранятся в следующей структуре:

D:\Аэропорт_Международный\Терминал\Гейт*\БортовойНомер_ТипСамолета_Год
Выпуска.txt*

При подготовке к инспекции потребовалось найти все файлы самолётов типа "МС-21", выпущенных в **2023** году, размещённых в гейтах, номера которых **содержат ровно три символа и заканчиваются на 2**, терминалы начинаются на **букву "N"**.

- 1) D:\Аэропорт_Международный\Терминал?N*\Гейт?2**МС-21*2023*.txt
- 2) D:\Аэропорт_Международный\ТерминалN*\Гейт??2*_МС-21_2023.txt
- 3) D:\Аэропорт_Международный\ТерминалN?*\Гейт*2*_МС-21_2023.txt
- 4) D:\Аэропорт_Международный\ТерминалN*\Гейт*2*_МС-21_2023.txt

Ответ: 2

Задание 6

Какой будет массив после первой итерации сортировки выбором по возрастанию?

Исходный массив: [6, 2, 9, 1]

- 1) [1, 2, 9, 6]
- 2) [1, 6, 9, 2]
- 3) [1, 6, 2, 9]
- 4) [6, 2, 9, 1]

Ответ: 1

Задание 12

В базе данных определено два отношения: «Самолёт» (aircraft) и «Ангар» (hangar), которые соединены внешним ключом — атрибут hangar_id в таблице aircraft ссылается на атрибут id в таблице hangar.

Какие действия будут выполнены с записями дочерней таблицы при изменении записи в родительской таблице?

```
CREATE TABLE aircraft (  
    id INT NOT NULL,  
    model VARCHAR(50) NOT NULL,  
    year_of_manufacture INT NOT NULL,
```

```

    hangar_id INT NOT NULL,
    CONSTRAINT PK_aircraft PRIMARY KEY (id)
);
CREATE TABLE hangar (
    id INT NOT NULL,
    location VARCHAR(100) NOT NULL,
    capacity INT NOT NULL,
    CONSTRAINT PK_hangar PRIMARY KEY (id)
);
ALTER TABLE aircraft
ADD CONSTRAINT FK_aircraft_hangar
FOREIGN KEY (hangar_id) REFERENCES hangar (id)
ON DELETE SET NULL ON UPDATE RESTRICT;

```

- 1) при изменении первичного ключа в родительской таблице автоматически старое значение во внешнем ключе всех соответствующих записей дочерней таблицы меняется на NULL;
- 2) при изменении первичного ключа в родительской таблице автоматически старое значение во внешнем ключе всех соответствующих записей дочерней таблицы меняется на некоторое новое (заданное заранее или вычисляемое прямо в процессе операции);
- 3) СУБД не позволит изменить значение первичного ключа в родительской таблице в записи, значение первичного ключа которой присутствует во внешнем ключе хотя бы одной записи дочерней таблицы;
- 4) при изменении первичного ключа в родительской таблице автоматически удаляются все относящиеся к ней записи из дочерей таблицы.

Ответ: 3

Вариант 5

Задание 5

Для задания масок кроме обычных символов, допустимых в именах файлов или директорий, используют специальные символы:

Символ «*» (звездочка) означает **любую** последовательность символов произвольной длины в том числе «*» может задавать и **пустую** последовательность;

Символ «?» (знак вопроса) заменяет **один и только один** обязательно стоящий в указанном месте символ.

Например, маске *D:\Школа12??\Этаж2\Кабинет2*\Математика.doc* соответствуют списки вещей в кабинетах математики (опись) с номерами, начинающимися на цифру 2, которые расположены на вторых этажах в школах, у которых номер начинается на "12" и имеет строго четыре цифры.

Все данные о техническом состоянии самолётов гражданской авиации хранятся в следующей структуре:

D:\Аэропорт_Международный\Терминал\Гейт*\БортовойНомер_ТипСамолета_Год
Выпуска.txt*

При подготовке к инспекции потребовалось найти все файлы **военных самолётов**, тип которых содержит слово **"Mil"**, выпущенных **до 2000 года (1990–1999)**, размещённых в гейтах, **заканчивающихся на 0**, в терминалах, начинающихся на **"М"**.

- 1) D:\Аэропорт_Международный\ТерминалМ*\Гейт*0*\Mil199*.txt
- 2) D:\Аэропорт_Международный\ТерминалМ??\Гейт??0*\Mil*199?.txt
- 3) D:\Аэропорт_Международный\ТерминалМ*\Гейт0**_Mil_199?.txt
- 4) D:\Аэропорт_Международный\ТерминалМ*\Гейт*0**_Mil_199?.txt

Ответ: 4

Задание 6

Какой будет массив после второй итерации сортировки вставками?

Исходный массив: [9, 4, 6, 3]

1) [4, 9, 6, 3]

2) [4, 6, 9, 3]

3) [6, 4, 3, 9]

4) [9, 4, 6, 3]

Ответ: 2

Задание 12

В базе данных определено два отношения: «Самолёт» (aircraft) и «Ангар» (hangar), которые соединены внешним ключом — атрибут hangar_id в таблице aircraft ссылается на атрибут id в таблице hangar. Каждый ангар имеет вместимость (поле capacity). Структура отношений описывается следующими запросами SQL:

```
CREATE TABLE aircraft (  
    id INT NOT NULL,  
    model VARCHAR(50) NOT NULL,  
    year_of_manufacture INT NOT NULL,  
    hangar_id INT NOT NULL,  
    CONSTRAINT PK_aircraft PRIMARY KEY (id)  
);  
CREATE TABLE hangar (  
    id INT NOT NULL,  
    location VARCHAR(100) NOT NULL,  
    capacity INT NOT NULL,  
    CONSTRAINT PK_hangar PRIMARY KEY (id)  
);  
ALTER TABLE aircraft  
ADD CONSTRAINT FK_aircraft_hangar  
FOREIGN KEY (hangar_id) REFERENCES hangar (id)  
ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE;
```

Выберите запрос, который выведет такие ангары, в которых уже размещено более 75% от возможной вместимости самолётов.

1) SELECT hangar.id, count(aircraft.id)

```
FROM hangar
LEFT JOIN aircraft ON hangar.id = aircraft.hangar_id
GROUP BY hangar.id
HAVING count(aircraft.id) > 0.75 * hangar.capacity;
```

2) SELECT hangar.id, count(aircraft.id)

```
FROM hangar
JOIN aircraft ON aircraft.hangar_id = hangar.id
WHERE count(aircraft.id) > 0.75 * capacity
GROUP BY hangar.id;
```

3) SELECT id, capacity

```
FROM hangar
WHERE capacity > 0.75;
```

4) SELECT hangar.id, count(*)

```
FROM aircraft
GROUP BY hangar_id
HAVING count(*) > 0.75;
```

Ответ: 1

Вариант 6

Задание 5

Для задания масок кроме обычных символов, допустимых в именах файлов или директорий, используют специальные символы:

Символ «*» (звездочка) означает **любую** последовательность символов произвольной длины в том числе «*» может задавать и **пустую** последовательность;

Символ «?» (знак вопроса) заменяет **один и только один** обязательно стоящий в указанном месте символ.

Например, маске *D:\Школа12??\Этаж2\Кабинет2*\Математика.doc* соответствуют списки вещей в кабинетах математики (опись) с номерами, начинающимися

на цифру 2, которые расположены на вторых этажах в школах, у которых номер начинается на "12" и имеет строго четыре цифры.

Все данные о техническом состоянии самолётов гражданской авиации хранятся в следующей структуре:

***D:\Аэропорт_Международный\Терминал*\Гейт*\БортовойНомер_ТипСамолета_Год
Выпуска.txt***

При подготовке к инспекции потребовалось найти все файлы самолётов типа "Boeing", выпущенных в 2000-х годах (2000–2009), обслуживаемых в гейтах, заканчивающихся на 1, в терминалах, названия которых начинаются с буквы "В".

- 1) D:\Аэропорт_Международный\ТерминалВ??\Гейт1??*_Boeing_200?.txt
- 2) D:\Аэропорт_Международный\ТерминалВ*\Гейт*1*_Boeing_200?.txt
- 3) D:\Аэропорт_Международный\Терминал?В*\Гейт?1**Boeing*200*.txt
- 4) D:\Аэропорт_Международный\ТерминалВ*\Гейт1**_Boeing_200?.txt

Ответ: 2

Задание 6

Какой будет массив после первой итерации сортировки выбором по возрастанию?
Исходный массив: [5, 8, 3, 7]

- 1) [5, 8, 7, 3]
- 2) [5, 3, 8, 7]
- 3) [3, 5, 8, 7]
- 4) [3, 8, 5, 7]

Ответ: 4

Задание 12

В базе данных определено два отношения: «Самолёт» (aircraft) и «Ангар» (hangar), которые соединены внешним ключом — атрибут hangar_id в таблице aircraft ссылается на атрибут id в таблице hangar.

Какие действия будут выполнены с записями дочерней таблицы при удалении записи из родительской таблицы?

```
CREATE TABLE aircraft (  
    id INT NOT NULL,  
    model VARCHAR(50) NOT NULL,  
    year_of_manufacture INT NOT NULL,  
    hangar_id INT NOT NULL,  
    CONSTRAINT PK_aircraft PRIMARY KEY (id)  
);  
CREATE TABLE hangar (  
    id INT NOT NULL,  
    location VARCHAR(100) NOT NULL,  
    capacity INT NOT NULL,  
    CONSTRAINT PK_hangar PRIMARY KEY (id)  
);  
ALTER TABLE aircraft  
ADD CONSTRAINT FK_aircraft_hangar  
FOREIGN KEY (hangar_id) REFERENCES hangar (id)  
ON DELETE SET NULL ON UPDATE RESTRICT;
```

- 1) При удалении записи из родительской таблицы автоматически старое значение во внешнем ключе всех соответствующих записей дочерней таблицы меняется на NULL.
- 2) При удалении записи из родительской таблицы автоматически старое значение во внешнем ключе всех соответствующих записей дочерней таблицы меняется на некоторое новое (заданное заранее или вычисляемое прямо в процессе операции).
- 3) СУБД не позволит удалить из родительской таблицы запись, значение первичного ключа которой присутствует во внешнем ключе хотя бы одной записи дочерней таблицы.

- 4) При удалении записи из родительской таблицы автоматически удаляются все относящиеся к ней записи из дочерей таблицы.

Ответ: 1.

Вариант 7

Задание 5

Для задания масок кроме обычных символов, допустимых в именах файлов или директорий, используют специальные символы:

Символ «*» (звездочка) означает **любую** последовательность символов произвольной длины в том числе «*» может задавать и **пустую** последовательность;

Символ «?» (знак вопроса) заменяет **один и только один** обязательно стоящий в указанном месте символ.

Символы «[]» (квадратные скобки) позволяют задать **набор допустимых символов** для одной позиции. Маска с квадратными скобками означает: "в этой позиции может стоять любой символ из перечисленных внутри скобок".

Например, маске *D:\Школа12??\Этаж2\Кабинет2*\Математика.doc* соответствуют списки вещей в кабинетах математики (опись) с номерами, начинающимися на цифру 2, которые расположены на вторых этажах в школах, у которых номер начинается на "12" и имеет строго четыре цифры.

Все данные о техническом состоянии самолётов гражданской авиации хранятся в следующей структуре:

D:\Аэропорт_Международный\Терминал\Гейт*\БортовойНомер_ТипСамолета_Год
Выпуска.txt*

При подготовке к инспекции потребовалось найти все файлы самолётов типа "Sukhoi", выпущенных в 2010–2015, размещённых в гейтах, **номер которых начинается с 4**, в терминалах — любых.

- 1) *D:\Аэропорт_Международный\Терминал*\Гейт*4*_Sukhoi_201[1-5].txt*
- 2) *D:\Аэропорт_Международный\Терминал*\Гейт4*_Sukhoi_201[0-5].txt*

3) D:\Аэропорт_Международный\Терминал*\Гейт4**_Sukhoi_201[5-0].txt

4) D:\Аэропорт_Международный\Терминал?*Гейт?4**Sukhoi*201?.txt

Ответ: 2

Задание 6

Каков результат первого разбиения массива [6, 3, 8, 2, 7] в алгоритме QuickSort, если опорный элемент — 6?

1) [2, 3, 6, 8, 7]

2) [3, 2, 6, 8, 7]

3) [3, 8, 2, 6, 7]

4) [6, 3, 8, 2, 7]

Ответ: 2

Задание 12

В базе данных определены таблицы `inspection` (техосмотры) и `aircraft` (самолёты). Каждая запись в `inspection` содержит дату и ID самолёта, прошедшего техосмотр. Каждый самолёт имеет модель и год выпуска.

Структура отношений описывается следующими запросами SQL:

```
CREATE TABLE aircraft (  
    id INT PRIMARY KEY,  
    model VARCHAR(50),  
    year_of_manufacture INT  
);  
CREATE TABLE inspection (  
    id INT PRIMARY KEY,  
    aircraft_id INT,  
    inspection_date DATE,  
    FOREIGN KEY (aircraft_id) REFERENCES aircraft(id)  
);
```

Какой будет результат выполнения запроса "SELECT 3 FROM inspection AS i;" ?

Если таблица `inspection` существует и содержит 12 строк?

- 1) Запрос выведет «3».
- 2) Запрос выведет третью строчку таблицы `inspection`.
- 3) Запрос выведет «3» столько раз, сколько строк в таблице `inspection`.
- 4) Запрос выведет третью колонку таблицы `inspection`.
- 5) Запрос выведет ошибку при выполнении.

Ответ: 3.

Вариант 8 Задание 5

Для задания масок кроме обычных символов, допустимых в именах файлов или директорий, используют специальные символы:

Символ «*» (звездочка) означает **любую** последовательность символов произвольной длины в том числе «*» может задавать и **пустую** последовательность;

Символ «?» (знак вопроса) заменяет **один и только один** обязательно стоящий в указанном месте символ.

Например, маске *D:\Школа12??\Этаж2\Кабинет2*\Математика.doc* соответствуют списки вещей в кабинетах математики (опись) с номерами, начинающимися на цифру 2, которые расположены на вторых этажах в школах, у которых номер начинается на "12" и имеет строго четыре цифры.

Все данные о техническом состоянии самолётов гражданской авиации хранятся в следующей структуре:

D:\Аэропорт_Международный\Терминал\Гейт*\БортовойНомер_ТипСамолета_Год
Выпуска.txt*

При подготовке к инспекции потребовалось найти все файлы **военных самолётов**, тип которых содержит слово **"Mil"**, выпущенных **после 2020 года (2020–2029)**, размещённых в гейтах, **заканчивающихся на 0**, в терминалах, начинающихся на **"М"**.

- 1) D:\Аэропорт_Международный\ТерминалМ*\Гейт*0*\Mil202*.txt
- 2) D:\Аэропорт_Международный\ТерминалМ??\Гейт??0*\Mil*202?.txt
- 3) D:\Аэропорт_Международный\ТерминалМ*\Гейт0**_Mil_202?.txt
- 4) D:\Аэропорт_Международный\ТерминалМ*\Гейт*0**_Mil_202?.txt

Ответ: 4

Задание 6

Какой будет массив после второй итерации сортировки вставками?

Исходный массив: [8, 5, 6, 2]

1) [5, 8, 6, 2]

2) [5, 6, 8, 2]

3) [6, 8, 5, 2]

4) [5, 8, 2, 6]

Ответ: 2

Задание 12

В базе данных определено два отношения: «Самолёт» (aircraft) и «Ангар» (hangar), которые соединены внешним ключом — атрибут hangar_id в таблице aircraft ссылается на атрибут id в таблице hangar.

Какие действия будут выполнены с записями дочерней таблицы при удалении записи из родительской таблицы?

```
CREATE TABLE aircraft (  
    id INT NOT NULL,  
    model VARCHAR(50) NOT NULL,  
    year_of_manufacture INT NOT NULL,  
    hangar_id INT NOT NULL,  
    CONSTRAINT PK_aircraft PRIMARY KEY (id)  
);  
CREATE TABLE hangar (  
    id INT NOT NULL,  
    location VARCHAR(100) NOT NULL,  
    capacity INT NOT NULL,  
    CONSTRAINT PK_hangar PRIMARY KEY (id)  
);  
ALTER TABLE aircraft  
ADD CONSTRAINT FK_aircraft_hangar  
FOREIGN KEY (hangar_id) REFERENCES hangar (id)  
ON DELETE RESTRICT ON UPDATE RESTRICT;
```

- 1) При удалении записи из родительской таблицы автоматически старое значение во внешнем ключе всех соответствующих записей дочерней таблицы меняется на NULL.

- 2) При удалении записи из родительской таблицы автоматически старое значение во внешнем ключе всех соответствующих записей дочерней таблицы меняется на некоторое новое (заданное заранее или вычисляемое прямо в процессе операции).
- 3) СУБД не позволит удалить из родительской таблицы запись, значение первичного ключа которой присутствует во внешнем ключе хотя бы одной записи дочерней таблицы.
- 4) При удалении записи из родительской таблицы автоматически удаляются все относящиеся к ней записи из дочерей таблицы.

Ответ: 3.

II. Предмет «Математика»

Задание 1.

1.1. При проведении испытания реактивного двигателя некоторую начальную температуру в камере сгорания повышали на 40°C каждые 30 секунд. После 19 таких повышений температура в камере увеличилась в 1,4 раза. Найдите температуру на начало испытаний.

Ответ: 1900

1.2. При проведении испытания реактивного двигателя некоторую начальную температуру в камере сгорания повышали на 30°C каждые 15 секунд. После 17 таких повышений температура в камере увеличилась в 1,3 раза. Найдите температуру на начало испытаний.

Ответ: 1700

1.3. При проверке крыла легкомоторного самолета на прочность к нему в определенных точках подвешивают груз. Первоначальная масса груза составляет m_1 кг. После проведения замеров массу груза увеличивают на некоторое постоянное число килограмм, потом снова проводят измерения. Найдите первоначальную массу груза, если при шестом измерении общая масса груза составляла 240 кг, а при одиннадцатом – 300 кг.

Ответ: 180

1.4. При проверке крыла легкомоторного самолета на прочность к нему в определенных точках подвешивают груз. Первоначальная масса груза составляет m_1 кг. После проведения замеров массу груза увеличивают на некоторое постоянное число килограмм, потом снова проводят измерения. Найдите первоначальную массу груза, если при седьмом измерении общая масса груза составляла 168 кг, а при десятом – 192 кг.

Ответ: 120

1.5. Стартуя с некоторой начальной скоростью, ракета далее движется так, что за каждую следующую секунду полёта она пролетает на одно и то же число метров больше, чем за предыдущую секунду. Сколько метров пролетела ракета за 6 секунду полёта, если за 11 секунд она пролетела 1100 метров?

Ответ: 100

1.6. Стартуя с некоторой начальной скоростью, ракета далее движется так, что за каждую следующую секунду полёта она пролетает на одно и то же число метров больше, чем за предыдущую секунду. Сколько метров пролетела ракета за 5 секунду полёта, если за 9 секунд она пролетела 828 метров?

Ответ: 92

1.7. При переходе двигателя самолёта в усиленный режим работы он начинает тратить в каждую следующую секунду на одно и то же число килограмм топлива больше, чем в предыдущую секунду. Сколько килограмм топлива истратит двигатель за 13 секунд, если за седьмую секунду он истратил 176 кг?

Ответ: 2288

1.8. При переходе двигателя самолёта в усиленный режим работы он начинает тратить в каждую следующую секунду на одно и то же число килограмм топлива больше, чем в предыдущую секунду. Сколько килограмм топлива истратит двигатель за 17 секунд, если за девятую секунду он истратил 176 кг?

Ответ: 2992

Задание 2.

2.1. Василий плывёт по озеру, имеющему вид круга, на лодке. В самой северной точке берега находится маяк. Ещё на берегу озера находится причал, удалённый от маяка на 300м. В некоторый момент времени лодка находится в точке берега, удалённой от маяка на расстояние 500м, а от причала — на 700м. Найдите косинус угла α между направлениями от лодки на причал и от лодки на маяк.

В ответ запишите величину $14 \cdot \cos(\alpha)$.

Ответ: 13.

2.2. Василий плывёт по озеру, имеющему вид круга, на лодке. В самой северной точке берега находится маяк. Ещё на берегу озера находится причал, удалённый от маяка на 400м. В некоторый момент времени лодка находится в точке берега, удалённой от маяка на расстояние 500м, а от причала — на 800м. Найдите косинус угла α между направлениями от лодки на причал и от лодки на маяк. В ответ запишите величину $8 \cdot \cos(\alpha)$.

Ответ: 7,3.

2.3. Петя собирает модель самолёта из картона. Модели нужны крылья, имеющие форму параллелограмма со сторонами 10 см и 40 см и острый угол, синус которого равен 0,8. Какую наименьшую площадь должен иметь прямоугольный лист картона, из которого можно вырезать одно такое крыло, если известно, что при этом хотя бы одна пара параллельных сторон параллелограмма должна лежать на границе листа? Ответ дайте в см^2 .

Ответ: 368.

2.4. Женя собирает модель самолёта из картона. Модели нужны крылья, имеющие форму параллелограмма со сторонами 13 см и 50 см и острый угол, синус которого равен $12/13$. Какую наименьшую площадь должен иметь прямоугольный лист картона, из которого можно вырезать одно такое крыло, если известно, что при этом хотя бы одна пара параллельных сторон параллелограмма должна лежать на границе листа? Ответ дайте в см^2 .

Ответ: 660.

2.5. Даня находится около здания, являющегося памятником архитектуры. Нижняя часть здания окрашена в красный цвет, а верхняя — в синий. Петя измерил, под каким углом видна каждая из частей здания из той точки, в которой он стоит. Получилось, что нижняя часть здания видна под углом 45 градусов, а верхняя — под углом $\alpha = \arctg(0,6)$. Найдите, какая часть здания по высоте окрашена в красный цвет.

Ответ: 0,25.

2.6. Витя находится около здания, являющегося памятником архитектуры. Нижняя часть здания окрашена в красный цвет, а верхняя — в синий. Петя измерил, под каким углом видна каждая из частей здания из той точки, в которой он стоит. Получилось, что нижняя часть здания видна под углом 45 градусов, а верхняя — под углом $\alpha = \operatorname{arctg}(0,8)$. Найдите, во сколько раз высота синей части больше высоты красной части.

Ответ: 8.

2.7. Аэростат, наполненный легким газом гелием, висит в воздухе и удерживается перед стартом тремя канатами, закрепленными на земле в точках A, B, C , лежащими на одной прямой, при этом $AB = BC$. Канаты имеют длины 10 м, 10 м и 18 м соответственно. Найдите AB^2 .

Ответ: 112.

2.8. Аэростат, наполненный легким газом гелием, висит в воздухе и удерживается перед стартом тремя канатами, закрепленными на земле в точках A, B, C , лежащими на одной прямой, при этом $AB = BC$. Канаты имеют длины 10 м, 10 м и 12 м соответственно. Найдите AB^2 .

Ответ: 22.

Задание 7.

7.1. Вася заметил, что утром к остановке у его дома с вероятностью 0,6 приходит автобус, а с вероятностью 0,4 — электробус. Найдите вероятность, что ровно в три дня из пяти Вася будет встречать с утра электробус.

Ответ: 0,2304.

7.2. Петя заметил, что утром к остановке у его дома с вероятностью 0,7 приходит автобус, а с вероятностью 0,3 — электробус. Найдите вероятность, что ровно в два дня из пяти Вася будет встречать с утра автобус.

Ответ: 0,1323.

7.3. На автомате с напитками две кнопки — «чай» и «кофе», но ввиду изношенности системы управления при нажатии кнопки «чай» с вероятностью 0,8 автомат наливает чай, а с вероятностью 0,2 — кофе. При нажатии же на кнопку «кофе» с вероятностью 0,6 автомат наливает кофе, а с вероятностью 0,4 — чай. Рассеянный Петя нажал случайную кнопку. Какова вероятность, что автомат нальет чай?

Ответ: 0,6.

7.4. На автомате с напитками две кнопки — «чай» и «кофе», но ввиду изношенности системы управления при нажатии кнопки «чай» с вероятностью 0,7 автомат наливает чай, а с вероятностью 0,3 — кофе. При нажатии же на кнопку «кофе» с вероятностью 0,8 автомат наливает кофе, а с вероятностью 0,2 — чай. Рассеянный Вася нажал случайную кнопку. Какова вероятность, что автомат нальет кофе?

Ответ: 0,55.

7.5. Глуховатая интеллектуальная система Анфиса включает свет в комнате после голосовой команды «свет» с вероятностью 0,8, и с вероятностью 0,2 заказывает пиццу. Найдите вероятность, что после четырех команд «свет» пицца будет заказана не менее 3 раз.

Ответ: 0,0272.

7.6. Глуховатая интеллектуальная система Марфа включает музыку в комнате после голосовой команды «музыка» с вероятностью 0,7, и с вероятностью 0,3 кормит кошку. Найдите вероятность, что после четырех команд «музыка» кошка будет накормлена не более одного раза.

Ответ: 0,6517.

7.7. У Маши есть коробка, в которой лежат 4 карточки с написанными на них двужначными числами и 6 карточек с написанными на них трехзначными числами. Маша

составляет натуральное число следующим образом: она достает случайным образом карточку из коробки и переписывает на лист бумаги записанное на карточке число. Потом возвращает карточку в коробку, опять достает случайную карточку и записывает рядом с уже написанным число, записанное на карточке. Найдите вероятность, что после пяти извлечений карточек у Маши на листе будет записано 11-значное число.

Ответ: 0,0768.

7.8. У Даши есть коробка, в которой лежат 7 карточек с написанными на них двузначными числами и 3 карточки с написанными на них трехзначными числами. Даша составляет натуральное число следующим образом: она достает случайным образом карточку из коробки и переписывает на лист бумаги записанное на карточке число. Потом возвращает карточку в коробку, опять достает случайную карточку и записывает рядом с уже написанным число, записанное на карточке. Найдите вероятность, что после пяти извлечений карточек у Даши на листе будет записано 14-значное число.

Ответ: 0,02835.

Задание 8.

8.1. Фараон Имхотел I захотел изготовить саркофаг в форме прямоугольного параллелепипеда у которого длина в два раза больше ширины и отделать его поверхность (верх и четыре боковых стенки) нано керамикой. Египетские мастера смогли изготовить только 54 квадратных единицы этого чудо материала. Каким будет наибольший возможный объем такого саркофага в объемных единицах?

Ответ: 36

8.2. Верховный жрец Нефершил II решил изготовить саркофаг в форме прямоугольного параллелепипеда у которого длина в три раза больше ширины и отделать его поверхность (верх и четыре боковых стенки) нано композитом. Египетские мастера смогли изготовить только 36 квадратных единицы этого чудо материала. Каким будет наибольший возможный объем такого саркофага в объемных единицах?

Ответ: 18

8.3. Бизнесмен Захар захотел построить на вилле аквариум для любимой рыбки в форме прямоугольного параллелепипеда у которого длина в три раза больше ширины и объемом 144 м^3 . Поверхность аквариума (дно и четыре боковых стенки) изготовлена из нано стекла. Какое наименьшее возможное количество этого дорогого материала необходимо заказать Захару? Ответ дать в м^2 .

Ответ: 144

8.4. Ихтиолог Нил решил изготовить аквариум для редкой рыбы в форме прямоугольного параллелепипеда у которого длина в два раза больше ширины и объемом 36 литров. Поверхность аквариума (дно и четыре боковых стенки) изготовлена из ситалла. Какое наименьшее возможное количество этого материала необходимо заказать Нилу? Ответ дать в дм^2 .

Ответ: 54

8.5. Заядлый дачник захотел изготовить открытый сарай в форме прямоугольного параллелепипеда у которого длина боковых стен в два раза больше ширины сарая и отделать его поверхность (крыша, две боковых и одна задняя стенки) кедровой доской. В его распоряжении имеется только 54 м^2 такого материала. Каким будет наибольший возможный объем такого сарая в м^3 ?

Ответ: 43,2

8.6. Усердный фермер решил изготовить открытый сарай в форме прямоугольного параллелепипеда у которого длина боковых стен в полтора раза больше ширины сарая и обшить его поверхность (крыша, две боковых и одна задняя стенки) сайдингом. В его распоряжении имеется только 72 м^2 такого материала. Каким будет наибольший возможный объем такого сарая в м^3 ?

Ответ: 72

8.7. Заядлый автомобилист захотел изготовить навес для любимой машины в форме прямоугольного параллелепипеда у которого длина боковых стен в два раза больше

ширины навеса и отделать его поверхность (крыша и две боковых стены) профнастилом. В его распоряжении имеется только 54 м^2 такого материала. Каким будет наибольший возможный объем такого сарая в м^3 ?

Ответ: 54

8.8. Экономный предприниматель решил изготовить навес для оборудования в форме прямоугольного параллелепипеда у которого длина боковых стен в три раза больше ширины навеса и отделать его поверхность (крыша и две боковых стены) фанерой. В его распоряжении имеется только 81 м^2 такого материала. Каким будет наибольший возможный объем такого сарая в м^3 ?

Ответ: 81

III. Предмет «Физика»

Задание 3

3.1 С поверхности земли с ускорением 2 м/с^2 поднимается вертикально вверх аэростат. Через 8 с от начала движения из него выпал предмет. На какой высоте будет находиться предмет через 4,5 с после начала падения? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ выразите в метрах и округлите до сотых. Выберите верный ответ.

- 1) 114,50
- 2) 34,75
- 3) 15,86
- 4) 3,58
- 5) 44,02

Ответ: 34,75 м (2)

3.2 С поверхности земли с ускорением 4 м/с^2 поднимается вертикально вверх аэростат. На высоте 50 м из него выпал предмет. Через какое время предмет упадет на землю? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ выразите в секундах и округлите до сотых. Выберите верный ответ.

- 1) 5,74
- 2) 6,24
- 3) 12,32
- 4) 5,28
- 5) 3,85

Ответ: 5,74 с (1)

3.3 С поверхности земли с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$ поднимается вертикально вверх аэростат. Через 10 с от начала движения из него выпал предмет. Через какое время предмет упадет на землю? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ выразите в секундах и округлите до сотых. Выберите верный ответ.

- 1) 4,00

- 2) 2,86
- 3) 1,63
- 4) 4,97
- 5) 2,79

Ответ: 2,79 с (5)

3.4 С поверхности земли с некоторым ускорением поднимается вертикально вверх аэростат. Через 5 с от начала движения на высоте 20 м из него выпал предмет. Через какое время предмет окажется на высоте 12 м? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ выразите в секундах и округлите до сотых. Выберите верный ответ.

- 1) 5,79
- 2) 12,80
- 3) 6,51
- 4) 2,30
- 5) 4,31

Ответ: 2,30 с (4)

3.5 С поверхности земли с ускорением 1 м/с^2 поднимается вертикально вверх аэростат. Через 12 с от начала движения из него выпал предмет. На какой высоте будет находиться предмет через 4,5 с после начала падения? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ выразите в метрах и округлите до сотых. Выберите верный ответ.

- 1) 64,50
- 2) 34,82
- 3) 45,86
- 4) 43,58
- 5) 24,75

Ответ: 24,75 м (5)

3.6 С поверхности земли с ускорением 3 м/с^2 поднимается вертикально вверх аэростат. На высоте 54 м из него выпал предмет. Через какое время предмет упадет на

землю? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ выразите в секундах и округлите до сотых. Выберите верный ответ.

- 1) 4,35
- 2) 7,89
- 3) 4,80
- 4) 6,67
- 5) 5,55

Ответ: 5,55 с (5)

3.7 С поверхности земли с ускорением 4 м/с^2 поднимается вертикально вверх аэростат. Через 6 с от начала движения из него выпал предмет. Через какое время предмет окажется на высоте 60 м ? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ выразите в секундах и округлите до сотых. Выберите верный ответ.

- 1) 6,48
- 2) 5,26
- 3) 3,59
- 4) 6,89
- 5) 4,61

Ответ: 5,26 с (2)

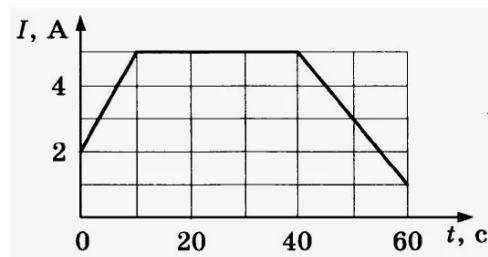
3.8 С поверхности земли с некоторым ускорением поднимается вертикально вверх аэростат. Через 16 с от начала движения на высоте 64 м из него выпал предмет. Через какое время предмет упадет на землю? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ выразите в секундах и округлите до сотых. Выберите верный ответ.

- 1) 10,20
- 2) 4,47
- 3) 3,88
- 4) 1,69
- 5) 4,12

Ответ: 4,47 с (2)

Задание 4

4.1 На рисунке представлен график зависимости силы тока в катушке от времени. Индуктивность катушки равна 0,6 Гн. Определите модуль действующей в этой катушке ЭДС самоиндукции в интервале времени от 0 с до 20 с. Ответ запишите в вольтах и округлите до сотых.

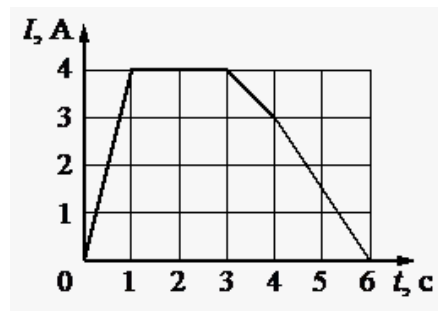


Выберите верный ответ.

- 1) 0,68
- 2) 0,09
- 3) 1,24
- 4) 2,40
- 5) 3,54

Ответ: 0,09 В (3)

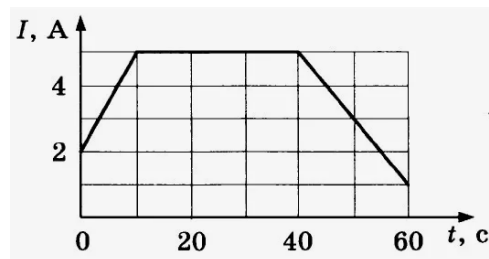
4.2 На рисунке представлен график зависимости силы тока в катушке от времени. Модуль действующей в этой катушке ЭДС самоиндукции в интервале времени от 4 с до 6 с равен 2,1 В. Определите индуктивность катушки. Ответ запишите в генри и округлите до десятых. Выберите верный ответ.



- 1) 2,8
- 2) 1,4
- 3) 1,2
- 4) 0,4
- 5) 3,6

Ответ: 1,4 Гн (2)

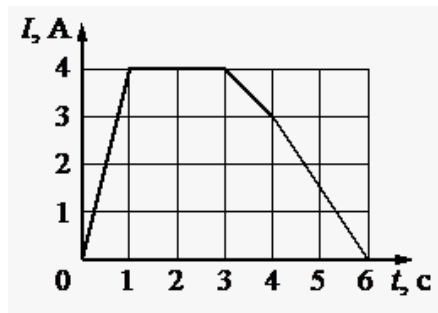
4.3 На рисунке представлен график зависимости силы тока в катушке от времени. Определите индуктивность катушки, если энергия магнитного поля катушки изменилась на 11,2 Дж с 30 по 50 секунду? Ответ выразите в генри и округлите до десятых. Выберите верный ответ.



- 1) 1,4
- 2) 0,4
- 3) 0,5
- 4) 2,0
- 5) 3,6

Ответ: 1,4 Гн (1)

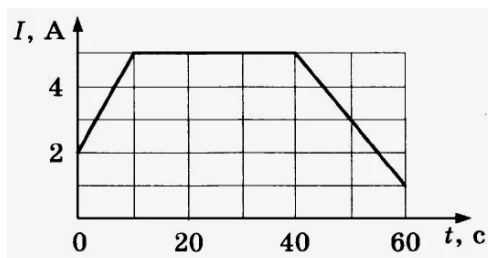
4.4 На рисунке представлен график зависимости силы тока в катушке от времени. На сколько изменилась энергия магнитного поля катушки с 1 по 6 секунду, если индуктивность катушки равна 1,3 Гн. Ответ выразите в джоулях и округлите до десятых. Выберите верный ответ.



- 1) 9,8
- 2) 14,5
- 3) 3,4
- 4) 8,2
- 5) 10,4

Ответ: 10,4 Дж (5)

4.5 На рисунке представлен график зависимости силы тока в катушке от времени. На сколько изменилась энергия магнитного поля катушки с 30 по 60 секунду, если индуктивность катушки равна 0,8 Гн. Ответ выразите в джоулях и округлите до десятых. Выберите верный ответ.

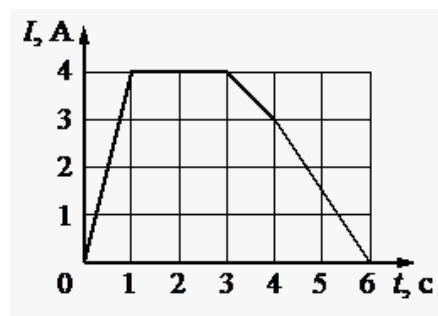


- 1) 5,9

- 2) 0,8
- 3) 9,6
- 4) 11,8
- 5) 12,4

Ответ: 9,6 Дж (3)

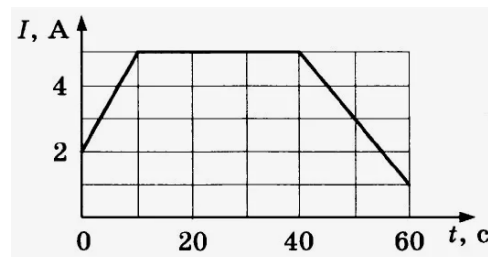
4.6 На рисунке представлен график зависимости силы тока в катушке от времени. Определите модуль действующей в этой катушке ЭДС самоиндукции в интервале времени от 0 с до 2 с, если индуктивность катушки равна 0,8 Гн. Ответ запишите в вольтах и округлите до десятых. Выберите верный ответ.



- 1) 0,8
- 2) 3,1
- 3) 1,2
- 4) 1,6
- 5) 2,6

Ответ: 1,6 В (4)

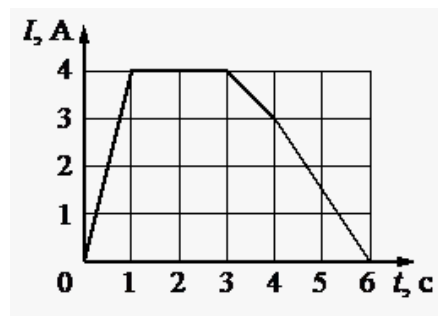
4.7 На рисунке представлен график зависимости силы тока в катушке от времени. Модуль действующей в этой катушке ЭДС самоиндукции в интервале времени от 0 с до 30 с равен 0,06 В. Определите индуктивность катушки. Ответ запишите в генри и округлите до десятых. Выберите верный ответ.



- 1) 1,2
- 2) 0,3
- 3) 2,4
- 4) 3,6
- 5) 0,6

Ответ: 0,6 Гн (5)

4.8 На рисунке представлен график зависимости силы тока в катушке от времени. Определите индуктивность катушки, если энергия магнитного поля катушки изменилась на 6,3 Дж с 1 по 4 секунду? Ответ выразите в генри и округлите до десятых. Выберите верный ответ.



- 1) 2,4
- 2) 1,6
- 3) 3,2
- 4) 1,8
- 5) 0,6

Ответ: 1,8 Гн (4)

Задание 9

9.1 За какое время кусок льда объемом $2,5 \text{ дм}^3$, находящийся в алюминиевой кастрюле при температуре 0°C , можно расплавить и нагреть на электрической плите мощностью 2200 Вт до 75°C . Масса кастрюли 250 г, к.п.д. плитки $\eta = 60\%$. Удельная теплоемкость алюминия $c_a = 920 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплоемкость воды $c_b = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$, плотность льда $\rho_l = 900 \text{ кг}/\text{м}^3$. Ответ выразите в секундах и округлите до десятков.

Ответ: 1110 с

9.2 Определите к.п.д. η пластикового электрочайника, если в нем можно нагреть и испарить при 100°C за 29 минут 1,1 л воды. Начальная температура 15°C . Масса чайника 0,5 кг, его сопротивление 20 Ом. Чайник подключен к сети с напряжением 220 В. Удельная теплоемкость пластика $c_{пл} = 1250 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплоемкость воды $c_b = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплота парообразования воды $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж}/\text{кг}$, плотность воды $\rho_b = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$. Ответ выразите в процентах и округлите до десятков.

Ответ: 70 %

9.3 Определите сопротивление электроплитки, если с ее помощью можно расплавить кусок льда объемом $1,8 \text{ дм}^3$, находящийся при температуре 0°C , и нагреть его до 80°C за 20 минут в стальной кастрюле. При этом через электроплитку протекает ток 6 А. Масса кастрюли 500 г, к.п.д. плитки $\eta = 50\%$, удельная теплоемкость стали $c_{\text{ст}} = 500 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплоемкость воды $c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$, плотность льда $\rho_{\text{л}} = 900 \text{ кг}/\text{м}^3$. Ответ выразите в омах и округлите до десятков.

Ответ: 50 Ом

9.4 За какое время можно нагреть и испарить при 100°C 0,9 л воды в пластиковом чайнике. Начальная температура 26°C . Масса чайника 0,4 кг, его мощность 2400 Вт, к.п.д. чайника $\eta = 70\%$. Удельная теплоемкость пластика $c_{\text{пл}} = 1250 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплоемкость воды $c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплота парообразования воды $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж}/\text{кг}$, плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$. Ответ выразите в секундах и округлите до десятков.

Ответ: 1420 с

9.5 За какое время кусок льда объемом $2,9 \text{ дм}^3$, находящийся в стеклянной кастрюле при температуре 0°C , можно расплавить и нагреть до 50°C на электрической плите при протекающем токе силой 8 А и приложенном напряжении 220 В. Масса кастрюли 400 г, потерями тепла пренебречь. Удельная теплоемкость стекла $c_{\text{с}} = 840 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплоемкость воды $c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$, плотность льда $\rho_{\text{л}} = 900 \text{ кг}/\text{м}^3$. Ответ выразите в секундах и округлите до десятков.

Ответ: 810 с

9.6 Определите мощность электроплитки, если с ее помощью можно нагреть и испарить при 100°C за 22 минуты 0,8 л воды в стеклянной кастрюле. Начальная температура 35°C . Масса кастрюли 0,8 кг, к.п.д. плитки $\eta = 65\%$, удельная теплоемкость стекла $c_{\text{ст}} = 840 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплоемкость воды $c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплота парообразования воды $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж}/\text{кг}$, плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$. Ответ выразите в ваттах и округлите до десятков.

Ответ: 2450 Вт

9.7 Определите напряжение, приложенное к электроплитке, если с ее помощью можно расплавить кусок льда объемом $3,2 \text{ дм}^3$, находящийся при температуре 0°C , и нагреть его до 30°C за 16 минут в алюминиевой кастрюле. При этом через электроплитку протекает ток 12 А. Масса кастрюли 600 г, к.п.д. плитки $\eta = 50\%$, удельная теплоемкость алюминия $c_a = 920 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплоемкость воды $c_b = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$, плотность льда $\rho_l = 900 \text{ кг}/\text{м}^3$. Ответ выразите в вольтах и округлите до десятков.

Ответ: 230 В

9.8 Определите силу тока, протекающую через электроплитку, если с ее помощью можно нагреть и испарить при 100°C за 33 минуты 1,8 л воды в стеклянной кастрюле. Начальная температура 20°C . Масса кастрюли 0,6 кг, сопротивление плитки 120 Ом, к.п.д. плитки $\eta = 55\%$, удельная теплоемкость стекла $c_{ст} = 840 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплоемкость воды $c_b = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплота парообразования воды $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж}/\text{кг}$, плотность воды $\rho_b = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$. Ответ выразите в амперах и округлите до целого значения.

Ответ: 6 А

Задание 10

10.1 В однородном магнитном поле с индукцией 6,2 Тл подвешен горизонтально на двух нитях прямолинейный проводник, по которому течет ток. Масса проводника 0,45 кг, длина 0,2 м. Если вектор магнитной индукции направлен вертикально вниз, проводник отклоняется на угол 30° . Определите силу тока в проводнике. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м}/\text{с}^2$. Ответ выразите в амперах и округлите до целого значения.

Ответ: 2 А

10.2 В однородном магнитном поле прямолинейный проводник, по которому течет ток силой 1,45 А, подвешен горизонтально на двух нитях. Масса проводника 0,8 кг, длина 0,5 м. Если вектор магнитной индукции направлен вертикально вверх, проводник отклоняется на 20° . Определите значение магнитной индукции. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м}/\text{с}^2$. Ответ выразите в теслах и округлите до целого значения.

Ответ: 4 Тл

10.3 В однородном магнитном поле с индукцией 7,6 Тл подвешен горизонтально на двух нитях прямолинейный проводник массой 0,34 кг и длиной 0,25 м, по которому течет ток силой в 1,8 А. На какой угол от вертикали отклонятся нити, если вектор магнитной индукции направлен вертикально вверх? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Ответ выразите в градусах и округлите до целого значения.

Ответ: 45°

10.4 В однородном магнитном поле с индукцией 6,2 Тл подвешен горизонтально на двух нитях прямолинейный проводник, по которому течет ток силой 1,4 А. Длина проводника 0,4 м. Если вектор магнитной индукции направлен вертикально вниз, проводник отклоняется на угол 35°. Определите массу проводника. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Ответ выразите в килограммах и округлите до десятых.

Ответ: 0,5 кг

10.5 В однородном магнитном поле с индукцией 3,7 Тл подвешен горизонтально на двух нитях прямолинейный проводник, по которому течет ток силой 2,2 А. Масса проводника 0,46 кг. Если вектор магнитной индукции направлен вертикально вниз, проводник отклоняется на угол 28°. Определите длину проводника. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Ответ выразите в сантиметрах и округлите до десятых.

Ответ: 0,3 м

10.6 В однородном магнитном поле прямолинейный проводник, по которому течет ток силой 2,1 А, подвешен горизонтально на двух нитях. Масса проводника 0,61 кг, длина 0,42 м. Если вектор магнитной индукции направлен вертикально вниз, проводник отклоняется на 36°. Определите значение магнитной индукции. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Ответ выразите в теслах и округлите до целого значения.

Ответ: 5 Тл

10.7 В однородном магнитном поле с индукцией 5,8 Тл подвешен горизонтально на двух нитях прямолинейный проводник, по которому течет ток. Масса проводника 0,28 кг, длина 0,38 м. Если вектор магнитной индукции направлен вертикально вверх, проводник отклоняется на угол 40° . Определите силу тока в проводнике. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Ответ выразите в амперах и округлите до целого значения.

Ответ: 1 А

10.8 В однородном магнитном поле с индукцией 4,1 Тл подвешен горизонтально на двух нитях прямолинейный проводник, по которому течет ток силой 2,4 А. Длина проводника 0,28 м. Если вектор магнитной индукции направлен вертикально вверх, проводник отклоняется на угол 42° . Определите массу проводника. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Ответ выразите в килограммах и округлите до десятых.

Ответ: 0,3 кг

Задание 11

11.1 В небольшой шар массой $M = 380 \text{ г}$, висящий на нити, попадает и застревает в нем летящая горизонтально пуля массой $m = 20 \text{ г}$. После этого шар совершает полный оборот в вертикальной плоскости при минимально возможной скорости пули $v = 80 \text{ м/с}$. Какова длина нити? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ выразите в сантиметрах и округлите до целого значения.

Ответ: 32 см

11.2 В небольшой шар массой $M = 270 \text{ г}$, висящий на нити длиной $l = 72 \text{ см}$, попадает и застревает в нем летящая горизонтально пуля массой $m = 15 \text{ г}$. При какой минимальной скорости пули шар после этого совершит полный оборот в вертикальной плоскости? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ выразите в м/с и округлите до целого значения.

Ответ: 114 м/с

11.3 В небольшой шар массой $M = 360$ г, висящий на нити длиной $l = 98$ см, попадает и застревает в нем летящая горизонтально пуля. После этого шар совершает полный оборот в вертикальной плоскости при минимально возможной скорости пули $v = 175$ м/с. Какова масса пули m ? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с², сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ выразите в граммах и округлите до целого значения.

Ответ: 15 г

11.4 В небольшой шар, висящий на нити длиной $l = 128$ см, попадает и застревает в нем летящая горизонтально пуля массой $m = 24$ г. После этого шар совершает полный оборот в вертикальной плоскости при минимально возможной скорости пули $v = 160$ м/с. Какова масса шара M ? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с², сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ выразите в граммах и округлите до целого значения.

Ответ: 456 г

11.5 В небольшой шар массой $M = 152$ г, висящий на нити, попадает и застревает в нем летящая горизонтально пуля массой $m = 8$ г. После этого шар совершает полный оборот в вертикальной плоскости при минимально возможной скорости пули $v = 120$ м/с. Какова длина нити? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с², сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ выразите в сантиметрах и округлите до целого значения.

Ответ: 72 см

11.6 В небольшой шар массой $M = 308$ г, висящий на нити длиной $l = 50$ см, попадает и застревает в нем летящая горизонтально пуля массой $m = 11$ г. При какой минимальной скорости пули шар после этого совершит полный оборот в вертикальной плоскости? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с², сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ выразите в м/с и округлите до целого значения.

Ответ: 145 м/с

11.7 В небольшой шар массой $M = 352$ г, висящий на нити длиной $l = 32$ см, попадает и застревает в нем летящая горизонтально пуля. После этого шар совершает полный оборот в вертикальной плоскости при минимально возможной скорости пули $v = 180$ м/с. Какова

масса пули m ? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ выразите в граммах и округлите до целого значения.

Ответ: 8 г

11.8 В небольшой шар, висящий на нити длиной $l = 72 \text{ см}$, попадает и застревает в нем летящая горизонтально пуля массой $m = 14 \text{ г}$. После этого шар совершает полный оборот в вертикальной плоскости при минимально возможной скорости пули $v = 126 \text{ м/с}$. Какова масса шара M ? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ выразите в граммах и округлите до целого значения.

Ответ: 280 г