

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ТЕСТИРОВАНИЯ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН



ТЕСТОВАЯ | 2024  
КНИЖКА

Компонент Б.1

Вариант

- ☒ Таджикский язык
- ☒ Математика
- ☒ Физика

3

## ИНСТРУКЦИЯ

Тестовая книжка состоит из трёх субтестов: по **таджикскому языку**, **математике** и **физике**. В субтесты включены задания закрытого типа (с выбором ответа и на соответствие) и открытого типа: в субтесте по **таджикскому языку** – 20 заданий, по **математике** и **физике** – 23 заданий в каждом.

В заданиях с выбором ответа даётся четыре варианта ответа и только один является **правильным**.



Например, если Вы считаете, что правильный ответ на задание с выбором ответа дан в варианте В, то в листе ответов он должен быть оформлен следующим образом:

A	B	C	D
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

В заданиях на соответствие нужно правильно соотнести элементы одного множества с элементами другого, в котором один из элементов является лишним, то есть каждый элемент (слово, предложение, функция, формула и т. п.) в левом столбце должен быть правильно соотнесён с элементом в правом столбце.



Например, если Вы считаете, что в задании на соответствие варианту А соответствует ответ под номером 2, варианту В – ответ под номером 4, варианту С – ответ под номером 1, варианту D – ответ под номером 5, то в листе ответов каждый ответ должен быть оформлен следующим образом:

	1	2	3	4	5
A	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
C	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

В заданиях открытого типа ответом должно быть целое число, каждая цифра которого вписывается в специальные клеточки в листе ответов. В указанные клеточки единицы измерения (кг, л, км/км<sup>2</sup>, Ом, °С и т. д.) не вписываются.



Например, если Вы считаете, что ответом на задание открытого типа является **268 кг**, то в лист ответов нужно вписать только число:

<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text"/>
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	----------------------

Общее время на выполнение тестовых заданий – **150 минут**.



После ознакомления с инструкцией, которая была зачитана тест-администратором, на обратной стороне листа ответов **впишите** предложение **С порядком проведения экзамена ознакомлен(а)** и поставьте свою подпись.

**Будьте внимательны** во время выполнения заданий.

Сначала ответы **отметьте/впишите** в тестовой книжке.

**Не волнуйтесь**, если затрудняетесь выполнить какое-либо задание, переходите к выполнению следующего – **вернитесь** к вызвавшему трудность заданию, когда выполните остальные.



Во время проведения экзамена **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**:

- разговаривать друг с другом, помогать, мешать друг другу и (или) использовать помощь других лиц в выполнении тестовых заданий;
- обмениваться тестовыми книжками, листами ответов и любого вида записями друг с другом;
- делать записи и пометки, не относящиеся к экзамену и (или) листу, в листе ответов, в том числе в их полях;
- выносить из аудитории лист ответов и (или) другие материалы, предназначенные для проведения экзамена.

В случае нарушения требований или отказа их выполнять лица, ответственные за проведение экзамена, вправе удалить Вас с экзамена.

### ЗАПОЛНЕНИЕ ЛИСТА ОТВЕТОВ

- перед выполнением тестовых заданий **отметьте номер варианта** тестовой книжки в листе ответов;
- в листе ответов **оформляйте** ответы, согласно правилам заполнения листа ответов (см. образец выше);
- **помните**, исправлять ответы в листе ответов **НЕЛЬЗЯ** – неправильно оформленные (любым другим способом) и исправленные ответы **не принимаются**;
- прежде чем сдать лист ответов, ещё раз **убедитесь**, что все ответы перенесены в лист ответов.



Повторно лист ответов **не выдаётся**.

*Желаем Вам успеха!*

1 Дар кадом калима зада дар ҳичои аввал меояд?

- A) кӯзагар
- B) тирамоҳ
- C) гирифта
- D) зиндагонӣ

2 Навишти кадом калимаҳо ба қоидаи имло мувофиқ нест?

- A) дилбастагӣ, соягӣ
- B) устогӣ, дилрабогӣ
- C) мафкуравӣ, оммавӣ
- D) барномавӣ, алоҳидагӣ

3 Ҳаммаъноҳии калимаи *ирода*.

- A) азм, ният
- B) саркаш, якрав
- C) оҳанин, устувор
- D) пурқувват, якрӯй

4 Дар кадом банд иборати рехта (фразеологӣ) дода шудааст?

- A) болои сар мондан
- B) таги сар ниҳодан
- C) ба сар пӯшидан
- D) ба сар тохтан

5 Ба чойи сенукта иборати рехтаи мувофиқро гузоред:

*Сабури бошад, худ ба худ “муаллим боб карда ... ” мегуфт.* Ҷ. Иқромӣ

- A) ба ӯ сабақ мешавад
- B) сабақашро медиҳад
- C) сабрро аз даст медиҳад
- D) ангушти ҳайрат мегазад

6 *Гувоҳнома* ва *тавсифнома* бо кадом услуб навишта мешаванд?

- A) бадеӣ
- B) илмӣ
- C) публицистӣ
- D) расмӣ-коргузорӣ

7 Кадом калимаҳо исманд?

- A) шабонгоҳ, рӯзона
- B) якдигар, ҳамдигар
- C) ҷавоне, гуфтугузоре
- D) моҳпайкар, раҳмдил

8

Дар ибораи умри бардавом сифат аз рӯйи сохт чӣ гуна аст?

- A) сода
- B) сохта
- C) таркибӣ
- D) мураккаб

9

Ба чойи сенуқтаҳо шумора ва нумеративи мувофиқро гузоред:

*Меҳрубон аз кӯҳ ... ҳезум овард. Аз “Китоби дарсӣ”*

- A) нуҳ тӯда
- B) нуҳ халта
- C) нуҳ дарза
- D) нуҳ даста

10

Ба чои сенуқта пешоянди мувофиқ гузоред:

*Маро ... розӣ шудан бо ин гапи ҳақ дигар чорае набуд. Ф. Муҳаммадиев*

- A) ба чуз
- B) пеш аз
- C) баъд аз
- D) аз барои

11

Ибораҳои сифатино муайян намоед:

- A) дили ноором, сурудҳои нав
- B) аввалин иштирокчи, се савора
- C) андаке беҳтар, ниҳоят хурсанд
- D) беҳтарин асар, гул барин нозук

12

Кадоми аз ин зарбулмасалу мақолҳо ҷумлаи сода аст?

- A) Худам шоҳу табъам вазир.
- B) Хона нахар, ҳамсоя бихар!
- C) Хомӯшӣ аломати ризост.
- D) Вақт равад, нақд равад.

13

Дар ҷумлаи зерин мубтадо кадом аст?

*Бечора Одина бо ин ҳама саҳтиҳо аз хӯҷаи ягон бор забони хуше ва рӯйи кушодеро надид. С. Айни*

- A) Бечора
- B) Одина
- C) Бечора Одина
- D) забони хуш

14

Ҷумлаи мураккаби тобеъро муайян намоед:

- A) Об меояд, даштҳо, заминҳои хушк обод хоҳанд шуд. Ҷ. Иқромӣ
- B) Бачаҳои бисёре дар таги он дар даву тоз буданд. К. Мирзоев
- C) Бисёр вақт аз баққолу аз нонвой қарздор шуда мемонданд. Ф. Ниёзӣ
- D) Намедонист, ки ҳоло барои чӣ ба ин ҷо омадааст. Ҷ. Иқромӣ

---

**15 Шеърҳои Лоик Шералӣ:**

- A) “Корези Фирдавсӣ”, “Ба модарам”, “Ном”  
B) “Муаллим”, “Халқи бузургворам”, “Чашмасор”  
C) “Хӯша ва деҳқон”, “Баҳори нав”, “Ба фарзандам”  
D) “Мо толиби сулҳем”, “Шаҳри азизам”, “Ҳурмати мӯйи сафедаш”

---

**16 Мувофиқати шарҳ ва калимаҳоро муайян намоед:**

- |                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| A) исми моддӣ: силоҳи ҷангӣ        | 1) бур |
| B) исми маънӣ: давомнокӣ ва дарозӣ | 2) бўр |
| C) исми ҷинс: порчаи оҳаксанг      | 3) тӯл |
| D) сифат: шахси нодон ва бефаҳм    | 4) тӯп |
|                                    | 5) гӯл |

---

**17 Калимаҳои зидмаъноро муайян кунед:**

- |          |          |
|----------|----------|
| A) васл  | 1) зулм  |
| B) роҳат | 2) инсоф |
| C) фараҳ | 3) ҷудой |
| D) адл   | 4) озор  |
|          | 5) андуҳ |

---

**18 Ба калимаҳо пасванди мувофиқро интихоб кунед:**

- |          |          |
|----------|----------|
| A) дуто  | 1) -нокӣ |
| B) ноҳия | 2) -гӣ   |
| C) рӯй   | 3) -вӣ   |
| D) хона  | 4) -гарӣ |
|          | 5) -ӣ    |

---

**19 Ибора созад:**

- |          |              |
|----------|--------------|
| A) нон   | 1) бенуқсон  |
| B) қанд  | 2) навбар    |
| C) мева  | 3) меҳнатӣ   |
| D) ниҳол | 4) самаранок |
|          | 5) қоғазпеч  |

---

**20 Мазмунӣ панду андарзҳои Бадриддини Ҳилолиро муайян намоед:**

- |  |  |
|--|--|
| A) Ба ҳар кас рӯзи неъмат аҳд бастӣ,<br>Фаромӯшаш макун дар тангдастӣ.   | 1) Пеш аз паймон кардан андеша бояд<br>кард, чун паймон кардӣ, дигар тарки<br>паймон макун.  |
| B) Набояд рӯзи аввал аҳд бастан,<br>Пас аз бастан намебояд шикастан.     | 2) Аз касе, ки гаҳ бо ину гоҳ бо он паймон<br>мекунад, ҷашми дӯстию садоқат мадор.   |
| C) Гуле, к-он ҳар замон бошад ба ҷое,<br>Намеояд аз ӯ бӯи вафое.         | 3) Бо ҳар ки, ки ба вақти тавонгариаш<br>паймон кардаӣ, ба вақти нодорӣ тарки<br>паймон макун.   |
| D) Касе, к-аз дӯстӣ берун ниҳад пай,<br>Дар оини вафо сағ беҳтар аз вай. | 4) То тавонӣ аз нодонону бевафоён бигу-<br>рез, ки онҳо дӯстиро нашоянд.<br>5) Ҳар ки тарки паймон кунад, дар садо-<br>қат камтар аз ҳайвон аст. |

1 Число, куб которого равен 512.

- A) 2
- B) 8
- C) 16
- D) 4

2 Автомобиль должен проехать 947 км. В первый день он проехал 386 км. Ему осталось проехать

- A) 772 км
- B) 386 км
- C) 1 333 км
- D) 561 км

3 Вычислите:

$$4,8 + 12 : 0,4.$$

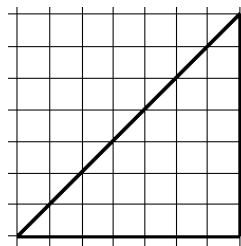
- A) 42
- B) 21
- C) 7,8
- D) 34,8

4 Наибольшее натуральное значение  $x$ , при котором дробь  $\frac{x}{10}$  будет правильной

- A) 11
- B) 1
- C) 9
- D) 10

5 Площадь каждой клетки на рисунке равна 10 дм<sup>2</sup>.  
Площадь треугольника равна

- A) 285 дм<sup>2</sup>
- B) 210 дм<sup>2</sup>
- C) 245 дм<sup>2</sup>
- D) 280 дм<sup>2</sup>



Место для черновика

- 6** Правильным является утверждение:
- A) у числа 18 четыре составных делителя
  - B) в числе 2 425 четыре разные цифры
  - C) наименьшего натурального числа не существует
  - D) число 2 – наименьшее простое число

- 7** Выражение  $(aa^3)^3$  в виде степени с основанием  $a$
- A)  $a^9$
  - B)  $a^7$
  - C)  $a^{12}$
  - D)  $a^{10}$

- 8** Сумма корней уравнения  $(x - 4) \cdot (x - 5) = 12$  равна
- A) 9
  - B) 8
  - C) 7
  - D) 1

- 9** При делении числа 5 314 410 на какое число получается остаток?
- A) 9
  - B) 2
  - C) 5
  - D) 4

- 10** За перевод денег банк взимает 2% от суммы перевода. Сколько всего сомони нужно внести, чтобы отправить в другую страну 1 960 сомони?
- A) 3 000
  - B) 2 000
  - C) 1 990
  - D) 1 960

Место для черновика

---

**11** Наибольшее натуральное решение неравенства  $80 - 3x > 62$  равно

- A) 6
- B) 0
- C) 1
- D) 5

---

**12** Автомобиль за 12 минут проехал 14 км. Сколько ещё потребуется времени, чтобы расстояние, которое проедет автомобиль равнялось 210 км?

- A) 245 минут
- B) 180 минут
- C) 120 минут
- D) 168 минут

---

**13** Задана функция  $f(x) = x^2 - 2x + 7$ . Найти  $f(-1)$ .

- A) 10
- B) 6
- C) 11
- D) 7

---

**14** Арифметическая прогрессия задана формулой  $a_n = 3n + 5$ . Найдите  $S_{10}$ .

- A) 35
- B) 350
- C) 43
- D) 215

**Место для черновика**



15

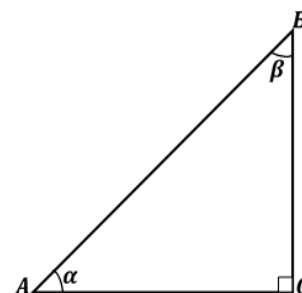
Косинус какого числа из отрезка  $[0; \pi]$  равен  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ?

- A)  $\frac{5\pi}{4}$
- B)  $\frac{7\pi}{4}$
- C)  $\frac{3\pi}{4}$
- D)  $\frac{\pi}{4}$

16

Дан прямоугольный треугольник  $ABC$ , в котором  $AC = BC$  (см рис.). Найдите величину угла  $\alpha$ .

- A)  $60^\circ$
- B)  $90^\circ$
- C)  $30^\circ$
- D)  $45^\circ$



17

Если диагональ квадрата равна  $5\sqrt{2}$  см, тогда его периметр равен

- A) 25 см
- B) 10 см
- C) 20 см
- D) 50 см

Место для черновика

---

**18** Соотнесите выражение и его значение:

- |                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| A) $-\frac{13}{5} + \frac{3}{5}$ | 1) 3      |
| B) $-0,3 - 1,6$                  | 2) $-1,9$ |
| C) $0, (3) + 1, (6)$             | 3) $-2$   |
| D) $1\frac{4}{9} + 1\frac{5}{9}$ | 4) $1,9$  |
|                                  | 5) 2      |

---

**19** Соотнесите выражение и его значение:

- |   |         |
|---|---------|
| A) $-(-\sqrt{2})^2$                     | 1) 2    |
| B) $\sqrt{0,4} \cdot \sqrt{40}$         | 2) 3    |
| C) $\sqrt{4 + \sqrt{25}}$               | 3) 4    |
| D) $\left(-\frac{2}{\sqrt{2}}\right)^2$ | 4) $-4$ |
|   | 5) $-2$ |

---

**20** Соотнесите:

- |  |                |
|--|----------------|
| A) прямая, проходящая через точку окружности перпендикулярно радиусу             | 1) дуга        |
| B) отрезок, соединяющий точку окружности с её центром                            | 2) радиус      |
| C) отрезок, проходящий через центр окружности и соединяющий две точки окружности | 3) диаметр     |
| D) отрезок, соединяющий две точки окружности                                     | 4) хорда       |
|  | 5) касательная |

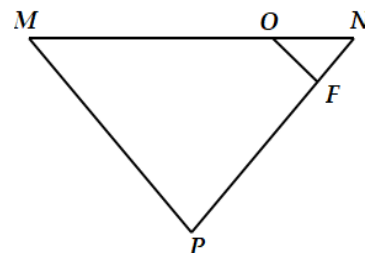
**Место для черновика**

21 Вычислите:

$$5tg^2 \frac{\pi}{3} - 6ctg^2 \frac{\pi}{3}.$$

22 Турист за первый час прошёл 3 км. Если бы он продолжал двигаться с той же скоростью, то опоздал бы к месту сбора на 40 минут, поэтому он увеличил скорость на  $\frac{1}{3}$  и пришёл к месту сбора за 45 минут до назначенного срока. Найдите расстояние, которое турист прошёл до места сбора.

23 На рисунке  $MP \parallel OF$ ,  $MN = 600$  м,  $OF = 12$  м,  $ON = 15$  м. Найдите расстояние  $MP$ .



Не забудьте, пожалуйста, внести свои ответы в лист ответов.  
Заполнение листа ответов – обязательная составная часть экзамена.

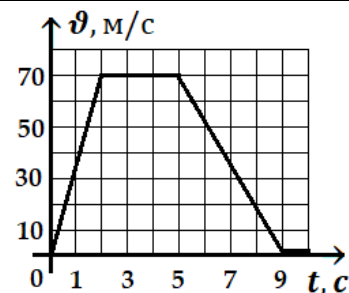
Место для черновика

1 Умед бежит со скоростью 8 км/ч, а Мурод – со скоростью 2 м/с. Сможет ли Мурод догнать Умеда?

- A) да, скорость Мурода в 2,5 раза больше
- B) нет, скорость Мурода в 2,5 раза меньше
- C) да, скорость Мурода в 1,5 раза больше
- D) нет, скорость Мурода в 4 раза меньше

2 Дан график зависимости изменения скорости тела от времени. В какой промежуток времени тело движется равномерно?

- A) 5 – 9 с
- B) 9 – 10 с
- C) 0 – 2 с
- D) 2 – 5 с



3 Объем кислорода  $V = 6 \text{ м}^3$ . Какова масса кислорода? Плотность кислорода принять за  $\rho = 1,4 \text{ кг/м}^3$ .

- A) 4,6 кг
- B) 7,4 кг
- C) 0,23 кг
- D) 8,4 кг

4 Фируз бежит со скоростью  $v = 3 \text{ м/с}$ . Масса Фируза  $m = 30 \text{ кг}$ . Определите импульс Фируза.

- A) 27 кг·м/с
- B) 10 кг·м/с
- C) 33 кг·м/с
- D) 90 кг·м/с

Место для черновика

- 5 Изменится ли давление, оказываемое мальчиком на пол, если он поднимет одну ногу?
- A) нет, не изменится
  - B) да, уменьшится
  - C) да, увеличится
  - D) будет равной нулю
- 6 Прилагая силу  $F = 300$  Н, мальчик переместил груз на  $S = 10$  м. Определите работу, совершаемую мальчиком. Сила мальчика направлена по направлению перемещения груза.
- A) 3 000 Дж
  - B) 310 Дж
  - C) 290 Дж
  - D) 30 Дж
- 7 Температура кипения спирта по шкале Цельсий равна  $78^{\circ}\text{C}$ . Какова температура кипения спирта по шкале Кельвина?
- A) 351 К
  - B) 373 К
  - C) 273 К
  - D) 195 К
- 8 Определите количество теплоты, выделившейся при полном сгорании сухих дров массой  $m = 2$  кг. Удельную теплоту сгорания сухих дров принять за  $q = 1 \cdot 10^7$  Дж/кг.
- A)  $0,5 \cdot 10^7$  Дж
  - B)  $3 \cdot 10^7$  Дж
  - C)  $2 \cdot 10^7$  Дж
  - D)  $1 \cdot 10^7$  Дж

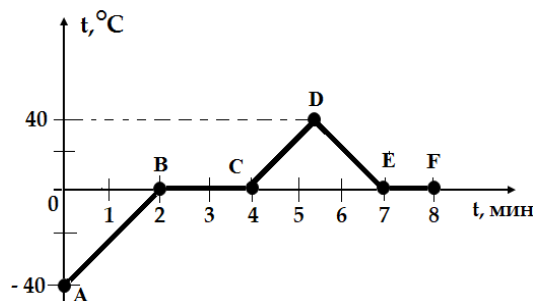
Место для черновика

9 Какое вещество образуется в процессе конденсации пара?

- A) газообразное
- B) аморфное
- C) твёрдое
- D) жидкое

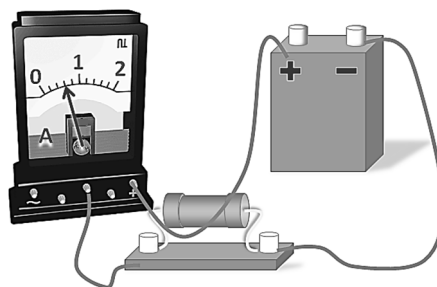
10 Дан график изменения температуры системы лёд-вода. Какой участок соответствует процессу нагревания льда?

- A) CD
- B) EF
- C) BC
- D) AB



11 Какую силу тока показывает амперметр (см. рис.). Погрешность измерения не учитывать.

- A) 0,4 A
- B) 0,6 A
- C) 0,8 A
- D) 2 A



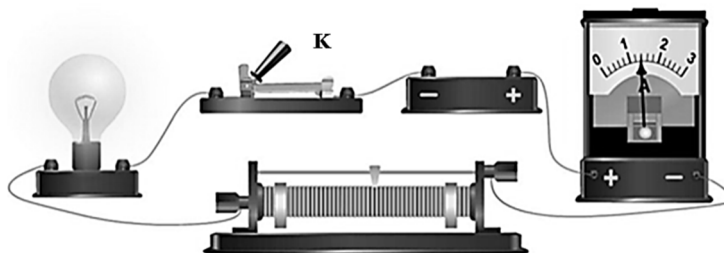
12 Электродвигатель мощностью  $P = 120$  Вт работает под постоянным электрическим напряжением  $U = 60$  В. Определите силу электрического тока в двигателе.

- A) 0,5 A
- B) 2 A
- C) 180 A
- D) 60 A

Место для черновика

13 Какое действие электрического тока можно наблюдать в лампе, при замкнутом ключе К?

- A) химическое
- B) магнитное
- C) тепловое
- D) механическое



14 Свет падает на поверхность воды под углом  $15^\circ$ . Каков угол отражения света?

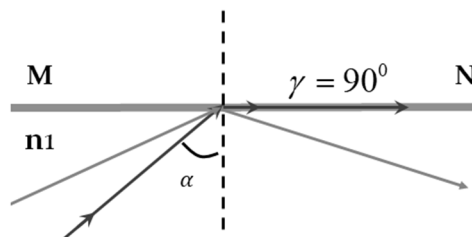
- A)  $15^\circ$
- B)  $30^\circ$
- C)  $90^\circ$
- D)  $60^\circ$

15 Предмет находится на расстоянии  $d = 5$  см от собирающей линзы. Изображение предмета получилось на расстоянии  $f = 15$  см от линзы. Определите линейное увеличение линзы.

- A) 3
- B) 75
- C) 20
- D) 10

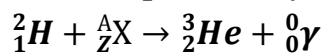
16 Фируз нарисовал ход лучей света на рисунке. Какое это оптическое явление?

- A) разложение света
- B) дифракция света
- C) полное отражение света
- D) преломление света



Место для черновика

17 Какой элемент ( ${}^A_ZX$ ) вступил в нижеприведённую реакцию?



- A)  ${}^2_1H$
- B)  ${}^1_1H$
- C)  ${}^4_2He$
- D)  ${}^3_1H$

18 Соотнесите физическую величину и формулу:

A) масса

B) скорость

C) ускорение

D) перемещение

1)  $m = \rho V$

2)  $\vec{S} = x - x_0$

3)  $\rho = \frac{m}{V}$

4)  $\vec{a} = \frac{\vec{\vartheta} - \vec{\vartheta}_0}{t}$

5)  $\vec{\vartheta} = \frac{\vec{S}}{t}$

19 Соотнесите единицу измерения и физическую величину:

A) ампер

B) ом

C) кулон

D) джоуль

1) энергия электрического тока

2) электрическое напряжение

3) электрическое сопротивление

4) электрический заряд

5) сила электрического тока

Место для черновика



**20** Соотнесите физическую величину и единицу измерения:

- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| А) внутренняя энергия | 1) кельвин         |
| В) объём              | 2) паскаль         |
| С) масса              | 3) кубический метр |
| Д) температура        | 4) килограмм       |
|                       | 5) джоуль          |

**21** В течение  $t = 10$  с математический маятник совершает  $n = 30$  колебаний. Определите частоту колебаний маятника. Ответ напишите в герцах.

**22** В течение  $t = 10$  секунд от начала движения автобус двигался со скоростью  $v = 10$  м/с. Каково ускорение автобуса? Начальная скорость автобуса равна нулю. Ответ напишите в м/с<sup>2</sup>.

**23** Тело массой  $m = 3$  кг находится на высоте  $h = 20$  м над поверхностью Земли. Определите потенциальную энергию тела. Ускорение свободного падения принять за  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Ответ напишите в джоулях.



Не забудьте, пожалуйста, внести свои ответы в лист ответов.  
Заполнение листа ответов – обязательная составная часть экзамена.

Место для черновика

### АЛГЕБРА

#### Формулы сокращённого умножения:

$$\begin{aligned} 1) \quad (a \pm b)^2 &= a^2 \pm 2ab + b^2; & 3) \quad (a \pm b)^3 &= a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3; \\ 2) \quad a^2 - b^2 &= (a - b)(a + b); & 4) \quad a^3 \pm b^3 &= (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2). \end{aligned}$$

#### Свойства квадратного корня ( $a \geq 0, b \geq 0$ ):

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}; \quad \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}; \quad \sqrt{a^2} = |a|; \quad |a| = \begin{cases} a & \text{при } a \geq 0, \\ -a & \text{при } a < 0. \end{cases}$$

#### Формула вычисления корней квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$

с действительными коэффициентами:  $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ .

#### Теорема Виета

Если  $x_1$  и  $x_2$  – корни квадратного уравнения  $ax^2 + bx + c = 0, (a \neq 0)$ , то:

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}; \quad x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}.$$

Разложение квадратного трёхчлена на множители ( $x_1$  и  $x_2$  – корни квадратного трёхчлена):

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$$

Координаты вершины параболы  $y = ax^2 + bx + c$ :

$$x_0 = -\frac{b}{2a}; \quad y_0 = ax_0 + bx_0 + c.$$

#### Степени с рациональным показателем:

$$\begin{aligned} a^0 &= 1 (a \neq 0); & a^1 &= a; & a^x \cdot a^y &= a^{x+y}; & (a^x)^y &= a^{xy}; \\ a^{-n} &= \frac{1}{a^n}; & \frac{a^x}{a^y} &= a^{x-y}; & \left(\frac{a}{b}\right)^x &= \frac{a^x}{b^x}; & (a \cdot b)^x &= a^x \cdot b^x. \end{aligned}$$

#### Арифметическая прогрессия

Формула  $n$ -го члена, где  $d$  – её разность:  $a_n = a_1 + d(n - 1)$

Формула суммы  $n$  первых членов:  $S = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$

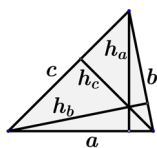
#### Геометрическая прогрессия

Формула  $n$ -го члена:  $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$

Формула суммы  $n$  первых членов, где  $q$  – её знаменатель:  $S_n = \frac{b_n \cdot q - b_1}{q - 1}$

## ГЕОМЕТРИЯ

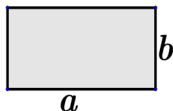
**Сумма внутренних углов  $n$ -угольника:  $180^\circ(n - 2)$ .**



**Площадь треугольника:**

$$S = \frac{1}{2} a \cdot h_a = \frac{1}{2} b \cdot h_b = \frac{1}{2} c \cdot h_c \quad \text{или} \quad S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)},$$

где  $p = \frac{a+b+c}{2}$ ,  $a, b, c$  – стороны,  $h_a, h_b, h_c$  – высоты.



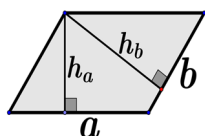
**Площадь прямоугольника:**

$$S = a \cdot b$$



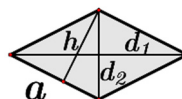
**Площадь квадрата:**

$$S = a^2$$



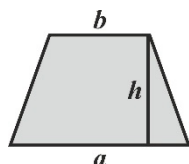
**Площадь параллелограмма:**

$$S = a \cdot h_a = b \cdot h_b$$



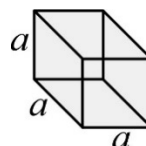
**Площадь ромба:**

$$S = a \cdot h = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$$



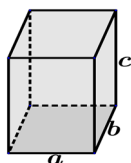
**Площадь трапеции:**

$$S = \frac{a+b}{2} \cdot h$$



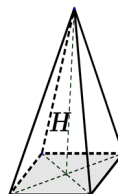
**Объём куба:**

$$V = a^3$$



**Объём параллелепипеда:**

$$V = abc$$



**Объём пирамиды:**

$$V = \frac{1}{3} SH$$

## ТРИГОНОМЕТРИЯ

**Некоторые значения тригонометрических функций:**

функция	АРГУМЕНТ																
	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\pi$	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{3}$	$\frac{7\pi}{4}$	$\frac{7\pi}{4}$	$2\pi$
	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°	210°	225°	240°	270°	300°	315°	330°	360°
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	–	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	–	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0
$\operatorname{ctg} \alpha$	–	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$	-1	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$	–

**Связь между градусной и радианной мерами измерения угла:  $1^\circ = \frac{\pi}{180}$  радиан**

**Формулы, связывающие тригонометрические функции одного и того же аргумента:**

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1;$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha};$$

$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha};$$

$$\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1;$$

$$1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha};$$

$$1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}.$$

<b>Механика</b>	
$\vec{\vartheta} = \frac{\vec{s}}{t}; \vec{a} = \frac{\vec{\vartheta} - \vec{\vartheta}_0}{t}; \vec{S} = \vec{\vartheta}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}; v = \frac{n}{t}; m = \rho v; \vec{F} = m\vec{a}; F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}; \vec{P} = m\vec{g};$ $\vec{F} = m\vec{g}; F = -kx; F = \mu N; P = \frac{F}{S}; P = \rho gh; \vec{P} = m\vec{\vartheta}; A = FS \cos \alpha; A = mgh;$ $A = \frac{kx^2}{2}; E_k = \frac{m\vartheta^2}{2}; E_{\text{п}} = mgh; v = \frac{\vartheta}{\lambda}.$	
Молекулярная физика	Электричество и магнетизм
$v = \frac{m}{M}; N = \frac{m}{M} N_A; P = nkT;$ $E = \frac{3}{2} kT; P_1 V_1 = P_2 V_2; \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2};$ $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}; PV = \nu RT; Q = cm\Delta T;$ $Q = qm; Q = \lambda m; Q = rm;$ $Q = \Delta U + A; A = P\Delta V;$ $\varphi = \frac{P}{P_0} \cdot 100\%; F = \sigma l.$	$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}; E = \frac{\Delta U}{d}; A = qEd; C_{\text{об}} = C_1 + C_2;$ $\frac{1}{C_{\text{об}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}; I = \frac{U}{R}; I = \varepsilon / (R + r); R = \rho l / S;$ $R_{\text{об}} = R_1 + R_2; \frac{1}{R_{\text{об}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}; A = IU\Delta t; Q = IU\Delta t;$ $Q = I^2 R \Delta t; m = kI\Delta t; k = \frac{M}{nF}; \Phi = BS \cos \alpha; \varepsilon = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t};$ $\varepsilon = -\frac{L \Delta I}{\Delta t}; F = IBl \sin \alpha; F = q\vartheta B \sin \alpha; \Phi = LI;$ $T = 2\pi\sqrt{LC}; X_C = 1/\omega C; X_L = \omega L; k = \frac{U_1}{U_2} = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}.$
Оптика	Физика атомного ядра
$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = n; n = \frac{c}{\vartheta}; D = \frac{1}{F}; \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f};$ $\Delta d = k\lambda; \Delta d = (2k + 1)\lambda/2; d \sin \varphi = k\lambda;$ $\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{f}{d}; E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}; P = mc = \frac{h}{\lambda};$ $h\nu = A + \frac{m\vartheta^2}{2}; v_{\text{min}} = \frac{A}{h}.$	$A = N + Z; N = N_0 2^{-\frac{t}{T}}; \Phi = \frac{\Delta N}{\Delta t};$ ${}_Z^A X \rightarrow {}_Z^{A-4} Y + {}_2^4 \text{He}; {}_Z^A X \rightarrow {}_{Z+1}^{A-0} Y + {}_{-1}^0 e;$ $E = mc^2; E = (Zm_p + Nm_n - M_{\text{я}})c^2.$

**Множители и приставки для образования десятичных,  
кратных, дольных единиц и их наименования**

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
Тера	Т	10 <sup>12</sup>	деци	д	10 <sup>-1</sup>
Гига	Г	10 <sup>9</sup>	санتي	с	10 <sup>-2</sup>
Мега	М	10 <sup>6</sup>	милли	м	10 <sup>-3</sup>
кило	к	10 <sup>3</sup>	микро	мк	10 <sup>-6</sup>
гекто	г	10 <sup>2</sup>	нано	н	10 <sup>-9</sup>
дека	да	10 <sup>1</sup>	пико	пк	10 <sup>-12</sup>