

Утверждено приказом
директора ФГБНУ «ФИПИ»
от 10.01.2018 № 3-П

**Спецификация
экзаменационных материалов для проведения государственного
выпускного экзамена по ФИЗИКЕ (письменная форма)
для обучающихся по образовательным программам
ОСНОВНОГО общего образования**

1. Назначение экзаменационной работы

Государственный выпускной экзамен для обучающихся, освоивших образовательные программы основного общего образования (далее – ГВЭ-9) проводится в соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования, утверждённым приказом Минобрнауки России от 25.12.2013 № 1394 (зарегистрирован Минюстом России 03.02.2014, регистрационный № 31206) (с последующими изменениями).

Экзаменационные материалы позволяют установить уровень освоения выпускниками федерального компонента государственного образовательного стандарта основного общего образования по физике.

2. Документы, определяющие содержание экзаменационной работы

Для ГВЭ-9 в письменной форме предлагается экзаменационная работа, составленная на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта основного общего образования по физике (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

3. Структура и содержание экзаменационной работы

Вариант экзаменационной работы содержит 19 заданий, различающихся формой и уровнем сложности.

Работа содержит 18 заданий с кратким ответом, из которых 10 заданий с записью одного верного ответа из четырёх предложенных, 8 заданий на соответствие и множественный выбор и 1 задание с развёрнутым ответом. Из заданий с кратким ответом 3 задания (8, 11 и 15) являются расчётными задачами и 5 заданий (1, 2, 7, 10 и 18) – на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах и множественный выбор. Работа содержит задание 19 с развёрнутым ответом, представляющее собой качественную задачу.

В экзаменационных материалах проверяются элементы содержания из следующих разделов (тем) курса физики.

- Механические явления.
- Тепловые явления.
- Электромагнитные явления.
- Квантовые явления.

Общее количество заданий в экзаменационной работе по каждому из разделов приблизительно пропорционально его содержательному наполнению и учебному времени, отводимому на изучение данного раздела в школьном курсе физики. В таблице 1 приведено распределение заданий по основным содержательным разделам.

*Таблица 1
Распределение заданий
по основным содержательным разделам (темам) курса физики*

Раздел курса физики	Количество заданий
Механические явления	6–8
Тепловые явления	3–5
Электромагнитные явления	4–6
Квантовые явления	1–2
Итого	19

Экзаменационная работа проверяет наиболее важные умения, формируемые при изучении курса физики. В таблице 2 приведено распределение заданий по проверяемым умениям и способам деятельности.

*Таблица 2
Распределение заданий по проверяемым умениям
и способам деятельности*

Основные виды деятельности	Количество заданий	Максимальный первичный балл за выполнение заданий
1. Владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики (<i>понимание смысла понятий, физических явлений, физических величин, физических законов</i>)	13	17
2. Владение основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями	2	3
3. Решение задач различного типа и уровня сложности	4	5
Итого	19	25

В экзаменационной работе представлены задания базового и повышенного уровней сложности. К заданиям базового уровня относится 13 заданий, из которых 10 заданий с выбором и записью номера правильного ответа и 3 задания с кратким ответом. Это простые задания, проверяющие усвоение наиболее важных физических понятий, моделей, явлений и законов.

К заданиям повышенного уровня относится 5 заданий с кратким ответом и 1 задание с развёрнутым ответом. Эти задания направлены на проверку умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, а также умения решать расчётные и качественные задачи. В таблице 3 представлено распределение заданий по уровням сложности.

Таблица 3. Распределение заданий по уровням сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный балл	Процент максимального балла за задания данного уровня сложности от максимального балла за всю работу, равного 25
Базовый	13	16	64
Повышенный	6	9	36
Итого	19	25	100

4. Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный экзаменуемым номер ответа совпадает с верным ответом.

Задание с кратким ответом считается выполненным, если записанный ответ совпадает с верным ответом. Задания 1, 2, 7, 10, 18 оцениваются в 2 балла, если верно указаны все элементы ответа, в 1 балл, если правильно указан хотя бы один элемент ответа, и в 0 баллов, если нет ни одного элемента правильного ответа. Задание 19 оценивается в соответствии с представленными критериями максимально в 2 балла.

Задание с развёрнутым ответом оценивается двумя экспертами. Существенным считается расхождение в 2 и более балла оценки за выполнение задания с развёрнутым ответом.

Максимальный балл за верное выполнение всех заданий работы – 25 (16 баллов за задания базового уровня сложности и 9 баллов за задания повышенного уровня сложности).

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается тестовый балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале.

Шкала пересчёта первичного балла за выполнение экзаменационной работы в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной системе оценивания	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0–6	7–13	14–19	20–25

5. Продолжительность экзаменационной работы

На выполнение работы даётся 150 минут.

6. Дополнительные материалы и оборудование

В аудитории во время экзамена у каждого экзаменуемого должен быть непрограммируемый калькулятор.

В Приложении приведён обобщённый план экзаменационной работы.

Приложение

Обобщённый план варианта экзаменационных материалов для проведения государственного выпускного экзамена по ФИЗИКЕ (письменная форма) для обучающихся по образовательным программам основного общего образования

Уровни сложности задания: Б – базовый (примерный уровень выполнения – 60–90%); П – повышенный (40–60%)

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания
1	Физические понятия. Физические величины и приборы для измерения	Б	2
2	Физические величины и их единицы	Б	2
3	Механическое движение. Равномерное и равноускоренное движение.	Б	1
4	Законы Ньютона. Силы в природе	Б	1
5	Механические колебания и волны. Движение по окружности	Б	1
6	Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плотность вещества	Б	1
7	Физические явления и законы в механике. Анализ процессов	П/Б	2
8	Механические явления (расчётная задача)	П	1
9	Тепловые явления	Б	1
10	Изменение агрегатного состояния вещества. Анализ процессов	Б/П	2
11	Тепловые явления (расчётная задача)	П	1
12	Электризация тел	Б	1
13	Магнитное поле	Б	1
14	Элементы оптики	Б	1
15	Электромагнитные явления (расчётная задача)	П	1
16	Состав атомного ядра. Ядерные реакции	Б	1

17	Владение основами знаний о методах научного познания	Б	1
18	Понимание и анализ экспериментальных данных, представленных в виде таблицы, графика или рисунка (схемы)	П	2
19	Качественная задача (механические, тепловые или электромагнитные явления)	П	2

**Образец экзаменационного материала
для ГВЭ-9 (письменная форма) по ФИЗИКЕ
в 2017/2018 учебном году**

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 2,5 часа (150 минут). Работа включает в себя 19 заданий.

Ответы к заданиям 1–18 запишите в поля ответов в работе, а затем перенесите в бланк ответов. Для этого в бланке ответов запишите номера всех заданий в столбец следующим образом:

- 1)
- 2)
- 3)
- ...
- 17)
- 18)

Ответы к заданиям 1–18 запишите в бланк ответов справа от номеров соответствующих заданий. Ответы к заданиям 3–6, 9, 12–14, 16 и 17 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 1, 2, 7, 10 и 18 записываются в виде последовательности цифр. Ответы к заданиям 7, 11 и 15 записываются в виде числа с учётом указанных в ответе единиц. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

К заданию 19 следует дать развёрнутый ответ. В бланке ответов укажите номер задания и запишите его полное решение.

При выполнении работы разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

Бланк ответов заполняется яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, или капиллярной, или перьевой ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в работе и черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Десятичные приставки			
Наименование	Обозначение	Множитель	
гига	Г	10^9	
мега	М	10^6	
кило	к	10^3	
гекто	г	10^2	
санти	с	10^{-2}	
милли	м	10^{-3}	
микро	мк	10^{-6}	
нано	н	10^{-9}	
Константы			
ускорение свободного падения на Земле		$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	
гравитационная постоянная		$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$	
скорость света в вакууме		$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	
элементарный электрический заряд		$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$	
Плотность			
бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сухая со-сна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Удельная			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		

Температура плавления		Температура кипения	
свинца	327 °C	воды	100 °C
олова	232 °C	спирта	78 °C
льда	0 °C		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °C)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

Нормальные условия: давление 10^5 Па, температура 0 °C

Ответами к заданиям 1–18 являются цифра, число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ справа от номера соответствующего задания. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1 Установите соответствие между физическими величинами и приборами для измерения этих величин: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ПРИБОРЫ

- А) сила тока
- Б) атмосферное давление

- 1) барометр
- 2) калориметр
- 3) психрометр
- 4) амперметр
- 5) термометр

Ответ:

А	Б

2 Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в Международной системе единиц: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ЕДИНИЦЫ

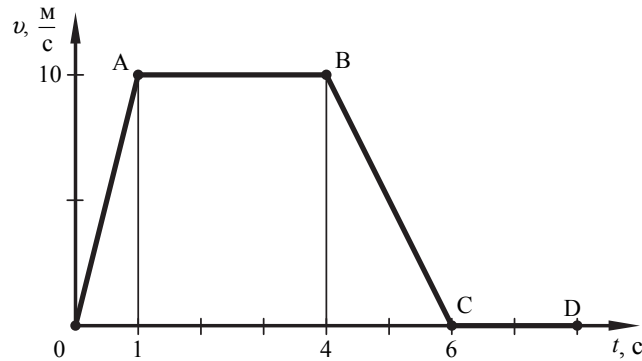
- А) потенциальная энергия
- Б) электрическая мощность

- 1) ватт (Вт)
- 2) джоуль (Дж)
- 3) ньютон-секунда (Н·с)
- 4) паскаль (Па)
- 5) вольт (В)

Ответ:

А	Б

3 На рисунке представлен график зависимости модуля скорости тела от времени. Путь, пройденный телом при равномерном движении, составляет



- 1) 10 м
- 2) 30 м
- 3) 40 м
- 4) 60 м

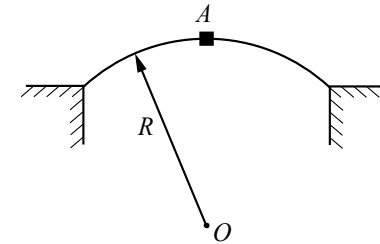
Ответ:

4 При определении коэффициента трения деревянный брусок перемещали по горизонтальной поверхности стола и получили значение силы трения F_1 . Затем брусок стали перемещать, положив его на стол гранью, площадь которой в 2 раза меньше, чем в первом случае, и получили значение силы трения F_2 . При этом сила трения F_2

- 1) равна F_1
- 2) в 2 раза больше F_1
- 3) в 2 раза меньше F_1
- 4) в 4 раза меньше F_1

Ответ:

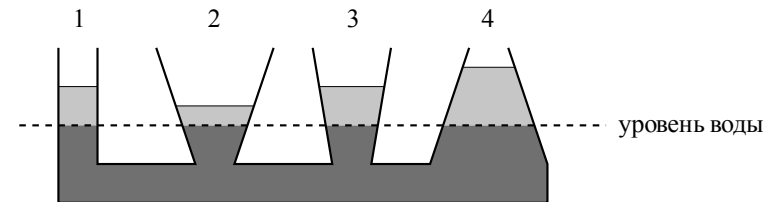
5 Машина массой m движется равномерно со скоростью v по выпуклому мосту с радиусом кривизны R (см. рисунок). Модуль равнодействующей сил, действующих на машину в точке A , равен



- 1) mg
- 2) $mg - \frac{mv^2}{R}$
- 3) $mg + \frac{mv^2}{R}$
- 4) $\frac{mv^2}{R}$

Ответ:

6 В сообщающиеся сосуды поверх воды налиты четыре различные жидкости, не смешивающиеся с водой (см. рисунок). Уровень воды в сосудах остался одинаковым.

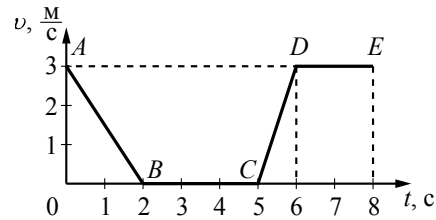


Какая жидкость имеет наименьшую плотность?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ответ:

7 На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v от времени t для тела, движущегося прямолинейно в инерциальной системе отсчёта.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) На участке DE тело двигалось равномерно.
- 2) Наибольшее ускорение тело имело на участке AB .
- 3) В интервале времени от 6 до 8 с тело прошло путь 6 м.
- 4) На участке CD кинетическая энергия тела уменьшалась.
- 5) В интервале времени от 0 до 2 с тело прошло путь 6 м.

Ответ:

8 Тело свободно падает из состояния покоя на Землю. С какой высоты h относительно поверхности Земли падает тело, если на высоте 1 м относительно поверхности Земли его скорость равна $10 \frac{m}{s}$?

Ответ: _____ м.

9 Температура воздуха понизится, если
 А. он совершит работу при быстром расширении.
 Б. он отдаст некоторое количество теплоты.
 Укажите верное(-ые) утверждение(-я).

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

Ответ:

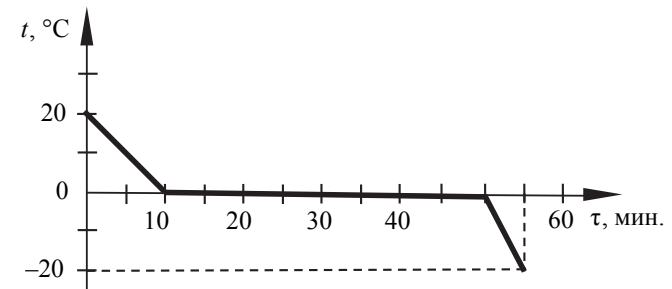
10 Медный и стальной цилиндры одинаковой массы, нагретые до температуры $90\text{ }^\circ\text{C}$, положили в две одинаковые чашки с одинаковым количеством холодной воды.

Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

- 1) В результате теплообмена температура медного цилиндра станет ниже температуры стального цилиндра.
- 2) В процессе теплообмена цилиндры отдадут воде одинаковое количество теплоты.
- 3) В процессе теплообмена цилиндры отдадут количество теплоты, равное количеству теплоты, полученному водой.
- 4) В результате теплообмена температура воды и стального цилиндра станет одинаковой, а у медного цилиндра она будет выше.
- 5) В результате теплообмена температура цилиндров и воды станет одинаковой.

Ответ:

11 Зависимость температуры 1 л воды от времени при непрерывном охлаждении представлена на графике. Какое количество теплоты выделилось при кристаллизации воды и охлаждении льда?



Ответ: _____ кДж.

12 Положительно заряженная плексигласовая палочка отталкивает подвешенный на нити лёгкий шарик из алюминиевой фольги. Заряд шарика может быть

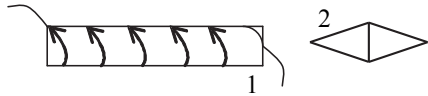
- А. положителен.
- Б. отрицателен.
- В. равен нулю.

Верным(-ми) является(-ются) утверждение(-я):

- 1) только А
- 2) и Б, и В
- 3) и А, и В
- 4) только В

Ответ:

13 По катушке идёт электрический ток, направление которого показано на рисунке. Определите полюс 1 катушки и полюс 2 конца магнитной стрелки, обращённого к катушке.



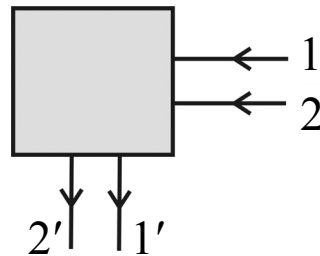
- 1) 1 – S; 2 – N
- 2) 1 – N; 2 – S
- 3) 1 – S; 2 – S
- 4) 1 – N; 2 – N

Ответ:

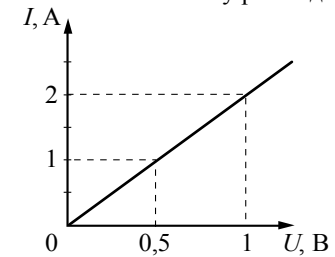
14 После прохождения оптического прибора, закрытого на рисунке ширмой, ход лучей 1 и 2 изменился на 1' и 2'. Какой из перечисленных приборов находится за ширмой?

- 1) собирающая линза
- 2) рассеивающая линза
- 3) плоское зеркало
- 4) сферическое зеркало

Ответ:



15 На рисунке приведён график зависимости силы тока в реостате от напряжения на его концах. Обмотка реостата изготовлена из железной проволоки площадью поперечного сечения 1 мм^2 . Чему равна длина проволоки?



Ответ: _____ м.

16 Радиоактивный препарат помещён в сильное магнитное поле. В этом поле отклоняются

- А. α -лучи.
- Б. β -лучи.

Правильным(-и) ответом(-ами) является(-ются)

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

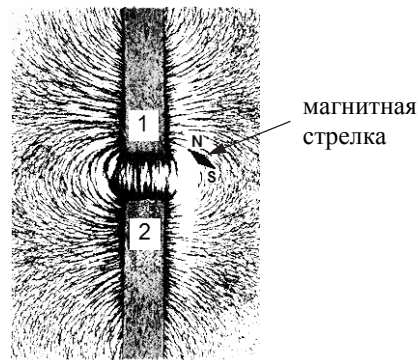
Ответ:

17 Вывод о том, что количество теплоты, полученное телом при нагревании, зависит от рода вещества, можно сделать, нагревая тела из меди и свинца

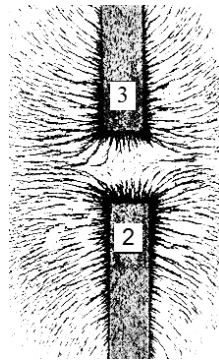
- 1) одной и той же массы на одно и то же число градусов
- 2) разной массы на одно и то же число градусов
- 3) разной массы на разное число градусов
- 4) одной и той же массы на разное число градусов

Ответ:

- 18 Ученик получил фотографии, на которых с помощью железных опилок изображены картины линий магнитного поля, полученные от полосовых магнитов, полюса которых не указаны.



Фотография А



Фотография Б

Выберите из предложенного перечня **два** утверждения, которые соответствуют результатам анализа полученных фотографий. Укажите их номера.

- 1) Магниты 1 и 2 на фотографии А приближены друг к другу одноимёнными полюсами.
- 2) Магнитное действие магнитов зависит от материала, из которого изготовлен магнит.
- 3) Магниты 3 и 2 на фотографии Б приближены друг к другу одноимёнными полюсами.
- 4) Магнит 1 приближен к магниту 2 на фотографии А южным полюсом.
- 5) Магнитное взаимодействие магнитов зависит от свойств среды.

Ответ:

Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Для записи ответа на задание 19 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ. Запишите сначала номер задания, а затем решение. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

- 19 Каким образом легче резать картон с помощью ножниц: помещая картон у кончиков лезвий или ближе к оси ножниц? Ответ поясните.

**Государственный выпускной экзамен (письменная форма)
по физике для обучающихся по образовательным программам
основного общего образования в 2017/2018 учебном году**

Система оценивания экзаменационной работы по физике

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	41	7	13	13	1
2	21	8	6	14	3
3	2	9	3	15	5
4	1	10	35	16	3
5	4	11	372	17	1
6	4	12	1	18	34

За верное выполнение каждого из заданий 3–6, 8, 9, 11–17 выставляется по 1 баллу. Каждое из заданий 1, 2, 7, 10, и 18 оценивается 2 баллами, если верно указаны все элементы ответа, 1 баллом, если правильно указан хотя бы один элемент ответа, и 0 баллов, если отсутствуют элементы правильного ответа.

- 19** Каким образом легче резать картон с помощью ножниц: помещая картон у кончиков лезвий или ближе к оси ножниц? Ответ поясните.

Образец возможного ответа

1. Ближе к оси ножниц.
2. Картон легче резать, помещая его ближе к оси ножниц. Ножницы можно рассматривать как разноплечный рычаг. При этом чем меньше плечо силы, действующей на картон, тем меньше сила, приложенная человеком к ножницам.

Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит оба элемента правильного ответа или указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. ИЛИ Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	2