

Департамент образования Ивановской области  
Областное государственное бюджетное учреждение  
«Ивановский региональный центр оценки качества образования»

**Результаты диагностической работы  
для обучающихся 10 классов  
общеобразовательных организаций  
Ивановской области  
по физике**

Иваново, 2016

Результаты диагностической работы для обучающихся 10 классов общеобразовательных организаций Ивановской области по физике/ О.Б. Вилесова, Э.В. Лебедева, И.В. Лепилов, С.А. Виноградова. – Иваново: Областное государственное бюджетное учреждение «Ивановский региональный центр оценки качества образования», 2016 – 10 с.

© Областное государственное бюджетное учреждение «Ивановский региональный центр оценки качества образования», 2016

## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| <i>Характеристика проверочных материалов</i> .....                          | 4  |
| <i>Основные результаты выполнения диагностической работы</i> .....          | 5  |
| <i>Анализ результатов выполнения диагностической работы по физике</i> ..... | 6  |
| <i>Проблемные задания</i> .....   | 9  |
| <i>Выводы</i> .....   | 10 |

Диагностическая работа для обучающихся 10 классов по физике проводилась в марте 2016 года с целью определения уровня усвоения учащимися 10 классов важнейших элементов содержания курса физики и выявления элементов содержания, вызывающих наибольшие затруднения.

### ***Характеристика проверочных материалов***

Содержание и основные характеристики диагностической работы определялись Федеральным компонентом государственного стандарта среднего общего образования по физике (Приказ МО от 5 марта 2004 г. № 1089) и документом «О сертификации качества педагогических тестовых материалов» (Приказ Минобрнауки России от 17.04.2000 г. № 1122).

Диагностическая работа охватывала учебный материал, изученный в 10 классе (на момент проведения диагностики), по следующим разделам:

- 1) механика (ускорение, законы Ньютона, закон всемирного тяготения, работа силы, закон сохранения импульса, закон сохранения механической энергии, свободные колебания математического маятника);
- 2) молекулярная физика и термодинамика (взаимодействие частиц вещества, модели строения газов, жидкостей и твердых тел, связь температуры газа со средней кинетической энергией его частиц, давление газа, уравнение Клапейрона-Менделеева, газовые законы, работа в термодинамике, первый закон термодинамики).

Диагностическая работа проверяла сформированность следующих видов деятельности:

- знание физических понятий и величин;
- знание и понимание физических законов;
- понимание физических явлений и процессов;
- умение применять физические приборы;
- умение решать задачи.

Каждый вариант диагностической работы состоял из 11 заданий: 6 заданий с выбором правильного ответа из четырёх или пяти предложенных вариантов ответов и 5 заданий с кратким ответом.

В работе были представлены задания базового и повышенного уровней сложности. Задания повышенного уровня сложности проверяли умения интерпретировать графики газовых законов, объяснять физические явления и процессы, а также решать расчетные задачи.

Задания повышенной сложности (задачи №10 и №11) оценивались в 3 балла, задания на соответствие (№4, №7 и №9) оценивались в 2 балла. За правильное выполнение остальных заданий выставлялся 1 балл. Максимальный балл, который можно было получить за правильное выполнение всей работы, – 18 баллов. Время выполнения работы – 60 минут.

Шкала выставления оценок за тест в соответствии с диапазоном тестовых баллов представлена в таблице 1.

*Таблица 1.*

*Шкала перевода первичных баллов в отметку по пятибалльной шкале.*

| <i>Оценка по пятибалльной шкале</i> | <i>«2»</i> | <i>«3»</i> | <i>«4»</i> | <i>«5»</i> |
|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Суммарный тестовый балл             | 4 и менее  | 5–9        | 10–14      | 15–18      |

Диагностические тесты были одобрены представителями Ассоциации учителей физики Ивановской области.

### ***Основные результаты выполнения диагностической работы***

Работу по физике (базовый уровень) выполняли 3174 обучающихся 10-х классов из образовательной организации области. Более 93% опрошенных школ используют как для базового, так и для профильного изучения физики в старшей школе учебники Мякишева Г.Я., Буховцева Б.Б. (издательство «Просвещение»).

Диаграмма распределения результатов диагностической работы по отметкам приводится в таблице 2.

Распределение учащихся по количеству полученных тестовых баллов представлено на рисунке 1.

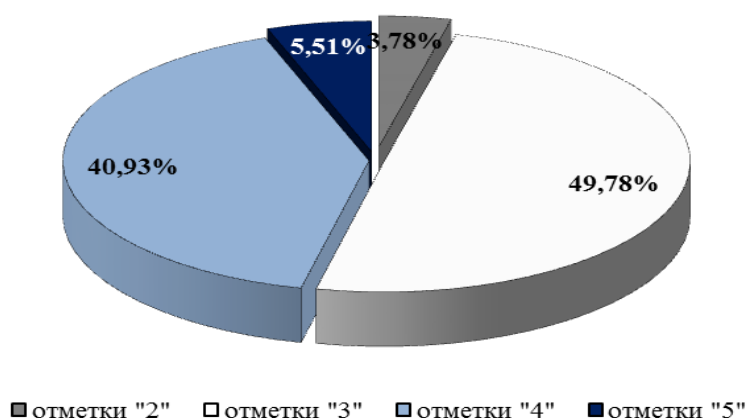
Средняя отметка по Ивановской области – 3,48, доля обучающихся не справившихся с работой– 3,78%.

*Таблица 2.*

*Распределение результатов диагностической работы по физике по отметкам*

| Отметка     | Количество учащихся 10 классов, участвовавших в диагностической работе | Количество учащихся 10 классов | Доля учащихся 10 классов | Средняя отметка по Ивановской области |
|-------------|--|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| Отметка "2" | 3174   | 120                            | 3,78%                    | 3,48                                  |
| Отметка "3" |  | 1580                           | 49,78%                   |                                       |
| Отметка "4" |  | 1299                           | 40,93%                   |                                       |
| Отметка "5" |  | 175                            | 5,51%                    |                                       |

*Распределение учащихся 10 классов общеобразовательных организаций Ивановской области по отметкам*



*Рисунок 1.*

*Таблица 3.*

*Распределение долей учащихся 10 классов по уровням успеваемости*

| Наименование       | Количество учащихся 10 классов, участвовавших в диагностической работе | Абсолютная успеваемость (без двоек) | Качественная успеваемость (без двоек и троек) |
|--------------------|--|-------------------------------------|---|
| Ивановская область | 3174   | 96,22%                              | 46,44%  |

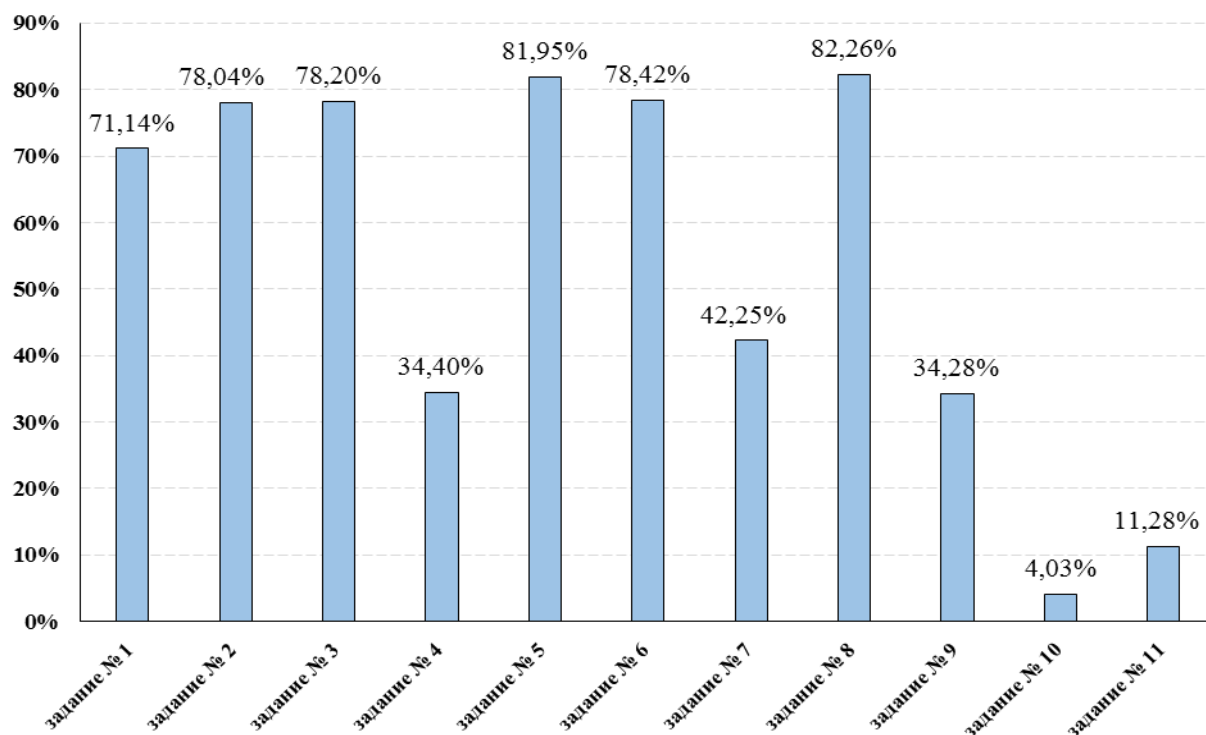
В таблице 3 показано распределение долей учащихся по уровням успеваемости. Доля учащихся, не достигших достаточного уровня овладения учебным материалом (выполнили менее 4 заданий), составляет 3,78% от числа тестируемых.

Всего 46,44% от числа тестируемых продемонстрировали отличный и хороший уровень подготовки, из них 175 учащихся выполнили правильно все 11 заданий и набрали максимальный балл.

***Анализ результатов выполнения диагностической работы по физике***

Выполняемость заданий диагностической работы показана на диаграмме, приведенной на рисунке 2.

*Выполняемость заданий диагностической работы по физике  
в 10 классах общеобразовательных организаций Ивановской  
области*



*Рисунок 2.*

В таблице 4 представлены средние результаты выполнения заданий по проверяемым темам.

*Таблица 4.  
Результаты выполнения заданий по проверяемым темам.*

| <b>№ задания</b> | <b>Контролируемый элемент содержания</b>   | <b>% выполнения</b> |
|------------------|--|---------------------|
| 1                | Скорость. Ускорение  | 71,14%              |
| 2                | Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона   | 78,04%              |
| 3                | Импульс тела. Импульс системы тел  | 78,20%              |
| 4                | Свободные колебания (математический и пружинный маятники)  | 34,40%              |
| 5                | Модели строения газов, жидкостей и твердых тел   | 81,95%              |
| 6                | Уравнение Менделеева – Клапейрона  | 78,42%              |
| 7                | Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией его частиц. Изопроцессы: изотермический, изохорный, изобарный, адиабатный процессы. Внутренняя энергия | 42,25%              |
| 8                | Проводить измерения давления. Проводить измерения температуры.   | 82,26%              |
| 9                | Описание механического движения.   | 34,28%              |

|    |   |              |
|----|---|--------------|
| 10 | Явления и процессы в МКТ и термодинамике<br>(качественная задача) | 4,03%        |
| 11 | Механика (расчетная задача)                                       | 11,28%       |
|    | <b><i>Средний процент выполнения теста</i></b>                    | <b>54,0%</b> |

Анализ данных, приведенных в таблице 4, позволяет сделать вывод о том, что учащимися 10-х классов, изучающими физику на базовом уровне, достигнут необходимый уровень освоения для целого ряда контролируемых элементов содержания. Можно говорить об элементах содержания, освоение которых достигло 65%. В разделе «Механика» это:

- знание физических величин скорости и ускорения,
- знание и понимание инерциальных систем отсчета, первого закона Ньютона,
- знание закона сохранения импульса тела.

При этом задания на применение к механическим колебательным процессам основных законов физики и закона сохранения энергии, а также задания на графическое описание движения имели недостаточно высокий уровень выполнения. В ходе выполнения диагностической работы обучающиеся показали слабые умения в решении расчетных задач в разделе «Механика», только 358 учащихся смогли правильно решить предложенные задачи.

В разделе «Молекулярная физика и термодинамика» следующие задания достигли уровня освоения 65%:

- понятия моделей строения газов, жидкостей и твердых тел и понимание о движении и взаимодействии частиц вещества,
- уравнение Менделеева-Клапейрона.

Учащиеся испытывают трудности с применением понятия абсолютной температуры, связи температуры газа со средней кинетической энергией его частиц, закона сохранения энергии для тепловых процессов (первый закон термодинамики).

Учащиеся плохо решают качественные задачи этого раздела физики.

Анализ веера кратких ответов показывает, что частично низкий результат объясняется недостаточным уровнем математической подготовки школьников.

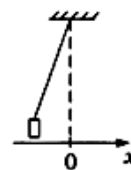
В целом, анализ результатов диагностической работы свидетельствует о том, что на конец десятого года обучения в школе у учащихся не сформированы в достаточной степени знания основных законов природы, практические умения решения качественных и расчетных задач. Возможно, это связано с перегрузкой школьного курса физики (при 2-х часах в неделю при базовом изучении), с неоправданно большим объемом обязательных академических знаний, необходимостью изучения множества частных законов физики (в ущерб основным).



## Проблемные задания

### Пример 1

4 Груз, привязанный к нити, отклонили от положения равновесия и отпустили из состояния покоя. На графиках А и Б показано изменение физических величин, характеризующих движение груза после этого. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять.

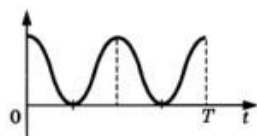


#### ГРАФИКИ

А)



Б)



#### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

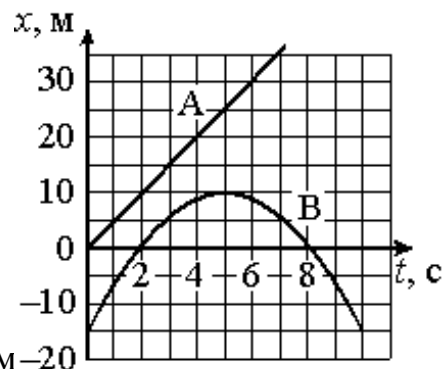
- 1) координата  $x$
- 2) проекция скорости  $v_x$
- 3) кинетическая энергия маятника
- 4) Потенциальная энергия маятника относительно поверхности земли

Ответ:

|   |   |
|---|---|
| А | Б |
| 1 | 4 |

### Пример 2

9 На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел: А и В, движущихся по прямой, вдоль которой и направлена ось  $Ox$ . Выберите два верных утверждения о характере движения тел



- 1) Тело А движется равноускоренно, а тело В - с переменным ускорением
- 2) Скорость тела В в момент времени  $t = 5$  с равна 0.
- 3) Скорость тела А в момент времени  $t = 5$  с равна 25 м/с
- 4) Проекция ускорения тела В на ось  $Ox$  отрицательна
- 5) Проекция ускорения тела В на ось  $Ox$  положительна на интервале времени от  $t_1=0$  до  $t_2=2$  с отрицательна.

**Ответ: 1, 4.**

### Пример 3

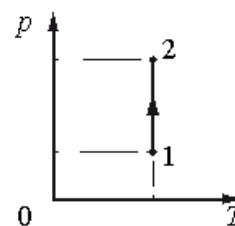
Мальчик на санках общей массой 50 кг спустился с ледяной горы. Коэффициент трения при его движении по горизонтальной поверхности равен

0,2. Расстояние, которое мальчик проехал по горизонтали до остановки, равно 30 м. Чему равна высота горы? Считать, что по склону горы санки скользили без трения.

**Ответ: 6 метров**

**Пример 4**

Идеальный одноатомный газ переходит из состояния 1 в состояние 2 (см. диаграмму). Масса газа не меняется. Как изменяются при этом объём газа и его внутренняя энергия?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

| Объём газа | Внутренняя энергия газа |
|------------|-------------------------|
| 2          | 3                       |

**Пример 5**

Стеклянный сосуд, содержащий влажный воздух при температуре 30 °С, плотно закрыли крышкой и нагрели до 50 °С. Опираясь на законы молекулярной физики, объясните, как изменяется при этом парциальное давление водяного пара и относительная влажность воздуха в сосуде.

Ответ:

Сосуд жесткий. Объем сосуда не изменяется. Процесс является изохорным. При повышении температуры парциальное давление пара возрастает. Плотность насыщенного пара увеличивается при повышении температуры, а плотность паров в сосуде не изменяется, так как не изменяется масса паров и занимаемый объем. Влажность воздуха уменьшится.

**Выводы**

1) 96,22% учащихся 10-х классов по результатам диагностики овладели базовыми знаниями и умениями по физике. При этом 46,44% тестируемых показали отличные и хорошие результаты.

2) Самый высокий процент выполнения имели задания с выбором ответа из разделов «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика».

3) Наибольшие трудности у обучающихся вызвали задания, выполнение которых проверяет практические умения решения качественных и расчетных задач.