# Основные результаты ЕГЭ-2018 по физике в городе Москве

Демидова М.Ю., Мельникова Т.Б.

### Участники ЕГЭ по физике

• 11 362 чел. (18,1% от общего числа выпускников)

Год	Число участников
2016	10867
2017	10740
2018	11 362

Всего участников ЕГЭ по предмету	11 362
Из них:  о выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО	10 650
о выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО	122
о выпускников прошлых лет	569
о другие категории	21

## Основные результаты



#### 742 ОО города

#### Участие ОО

# • 267 ОО – более 15 участников ЕГЭ по физике

Название ОО	Количество выпускни- ков	Количество участников ЕГЭ по фи- зике
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Лицей №1580 при МГТУ имени Н.Э.Баумана"	803	343
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследова- тельский ядерный университет "МИФИ"	326	275
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Школа №1502 при МЭИ"	403	227
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Инженерная школа №1581"	179	153
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова"	203	137
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Школа № 1501"	352	100
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Школа №1557"	177	94
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Школа №1568 имени Пабло Неруды"	178	89
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Лицей "Вторая школа"	109	81

### ОО с наиболее высокими результатами

• Более 40% получивших от 81 до 100 баллов, 0% не достигших минимальной границы

#### Название ОО

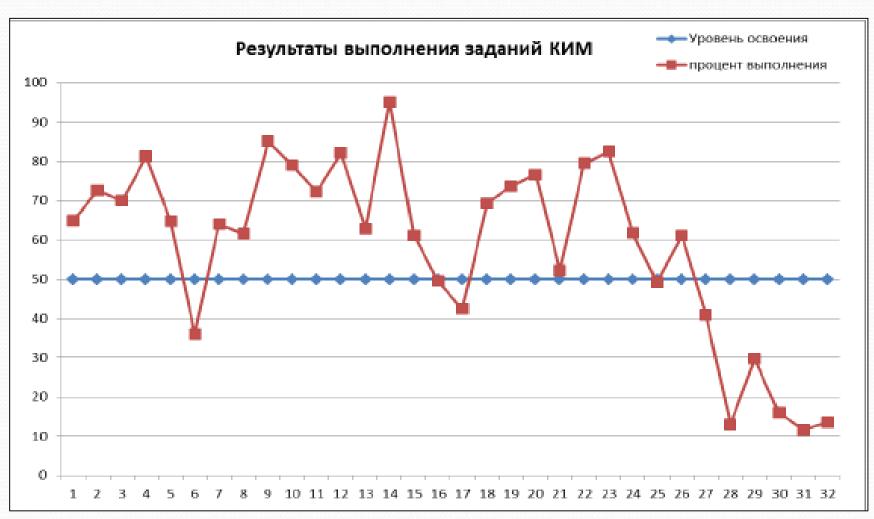
- Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы
- "Лицей "Вторая школа"
- **2.** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова« (СУНЦ)
- Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Школа № 2007
   ФМШ"
- 4. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МГУ имени М.В. Ломоносова". Университетская гимназия (школа-интернат) МГУ имени М.В. Ломоносова
- **5.** Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Пятьлесят сельмая школа"
- 6. Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение "Московская школа на Юго-Западе № 1543"
- 7. Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Школа №1568 имени Пабло Неруды"
- 8. Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Школа №853"
- 9. Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Школа №1589"
- **10.** Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы **"Курчатовская школа"**

Наименование ОО	Количество участников ЕГЭ по данному предмету	Количество выпускников, получивших 100 баллов	
		чел	%
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Лицей №1580 при МГТУ имени Н.Э.Баумана"	343	17	4,96%
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государствен- ный университет имени М.В. Ломоносова"	137	9	6,57%
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Школа №1502 при МЭИ"	227	6	2,64%
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Школа №1568 имени Пабло Неруды"	89	5	5,62%
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Инженерная школа №1581"	153	5	3,27%
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Школа № 1535"	48	4	8,33%
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Школа №1534"	68	3	4,41%
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Лицей "Вторая школа"	81	3	3,70%

## Результаты выполнения заданий

Раздел курса физики	Средний % выполнения по группам заданий, РФ	Средний % выполнения по группам заданий, Москва
Механика	60,8	62,8
МКТ и	53,3	73,5
термодинамика		
Электродинамика	49,9	57,4
Квантовая физика	60,3	61,0

### Результаты выполнения заданий



### Часть1. Задания базового уровня

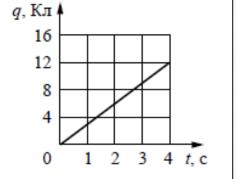
#### Выполнение более 80%

4	Колеблющаяся струна издаёт звук с , колебаний, если скорость звука в возд	длиной волны 0,68 м. Какова частота её цухе 340 м/с?
	Ответ:	_ Гц.
9	У идеального теплового двигателя I а температура холодильника 300 К. О	Карно температура нагревателя 500 K, пределите КПД теплового двигателя.
	Ответ:	_%.
10	-	й влажности 40% парциальное давление елите давление насыщенного водяного

водяного пара равно 980 Па. Определите давление насыщенного водяного пара при данной температуре.

Ответ: \_\_\_\_\_\_ Па.

По проводнику течёт постоянный электрический q, Клаток. Величина заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника, возрастает с течением времени согласно графику. Определите силу тока в проводнике.

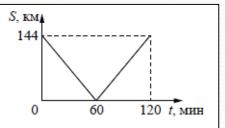


Ответ: \_\_\_\_\_\_ А

#### Часть1. Задания базового уровня

#### Выполнение 61-63%

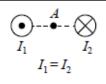
Из двух городов навстречу друг другу с постоянной скоростью движутся два На графике показана автомобиля. расстояния зависимость между автомобилями от времени. Скорость первого автомобиля 15 м/с. С какой скоростью движется второй автомобиль?



Ответ: м/с.

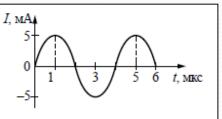
При увеличении абсолютной температуры на 600 К средняя кинетическая 8 энергия теплового движения молекул гелия увеличилась в 4 раза. Какова начальная температура газа?

13 На рисунке показаны сечения двух параллельных прямых длинных проводников и направления токов в них. Сила тока в проводниках одинакова. Куда направлен относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) вектор индукции созданного проводниками магнитного поля в точке А, расположенной на равном расстоянии от проводников? Ответ запишите словом (словами).



Ответ:

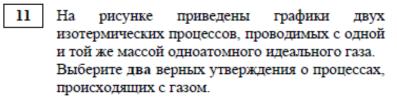
15 На рисунке приведена зависимость силы тока от времени в колебательном контуре. Каким станет период свободных колебаний в контуре, если катушку в этом контуре заменить на другую катушку, индуктивность которой в 4 раза больше?

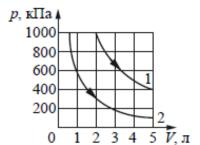


Ответ: мкс.

### Часть 1. Задания повышенного уровня.

#### Высокие результаты



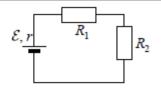


1 балл - 24% 2 балла - 74%

- В процессе 1 объём газа увеличивается.
- В процессе 1 внутренняя энергия газа увеличивается.
- Процесс 2 идёт при более высоко<sup>х</sup>
- Оба процесса идут при одной и т
- Процесс 1 идёт при более высоко

Ответ:			
--------	--	--	--

1 балл – 18% 2 балла – 68% Два резистора с сопротивлениями  $R_1$  и  $R_2$ подключены к источнику тока с внутренним сопротивлением r (см. рисунок). Напряжение на втором резисторе равно  $U_2$ . Чему равны напряжение на первом резисторе и ЭДС источника?



Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

#### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- A) напряжение на резисторе  $R_1$
- Б) ЭДС источника

#### ФОРМУЛЫ

1) 
$$U_2 \cdot \frac{R_1}{R_2}$$

$$2) \quad U_2 \cdot \frac{R_2}{R_1}$$

3) 
$$\frac{U_2}{R_2} \cdot (R_1 + R_2 + r)$$

3) 
$$\frac{U_2}{R_2} \cdot (R_1 + R_2 + r)$$
  
4)  $\frac{U_2}{R_1} \cdot (R_1 + R_2 + r)$ 

#### Часть 1. Задания повышенного уровня.

#### Менее 50%

17

Протон движется по окружности в однородном магнитном поле между полюсами магнита под действием силы Лоренца. Как изменятся модуль силы Лоренца и частота обращения, если в этом же поле с той же скоростью по окружности будет двигаться α-частица?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- увеличится
- уменьшится
- не изменится

Запишите <u>в таблицу</u> выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

1 балл -	47%
2 балла	- 30%

Модуль силы Лоренца	Частота обращения

1 балл – 44%

2 балла – 46%

На поверхности пресной воды плотностью  $\rho_1 = 1000 \, \mathrm{kr/m}^3$  плавает деревянный брусок. Как изменятся глубина погружения бруска и действующая на него сила Архимеда, если этот брусок будет плавать на поверхности морской воды плотностью  $\rho_2 = 1080 \, \mathrm{kr/m}^3$ ?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- уменьшится
- не изменится

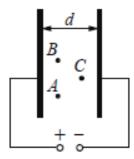
Запишите <u>в таблицу</u> выбранные цифры для каждого ответа. Цифры в ответе могут повторяться.

Глубина погружения бруска	Сила Архимеда	

#### Часть 1. Задания повышенного уровня.

#### Менее 50%

Две параллельные металлические пластины больших размеров расположены на расстоянии d друг от друга и подключены к источнику постоянного напряжения (см. рисунок).



Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения.

- Если увеличить расстояние d между пластинами, то напряжённость электрического поля в точке В увеличится.
- 2) Если пластины полностью погрузить в керосин, то энергия электрического поля пластин останется неизменной.
- Напряжённость электрического поля в точках A, B и C одинакова.
- Потенциал электрического поля в точке A больше, чем в точке C.
- 5) Если уменьшить расстояние d между пластинами, то заряд левой пластины уменьшится.

### Часть 1. Элементы астрономии

24

Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики планет Солнечной системы.

Название	Среднее	Диаметр	Наклон	Первая
планеты	расстояние	в районе	оси	космическая
	от Солнца	экватора,	вращения	скорость,
	(B a.e.)	KM		KM/C
Меркурий	0,39	4879	0,6′	3,01
Венера	0,72	12 104	177°22′	7,33
Земля	1,00	12 756	23°27′	7,91
Mapc	1,52	6794	25°11′	3,55
Юпитер	5,20	142 984	3°08′	42,1
Сатурн	9,58	120 536	26°44′	25,1
Уран	19,19	51 118	97°46′	15,1
Нептун	30,02	49 528	28°19′	16,8

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

- Среднее расстояние от Венеры до Солнца в три раза меньше, чем от Марса до Солнца.
- Вторая космическая скорость при старте с поверхности Юпитера составляет 25 км/с.
- Ускорение свободного падения на Сатурне составляет около 10,5 м/с<sup>2</sup>.
- Чем дальше планета от Солнца, тем больше первая космическая скорость для её спутников.
- 5) На Марсе может наблюдаться смена времён года.

Ответ:		
--------	--	--

1 балл - 32% 2 балла – 64%

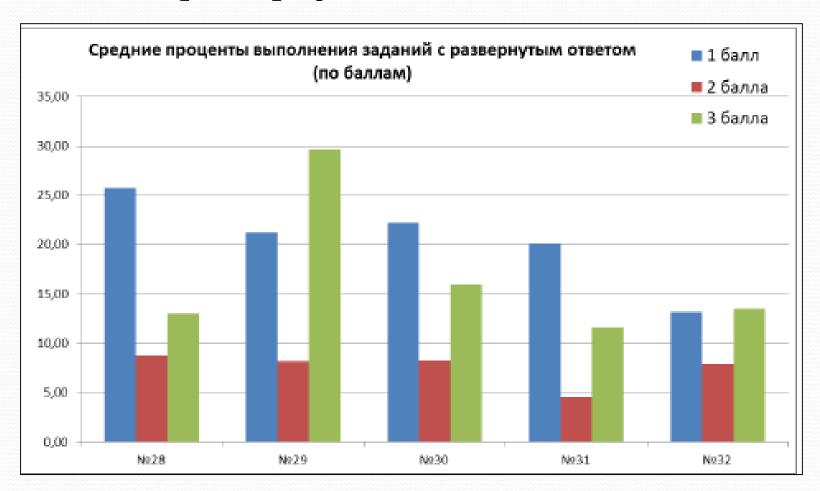
## Решение задач

### • Задания с кратким ответом

48%	Нить, удерживающая вертикально расположенную лёгкую пружину в сжатом на 1 см состоянии, внезапно оборвалась (см. рисунок). Какова масса шарика, который приобретает начальную скорость 10 м/с? Жёсткость пружины 2 кН/м. Колебаниями пружины после отрыва шарика пренебречь.
	Ответ: г.
6o%	В начале процесса температура куска свинца массой 1 кг равнялась 37 °С. Ему передали количество теплоты, равное 47,7 кДж. Температура плавления свинца 327 °С. Какова масса расплавившейся части свинца? Тепловыми потерями пренебречь.
	Ответ: кг.
38%	27 На сетчатку глаза человека падает 135 фотонов за 3 с. Мощность поглощённого сетчаткой света равна 1,98·10 <sup>-17</sup> Вт. Определите длину волны света. Ответ запишите в нанометрах.
	Ответ: нм.

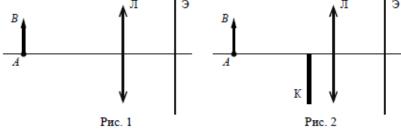
### Решение задач

• Задания с развернутым ответом



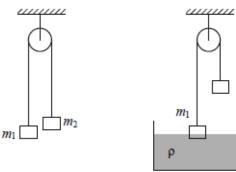
#### • 1 балл – 28%, 2 балла – 9%, 3 балла – 16%.

Тонкая линза Л даёт чёткое действительное изображение предмета AB на экране Э (см. рис. 1). Что произойдёт с изображением предмета на экране, если нижнюю половину линзы закрыть куском чёрного картона К (см. рис. 2)? Для обоих случаев постройте ход лучей в линзе, поясняющий решение. Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.



балл – 23%, 2 балла – 7%, 3 балла – 27%.

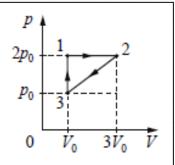
Два тела подвешены за нерастяжимую и невесомую нить к идеальному блоку, как показано на рисунке. При этом первое тело массой  $m_1 = 500 \ \mathrm{r}$  движется из состояния покоя вниз с ускорением a. Если первое тело опустить в воду с плотностью  $\rho = 1000 \ \mathrm{kr/m}^3$ , находящуюся в большом объёме, система будет находиться в равновесии. При этом объём погруженной в воду части тела равен  $V = 1,5 \cdot 10^{-4} \ \mathrm{m}^3$ . Сделайте рисунки с указанием сил, действующих на тела в обоих случаях. Определите ускорение a первого тела.



• 1 балл – 21%, 2 балла – 8%, 3 балла – 15%.

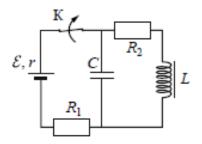
30

Одноатомный идеальный газ совершает циклический процесс, показанный на рисунке. Газ отдаёт за цикл холодильнику количество теплоты  $|Q_x|=8$  кДж. Какую работу совершают внешние силы при переходе газа из состояния 2 в состояние 3? Масса газа постоянна.



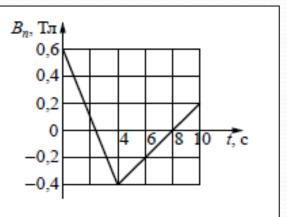
• 1 балл – 19%, 2 балла – 4%, 3 балла – 12%.

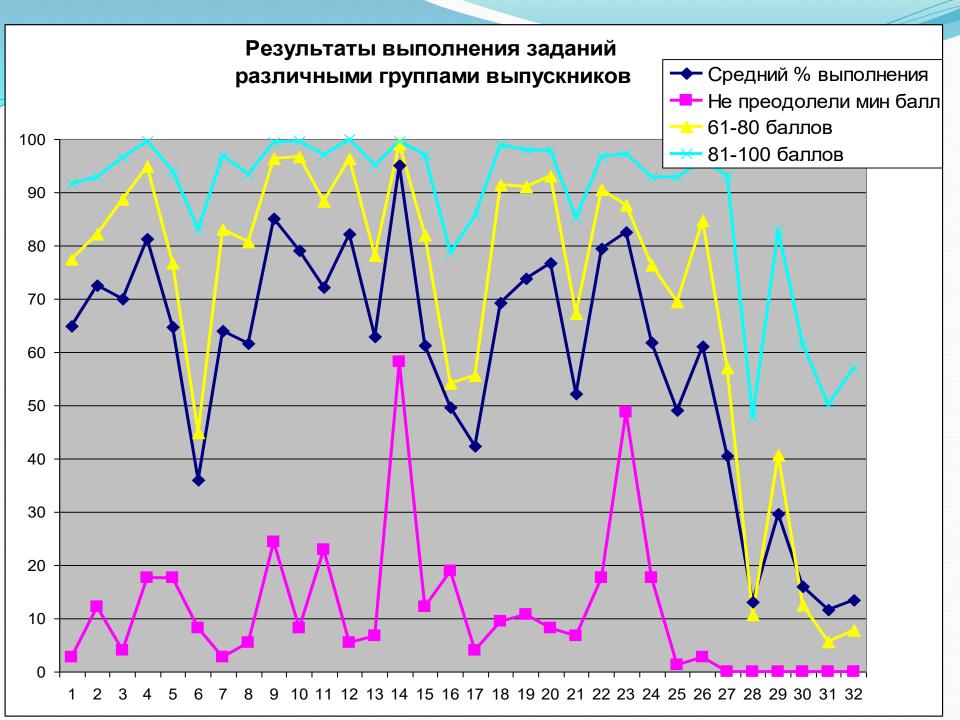
На рисунке показана схема электрической цепи, состоящей из источника тока с ЭДС E=12 В и внутренним сопротивлением r=1 Ом, двух резисторов с сопротивлениями R₁ = 8 Ом и R₂ = 3 Ом, конденсатора электроёмкостью C = 4 мкФ и катушки с индуктивностью L = 24 мкГн. В начальном состоянии ключ К длительное время замкнут. Какое количество теплоты выделится на резисторе R₂ после размыкания ключа K? Сопротивлением катушки пренебречь.



• 1 балл – 12%, 2 балла – 7%, 3 балла – 15%.

Квадратная проволочная рамка со стороной  $B_n$ , Тл l=10 см находится в однородном 0,6 магнитном поле с индукцией  $\vec{B}$ . На рисунке изображена зависимость проекции вектора  $\vec{B}$  на перпендикуляр к плоскости рамки от времени. Какое количество теплоты выделится в рамке за время t=10 с, -0,2 если сопротивление рамки R=0,2 Ом? -0,4





### Региональная предметная комиссия

Эксперты предметной комиссии	Количество
Количество экспертов, задействованных в проверке	188 чел.
из них:  –учителей образовательных организаций  –преподавателей учреждений ВПО  –преподавателей ДПО	153 чел. 31 чел. 2 чел.
из них –имеющих статус ведущего эксперта –имеющих статус старшего эксперта –имеющих статус основного эксперта	2 чел. 50 чел. 136 чел.

### Региональная предметная комиссия

	2016 г.	2017 Г.	2018 г.
Количество работ, направленных на третью проверку	8,57%	7,49%	8,61%

	2016 г.	2017 Г.	2018 г.
Подано заявлений об апелляции	584 (5,6%)	521 (5,2%)	335 (2,9%)
Удовлетворено заявлений об апелляции	121 (в том числе 13 – технические ошибки) (20,7%)	136 (в том числе 38 – технические ошибки) (19,0%)	32 (9,6%)

## ЕГЭ-2019, ОГЭ-2019 и перспективы

- Изменения в структуре и содержании КИМ ОГЭ и ЕГЭ на 2019 г. отсутствуют.
- Введение новой модели ОГЭ в 2020 г.
  - ✓ 2018-2019 уч. год обсуждение изменений, разработка новых заданий для открытого банка ОГЭ.
- Введение новой модели ЕГЭ в 2022 г.
  - ✓ 2019-2020 уч. год обсуждение новой модели КИМ
  - ✓ ЕГЭ-2021 введение отдельных моделей заданий
  - ✓ ЕГЭ-2022 введение всей модели

## Всероссийские проверочные работы

#### 2018-2019 учебный год:

- ВПР по физике в 11 классах 18-22 марта 2019 г.
- ВПР по физике в 8 классах 8-12 апреля 2019 г.
- ВПР по физике в 7 классах 22-26 апреля 2019 г.

### ВПР-11 в 2019 г.

- Общая структура работы сохраняется.
- Задания 1-5 без изменений
- Задания 16-18 по тексту без изменений

Расширение содержания

1	Прочитайте перечень понятий, с которыми Вы встречались в курсе физики:			
	резонанс, фотоэффект, потенциал, напряжённость электрического пол излучение, работа выхода	я,		
	Разделите эти понятия на две группы по выбранному Вами признаку. Запишите в название каждой группы и понятия, входящие в эту группу.	Разделите эти понятия на две группы по выбранному Вами признаку. Запишите в таблицу название каждой группы и понятия, входящие в эту группу.		
	Название группы понятий Перечень понятий			
2	Выберите два верных утверждения о физических явлениях, величинах и закономе Запишите в ответ их номера.	рностях.		
	<ol> <li>Если модуль скорости тела уменьшается, а направление скорости не меняет вектор ускорения тела направлен противоположно вектору скорости.</li> <li>Средняя скорость движения броуновской частицы в газе зависит от темпер газа, но не зависит от массы самой частицы.</li> <li>При преломлении электромагнитных волн на границе двух сред частота коле в волне увеличивается при переходе в среду с большим показателем преломле</li> <li>В замкнутом проводящем контуре при изменении магнитного потока ограниченную им площадку возникает индукционный ток.</li> <li>Частоты линий в спектре поглощения и спектре излучения атома да химического элемента различаются.</li> </ol>	оатуры баний ния. через		
	Ответ:			
3	Два одинаковых камертона устанавливают друг напротив друга (см. рисунок). Когда по одному из них ударяют резиновым молоточком, то начинает звучать и второй камертон. Какое явление наблюдается в этом опыте?	6		
	Ответ:			

### ВПР-11 в 2019 г.

• Задание 9 (расчетная задача) – увеличение числа моделей

		80 км/ч	100 KM	/ч
	Ā	160 км	В 100км	C
		Рисун		
На графике представлена проехал путь от A до D.	а зависи:	мость скор	сти от врем	ени для автомобиля, ко
V, км/ч				
100			$\overline{}$	
80		/	<u> </u>	
60	/		-	
40				 
20			1	<del>                                     </del>
0		1	2	В . нас
Нарушал ли автомобилис Запишите решение и отве		вленные огр	аничения на	скорость движения?
Решение:				
тешение.				

 В таблице представлены значения давления и плотности насыщенного водяного пара в зависимости от температуры

Таблица

Температура, °С	Давление 10 <sup>5</sup> Па	Плотность кг/м <sup>3</sup>
0	0,0062	0,00484
5	0,0089	0,00680
10	0,0125	0,00940
15	0,0174	0,01283
20	0.0238	0,01729
25	0,0323	0,02304
30	0,0433	0,03036
35	0,0573	0,03960
40	0,0752	0,05114
45	0,0977	0,06543
50	0,1258	0,0830

Используя данные таблицы, решите задачу.

В жилых помещениях не допускается влажность воздуха более 60%. В квартире температура воздуха составляет 25°С, а плотность водяного пара равна 12,8 г/см<sup>3</sup>. Превышена ли при этом допустимая влажность?

Решение:			
Ответ:			

#### ВПР-11 в 2019 г.

- Методология
- Задание 10 без изменений
- Задание 11 дополнение (вывод и гипотеза)
- Задание 12 использование открытых заданий

12	Вам необходимо показать, зависит ли модуль силы Ампера, действующей на проводник с током в магнитном поле, от направления тока в проводнике. Имеется следующее оборудование (см. рисунок):  — источник постоянного тока, ключ, реостат;  — проводники длиной 10 см, 15 см и 20 см (на рис. проводник АВ);  — три одинаковых постоянных подковообразных магнита;  — штатив, соединительные провода.  В ответе:  1. Опишите экспериментальную установку.  2. Опишите порядок действий при проведении исследования.
n)	На уроке физики учитель продемонстрировал следующий опыт: при падении с одинаковой высоты из состояния покоя камешка и высохшего березового листочка камешек достигает поверхности пола быстрее. Можно ли на основании этого опыта утверждать, что Земля вблизи своей поверхности разным телам сообщает разное ускорение? Ответ обоснуйте.
	Ответ:
11)	Учитель продемонстрировал следующий опыт: в стакане с водой он растворил поваренную соль, затем, нагревая раствор на стеклянной пластинке, показал, что после испарения воды на пластинке остались кристаллы соли.  Поваренная соль  Капля раствора  Кристаллы соли  Для проверки какой гипотезы был проведен описанный опыт?  Ответ:

# Спасибо за внимание!