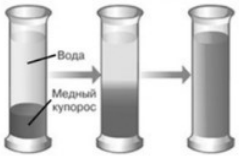
Приложение 2

Ответы и указания к оцениванию образцов заданий проверочной работы по физике для обучающихся 10-х классов образовательных организаций города Москвы

№ задания	Ответ (эталон)	подпункт задания	Макс. балл	Указания к оцениванию	Балл
1	Выберите **все** верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. ☑ Механическое движение относительно, например, скорость тела зависит от того, относительно какого предмета рассматривается движение этого тела. ☐ Средняя скорость движения броуновской частицы в газе не зависит от температуры газа, но существенно зависит от массы этой частицы. ☐ В цепи постоянного тока на всех последовательно соединённых резисторах независимо от их положения напряжение одинаково. ☑ В электрически изолированной системе тел алгебраическая сумма электрических зарядов тел сохраняется. **ИЛИ** В мензурку налили раствор медного купороса, сверху аккуратно налили чистую воду (см. рисунок) и оставили в покое. Через несколько дней граница разделения жидкостей стала размытой, а ещё через несколько дней вся жидкость в мензурке оказалась одинаково окрашенной.  Выберите из предложенного перечня утверждение, которое соответствует результатам проведённых экспериментальных наблюдений. В эксперименте наблюдается … . ◉ явление диффузии, в процессе которого происходит перемешивание жидкостей ○ броуновское движение, при котором молекулы медного купороса движутся только из-за того, что молекулы воду сталкиваются с молекулами медного купороса ○ конвекция, при которой тёплые струи жидкости поднимаются вверх, а холодные опускаются вниз ○ притяжение молекул воды и медного купороса, что приводит к перемешиванию жидкостей	-	1	Ответ совпадает с эталоном	1
				Другие варианты	0

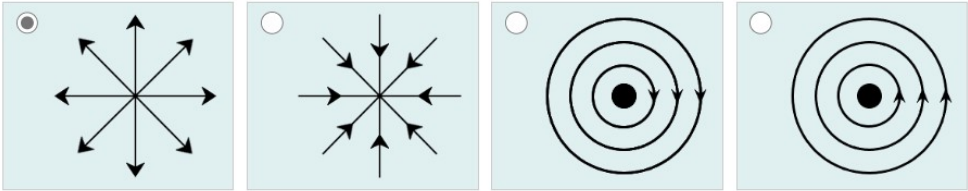
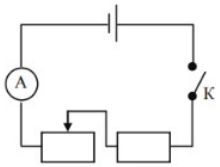
<table>
<tr>
<td>2</td>
<td>В таблице приведены температуры плавления и кипения некоторых веществ при нормальном атмосферном давлении.
Укажите вещество(-а), которое(-ые) будет(-ут) находиться в жидком состоянии при температуре 85 °C и нормальном атмосферном давлении.
<table>
<tr><th>Вещество</th><th>Температура плавления</th><th>Температура кипения</th></tr>
<tr><td>☐ Хлор</td><td>171 K</td><td>239 K</td></tr>
<tr><td>☐ Спирт</td><td>159 K</td><td>351 K</td></tr>
<tr><td>☑ Ртуть</td><td>234 K</td><td>630 K</td></tr>
<tr><td>☑ Нафталин</td><td>353 K</td><td>490 K</td></tr>
</table>
</td>
<td>-</td>
<td>1</td>
<td>Ответ совпадает с эталоном</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Другие варианты</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>На каком рисунке правильно изображена картина линий напряжённости электростатического поля точечного положительного заряда?
  </td>
<td>-</td>
<td>1</td>
<td>Ответ совпадает с эталоном</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Другие варианты</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Ученики изучали протекание электрического тока в цепи, схема которой изображена на рис. 1. Передвигая рычажок реостата при замкнутом ключе, они следили за изменением силы тока и построили график зависимости силы тока I от времени t (рис. 2).
 

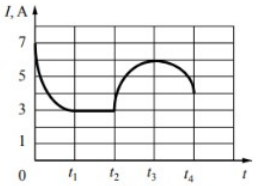
Рис. 1
 

Рис. 2
Выберите два верных утверждения, соответствующих данным графика.
☐ В процессе опыта сила тока в цепи изменялась в пределах от 3 до 6 А.
☐ В промежутке времени от t_2 до t_3 сопротивление реостата оставалось неизменным.
☑ В промежутке времени от 0 до t_1 рычажок реостата перемещали вправо.
☐ В промежутке времени от t_3 до t_4 рычажок реостата перемещали влево.
☑ За промежуток времени от t_2 до t_3 напряжение на резисторе увеличилось в 2 раза.</td>
<td>-</td>
<td>1</td>
<td>Ответ совпадает с эталоном</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Другие варианты</td>
<td>0</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td rowspan="4">5</td>
<td rowspan="4">
Справочные материалы

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	милли	м	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пико	п	10^{-12}

Конденсатор ёмкостью C = 10 нФ первоначально не заряжен. Его зарядили до напряжения между пластинами U = 85 В.

А. По какой из приведённых ниже формул можно вычислить заряд на одной из обкладок конденсатора?

◉ CU ○ C/U ○ $1/CU$ ○ U/C

Б. Рассчитайте величину модуля заряда, который остался на одной из обкладок конденсатора.

Ответ: 0,85 мкКл.

ИЛИ

Электрическая линия для розеток на кухне оснащена автоматическим выключателем, который размыкает линию, если сила тока в ней превышает 25 А. Напряжение электрической сети равно 220 В. В таблице представлены электрические приборы, находящиеся на кухне, и потребляемая ими мощность.

Электрические приборы	Потребляемая мощность, Вт
Духовка электрическая	2300
Посудомоечная машина	1800
Кофеварка	1500
Микроволновая печь	1800
Тостер-печь	1100
Кондиционер	2000
Блендер	300

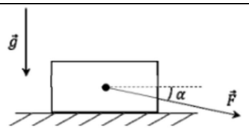
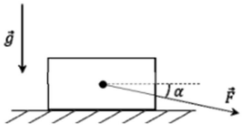
А. Определите максимальную мощность, на которую рассчитана проводка.

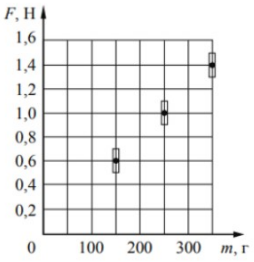
Ответ: 5,5 кВт.

Б. Укажите электроприборы, которые можно включить одновременно при работающих электрической духовке и посудомоечной машине.

☐ Кофеварка ☐ Микроволновая печь ☑ Тостер-печь

☐ Кондиционер ☑ Блендер
</td>
<td rowspan="2">А</td>
<td rowspan="2">1</td>
<td>Ответ совпадает с эталоном</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Другие варианты</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td rowspan="2">Б</td>
<td rowspan="2">1</td>
<td>Ответ совпадает с эталоном</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Другие варианты</td>
<td>0</td>
</tr>
</table>

6	На горизонтальной поверхности стола находится брусок массой m = 1,0 кг (см. рисунок). К бруску приложена сила F, направленная в сторону поверхности стола под углом α = 30° к горизонту. Модуль этой силы F = 20 Н. Коэффициент трения между бруском и поверхностью стола μ = 0,4. Ускорение свободного падения g = 10 м/с^2.  **А.** Из предложенного списка выберите формулу, по которой можно рассчитать модуль нормальной составляющей силы реакции опоры N, действующей на брусок. ◉ $mg + F\sin\alpha$ ○ $mg - F\sin\alpha$ ○ $mg - F\cos\alpha$ ○ mg **Б.** Рассчитайте модуль нормальной составляющей силы реакции опоры N, действующей на брусок. Принять $\cos\alpha$ = 0,87; $\sin\alpha$ = 0,5. Ответ: 20 Н.	А	1	Ответ совпадает с эталоном	1
				Другие варианты	0
		Б	1	Ответ совпадает с эталоном	1
	ИЛИ На горизонтальной поверхности стола находится брусок массой m = 1,0 кг (см. рисунок). К бруску приложена сила F, направленная в сторону поверхности стола под углом α = 30° к горизонту. Модуль этой силы F = 20 Н. Коэффициент трения между бруском и поверхностью стола μ = 0,4. Ускорение свободного падения g = 10 м/с^2.  **А.** Из предложенного списка выберите формулу, по которой можно рассчитать модуль ускорения, с которым двигается брусок относительно поверхности стола. ◉ $(F\cos\alpha - \mu N)/m$ ○ $(F\cos\alpha + \mu N)/m$ ○ $(F - \mu N)/m$ ○ $(F\sin\alpha + \mu N)/m$ **Б.** Рассчитайте модуль ускорения, с которым двигается брусок относительно поверхности стола. Принять $\cos\alpha$ = 0,87; $\sin\alpha$ = 0,5; N = 20 Н. Ответ округлите до десятых. Ответ: 9,4 м/с^2.			Другие варианты	0

<table>
<tr>
<td>7</td>
<td>В термос с водой комнатной температуры положили несколько кубиков льда ($t_{льда}$ = 0 °C), после чего термос плотно закрыли.
Считая термос идеальным теплоизолятором, укажите, как в течение нескольких последующих минут изменятся температура воды и масса льда.
Установите соответствие между указанными физическими величинами и их возможным изменением: для каждой позиции из первого столбца выберите из выпадающего списка характер изменения.
<table><tr><th>ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА</th><th>ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ</th></tr><tr><td>температура воды</td><td>уменьшится</td></tr><tr><td>масса льда</td><td>уменьшится</td></tr></table></td>
<td>-</td>
<td>2</td>
<td>Ответ совпадает с эталоном</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Допущена одна ошибка</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Другие варианты</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>Ученик исследовал зависимость модуля силы трения F от массы m бруска, перемещая его равномерно и прямолинейно по горизонтальной поверхности. Результаты измерений с учётом их абсолютной погрешности представлены на графике. Можно считать, что g = 10 м/с^2.
 

Каков приблизительно коэффициент трения скольжения бруска по поверхности, на которой проводился эксперимент?
Укажите любое значение из диапазона, удовлетворяющего погрешности измерений. Ответ округлите до сотых.
Ответ: 0,37.
В ответе принимаются число из диапазона: 0,37 – 0,99</td>
<td>-</td>
<td>1</td>
<td>Ответ совпадает с эталоном</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Другие варианты</td>
<td>0</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td rowspan="4">9</td>
<td rowspan="4">
Ученику необходимо исследовать зависимость силы трения скольжения, действующей между деревянным бруском и деревянной горизонтальной поверхностью, от силы нормального давления бруска на поверхность.
Для проведения исследования школьник взял деревянный брусок и деревянную линейку.

А. Какое дополнительное оборудование необходимо использовать для проведения этого эксперимента? Из приведённого ниже перечня оборудования выберите две позиции.

☐ штатив ☑ динамометр ☐ весы
☐ груз массой 100 г ☑ набор грузов массой 100 г

Результаты исследования ученик представил в таблице.

<table>
<tr><th>№ опыта</th><th>Материал линейки</th><th>Материал бруска</th><th>Площадь, соприкасающихся поверхностей S, см^2</th><th>Количество грузов, помещённых на брусок</th><th>Модуль силы трения скольжения</th></tr>
<tr><td>1</td><td>древесина</td><td>древесина</td><td>50</td><td>1</td><td>0,6</td></tr>
<tr><td>2</td><td>древесина</td><td>древесина</td><td>50</td><td>2</td><td>0,8</td></tr>
<tr><td>3</td><td>древесина</td><td>древесина</td><td>50</td><td>3</td><td>1</td></tr>
</table>

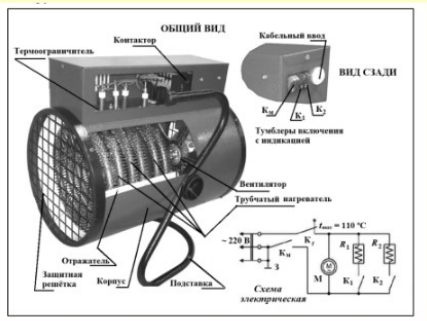
Б. Какой вывод можно сделать на основании полученных результатов? Из предложенного списка выберите одно утверждение.

◉ С увеличением силы нормального давления сила трения скольжения увеличивается.

○ Данный эксперимент не отражает зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления.

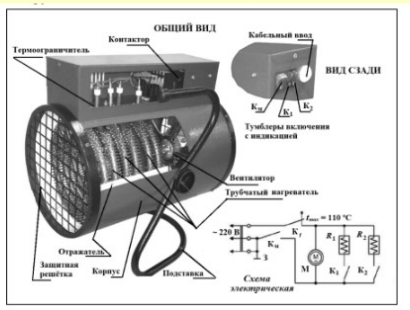
○ Сила трения скольжения не зависит от силы нормального давления.

○ Сила трения скольжения не зависит от площади трущихся поверхностей.
</td>
<td rowspan="2">А</td>
<td rowspan="2">1</td>
<td>Ответ совпадает с эталоном</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Другие варианты</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td rowspan="2">Б</td>
<td rowspan="2">1</td>
<td>Ответ совпадает с эталоном</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Другие варианты</td>
<td>0</td>
</tr>
</table>

10	**Электрическая тепловая пушка** Работа электрической тепловой пушки (ЭТП) основывается на нагревании воздуха за счёт трубчатого электронагревателя (ТЭНа). На электрической схеме ТЭНы обозначены R_1 и R_2. Трубчатый электронагреватель помещён в металлический корпус с отражателями внутри. Холодный воздух, поступающий снаружи, прогоняется в помещение вентилятором через ТЭНы, при этом воздух нагревается. Вентилятор приводится в движение электродвигателем (на схеме – М) с медными обмотками. Максимум излучения ТЭНов приходится на инфракрасную область. Скорость вращения вентилятора практически не влияет на выделяющееся количество теплоты, но чем она выше, тем равномернее полученное тепло распределяется по помещению. Используя тумблеры ($К_1$ и $К_2$), можно включать один или два ТЭНа, регулируя тепловую мощность, которая в бытовых пушках, как правило, не превышает 5 кВт при напряжении сети 220 В. Термоограничитель (Kt) защищает тепловую пушку от перегрева, а защитная решётка предохраняет пушку от попадания предметов внутрь, предотвращает случайное касание рукой ТЭНа.  **Правила эксплуатации** 1. Запрещается эксплуатация ЭТП без заземления (для электропитания используется трёхполюсная розетка, в которой третий контакт подключён к заземляющему проводу). 2. Подключение к сети должно производиться трёхжильным медным кабелем, рассчитанным на мощность ЭТП. 3. ЭТП не должна храниться в помещениях с повышенной влажностью. 4. Запрещается сушить вещи на корпусе или решётке ЭТП. 5. Запрещается направлять ЭТП на легковоспламеняющиеся предметы, располагать её вблизи от них. До какой максимальной температуры может нагреться воздух, проходящий через изображённую на рисунке ЭТП? ○ 100 °C ◉ 110 °C ○ 150 °C ○ 220 °C **ИЛИ**	-	1	Ответ совпадает с эталоном	1
				Другие варианты	0

Электрическая тепловая пушка

Работа электрической тепловой пушки (ЭТП) основывается на нагревании воздуха за счёт трубчатого электронагревателя (ТЭНа). На электрической схеме ТЭНы обозначены R_1 и R_2. Трубчатый электронагреватель помещён в металлический корпус с отражателями внутри. Холодный воздух, поступающий снаружи, прогоняется в помещение вентилятором через ТЭНы, при этом воздух нагревается. Вентилятор приводится в движение электродвигателем (на схеме – М) с медными обмотками. Максимум излучения ТЭНов приходится на инфракрасную область. Скорость вращения вентилятора практически не влияет на выделяющееся количество теплоты, но чем она выше, тем равномернее полученное тепло распределяется по помещению. Используя тумблеры ($К_1$ и $К_2$), можно включать один или два ТЭНа, регулируя тепловую мощность, которая в бытовых пушках, как правило, не превышает 5 кВт при напряжении сети 220 В. Термоограничитель (Kt) защищает тепловую пушку от перегрева, а защитная решётка предохраняет пушку от попадания предметов внутрь, предотвращает случайное касание рукой ТЭНа.



Правила эксплуатации

1. Запрещается эксплуатация ЭТП без заземления (для электропитания используется трёхполюсная розетка, в которой третий контакт подключён к заземляющему проводу).
2. Подключение к сети должно производиться трёхжильным медным кабелем, рассчитанным на мощность ЭТП.
3. ЭТП не должна храниться в помещениях с повышенной влажностью.
4. Запрещается сушить вещи на корпусе или решётке ЭТП.
5. Запрещается направлять ЭТП на легковоспламеняющиеся предметы, располагать её вблизи от них.

Какую из следующих розеток можно использовать для безопасного подключения ЭТП?

Розетка двухполюсная для внешней установки

Розетка двухполюсная двойная

Розетка трёхполюсная с контактом защитной земли

Розетка двухполюсная для внутренней установки (скрытая)