

Рабочая тетрадь как многофункциональное дидактическое средство

*Елена Николаевна Долгих,
кандидат педагогических наук,
ведущий методист по физике
и дистанционному обучению*

17 августа 2016



drofa.ru | vgf.ru



drofapublishing



drofa.ventana

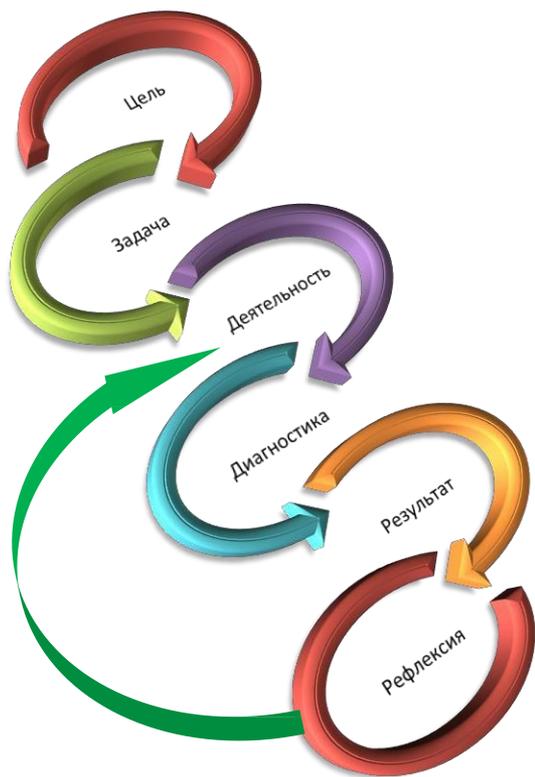


drofa.ventana

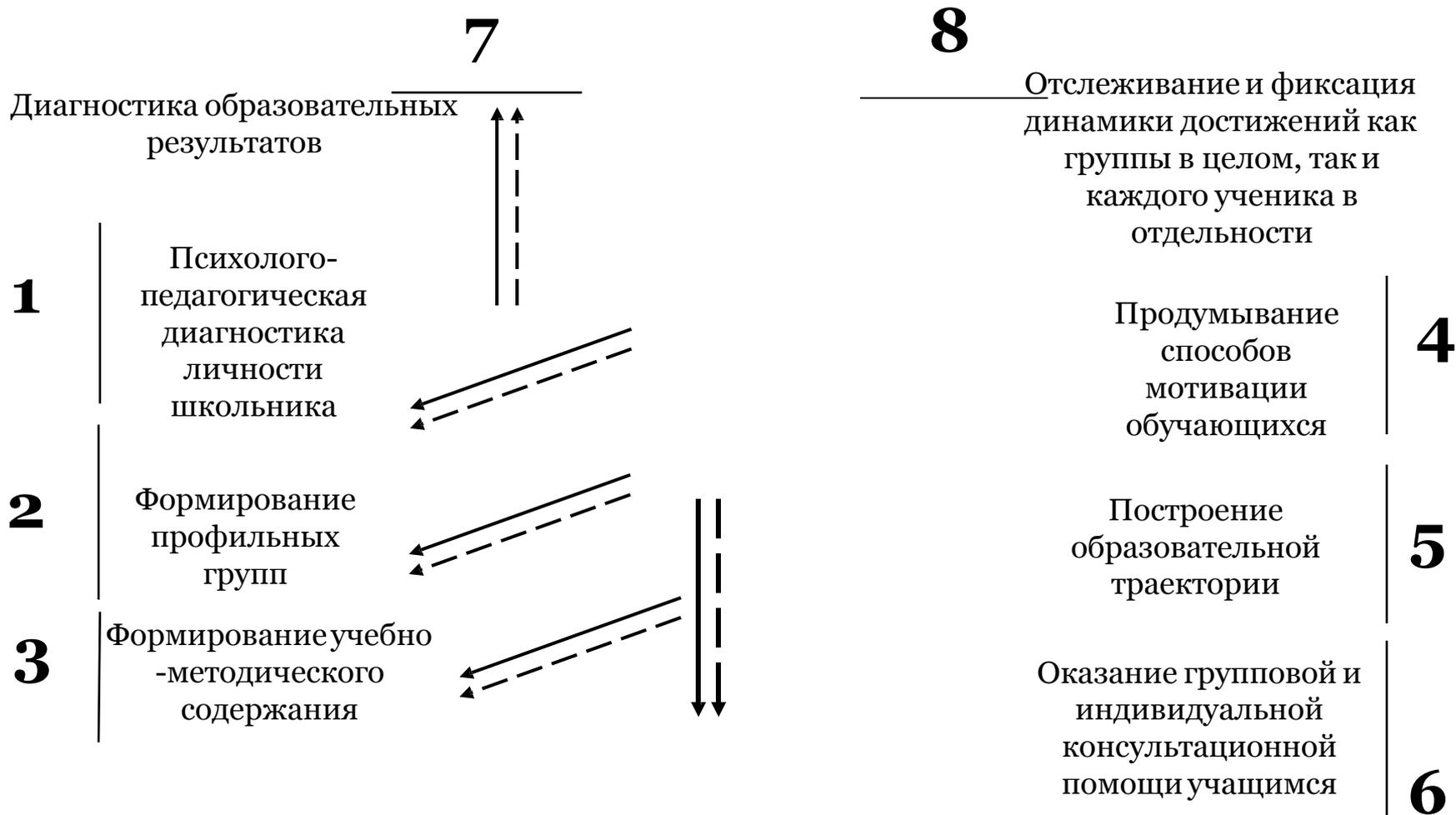


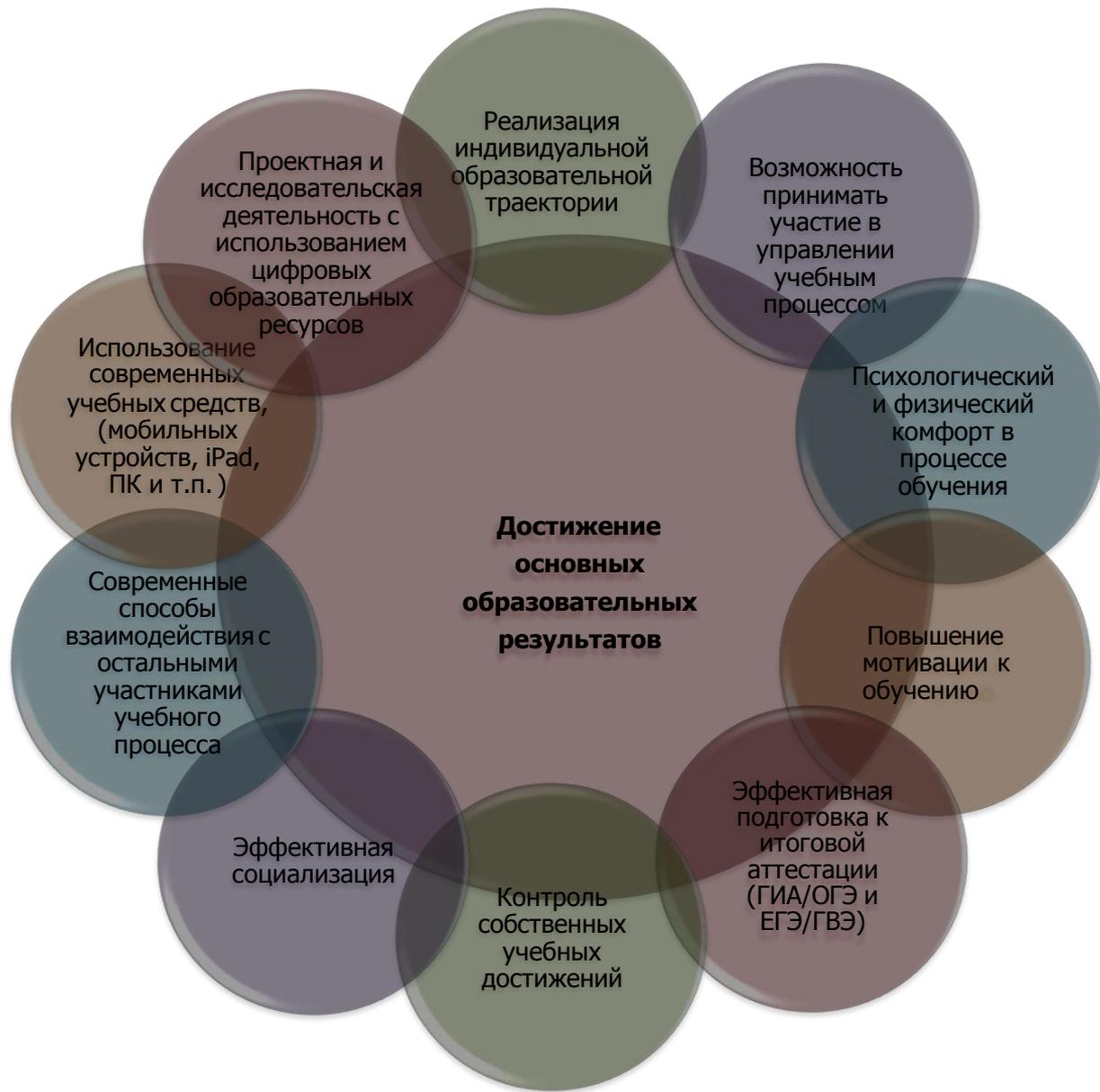
drofa.ventana

Индивидуальная образовательная траектория



Особенности деятельности





Универсальные учебные действия

- **умение учиться**, т.е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта
- **совокупность способов действия** учащегося (а также связанных с ними навыков учебной работы), обеспечивающих его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса

Критерий выделения УУД – компоненты учебной деятельности:

- учебные **МОТИВЫ**
- учебная **цель**
- учебная **задача**
- учебные **действия и операции**

Основные предметные умения (ПУ) «ученика-физика» в 7 – 9-х классах формируются при:

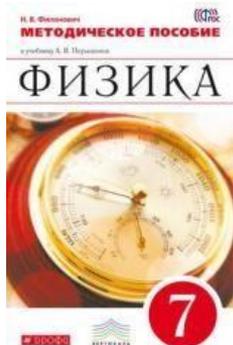
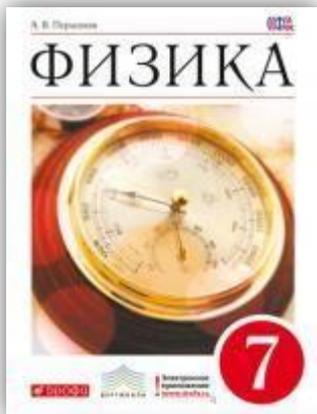
- **выполнении** экспериментальных и исследовательских работ;
- **решении** физических задач с целью формирования следующих интеллектуальных операций – ознакомление, понимание, применение, анализ, синтез, оценка;
- **оперировании** терминологическим аппаратом физики.

У
М
К

п
о

Ф
и
з
и
к
е





Введение

Задание 1.1. Соедините линиями названия природных явлений и соответствующие им виды физических явлений.

Названия природных явлений
Молния
Гром
Падение капли
Отражение солнца в луже
Высыхание луж
Поворот стрелки компаса на север

Виды физических явлений
Механическое
Тепловое
Электрическое
Звуковое
Магнитное
Световое

Задание 1.2. Отметьте галочкой свойства, которыми обладают и камень, и резиновый жгут.

- Хрупкость при низкой температуре.
- Цвет, зависящий от времени суток или яркости освещения.
- Форма, зависящая от нагрузок.

Задание 1.3. Заполните пропуски в тексте так, чтобы получились названия наук, изучающих различные явления на стыке физики и астрономии, биологии, геологии.

Движение крови по сосудам организма человека изучает _____ физика.

Распространение взрывной волны в толще Земли изучает _____ физика.

Причину свечения звёзд, изменения во Вселенной изучает _____ физика.

Если число очень велико или мало, то его удобно записывать в **стандартном виде**, т. е. в виде произведения $a \cdot 10^n$, где $1 \leq a < 10$ и n — целое число.

Например:

$$700\,000 = 7 \cdot 100\,000 = 7 \cdot 10^5 \quad 0,0002 = \frac{2}{10\,000} = 2 \cdot 10^{-4}$$

Задание 1.4. Запишите в стандартном виде следующие числа по приведённому выше образцу.

$$500 = _ \cdot 10 \square$$

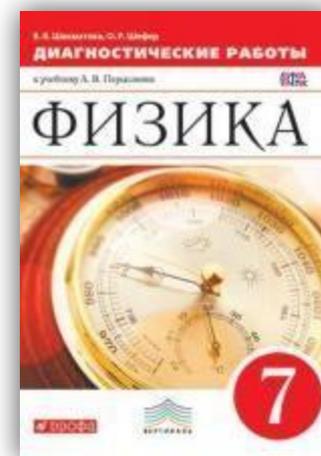
$$800\,000\,000 = _ \cdot 10 \square$$

$$0,0003 = _ = _ \cdot 10 \square$$

$$20\,000 = _ \cdot 10 \square$$

$$0,04 = _ = _ \cdot 10 \square$$

$$0,0000009 = _ \cdot 10 \square$$

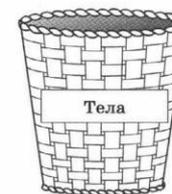




Задание 2.4. С помощью стрелочек «рассортируйте» слова по корзинам в соответствии с их названиями, отражающими разные физические понятия.



Сталь
Стакан
Дерево
Воздух
Стекло
Молоко
Озеро



Задание 2.5. Запишите числа по приведённому образцу.

$$6 \cdot 10^4 = 60\,000$$

$$6 \cdot 10^{-4} = \frac{6}{10\,000} = 0,0006$$

$$7 \cdot 10^3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$7 \cdot 10^{-3} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$4 \cdot 10^6 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$4 \cdot 10^{-6} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$2 \cdot 10^9 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$2 \cdot 10^{-9} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$$



Задание 3.3. Допишите предложение.

Наблюдения природных явлений отличаются от *опытов* тем, что опыты

Задание 3.4. Выберите правильное продолжение фразы.

21 июля 1969 г. впервые была осуществлена посадка на Луну американского космического корабля с астронавтами на борту. Это событие является ...

- экспериментом
- наблюдением природного явления
- гипотезой
- измерением

Задание 3.5. Ещё в древности люди наблюдали, что:

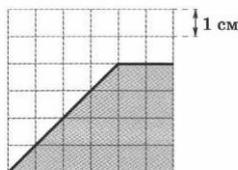
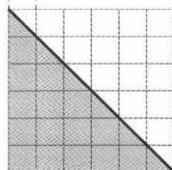


- а) мачта отплывающего в море корабля скрывается за горизонтом позднее, чем его корпус, и это происходит, когда самого корабля уже не видно;
- б) во время лунного затмения граница света и тени на поверхности Луны имеет дугообразную форму.

Какая гипотеза о форме Земли могла быть выдвинута на основе этих наблюдений?

Задание 4.7. Определите площади треугольника S_1 и трапеции S_2 в указанных единицах.

1 см



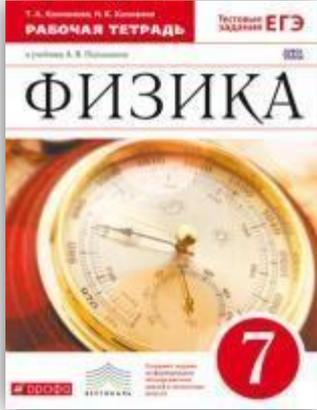
$$S_1 = \text{---} \text{ см}^2 = \text{---} \text{ м}^2$$

$$S_2 = \text{---} \text{ см}^2 = \text{---} \text{ м}^2$$

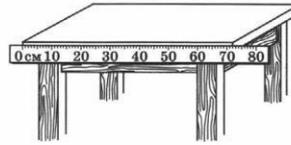
Единицей объёма в Международной системе единиц (СИ) является

1 м^3 — объём куба со стороной 1 м.

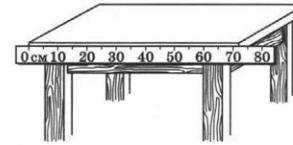
Используются также другие единицы объёма, например:
 1 дм^3 , 1 литр ($1 \text{ л} = 1 \text{ дм}^3$), 1 см^3 , 1 миллилитр ($1 \text{ мл} = 1 \text{ см}^3$).



М Задание 5.3. Запишите значения длины стола, измеренной разными линейками, с учётом погрешности измерения.



$$l_1 = \underline{\quad} \pm \underline{\quad} \text{ см}$$



$$l_2 = \underline{\quad} \pm \underline{\quad} \text{ см}$$

М Задание 5.4. Запишите показания часов, изображённых на рисунке.



	Стрелочные часы	Электронные часы
Время	_____ ч _____ мин _____ с	_____ ч _____ мин _____ с
Погрешность измерения времени	\pm _____ число _____ единица	\pm _____ число _____ единица

Вывод: более точное время показывают _____ часы.

М Задание 5.5. Ученики измерили длину своих столов разными приборами и результаты записали в таблицу.

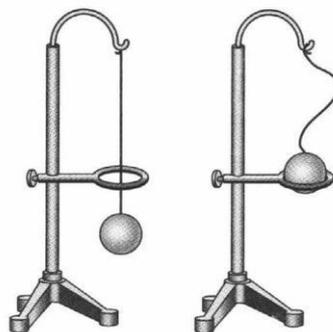
№ стола	1	2	3	4
Длина	(122 ± 2) см	(1,21 ± 0,01) м	(120 ± 0,2) см	(119 ± 1) см

Запишите номера столов, которые с учётом погрешности измерения имеют равную длину: _____.

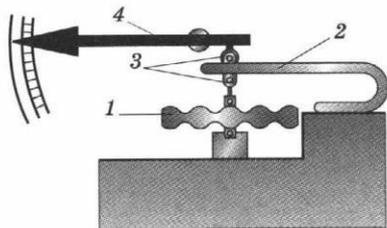


Строение вещества

Задание 7.1. На рисунке показан опыт, иллюстрирующий, что тела при нагревании расширяются. Обведите ручкой на рисунке предмет, который нагревали в этом опыте, — шар или кольцо. Ответ обоснуйте.



М Задание 45.1. На рисунке показана схема устройства барометра-анероида. Отдельные детали конструкции прибора обозначены цифрами. Заполните таблицу.



№	Название детали	Назначение детали
1		
2		
3		
4		

Давление газов и жидкостей



М Задание 37.1. Домашний эксперимент.

Л



1. Надуйте резиновый шарик.

2. Пронумеруйте фразы в таком порядке, чтобы получился связный рассказ о проделанном эксперименте.

- Глубоко вдыхаем воздух и выдыхаем его в шарик. Такое действие повторяем несколько раз.
- Через некоторое время в каждом кубическом сантиметре пространства внутри шарика становится значительно больше молекул воздуха, чем снаружи, поэтому число ударов молекул изнутри о резиновую оболочку шарика за один и тот же промежуток времени становится значительно больше, чем снаружи.
- Вначале плотность и температура воздуха внутри и снаружи шарика одинаковая, поэтому число ударов молекул воздуха о резиновую оболочку шарика за один и тот же промежуток времени с обеих сторон одинаково, следовательно, одинаково и давление.
- Это означает, что давление на каждый квадратный сантиметр резиновой оболочки внутри шарика становится больше, чем снаружи, поэтому размер шарика увеличивается.

3. Нарисуйте шарик в начале и конце эксперимента и точками покажите примерное распределение молекул воздуха в единице объёма внутри и снаружи шарика до и после надувания.

М Задание 10.4. Домашний эксперимент.

Положите на дно стакана с холодной водой кусочек сахара, но не перемешивайте. Запишите, через какое время вам удалось обнаружить присутствие молекул сахара на поверхности воды в стакане и какой «прибор» при этом вы использовали.

Задание 11.1. Заполните пропуски в тексте, используя слова: *сильнее*; *слабее*; *притяжение*; *отталкивание*.



Нам приходится прикладывать усилие, чтобы сломать палку или разорвать ткань, потому что между молекулами существует взаимное _____.

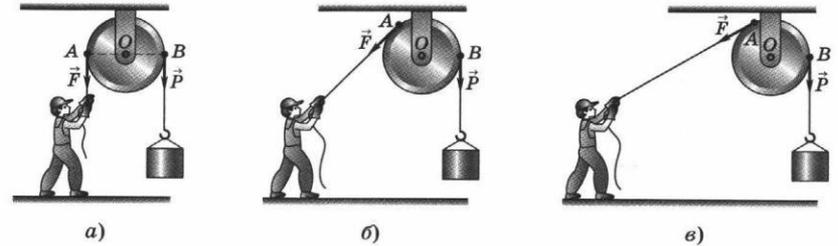
Некоторые явления в природе, например смачивание, можно объяснить именно _____ молекул друг к другу. Если жидкость смачивает твёрдое тело, то это значит, что молекулы жидкости притягиваются друг к другу _____, чем к молекулам тела. Между молекулами также существует и взаимное _____.

Поэтому, например, сжатая пружина распрямляется.

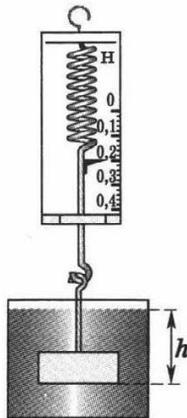
При растяжении тела заметнее проявляется _____ между молекулами, а при сжатии _____.



Задание 62.1. Рабочий использует неподвижный блок для подъёма груза массой 12 кг на высоту 2 м, держа верёвку так, что она образует с вертикалью угол 0° (рис. а), 45° (рис. б) и 60° (рис. в). Какую работу совершает рабочий в каждом случае? Ответ поясните.

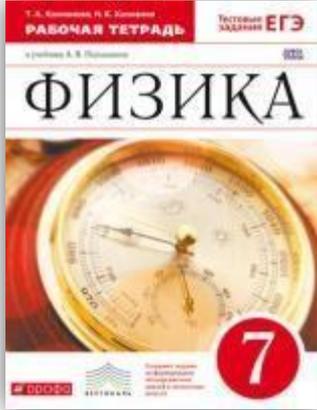


М Задание 52.4. Ученик с помощью динамометра измерял вес P груза, погружая его в воду на разную глубину h . Данные, полученные учеником в этом эксперименте, приведены в таблице.

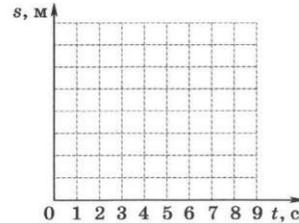
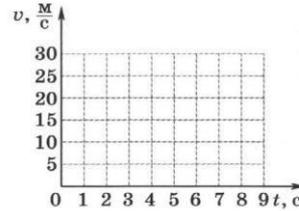


h , см	0	1	2	3	4	5
P , Н	0,30	0,22	0,14	0,06	0,06	0,06

а) На рисунке разным цветом изобразите все силы, действующие на груз в указанном положении. Запишите, какая из этих сил может меняться при погружении груза в воду, а какая — нет.



М Задание 17.4. Страус в течение первых 8 с двигался со скоростью $20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.



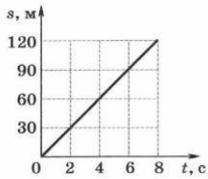
- а) Постройте график зависимости скорости страуса v от времени t .
 б) Рассчитайте устно, какой путь s преодолел страус за указанные промежутки времени t , и впишите свои результаты в таблицу.

$t, \text{с}$	0	2	4	6	8
$s, \text{м}$					

- в) По данным таблицы постройте график зависимости пути s , пройденного страусом, от времени t .
 г) Используя построенный график, определите, за какое время страус преодолел путь $s = 140 \text{ м}$.

$t =$ _____

М Задание 16.9. Из леса выбежал заяц, пересёк поляну за 8 с и опять скрылся в лесу.



- а) Используя график зависимости пути s от времени t в период пребывания зайца на поляне, ответьте на вопросы.

Какой путь по поляне заяц пробежал:

за первые 4 с наблюдения — _____ м;

за последние 6 с наблюдения — _____ м;

за всё время пребывания на поляне — _____ м?

б) Заполните таблицу.

Промежуток времени	0—2 с	2—4 с	4—6 с	6—8 с
Время прохождения участка пути $\Delta t, \text{с}$				
Длина пройденного участка пути $\Delta s, \text{м}$				
Скорость зайца на пройденном участке пути $v, \text{м/с}$				

в) Анализируя вид графика и значения скорости зайца на разных участках пути, сделайте правильный вывод, зачеркнув в тексте по одному из выделенных слов.

Если график зависимости пути s от времени t является прямой, то он описывает *равномерное, неравномерное* движение, при котором модуль скорости тела есть величина *постоянная, переменная*.



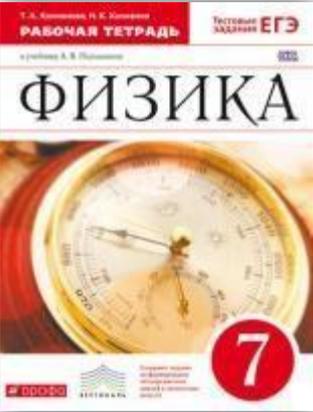
- М Задание 51.4.¹** Прodelайте четыре виртуальных опыта с моделью «Выталкивающая сила как сумма контактных сил. Плавание тел», располагая в одной и той же жидкости кубики с ребром 20 см, изготовленные из разного материала. В каждом случае запишите в таблицу модули архимедовой силы \vec{F}_A и силы тяжести $\vec{F}_{тяж}$, действующих на кубик. Проанализируйте результаты и сделайте вывод.



№ опыта	1	2	3	4
Вещество, из которого изготовлен кубик	Алюминий	Оргстекло	Берёза	Пенопласт
F_A , Н				
$F_{тяж}$, Н				

Вывод: во всех четырёх случаях архимедова сила _____, так как _____, а сила тяжести _____, потому что _____.

¹ Задание с использованием электронного пособия: 1С: Школа. Физика. 7—11 классы. Библиотека наглядных пособий / под ред. Н. К. Ханнанова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Дрофа; «1С»; «1С — Паблишинг»; МО РФ; ГУ РЦ ЭМТО; НПКиЦ «Формоза-Альтаир»; РЦИ Пермского ГТУ, 2011.



Тренировочный тест № 7 «Закон Архимеда»

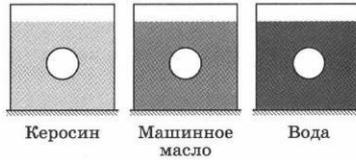
При вычислениях считать $g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Плотность: керосина — $800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, машинного масла — $900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, воды — $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, железа — $7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

При выполнении заданий в ответах под номером выполняемого вами задания поставьте знак «X» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

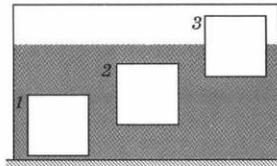
1. Одинаковые по размеру шарики опущены в разные жидкости: керосин, машинное масло и воду. При этом архимедовы силы, действующие на шарики со стороны жидкостей, между собой соотносятся следующим образом

- 1) $F_{\text{к}} = F_{\text{м}} < F_{\text{в}}$
- 2) $F_{\text{к}} = F_{\text{м}} = F_{\text{в}}$
- 3) $F_{\text{к}} < F_{\text{м}} < F_{\text{в}}$
- 4) $F_{\text{к}} > F_{\text{м}} > F_{\text{в}}$



2. Три кубика одинакового размера, изготовленные из разных материалов ($\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$), опущены в воду. При этом архимедовы силы, действующие на эти кубики со стороны жидкости, между собой соотносятся следующим образом

- 1) $F_1 = F_2 < F_3$
- 2) $F_1 = F_2 > F_3$
- 3) $F_1 < F_2 < F_3$
- 4) $F_1 > F_2 > F_3$

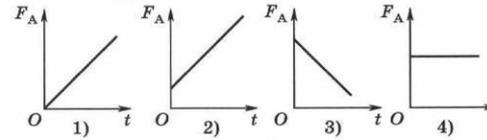


3. Железная гайка объёмом 5 см^3 находится в сосуде с водой. Какова архимедова сила, действующая на гайку?

- 1) $3,9 \cdot 10^{-2} \text{ Н}$
- 2) $4,9 \cdot 10^{-2} \text{ Н}$
- 3) $38,2 \cdot 10^{-2} \text{ Н}$
- 4) $50,0 \cdot 10^{-2} \text{ Н}$

4. Брусоч, верхняя грань которого касается поверхности жидкости, начинают равномерно поднимать из жидкости. На ка-

ком из графиков правильно показана зависимость выталкивающей силы F_A , действующей на брусок, от времени t ?



5. Воздушный шарик объёмом 2 дм^3 заполнен водородом плотностью $0,09 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Плотность окружающего шар воздуха $1,29 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Максимальная масса оболочки шарика, чтобы он мог взлететь, равна

- 1) 2,4 г
- 2) 4,2 г
- 3) 6,0 г
- 4) 8,2 г

6. Воздушный шар объёмом 50 м^3 наполнили гелием плотностью $0,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Плотность окружающего шар воздуха равна $1,3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Масса оболочки шара 10 кг. Максимальная масса груза, который этот шар сможет поднять, равна

- 1) 20 кг
- 2) 35 кг
- 3) 40 кг
- 4) 45 кг

Ответы.

Номера вариантов ответов	Номера заданий					
	1	2	3	4	5	6
1	<input type="checkbox"/>					
2	<input type="checkbox"/>					
3	<input type="checkbox"/>					
4	<input type="checkbox"/>					

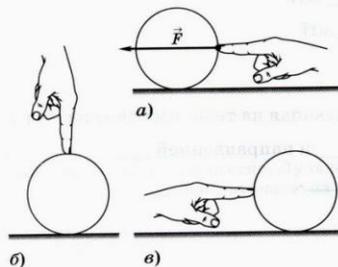


Силы

Задание 24.1. Заполните пропуски в тексте, используя слова: *векторная; сила; скорость; первое; \vec{F} ; приложения; односторонним; направление; модуль*.

Действие одного тела на другое не может быть _____. Если первое тело действует на второе, то и второе действует на _____. В результате взаимодействия оба тела могут изменить свою форму или _____. Мерой воздействия одного тела на другое является _____. Сила — _____ величина. На чертеже силу изображают в виде отрезка прямой со стрелкой на конце, при этом: *начало отрезка* есть точка _____ силы, *направление* стрелки указывает _____ силы, *длина* отрезка условно обозначает в некотором масштабе _____ силы, рядом со стрелкой пишется *обозначение* _____.

Задание 24.2. На рисунке *а* показана сила, с которой палец действует на мяч.



а) Покажите на рисунках *б* и *в* силу воздействия пальца на мяч.

б) Каков будет результат действия силы на мяч в каждом случае? Зачеркните в таблице ненужные слова.

Рисунок	Результат действия силы
<i>а</i>	Деформация, изменение скорости
<i>б</i>	Деформация, изменение скорости
<i>в</i>	Деформация, изменение скорости

в) Сделайте вывод.

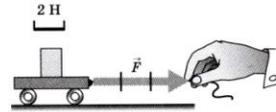
Результат действия силы зависит от _____

Единицей силы в Международной системе единиц (СИ) является **1 Н (ньютон)**.
Для измерения силы используются также и другие единицы, например: **кН (килоньютон)**, **мН (миллиньютон)**.

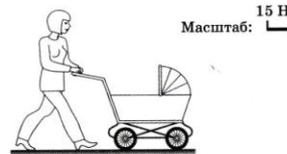


Задание 24.3. Определите модуль силы \vec{F} , действующей на тележку со стороны нити.

$$F = \text{---} \text{ Н}$$



Задание 24.4. Женщина катит коляску, прикладывая горизонтально направленную силу, по модулю равную 75 Н. Изобразите в масштабе эту силу на рисунке.



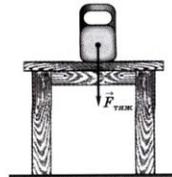
Задание 24.5. Выразите значения силы в ньютонах.

$$\begin{aligned} 1 \text{ кН} &= \text{---} \text{ Н} & 1 \text{ мН} &= \text{---} \text{ Н} \\ 0,05 \text{ кН} &= \text{---} \text{ Н} & 25 \text{ мН} &= \text{---} \text{ Н} \\ 0,003 \text{ кН} &= \text{---} \text{ Н} & 400 \text{ мН} &= \text{---} \text{ Н} \end{aligned}$$

Задание 24.6. Запишите значения силы в указанных кратных и дольных единицах.

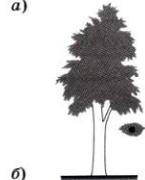
$$\begin{aligned} 3000 \text{ Н} &= \text{---} \text{ кН} & 0,004 \text{ Н} &= \text{---} \text{ мН} \\ 780 \text{ Н} &= \text{---} \text{ кН} & 0,67 \text{ Н} &= \text{---} \text{ мН} \\ 20 \text{ Н} &= \text{---} \text{ кН} & 0,8 \text{ Н} &= \text{---} \text{ мН} \end{aligned}$$

Задание 25.1. а) Заполните пропуски в тексте.



а)

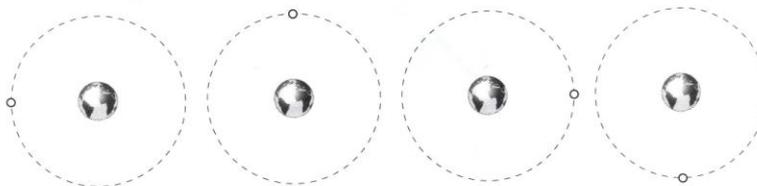
На рисунке а сила тяжести, действующая на тело, изображена стрелкой, начинающейся в центре _____ и направленной _____.
Рядом со стрелкой написано: _____.



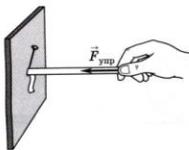
б)

б) На рисунке б изобразите силу тяжести, действующую на летящий по воздуху листочек.

на Землю с некоторой силой. Изобразите силу, действующую на Землю со стороны Луны, в разных точках её траектории.

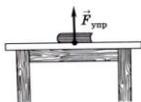


Задание 26.1. Вставьте в текст пропущенные слова.



При деформации тела под действием некоторой силы в теле возникает сила _____, *препятствующая* этой деформации. Например, если к стене с помощью гвоздя прикрепить резинку и потянуть её рукой, то на руку со стороны резинки будет действовать сила _____, направленная к _____. Точкой приложения силы упругости является точка _____ взаимодействующих тел.

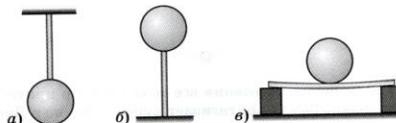
Задание 26.2. а) Заполните пропуски в тексте.



На рисунке стрелкой изображена сила упругости, которая действует на книгу со стороны стола. Точкой приложения этой силы является точка контакта _____ и _____. Направление стрелки совпадает с направлением действия силы упругости со стороны _____ на _____, рядом со стрелкой написано обозначение: _____. Кроме силы упругости на книгу действует и сила _____, направленная _____. Книга под действием двух сил покоится, значит, эти две силы равны по модулю и на рисунке обозначаются стрелками _____ длины.

б) Изобразите на рисунке силу тяжести, действующую на книгу.

Задание 26.3. Изобразите на рисунке силу упругости, действующую со стороны стержня на шарик, в трёх случаях: при *растяжении* стержня (рис. а), при *сжатии* (рис. б) и при *изгибе* (рис. в).

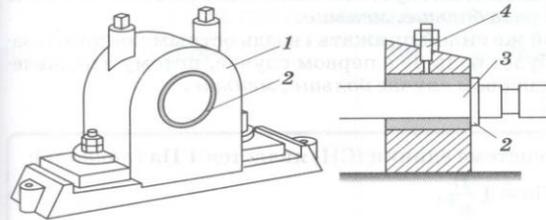




Задание 34.1. Приведите примеры, когда сила трения в быту и в технике мешает или помогает осуществлению протекающих процессов. Заполните таблицу.

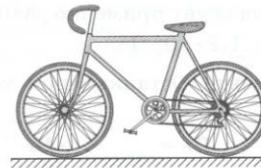
Сила трения мешает	Сила трения помогает

Задание 34.2. На рисунке схематично показано устройство подшипника скольжения, в котором вал при вращении скользит по поверхности вкладыша. Отдельные детали конструкции на рисунке обозначены цифрами, а в таблице даны их названия. Заполните пустые клетки таблицы соответствующими цифрами.



Деталь	Обозначение
Корпус подшипника	
Вкладыш	
Отверстие для смазки	
Вал	

Задание 34.3. Отметьте на рисунке части велосипеда, в конструкции которых используются шариковые подшипники.



Задание 34.4. Объясните, почему автомобилисты меняют колёса автомобилей на новые, когда поверхность шин снашивается и становится гладкой.



Задание 16.1. Рассчитайте ускорение свободного падения g_1 на высоте h , равной радиусу Земли и отсчитываемой от её поверхности.

Дано:

Решение:

Ответ:

Задание 16.2. Рассчитайте ускорение свободного падения на Марсе. Средняя плотность Марса равна 3970 кг/м^3 , средний радиус $3,38 \cdot 10^6 \text{ м}$. ($V_{\text{шара}} = \frac{4}{3} \pi r^3$.)

Дано:

Решение:

Ответ:

Задание 16.3. Заполните таблицу.

Масса тела	2 кг	500 г	1,5 т	20 т
Сила тяжести на Земле, Н				
Сила тяжести на Луне, Н				
Сила тяжести на Марсе, Н				

Задание 16.4. Космическая ракета удаляется от поверхности Земли. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКАЯ
ВЕЛИЧИНА

- А) масса ракеты
- Б) высота над Землёй
- В) ускорение свободного падения
- Г) сила тяжести ракеты

ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ
ВЕЛИЧИНЫ

- 1) не изменится
- 2) увеличится
- 3) уменьшится

А	Б	В	Г



Задание 19.2. Выведите формулу для расчёта первой космической скорости спутника, движущегося по круговой орбите вблизи поверхности Земли.

Задание 19.3. Среднее значение радиуса Земли равно 6400 км, а ускорение свободного падения у земной поверхности равно $9,8 \text{ м/с}^2$. Пользуясь только этими данными, вычислите первую космическую скорость на высоте 3600 км над поверхностью Земли.

Дано:	СИ	Решение:

Ответ:

Задание 19.4. Определите высоту круговой орбиты над поверхностью Земли, по которой движется искусственный спутник Земли со скоростью $6,67 \text{ м/с}$.

Дано:	Решение:

Ответ:

Железнодорожный вагон массой 36 т, движущийся со скоростью 1 м/с, подъезжает к стоящей на том же пути платформе массой 24 т и автоматически сцепляется с ней. Определите скорость вагона и платформы после их сцепки.

Дано:	СИ	Решение:
$m_1 = 36 \text{ т}$	$3,6 \cdot 10^4 \text{ кг}$	Согласно закону сохранения импульса, импульс системы, состоящей из вагона и платформы, до и после сцепки должен быть одинаковым: $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}'_1 + \vec{p}'_2$. До сцепки: импульс вагона $p_1 = m_1 v_1$, импульс платформы $p_2 = 0$, так как скорость платформы $v_2 = 0$.
$v_1 = 1 \text{ м/с}$	$2,4 \cdot 10^4 \text{ кг}$	
$m_2 = 24 \text{ т}$		
$v_2 = 0$		
$v' = ?$		

После сцепки: общий импульс системы $p'_1 + p'_2 = (m_1 + m_2)v'$, или

$$m_1 v_1 = (m_1 + m_2)v'$$

Отсюда скорость вагона и платформы после их сцепки

$$v' = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2};$$

$$v' = \frac{3,6 \cdot 10^4 \text{ кг} \cdot 1 \text{ м/с}}{3,6 \cdot 10^4 \text{ кг} + 2,4 \cdot 10^4 \text{ кг}} = 0,6 \text{ м/с}.$$

Ответ: $v' = 0,6 \text{ м/с}$.

Задание 20.5. С тележки, движущейся со скоростью 2 м/с, спрыгивает мальчик со скоростью 1 м/с, направленной горизонтально против хода тележки. Масса мальчика равна 45 кг, а масса тележки — 30 кг. С какой скоростью будет двигаться тележка сразу после того, как мальчик спрыгнул с неё?

Дано: _____ Решение: _____

Ответ: _____

Задание 21.1. Почему воздушный шарик движется противоположно струе выходящего из него сжатого воздуха? Какой закон лежит в основе этого явления?

Задание 21.2. Прочитайте текст и ответьте на вопросы.

Реактивные двигатели

В космическом пространстве использовать какие-либо другие двигатели, кроме реактивных, невозможно: нет опоры (твёрдой, жидкой или газообразной), отталкиваясь от которой космический корабль мог бы получить ускорение.

В ракетных двигателях топливо и необходимый для его горения окислитель находятся непосредственно внутри двигателя или в его топливных баках. Порох или какое-либо другое твёрдое топливо, способное к горению в отсутствие воздуха, помещают внутрь камеры сгорания двигателя.

При горении топлива образуются газы, имеющие очень высокую температуру и оказывающие давление на стенки камеры. Сила давления на переднюю стенку камеры больше, чем на заднюю, где расположено сопло. Вытекающие через сопло газы не встречают на своём пути стенку, на которую могли бы оказывать давление. В результате появляется сила, толкающая ракету вперёд.

Суженная часть камеры — сопло служит для увеличения скорости истечения продуктов сгорания, что, в свою очередь, повышает реактивную силу. Сужение струи газа вызывает увеличение его скорости, так как при этом через меньшее поперечное сечение в единицу времени должна пройти такая же масса газа, что и при большем поперечном сечении.

В жидкостно-реактивных двигателях в качестве горючего можно использовать керосин, бензин, спирт, анилин, жидкий водород и др., а в качестве окислителя, необходимого для горения, — жидкий кислород, азотную кислоту, жидкий фтор, пероксид водорода и др. Горючее и окислитель хранятся отдельно в специальных баках и с помощью насосов подаются

в камеру, где при сгорании топлива развивается температура до 3000 °С и давление до 50 атм¹. В остальном двигатель работает так же, как и двигатель на твёрдом топливе. Жидкостно-реактивные двигатели используются для запуска космических кораблей.

1) Почему в космическом пространстве можно использовать только реактивные двигатели?

2) Каково назначение сопла?

3) В чём отличие ракетного двигателя на твёрдом топливе от жидкостно-реактивного двигателя?

Задание 22.1. Спортсмен прыгает с вышки в воду. За какое-то время его высота над водой уменьшилась. Для каждой физической величины определите характер её изменения. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) потенциальная энергия	1) увеличивается
Б) кинетическая энергия	2) уменьшается
В) полная механическая энергия	3) не изменяется

А	Б	В

Задание 22.2. С какой высоты упало с дерева созревшее яблоко, если к концу свободного падения его скорость была равна 8 м/с?

Дано: _____ Решение: _____

Ответ: _____

¹ 1 атм = 101 325 Па.

А.В. Грачев
В.А. Погожев
П.Ю. Боков
Е.А. Вишнякова

Физика

8

Рабочая тетрадь № 2



Вентана-Граф

Глава 6 Электрические явления

§ 33 Электризация тел. Два вида электрических зарядов

1. Заполните пропуски.

- а) Если тело наэлектризовано, то оно приобрело _____
- б) Силы взаимодействия неподвижных в ИСО тел, обусловленные их электризацией, называют _____

2. Можно ли при электризации трением зарядить только одно из соприкасающихся тел? Почему?

3. Наэлектризованные тела могут

только притягиваться

только отталкиваться

как притягиваться, так и отталкиваться

Отметьте знаком ✓ правильный ответ.

4. Зачеркните в таблице неверные утверждения.

Существуют электрические заряды	только одного вида
	только двух видов
	более двух видов
При трении эбонитовой палочки о мех электризуется	только эбонит
	эбонит и мех
	только мех
При трении стеклянной палочки о шёлк электризуется	только стекло
	стекло и шёлк
	только шёлк
При трении стеклянной палочки о шёлк стеклянная палочка получает	положительный заряд
	отрицательный заряд

А.В. Грачев
В.А. Погожев
П.Ю. Боков
Е.А. Вишнякова

Физика

8

Рабочая тетрадь № 2



Вентана-Граф

Окончание

При трении шёлка о стекло шёлк	получает положительный заряд
	получает отрицательный заряд
	не получает никакого заряда
При трении эбонитовой палочки о мех эбонитовая палочка получает	положительный заряд
	отрицательный заряд
При трении меха об эбонит мех	получает положительный заряд
	получает отрицательный заряд
	не получает никакого заряда

5. Две незаряженные эбонитовые палочки натёрли мехом. В результате палочки будут притягиваться друг к другу
палочки будут отталкиваться друг от друга
обе палочки будут притягиваться к меху
обе палочки будут отталкиваться от меха
Отметьте знаком ✓ правильный ответ.

6. Укажите знак заряда наэлектризованного тела (*положительный* или *отрицательный*) в следующих случаях:

наэлектризованное тело притягивается к эбонитовой палочке, натёртой о мех;

наэлектризованное тело отталкивается от стеклянной палочки, натёртой шёлком;

наэлектризованное тело притягивается к меху, которым натерли эбонит;

наэлектризованное тело притягивается к шёлку, которым натерли стекло.

7. Незаряженную стеклянную палочку 1 натерли шёлком, а эбонитовую палочку 2 – мехом. Зачеркните неверные утверждения.

Палочки будут притягиваться друг к другу.

Палочки будут отталкиваться друг от друга.

Обе палочки будут притягиваться к меху.

Палочка 1 будет притягиваться к меху.

Палочка 1 будет отталкиваться от меха.

Палочка 2 будет притягиваться к шёлку.

Палочка 2 будет отталкиваться от шёлка.



Движение молекул. Диффузия

9. Составьте план § 4 «Движение молекул. Диффузия».

- М** 10. Проведите наблюдение диффузии в жидкостях. Налейте в прозрачный сосуд (например, в пластиковую бутылку) воду. Используя стеклянную или пластмассовую трубку, аккуратно опустите на дно сосуда кристаллик марганцовки (крупинку краски или каплю йода). Оставьте сосуд на несколько дней при комнатной температуре. Наблюдайте за изменением цвета воды. Измеряйте ежедневно высоту окрашенного столба воды. Результаты измерений запишите в таблицу 2.

Таблица 2

Дата	Высота окрашенного столба воды, см

Определите, через какое время окрасится верхний слой воды.



- М** 11. Проведите наблюдение диффузии в твёрдых телах. Возьмите небольшую стеклянную (или из оргстекла) пластину (можно использовать прозрачную линейку). Положите на пластину один крупный или несколько небольших кристалликов марганцовки. Зажгите свечу и аккуратно покройте кристаллы расплавленным парафином. Ежедневно рассматривайте пластину. Через сколько дней стало заметным изменение цвета парафина вблизи кристаллов? Опишите свои наблюдения.

Сравните скорость диффузии в жидкостях и твёрдых телах.

- М** **Л** 12. Придумайте и осуществите опыт, доказывающий, что скорость диффузии зависит от температуры. Установите эту зависимость на примере диффузии в жидкости.

1. Сформулируйте и запишите гипотезу относительно этой зависимости.

2. Какие условия необходимо создать для проверки гипотезы?

3. Опишите опыт, который вы будете выполнять.



— продолжение задания см. на следующей странице.



72. Зависит ли подъемная сила стратостата от времени суток? Ответ поясните.

73. Как изменится выталкивающая сила, действующая на корабль, и его осадка при переходе корабля из реки в море?

Почему надувная лодка имеет малую осадку?

М 74*. Экспериментальное задание. Определить плотность дерева, используя мензурку с водой и кусок дерева. Выполните опыт и опишите его.



Строение твёрдых тел

75. *Проделайте опыт.* Рассмотрите монокристаллы соли и сахарного песка. Если у вас есть лупа, воспользуйтесь ею. Зарисуйте форму монокристаллов. Сравните монокристалл сахарного песка с куском сахара-рафинада.
76. *Проделайте опыт.* Рассмотрите с помощью лупы изломы разных металлов: чугуна, меди, железа. Найдите в них грани мелких кристаллов, составляющих данный металл. Зарисуйте наблюдаемую картину строения твёрдых тел.

Лабораторная работа № 3*

«Наблюдение роста кристаллов»

Цель работы: научиться выращивать кристаллы и наблюдать их рост.

Приборы и материалы: химический стакан, насыщенный раствор поваренной соли, насыщенный раствор медного купороса, кристаллы поваренной соли, кристаллы медного купороса, нитки, стеклянная палочка*, микроскоп с предметным и покровным стёклами*.

Порядок выполнения работы

1. Привяжите к нитке кристаллик поваренной соли.
2. Опустите кристаллик в насыщенный раствор поваренной соли и наблюдайте в течение трёх дней рост кристалла.
3. Повторите опыт с кристалликом медного купороса.
4. Опишите свои наблюдения.



Взаимосвязь электрического и магнитного полей

Примеры решения задач

1. По горизонтальному проводнику длиной 20 см и массой 2,5 г, находящемуся в магнитном поле, проходит электрический ток. Определите минимальное значение модуля вектора магнитной индукции, при котором проводник будет висеть не падая. Вектор магнитной индукции поля перпендикулярен проводнику, сила тока в проводнике 6 А.

Дано:
 $l = 20$ см
 $m = 3$ г
 $I = 6$ А
 $\alpha = 90^\circ$
 $B = ?$

СИ
 $0,2$ м
 $0,003$ кг

Решение:
 На проводник действуют сила тяжести и сила Ампера, эти силы направлены в противоположные стороны и уравновешивают друг друга:

$$F_{\text{тяж}} = F_A.$$

Сила тяжести равна $F_{\text{тяж}} = mg$, сила Ампера $F_A = BIl \sin \alpha$. Подставим эти выражения в условие равновесия: $mg = BIl \sin \alpha$. Отсюда модуль вектора индукции магнитного поля

$$B = \frac{mg}{Il \sin \alpha}.$$

$$[B] = \frac{\text{кг} \cdot \text{м} / \text{с}^2}{\text{А} \cdot \text{м}} = \frac{\text{Н}}{\text{А} \cdot \text{м}} = \text{Тл}.$$

$$B = \frac{0,003 \cdot 10}{6 \cdot 0,2 \cdot \sin 90^\circ} = 0,025 \text{ Тл}.$$

Ответ: $B = 25$ мТл.

2. Два первоначально покоившихся электрона ускоряются в электрическом поле: первый проходит разность потенциалов U , второй — $2U$. Ускорившиеся электроны попадают в однородное магнитное поле, линии ин-

дукции которого перпендикулярны скорости движения электронов. Чему равно отношение радиусов кривизны траекторий первого и второго электронов в магнитном поле?

Дано:
 $U_1 = U$
 $U_2 = 2U$
 $\alpha = 90^\circ$

$\frac{R_1}{R_2} = ?$

Решение:

На электроны, движущиеся в магнитном поле, действует сила Лоренца. Она направлена перпендикулярно скорости электронов, поэтому каждый из них движется по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Запишем второй закон Ньютона, учитывая, что центростремительное ускорение создаёт сила Лоренца:

$$F_L = ma_{\text{цс}}.$$

Учитывая, что

$$F_L = Bqv \sin \alpha, \quad a_{\text{цс}} = \frac{v^2}{R}, \quad \text{получим}$$

$$Bqv \sin \alpha = \frac{mv^2}{R}.$$

Разгоняясь в электрическом поле, электроны приобретают кинетическую энергию, равную энергии электрического поля $E_{\text{эл}} = qU$, т. е.

$$\frac{mv^2}{2} = qU, \quad \text{откуда}$$

$$mv^2 = 2qU.$$

Подставив полученное выражение в уравнение динамики, получим

$$Bqv \sin \alpha = \frac{2qU}{R}, \quad \text{откуда}$$

$$R = \frac{2qU}{Bqv \sin \alpha} = \frac{2U}{B \sin \alpha}.$$

Записав последнее уравнение для каждого электрона и разделив одно равенство на другое, получим

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{v_2}{2v_1}.$$

Связь скорости с напряжением найдём из закона сохранения энергии для каждого электрона $qU = \frac{mv^2}{2}$. Разделив одно равенство на другое, получим

$$\frac{v_2^2}{v_1^2} = \frac{U_2}{U_1}.$$

Отсюда отношение радиусов окружностей электронов

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

Ответ: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Задачи для самостоятельного решения

- М** 60. Прочитайте § 11 учебника и заполните таблицу 12, отражающую историю становления учения о магнитном поле. *Дополните таблицу сведениями, не приведёнными в учебнике.

Таблица 12

<i>Фамилия учёного</i>	<i>Описание явления</i>

- 61.** Вставьте пропущенные слова.

*Магнитное поле создаётся _____
зарядами и действует на _____ заряды.*

62. На рисунке 22 показано расположение магнитной стрелки, находящейся рядом с магнитом. Укажите полюсы стрелки.

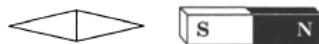


Рис. 22

63. Какой полюс появится на острие стальной иголки, если к другому её концу приблизить северный полюс полосового магнита?

64. В отсутствие тока в проводнике магнитная стрелка располагалась перпендикулярно ему. Что произойдёт с магнитной стрелкой, если по проводнику пропустить ток?

65. Чему равен модуль вектора индукции магнитного поля, если на помещённый в него проводник с током длиной 25 см действует сила 7,5 мН? Сила тока в проводнике 3 А.

Дано:

СИ

Решение:

Ответ: _____

66. На проводник длиной 10 см, помещённый в магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции, действует сила 0,08 Н. Чему равна сила тока в проводнике, если индукция магнитного поля 0,4 Тл?

Дано:

СИ

Решение:

Ответ: _____

99. Чему равна ЭДС самоиндукции в катушке, индуктивность которой 2 Гн, при равномерном уменьшении силы тока от 5 до 2 А за 3 с?

Дано:

Решение:

Ответ: _____

100. Как изменится энергия магнитного поля катушки при увеличении её индуктивности в 2 раза и уменьшении в ней силы тока в 2 раза?

101. Сила тока в катушке уменьшилась с 16 до 12 А. При этом энергия её магнитного поля уменьшилась на 4 Дж. Какова индуктивность катушки? Чему равна энергия магнитного поля в обоих случаях?

Дано:

Решение:

Ответ: _____

Комплексная характеристика самостоятельной работы

<i>Основания характеристики самостоятельной работы</i>	<i>Характеристика</i>
Цели самостоятельной работы	<ul style="list-style-type: none">- качественное усвоение учебного материала;- выработка умений и навыков учебной деятельности;- формирование познавательных способностей и интереса к изучаемому материалу;- формирование готовности к самообразованию;- формирование самостоятельности как качества личности.
Место самостоятельной работы учащихся	<ul style="list-style-type: none">1 - урочная;2 - внеурочная
Взаимодействие участников образовательного процесса	<ul style="list-style-type: none">- индивидуальная работа;- групповая работа;- коллективная работа
Характер учебной деятельности	<ul style="list-style-type: none">- теоретическая работа;- практическая деятельность;- исследовательская деятельность;- творческая деятельность

Комплексная характеристика самостоятельной работы

<i>Основания характеристики самостоятельной работы</i>	<i>Характеристика</i>
Виды деятельности учащихся	<ul style="list-style-type: none">- анализ технической и научной литературы;- поиск информации по определенной проблеме;- переработка информации (в текстовом и графическом виде);- решение задач;- построение графиков, моделей;- решение и составление тестов;- подготовка и выполнение лабораторных работ;- выполнение реферата;- подготовка доклада;- выполнение проекта с элементами научного исследования.
Результат самостоятельной работы	<ul style="list-style-type: none">-накопление фактического материала и опыта его личностного осмысления и оценки;-предельная активность и напряжение психических сил обучаемых, формирование умений и навыков самостоятельного труда;-проявляет истинную картину усвоения обучаемым знаний, умений и навыков, развития их интеллектуальных способностей

<p>Показатели эффективности работы учащихся</p>	<p>1) объем, глубина понимания и оперативность знаний учащегося;</p> <p>2) степень развития интеллектуальной активности и самостоятельности учащегося в учебном познании;</p> <p>3) степень овладения рациональными способами умственных действий (анализом, синтезом, обобщением) и умениями работать с учебным материалом;</p> <p>4) степень овладения действиями по определению цели и выработке плана деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение пользоваться методами науки при анализе задачи; - умение в незнакомой ситуации оперировать усвоенными теоретическими знаниями, выявлять возможности реорганизации их элементов для нового функционирования; - наличие навыков самоконтроля
<p>Уровни познавательной активности</p>	<p><i>1 уровень</i> - воспроизводящие самостоятельные работы по образцу;</p> <p><i>2 уровень</i> - реконструктивно- вариативные работы;</p> <p><i>3 уровень</i> - эвристические работы;</p> <p><i>4 уровень</i> - творческие (исследовательские) работы</p>

<i>Уровень самостоятельной работы</i>	<i>Деятельность учителя</i>	<i>Деятельность учащегося</i>	<i>Цель самостоятельной работы</i>
1 уровень - воспроизводящие самостоятельные работы по образцу	Последовательно указывает на необходимость выполнения строго определенных действий	Обучается самостоятельно работать с информацией, находить ответ на поставленный вопрос, решать примеры, задачи	Закрепление знаний, формирование умений, навыков
2 уровень - реконструктивно-вариативные работы	Привлекает обучаемых к решению вариативных самостоятельных работ, сообщает в самом задании общую идею решения	Воспроизводит не только отдельные функциональные характеристики знаний, но и структуру знаний в целом. Обучается развить идею выполнения задания и претворить ее в конкретный способ решения применительно к условиям задачи	Формирование умений преобразовывать, реконструировать, обобщать ранее приобретенные знания и умения для решения задач; устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи

<p>3 уровень - эвристические работы</p>	<p>Создает и организует по ходу занятий проблемную ситуацию, намечает план решения, консультирует и помогает в процессе реализации обучаемыми последующих поисковых этапов</p>	<p>Разрешает проблемную ситуацию, которую создает или организует преподаватель, приобретает опыт поисковой деятельности, овладевает элементами творчества</p>	<p>Формирование элементарных умений и навыков поисковой деятельности</p>
<p>4 уровень- творческие (исследовательские) работы</p>	<p>Ставит проблему, для решения которой необходим опыт проведения целостного исследования процесса, способность самостоятельно видеть и эффективно решать познавательные и творческие задачи</p>	<p>Обучается раскрывать новые стороны изучаемых явлений, объектов, событий, высказывать собственные суждения, оценки на основе всестороннего анализа исходных данных решаемой задачи; самостоятельно разрабатывать тематику и методику экспериментальной работы, видеть и формулировать проблемы</p>	<p>Формирование навыков исследовательской, творческой деятельности. Проявление самого высокого уровня самостоятельной и познавательной активности учащегося</p>

**СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ!**