

# Содержание

<b>Предисловие</b>	<b>1</b>
<b>7 класс</b>	<b>2</b>
Кинематика . . . . .	2
Динамика . . . . .	3
Гидростатика . . . . .	3
Сообщающиеся сосуды . . . . .	4
Сила Архимеда . . . . .	5
Гидравлический пресс . . . . .	5
<b>8 класс</b>	<b>5</b>
Тепловые явления . . . . .	5
Электричество . . . . .	6
Закон Ома . . . . .	6
Мощность тока . . . . .	6
Магнетизм . . . . .	7
Оптика . . . . .	7
<b>Справочные материалы</b>	<b>8</b>
Удельная теплоёмкость . . . . .	8
Удельная теплота сгорания . . . . .	8
Удельная теплота и температура плавления . . . . .	8
Удельная теплота парообразования . . . . .	8

## Предисловие

Перед вами факультативное летнее задание по итогам 7 и 8 классов. Вся необходимая теория<sup>1</sup> есть в Пёрышкине за 7 и 8 класс (в т.ч. вывод формул). Эти выводы вполне можно подсмотреть в учебнике, но надо обязательно их осознать и освежить в памяти. Задания подобраны так, чтобы при относительной немногочисленности покрыть все ключевые аспекты программы по физике за 7 и 8 класс.

Задачи полезнее решать самостоятельно, при любых затруднениях связывайтесь со мной в любое время. Все задачи решайте в общем виде — сначала получите ответ в виде формулы, и только самым последним действием подставляйте числовые значения (если они даны). Задание можно сделать частично. Лучше всего будет прислать результаты на проверку в районе 20 августа, чтобы у меня было время всё проверить к началу учебного года.

Ответы на теоретические вопросы приводите максимально кратко. Обо всех опечатках, ошибках, недостатке данных сообщайте незамедлительно.

Документ обновлён 30 августа 2020 г. в 12:21. Последняя версия документа доступна по адресу <https://lisakov.com/files/phys/dz/8/summer.pdf>

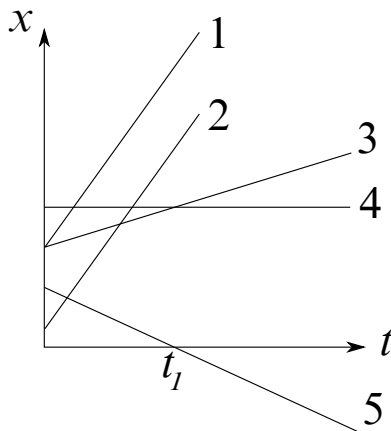
---

<sup>1</sup>Кроме законов Ньютона, которые давали на уроках в 7 классе. Если записи не сохранились, см. Пёрышкина за 9 класс.

# 7 класс

## Кинематика

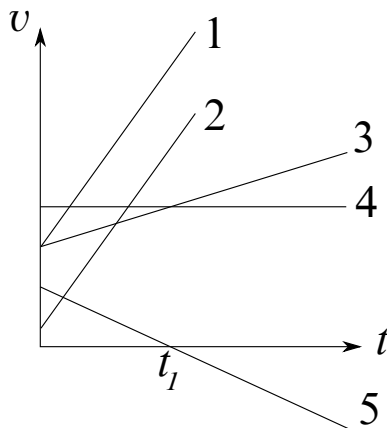
1. На рисунке изображён график зависимости координаты  $x$  различных тел от времени  $t$ . Все тела движутся прямолинейно вдоль оси  $Ox$  (кроме одного).



- (a) Дайте определение равномерного движения.
- (b) Дайте определение скорости при равномерном движении.
- (c) Опишите характер движения каждого тела (покоится, движется равномерно, движется ускоренно).
- (d) Сравните скорости 1-го и 2-го тела.
- (e) Сравните скорости 1-го и 3-го тела.
- (f) Какие два тела стартовали из одной точки?
- (g) Что происходит с телом 5 в момент времени  $t_1$ ?

**Все ответы необходимо обосновать** (кроме определений).

2. На рисунке изображён график зависимости скорости  $v$  различных тел от времени  $t$ . Все тела движутся прямолинейно вдоль оси  $Ox$ .



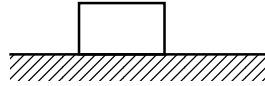
- (a) Дайте определение равноускоренного движения.
- (b) Дайте определение мгновенной скорости.
- (c) Дайте определение ускорения.
- (d) Опишите характер движения каждого тела (покоится, движется равномерно, движется ускоренно).
- (e) Сравните ускорения 1-го и 2-го тела.
- (f) Сравните ускорения 1-го и 3-го тела.
- (g) Что происходит с телом 5 в момент времени  $t_1$ ?

**Все ответы необходимо обосновать** (кроме определений).

3. Первую половину всего времени движения автомобиль двигался со скоростью  $v_1 = 5$  м/с, а вторую половину — со скоростью  $v_2 = 10$  м/с. Найти среднюю скорость автомобиля за всё время движения.
4. Первую половину всего пути автомобиль двигался со скоростью  $v_1 = 10$  м/с, а вторую половину — со скоростью  $v_2 = 72$  км/ч. Найти среднюю скорость автомобиля за всё время движения.

## Динамика

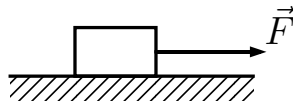
5. Кирпич массой 2 кг покоится на горизонтальном столе.



- (a) Дайте определение силы. В чём измеряется сила?
- (b) Перечислите силы, действующие на кирпич. Изобразите их на чертеже.
- (c) Чему равен вес кирпича? К чему приложен? Как направлен?
- (d) Чему равна сила тяжести, действующая на кирпич?
- (e) Почему кирпич неподвижен (с точки зрения действующих на него сил)?
- (f) Действует ли на кирпич сила трения? Что надо сделать, чтобы стала действовать?
- (g) Второй закон Ньютона.
- (h) Третий закон Ньютона.
- (i) Назовите силу, парную весу по III закону Ньютона.
- (j) Назовите силу, парную силе тяжести по III закону Ньютона.

**Все ответы необходимо обосновать** (кроме определений).

6. К деревянному бруску массой 500 г, покоившемуся на горизонтальном столе, приложили горизонтальную силу  $F = 10$  Н.



- (a) Перечислите силы, действующие на кирпич. Изобразите их на чертеже.
- (b) Двигается ли брусок?
- (c) Если не движется, то почему?
- (d) Если движется равномерно, то почему?
- (e) Если движется равноускоренно, то почему?
- (f) Чему равен вес, куда направлен, к чему приложен, как меняется в зависимости от движения бруска?

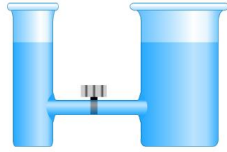
**Все ответы необходимо обосновать** (кроме определений).

## Гидростатика

7. Выведите формулу для гидростатического давления жидкости  $p = \rho gh$ .
8. Изобразите на чертеже опыт Торичелли. Объясните, почему по высоте ртутного столба можно судить об атмосферном давлении. Что находится над ртутью в запаянной трубке?

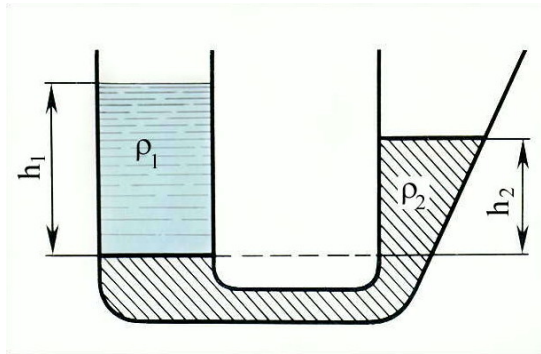
## Сообщающиеся сосуды

9. Два сосуда разной площади сечения соединены горизонтальной трубкой (см. рисунок). Кран, находящийся на горизонтальной трубке, закрыт. Куда потечёт вода, если открыть кран? Поясните ответ.

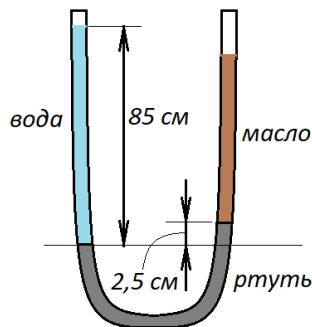


- (а) Что такое давление?  
 (б) В каких единицах измеряется давление?  
 (с) Формула для гидростатического давления жидкости.

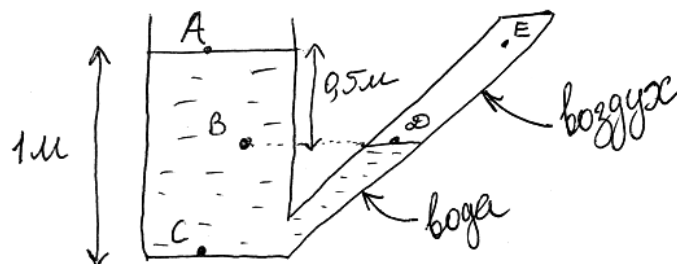
10. В сообщающихся сосудах, изображённых на рисунке, известно  $\rho_1$ ,  $h_1$  и  $h_2$ . Найдите  $\rho_2$ .



11. В U-образную трубку налито три жидкости: вода, ртуть и масло. Жидкости не смешиваются. Плотности известны:  $\rho_{\text{в}} = 1 \text{ г/см}^3$ ,  $\rho_{\text{рт}} = 13600 \text{ кг/м}^3$ ,  $\rho_{\text{м}} = 900 \text{ кг/м}^3$ . Найдите высоту столба масла  $h_{\text{м}}$ , если столб воды имеет высоту  $h_{\text{в}} = 85 \text{ см}$ , а уровень ртути в правом колене на  $h_{\text{рт}} = 2,5 \text{ см}$  выше уровня ртути в левом колене.



12. Широкая часть сосуда, изображённого на рисунке, открыта, а узкая — запаяна. Атмосферное давление равно  $100\,000 \text{ Па}$ . Ускорение свободного падения принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Найти давление в точках  $A, B, C, D, E$ .



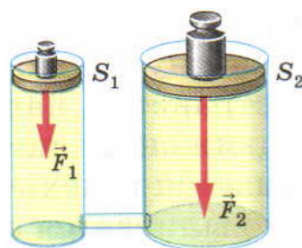
## Сила Архимеда

13. Выведите формулу для силы Архимеда  $F_{\text{Арх}} = \rho g V$ .
14. Дайте определение силы Архимеда.
- (а) Из-за чего возникает сила Архимеда?
  - (б) Приведите примеры заметного проявления силы Архимеда в обычной жизни.
  - (в) В каких единицах измеряется сила Архимеда?
  - (г) Действует ли на Вас сила Архимеда прямо сейчас?
  - (д) В каком случае весы покажут показания весов больше — когда вы встанете на них в обычных условиях или в безвоздушной камере?
  - (е) Условие плавания тел (тонет, плавает, всплывает).
  - (ж) Почему корабль, сделанный из металлов, плотность которых больше плотности воды, не тонет?

## Гидравлический пресс

15. Формула для гидравлического пресса.

В установке, изображённой на рисунке, известны площади сечения  $S_1$  и  $S_2$ . Найти отношение сил  $F_2/F_1$ . Сообщающиеся сосуды заполнены жидкостью, система находится в равновесии. Зачем может быть нужна такая установка?



## 8 класс

### Тепловые явления

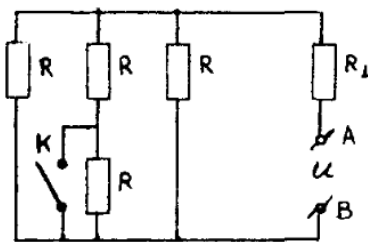
16. Закрытую пластиковую бутылку с водой при температуре ноль градусов Цельсия погружают (помещают):
- (а) в лёд при температуре плавления;
  - (б) в воду нулевой температуры;
  - (в) в смесь льда и воды при температуре кристаллизации воды;
  - (г) в мокрый снег;
  - (д) в комнату, температура воздуха в которой  $t = 0^\circ\text{C}$ .
- Опишите, что будет происходить с водой в бутылке (охлаждение, нагрев, кристаллизация) в каждом случае.
17. В калориметре находится 1 кг льда при температуре  $-5^\circ\text{C}$ . Какую массу воды, имеющей температуру  $20^\circ\text{C}$ , нужно добавить в калориметр, чтобы температура его содержимого после установления теплового равновесия оказалась  $-2^\circ\text{C}$ ? Теплообменом с окружающей средой и теплоёмкостью калориметра пренебречь.
18. В калориметр, содержащий 200 г воды при температуре  $15^\circ\text{C}$ , добавили 20 г мокрого снега. Температура в калориметре стала равна  $10^\circ\text{C}$ . Сколько воды было в снеге?

19. Сколько бытового газа надо сжечь, чтобы полностью испарить воду массой 500 г, находившуюся при температуре  $20^\circ\text{C}$  в титановом котелке массой 100 г? Перед началом нагрева вода находится в тепловом равновесии с котелком. КПД горелки равен  $\eta = 60\%$ . Все табличные значения известны (см. раздел «Справочные материалы» на стр. 8).
20. Железный шарик радиусом  $r = 2$  см заморожен в ледяной шар радиусом  $R = 3$  см. Их охладили до температуры  $t_1 = -20^\circ\text{C}$  и опустили в калориметр, в котором находится вода массой  $m = 200$  г при температуре  $t_2 = 30^\circ\text{C}$ . Какая температура  $\theta$  установится в калориметре после достижения равновесного состояния? Потерями теплоты пренебречь. Плотность льда  $\rho_{\text{л}} = 900$  кг/м<sup>3</sup>.  
Примечание: формула для вычисления объёма шара  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ .
21. Морозным зимним днём (температура воздуха была около  $-25^\circ\text{C}$ ) школьник Миша пришёл домой после школы, и ему показалось, что дома очень сухой воздух. Домашний гигрометр показал относительную влажность 40%. На улице, откуда он только что пришёл, такого ощущения не было. Миша проверил прогноз погоды — оказалось, что относительная влажность в этот день составляла 80%. Поэтому Миша решил открыть окна и хорошенько проветрить, чтобы запустить в квартиру более влажный уличный воздух. Закрыв окна и дождавшись, пока воздух нагрелся до комнатной температуры, Миша с удивлением обнаружил, что относительная влажность в квартире упала. Как это можно объяснить?

## Электричество

### Закон Ома

22. Вывести эквивалентное сопротивление для последовательного соединения резисторов сопротивлениями  $R_1$  и  $R_2$ .
23. Вывести эквивалентное сопротивление для параллельного соединения резисторов сопротивлениями  $R_1$  и  $R_2$ .
24. Цепь, изображённая на рисунке, составлена из 4 одинаковых резисторов сопротивлением  $R = 7,5$  Ом и резистора  $R_1 = 1$  Ом. На клеммах  $AB$  поддерживается постоянное напряжение  $U = 14$  В. Насколько изменится сила тока, текущего через резистор  $R_1$ , после замыкания ключа  $K$ ? Сопротивлением проводов и ключа пренебречь.



### Мощность тока

25. Найти общую выделяемую мощность для последовательно соединённых резисторов сопротивлениями  $R_1$  и  $R_2$ , подключённых к участку с напряжением  $U$ .
26. Найти общую выделяемую мощность для параллельно соединённых резисторов сопротивлениями  $R_1$  и  $R_2$ , подключённых к участку с напряжением  $U$ .

## Магнетизм

27. Дайте определение электромагнитной индукции. В чём заключается важность этого явления?
28. Опишите (максимально кратко) принцип работы ТЭС, ГЭС, АЭС.

## Оптика

29. В стекле есть полость в форме параллелепипеда, заполненная воздухом. Луч света падает из стекла в эту полость, затем снова попадает в стекло. Изобразите ход луча. Отметьте все углы падения и преломления.
30. Предмет высотой 3 сантиметра находится на расстоянии 40 сантиметров от собирающей тонкой линзы. Определить высоту изображения, если известно, что оптическая сила линзы составляет 4 диоптрии.
31. Предмет находится на расстоянии 110 см от экрана. Где нужно поместить линзу оптической силой 5 дптр, чтобы на экране получилось чёткое изображение предмета?

# Справочные материалы

## Удельная теплоёмкость

Вещество	$c, \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$
Вода	4200
Вода морская	4000
Молоко	3900
Спирт этиловый (этанол)	2400
Лёд	2100
Алюминий	900
Стекло	800
Титан	530
Железо	450
Медь	400
Латунь	380
Вольфрам	130
Свинец	130

## Удельная теплота сгорания

Вещество	$q, \text{МДж/кг}$
Газ бытовой	46
Бензин	42
Керосин	40
Спирт этиловый (этанол)	30
Дрова сухие	15

## Удельная теплота и температура плавления

Вещество	$\lambda, \text{кДж/кг}$	$t_{\text{пл}}, ^\circ\text{C}$
Лёд	330	0
Алюминий	390	660
Свинец	25	327

## Удельная теплота парообразования

Вещество	$L, \text{кДж/кг}$
Вода	2300
Спирт этиловый (этанол)	840