

Национальный институт образования

# Факультативные занятия

Л. А. Исаченкова, Г. В. Пальчик

## Физика

### 7 класс

## Наблюдай

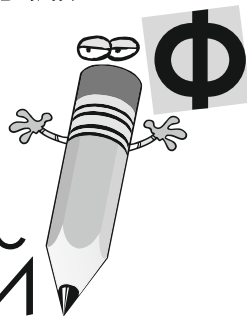
## и исследуй сам

## Рабочая тетрадь

Пособие для учащихся  
общеобразовательных учреждений  
с белорусским и русским языками обучения

*Рекомендовано  
Научно-методическим учреждением  
«Национальный институт образования»  
Министерства образования  
Республики Беларусь*

2-е издание



---

Минск • «АБЕРСЭВ» • 2012

УДК 53(075.3=161.3=161.1)  
ББК 22.3я721  
И85

*Серия основана в 2010 году*

**Исаченкова, Л. А.**

**И85** Физика. 7 класс. Наблюдай и исследуй сам : рабочая тетрадь : пособие для учащихся общеобразоват. учреждений с белорус. и рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, Г. В. Пальчик. — 2-е изд. — Минск : Аверсэв, 2012. — 80 с. : ил. — (Факультативные занятия).

**ISBN 978-985-533-133-0.**

Тетрадь содержит интересные задачи и описания опытов. Пособие предназначено учащимся 7 классов для использования на факультативных занятиях по физике и составлено в соответствии с учебной программой факультативного курса.

**УДК 53(075.3=161.3=161.1)  
ББК 22.3я721**

*Учебное издание*

**ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ ЗАНЯТИЯ**

**Исаченкова Лариса Артемовна  
Пальчик Геннадий Владимирович**

**ФИЗИКА. 7 КЛАСС  
Наблюдай и исследуй сам  
Рабочая тетрадь**

Пособие для учащихся общеобразовательных учреждений  
с белорусским и русским языками обучения

*2-е издание*

Ответственный за выпуск *Д. Л. Дембовский*

Подписано в печать 31.10.2011. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 3,18. Тираж 2100 экз. Заказ

Общество с дополнительной ответственностью «Аверсэв».  
ЛИ № 02330/0003944 от 03.02.2009. Ул. Н. Олешева, 1, офис 309, 220090, Минск.

E-mail: [info@aversev.by](mailto:info@aversev.by); [www.aversev.by](http://www.aversev.by)  
Контактные телефоны (017) 268-09-79, 268-08-78.  
Для писем: а/я 3, 220090, Минск.

УПП «Витебская областная типография».  
ЛП № 02330/0494165 от 03.04.2009.  
Ул. Щербакова-Набережная, 4, 210015, Витебск.

**ISBN 978-985-533-133-0**

© НМУ «Национальный институт образования», 2010  
© Оформление. ОДО «Аверсэв», 2010

# От авторов

*Дорогие ребята!*

Изучая физику на уроках, вы познакомились с некоторыми физическими явлениями и величинами, научились проводить несложные опыты и измерения. Однако очень многие интересные явления вы не успели изучить. Много удивительных опытов, загадок природы вам не удалось обсудить на уроках. На это просто не хватило времени.

На факультативных занятиях вы сможете расширить и углубить свои познания в физике, будете решать интересные задачи, ставить увлекательные опыты. Вы почувствуете, что физика «живет» вокруг вас. Сделать свою работу полезной и результативной вам поможет эта тетрадь.

В тетради к каждому занятию имеются указания:



— приборы и оборудование, необходимые для проведения опытов;



— материал, необходимый для успешной работы на занятии;



— задания по теме факультативного занятия, опыты, кроссворды, которые вам необходимо решить;



— задание для проверки степени усвоения изученного материала;



— оценка результатов вашей учебной деятельности на факультативном занятии вами и учителем;



— краткое сообщение о теме следующего занятия.

Отнеситесь внимательно ко всем разделам занятия, дискутируйте, ищите разные варианты решения, читайте дополнительную литературу. Уже через несколько занятий вы ощутите, насколько ваши знания стали более прочными и глубокими.

Успехов вам в работе.

*Авторы*

## Занятия



1, 2

Зависят ли траектория и путь от выбора тела, относительно которого рассматривается движение другого тела?



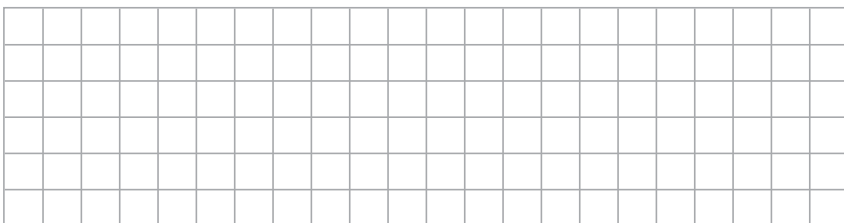
**Приборы и оборудование:** компьютер, нить, линейка, ЭСО «Наглядная физика. Введение», фликер, карта Беларуси (с автодорогами).



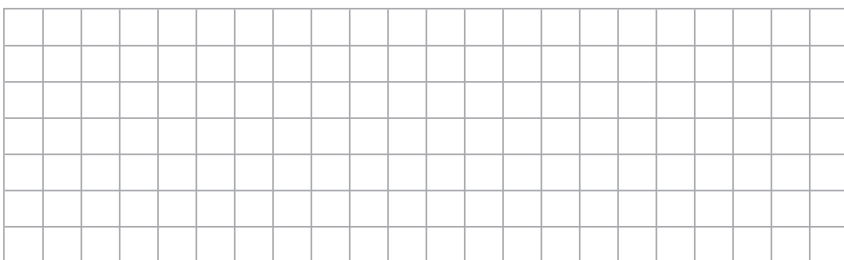
### Выполните задания

1. Рейсовый автобус выехал из Гродно в 14 ч и через Скидель и Мосты (рис. 1) попал на конечную станцию Лида в 17 ч.

а) Изобразите траекторию движения автобуса. Что она собой представляет?



б) Какой путь проехал автобус?









## **Задания по теме факультативного занятия**

---

**Задание 1.** С помощью компьютерной модели «Относительность движения» покажите, что:

- а) движение относительно;
- б) покой относителен;
- в) траектория движения относительна.

**Задание 2.** Продемонстрируйте в группе из трех человек:

- а) состояние покоя учащихся относительно друг друга, если относительно стола все трое движутся;
- б) движение в противоположном направлении относительно третьего учащегося двух других, если относительно стола все трое движутся в одном направлении;
- в) путь, пройденный учащимися относительно стола и относительно друг друга.

**Задание 3.** Быстро совершайте вращательное движение рукой с фликером в вертикальной плоскости. Сами при этом передвигайтесь по классу. Докажите относительность траектории движения фликера. Наблюдатели — вы и сидящие за столом учащиеся класса.



Если вы усвоили относительность покоя и движения, то с легкостью ответите на вопрос: «Почему в вагоне движущейся электрички нам кажется, что движется не наш вагон, а вагоны электрички, стоящей на параллельном пути?». Проведите наблюдения при очередной поездке на пассажирском поезде или электричке.



Если вы все задания выполнили верно, можете оценить свой рейтинг в 10 баллов. Если допусти-



ли ошибки, рейтинг будет ниже. Определите его сами и внесите в таблицу в конце тетради. Сравните его с оценкой вашей работы учителем. Кто из вас более строгий судья?



На следующем занятии вы получите ответ на вопрос: «А есть ли равномерное движение, изучению которого вы отдали немало сил и времени?».

## Занятия



3, 4

Равномерное движение — это реальность?



**Приборы и оборудование:** компьютер, ЭСО «Наглядная физика. Введение», заводная игрушка, мензурка максимальной высоты с сахарным сиропом, пластилиновый шарик, маркер, отрезанная от пластиковой бутылки верхняя часть с привязанным на нити к пробке пластилиновым человечком (рис. 2).

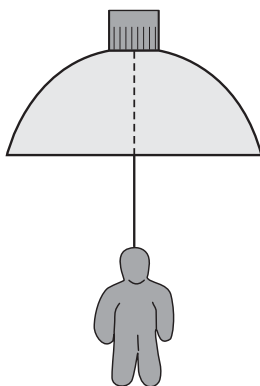
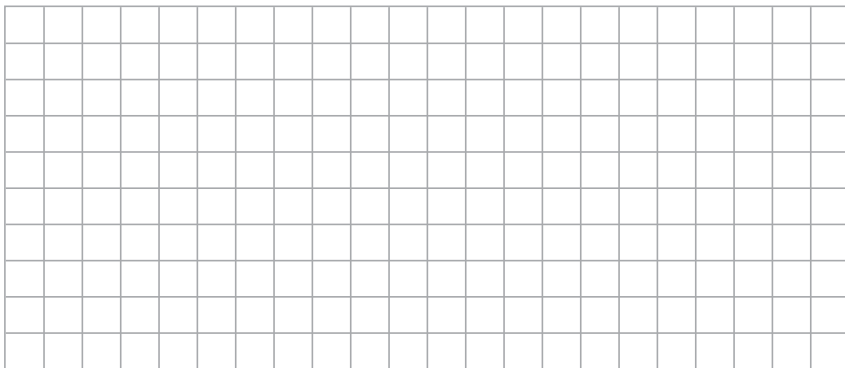


Рис. 2



а) Проведите эксперимент: в мензурку, заполненную почти доверху сахарным сиропом, опустите пластилиновый шарик (радиус шарика  $R = 2\text{—}3\text{ мм}$ ) и отмечайте маркером его положение через одинаковые промежутки времени  $\Delta t_1$ . Сравните пути (расстояния между метками), сделайте вывод о характере механического движения шарика.



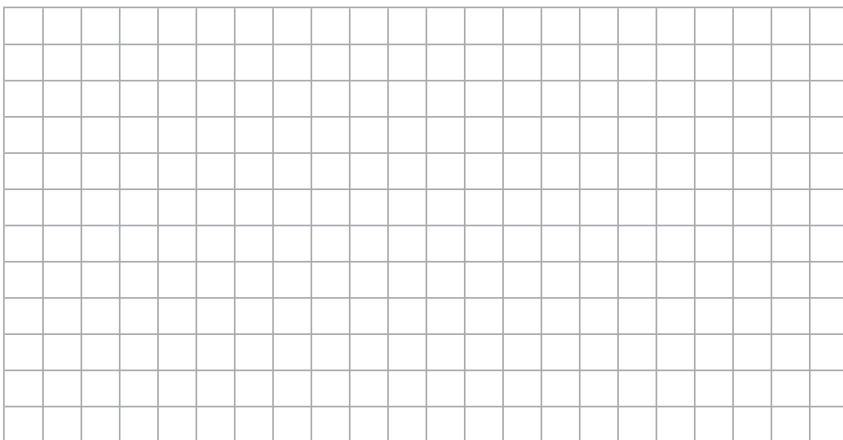
б) Повторите эксперимент, выбрав другой промежуток времени  $\Delta t_2$ . Ответьте на вопросы:

1) Было ли движение шарика в обоих случаях равномерным? Почему?

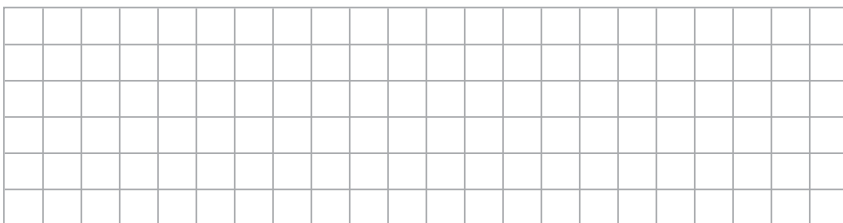






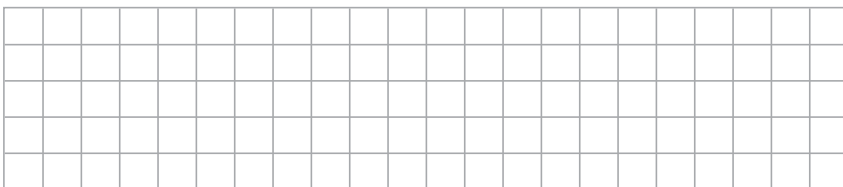


**Задание 2.** Проведите эксперимент: закрепите на доске мерную ленту длиной 1,5 м. Пустите падать вдоль нее «парашютиста». Отмечайте мелом на ленте пути, которые пролетает «парашютист» за одинаковые промежутки времени. Является ли движение «парашютиста» равномерным?

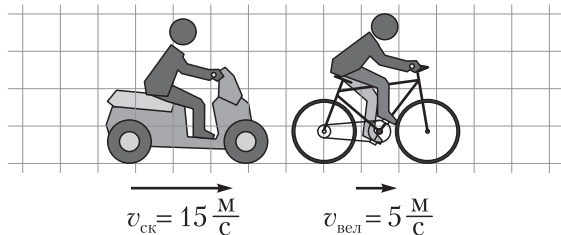


**Задание 3.** Изучите движение заводной игрушки.

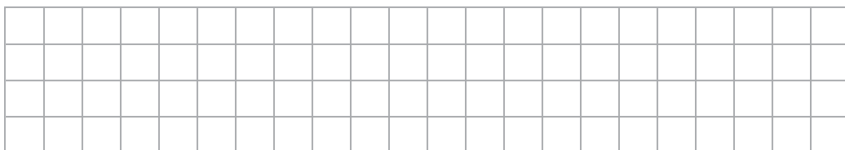
Ответьте на вопрос: в каком из трех заданий движение тела было наиболее близким к равномерному?



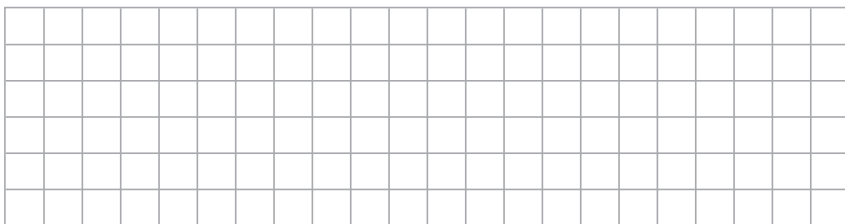




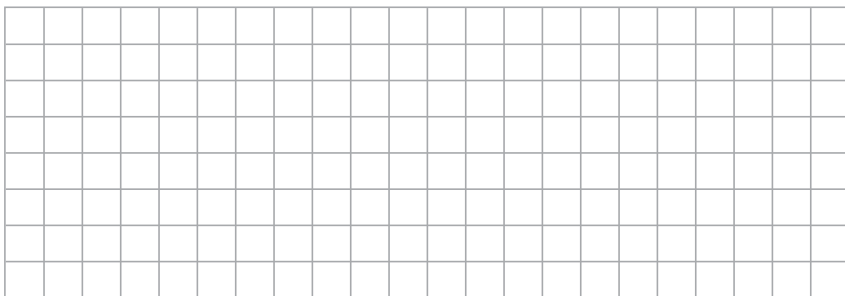
*Рис. 3*



б) На сколько километров человек на скутере обгонит велосипедиста через промежуток времени  $\Delta t = 0,5$  ч, если в начальный момент они были рядом?



в) Изобразите и сравните графики скорости движения и пути скутера и велосипедиста, считая их движения равномерными.



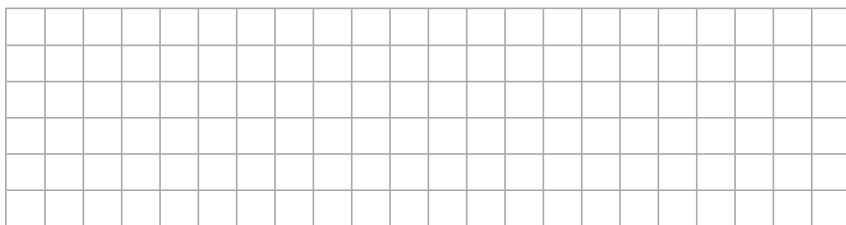




(Опыт можно провести с доской и игрушечным автомобилем.)

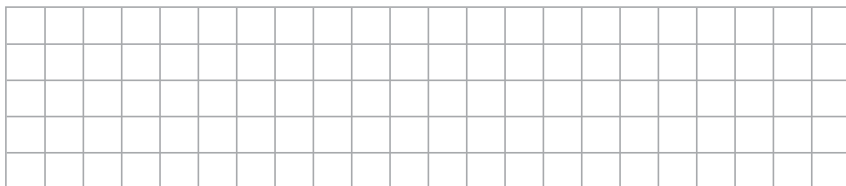


**Задание 2.** Определите среднюю скорость движения конца секундной стрелки часов (секундомера).



**Задание 3** (по группам из 3—4 человек).

Определите среднюю скорость движения из точки *A* в точку *B* шарика (рис. 5) на нити длиной 0,5 м. Сравните результаты. В какой группе результат наиболее точный? Объясните, как это было достигнуто.





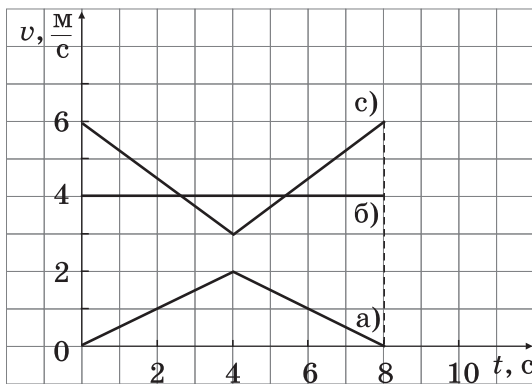
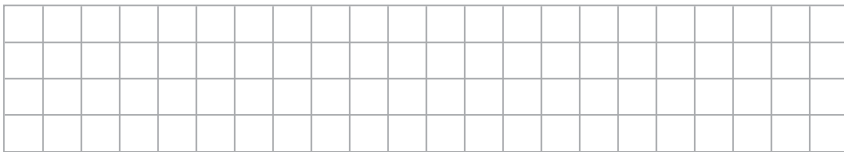


Рис. 6

**Задание 6.** Постройте график скорости своего движения от школы до дома. Найдите, используя график, среднюю скорость. Могли ли вы двигаться равномерно? Почему?



**Задание 7.** График скорости движения группы туристов изображен на рисунке 7. Опишите движение груп-

пы туристов. Определите среднюю скорость движения, длину маршрута.

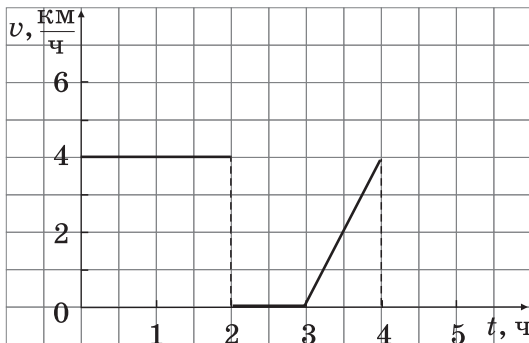
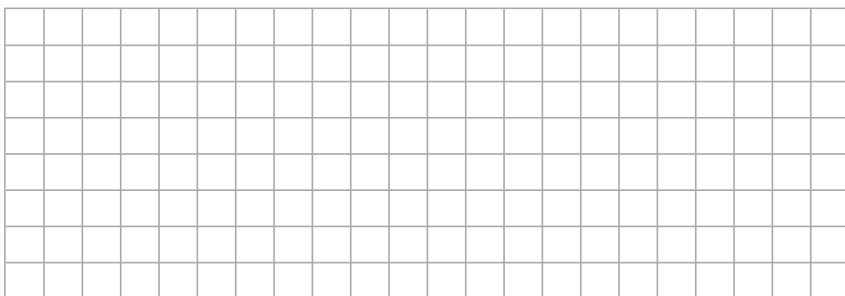
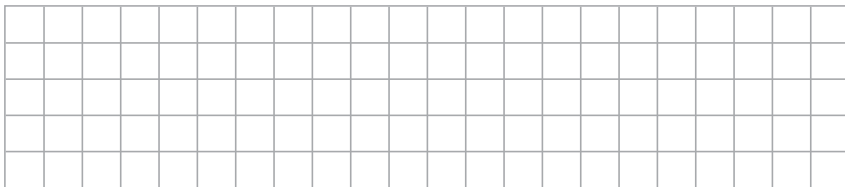


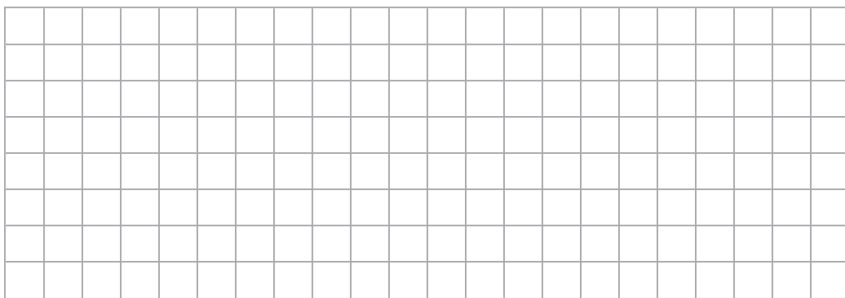
Рис. 7



**Задание 8.** Лодка от лодочной станции до турбазы плывет по течению со средней скоростью  $\langle v_1 \rangle = 10 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , а обратно — со средней скоростью  $\langle v_2 \rangle = 6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . Определите среднюю скорость лодки на всем пути.







Оцените свой рейтинг в баллах.



На следующем факультативном занятии вы узнаете, кто из вас эрудит в вопросах механического движения.

## Занятие



7

Командная игра  
«Конкурс эрудитов»

Две команды соревнуются по умению грамотно применять полученные знания по теме «Механическое движение» к решению конкретных задач.

## Занятие



8

Инерция. Как проявляется и используется инерция в технике и быту?



*Приборы и оборудование:* тележка, игрушечный автомобиль, доска, брусок.

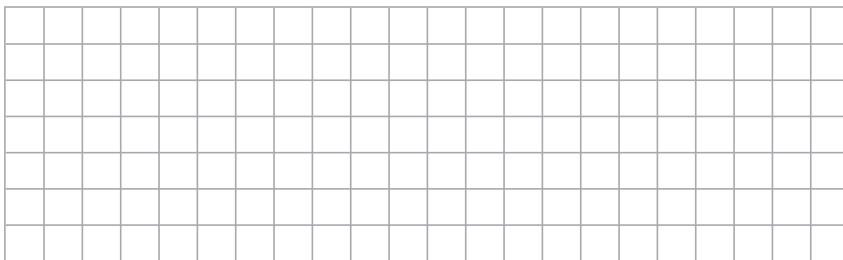


## Выполните задание

Определите скорость движения пассажирского поезда на данном участке, если, сидя в вагоне в темное время суток, вы насчитали  $N$  ударов колес вагона о стыки рельсов за время  $t$ . Длина рельса  $l$ .

Длину рельса  $l$ , время  $t$  и число ударов  $N$  возьмите из таблицы. Номер строки соответствует последней цифре вашего номера в классном журнале. Например, Сидоров И. в журнале записан под номером 16. Значит, номер строки — 6, т. е.  $l = 25,0$  м,  $N = 17$ ,  $t = 20$  с.

№ строки	$l$ , м	$N$ , ударов	$t$ , с
0	25,0	33	40
1	12,5	65	45
2	25,0	41	50
3	12,5	21	25
4	25,0	11	20
5	12,5	33	22
6	25,0	17	20
7	12,5	43	40
8	25,0	25	30
9	12,5	31	75









## Занятия



9, 10

Сила тяжести и вес тела. Что может изменить силу тяжести? Одинаков ли вес тела, падающего в воздухе и в воде? на Земле и на Луне?



**Приборы и оборудование:** кусок пластилина массой  $m \approx 200$  г, резинка длиной  $l = 20—30$  см, динамометр.



### Решите (с улыбкой) задачи

1. В школьной столовой «обжора» Коля съел комплексный обед из трех блюд: суп массой  $m_1 = 320$  г, объемом  $V_1 = 0,300$  дм<sup>3</sup>, котлету с картошкой общей массой  $m_2 = 0,400$  кг, объемом  $V_2 = 366$  см<sup>3</sup> и кисель массой  $m_3 = 440$  г, объемом  $V_3 = 0,400$  дм<sup>3</sup>. Как определить среднюю плотность обеда, который с таким аппетитом съел Коля?









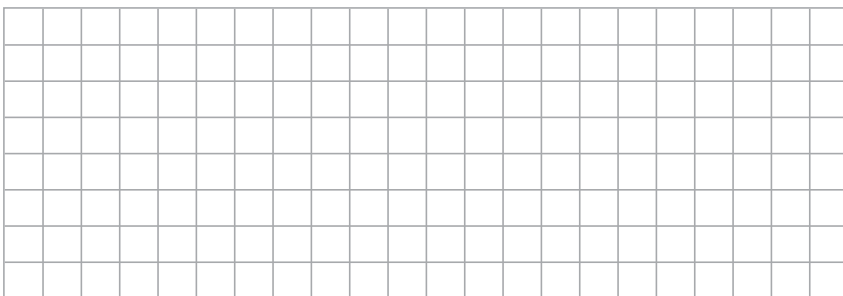


## Проверьте себя

Если вы понимаете, что такое вес и сила тяжести, чем они отличаются друг от друга, то с удовольствием решите следующую задачу<sup>1</sup>.

Шаловливый Вася, масса которого  $m = 25$  кг, сидит на плечах у своего престарелого дедушки. Определите вес Васи и действующую на него силу тяжести. К кому из них они приложены? Что будет ощущать дедушка, если Вася начнет подпрыгивать у него на плечах? Почему?

Какая сила действует на руки дедушки, если он, не выдержав шалостей Васи, резко опустит его на пол?



Пришла пора оценить свою работу и определить рейтинг. Сравните свою оценку с оценкой учителя. Если оценки высоки и совпали — вы молодец.



На следующем факультативном занятии вы познакомитесь с деформациями, узнаете, почему одни тела при небольшом воздействии теряют свою форму, а другие даже после сильных воздействий легко ее восстанавливают.

<sup>1</sup> Остер, Г. Задачи по физике / Г. Остер. М. : Астрель, 2000.

## Занятия



# 11, 12

Что заставляет деформированное тело восстанавливать свою форму? Всегда ли тело

может вернуться к исходным размерам и форме?



**Приборы и оборудование:** куски тонкого медного провода длиной 20—30 см, полоски полиэтилена, поролоновые губки небольших размеров, динамометр, пружины, полученные намоткой на круглый карандаш тонкого стального провода длиной 60—70 см, штатив с лапкой, линейка, куски нити длиной 5—6 см.



1. Изобразите силу упругости, действующую на мяч, в обоих случаях (рис. 10).
2. Действие каких тел она выражает?

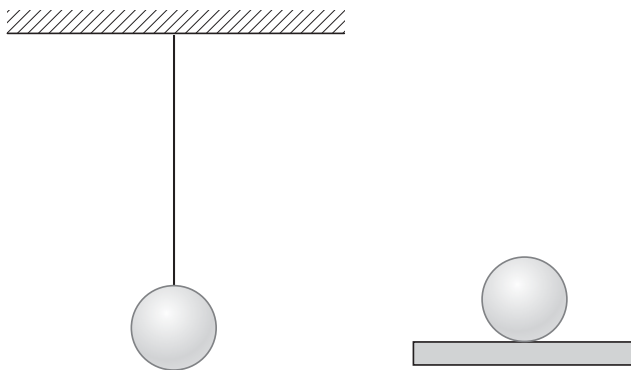
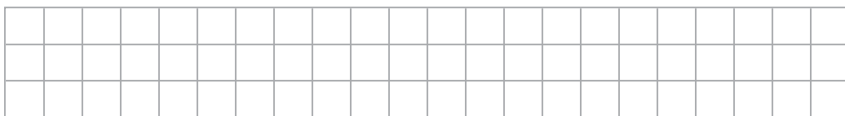
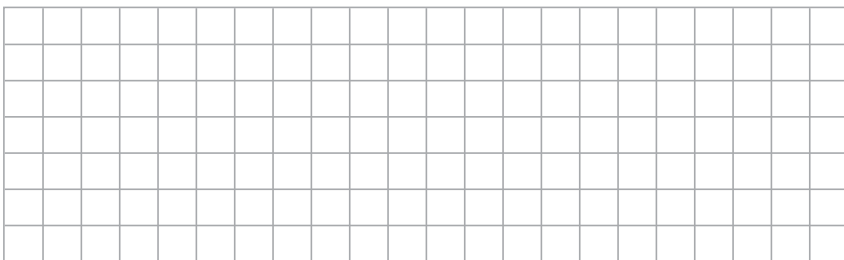


Рис. 10





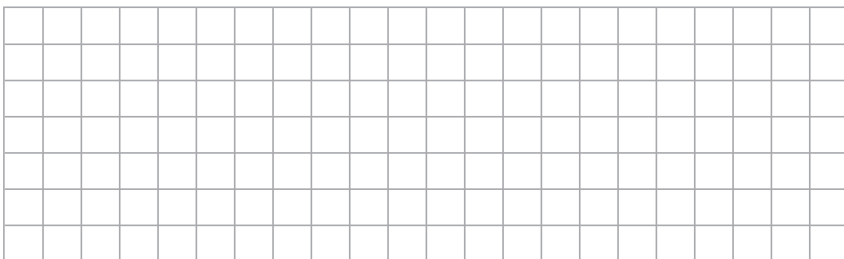
### **Задания по теме факультативного занятия**

---

**Задание 1.** Поставьте на поролоновую губку поочередно разновес массой  $m_1 = 10$  г,  $m_2 = 20$  г,  $m_3 = 50$  г. Одинаково ли деформирована губка во всех случаях?



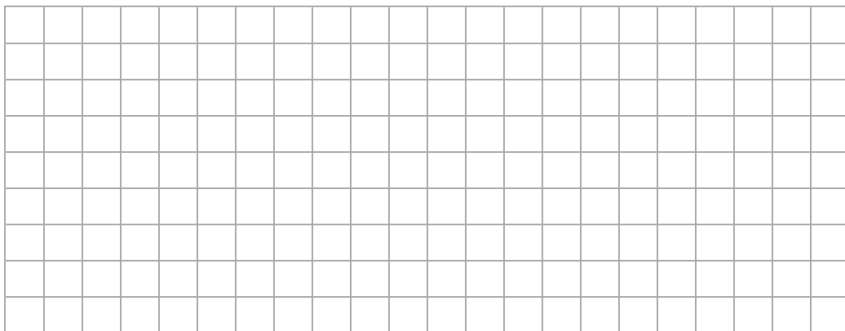
Восстанавливаются ли форма и размеры губки после снятия разновеса?







Постройте график зависимости силы упругости  $F_{\text{упр}}$  от удлинения  $\Delta l$  пружины. Какую зависимость выражает полученный график?



**Задание 3.** Всякое тело имеет предел прочности. При нагрузке, большей чем этот предел, тело разрушается. А есть еще и такое свойство, как текучесть материала. Материал «течет», если его размеры увеличиваются практически без увеличения нагрузки, т. е. деформирующей силы.

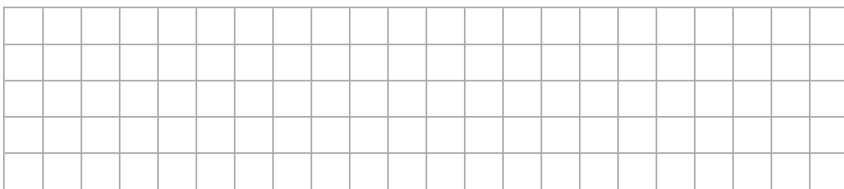
Проверьте эти утверждения на полосках полиэтилена и медной проволоки. Закрепите один конец полоски (медной проволоки) в лапке штатива, а за другой тяните. Выше определенного усилия полоска полиэтилена (проволока) растягивается («течет») без дополнительной нагрузки, после чего рвется.



### *Проверьте себя*

А теперь, ответив на вопросы, проверьте, насколько глубоко вы усвоили понятие силы упругости.

1. Определите по построенному вами (см. задание 2) графику силу упругости для случая, когда удлинение пружины равно половине ее максимального удлинения.



2. Металлический шар висит на нити (рис. 11, а); лежит в желобе (рис. 11, б). Изобразите на рисунках силы упругости в обоих случаях.

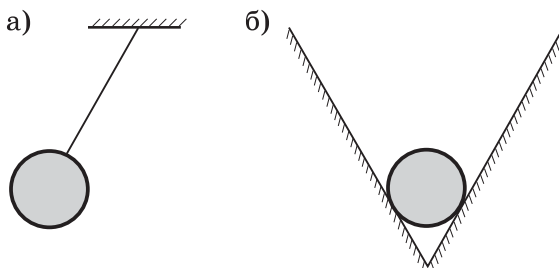
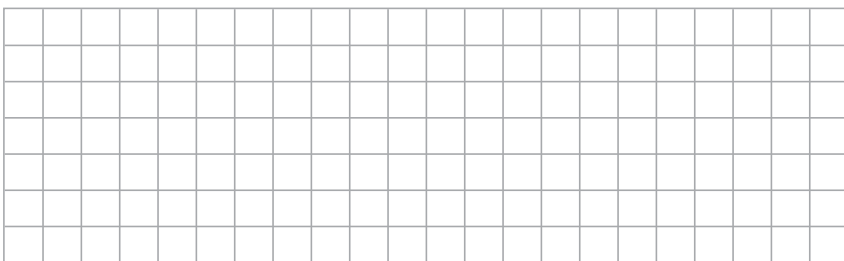


Рис. 11

3. Исходя из сил взаимодействия между молекулами, дайте объяснение упругим силам и упругим свойствам вещества.



Если вам это оказалось под силу — вы гений и можете оценить себя высоким баллом.



На следующем факультативном занятии вы мысленно окажетесь в мире без трения и оцените достоинства и недостатки сил трения.

## Занятия



# 13, 14

Что было бы, если бы исчезла сила трения? Равны ли сила трения скольжения и сила трения покоя?



**Приборы и оборудование:** динамометр, брусок деревянный с одной гладкой, а другой — шероховатой поверхностью, набор грузов, чашка с песком, скотч, кусок нитки ( $l = 10—15$  см).



В известной сказке про репку (рис. 12) все герои: дед, бабушка, внучка, Жучка, кошка и мышка — тянут одну репку. Изобразите силы упругости, действующие на каждого из участников и покоящуюся репку.



Рис. 12







## Занятие



# 15

Сложение сил, действующих под углом друг к другу



**Приборы и оборудование:** три динамометра, три куска жесткой нити ( $l = 10—15$  см), набор грузов, штатив с лапкой, школьный треугольник.



1. На рисунке 13 представлено несколько сил (одно деление — 1 Н).

- Чем отличаются эти силы?
- Есть ли среди них равные?

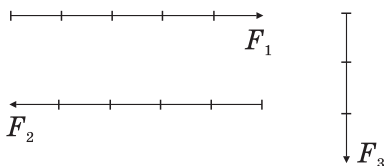
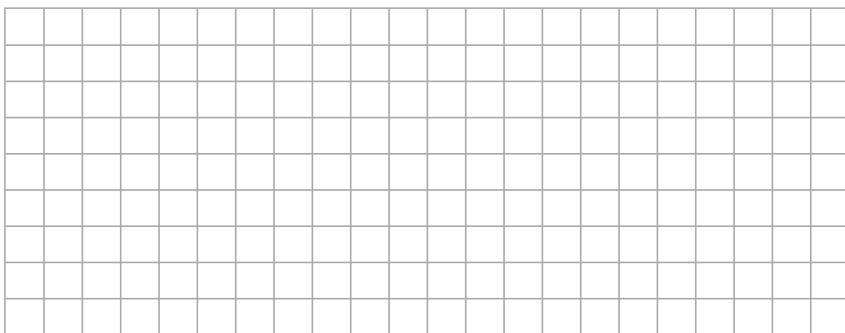


Рис. 13



2. Сложите силы и найдите равнодействующую сил, приложенных к санкам в горизонтальном направлении (рис. 14).



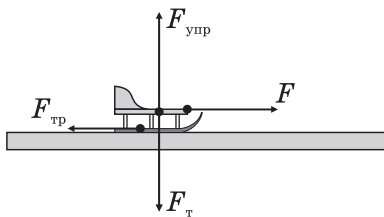
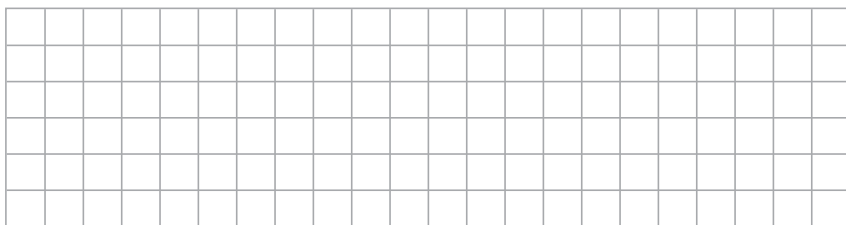
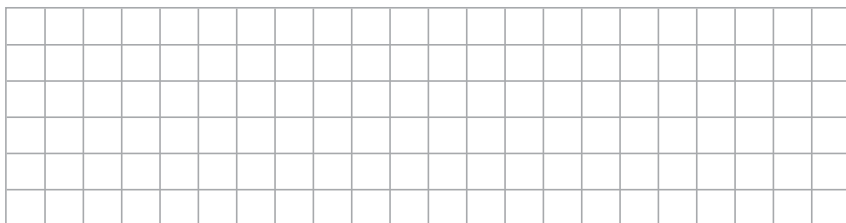


Рис. 14



В каком состоянии — покоя или движения — будут находиться санки?



### **Задания по теме факультативного занятия**

**Задание 1.** Укрепите динамометр 1 в лапке штатива (рис. 15). К крючку динамометра с помощью нити прикрепите груз. Снизу груза за крючок нитями прикрепите два других динамометра (2 и 3). Меняйте только угол  $\alpha$  (оставляя модули сил  $F_2$  и  $F_3$  прежними). Снимайте по показаниям динамометров значения сил. Равны ли показания динамометра 1 арифметической сумме показаний динамометров 2 и 3?





Оцените результаты своей работы, выставьте баллы в таблицу рейтинга.



Следующее занятие вы проведете в фантастическом мире, в котором исчезает то одна, то другая сила.

## Занятие



16

Обобщение и систематизация знаний о силах (ролевая игра)

## Занятия



17, 18

Может ли одна и та же сила совершать положительную и отрицательную работу?

Почему работа силы трения

скольжения всегда отрицательна?

Как определить работу переменной силы?

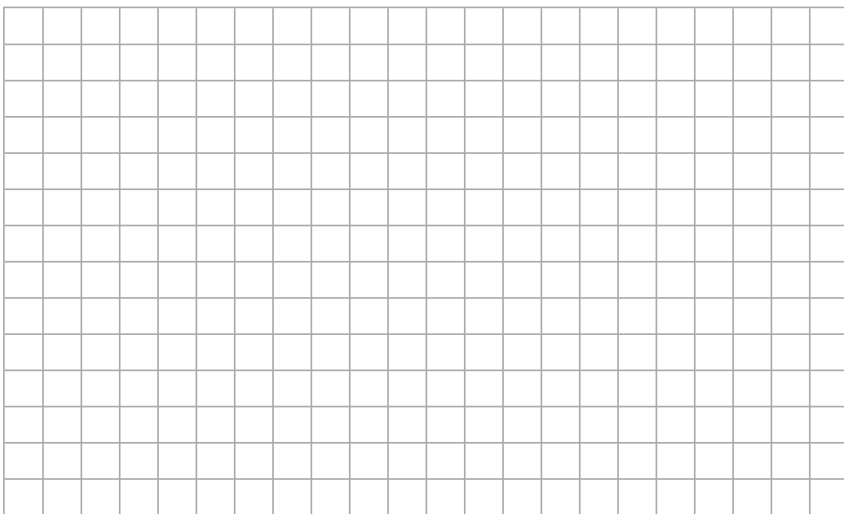


**Приборы и оборудование:** ЭСО «Наглядная физика. Введение»; весы.



## Выполните задание

Чему равна работа силы тяжести, действующей на мальчика массой  $m = 40$  кг, если он: а) идет по горизонтальной платформе; б) прыгает с трамплина с высоты  $h_1 = 5,0$  м в воду; в) поднимается на высоту  $h_2 = 2,0$  м по канату?



### ***Задания по теме факультативного занятия***

---

Работа с ЭСО:

- ♦ определение работы силы тяжести; силы упругости; силы трения;
- ♦ доказательство равенства нулю работы силы тяжести, действующей на брошенное вверх и возвращающееся в исходную точку тело, т. е. по замкнутой траектории;
- ♦ доказательство отрицательной работы силы трения скольжения по замкнутой траектории;
- ♦ доказательство возрастания скорости движения тела, если сила, приложенная к нему, совершает положительную работу (сила тяжести при падении тела), и уменьшения скорости тела, если сила, приложенная к нему, совершает отрицательную работу (сила тяжести при движении брошенного вверх тела).





## Занятия



# 19, 20

Почему мощность характеризует быстроту совершения работы? Сколько лошадиных сил развивает лошадь? человек? автомобиль?



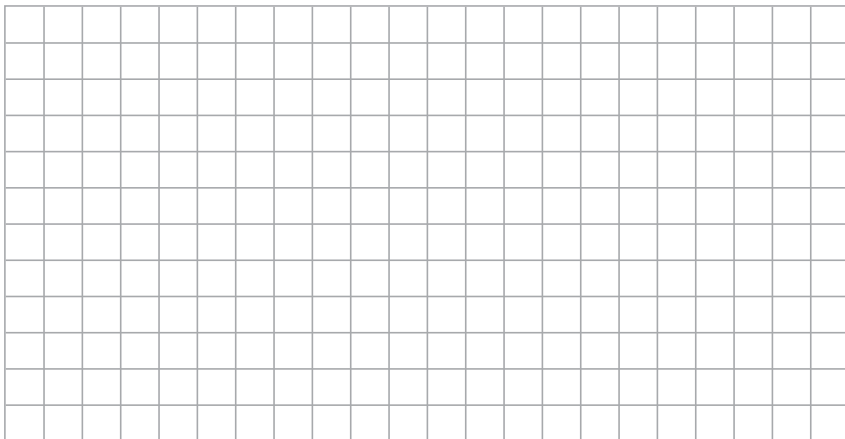
**Приборы и оборудование:** транспаранты, линейка, весы, разновес, медицинский шприц (объем  $V = 5$  мл) с поршнем, резиновая груша, резиновая трубка, часы, динамометр демонстрационный.



### Выполните задание

---

Катя и Витя равномерно поднимают из колодца глубиной  $h = 8,0$  м ведро воды массой  $m = 11$  кг. Катя затрачивает на это время  $t_1 = 50$  с, а Витя —  $t_2 = 30$  с. Одинаковая ли работа совершена мускульной силой рук Кати и Вити? Одинаковую ли мощность развивают дети?









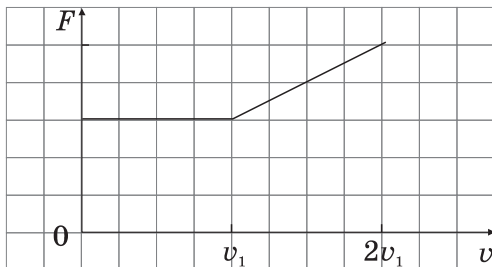
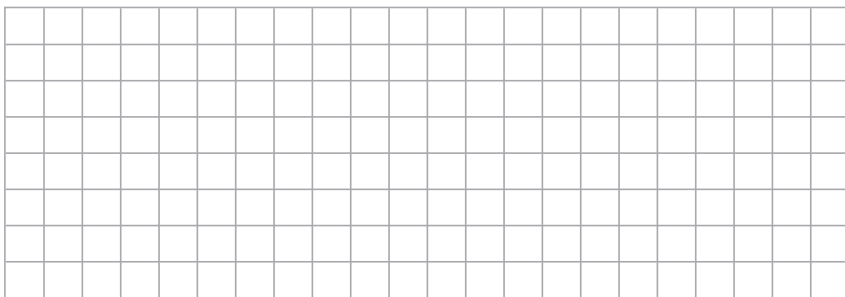
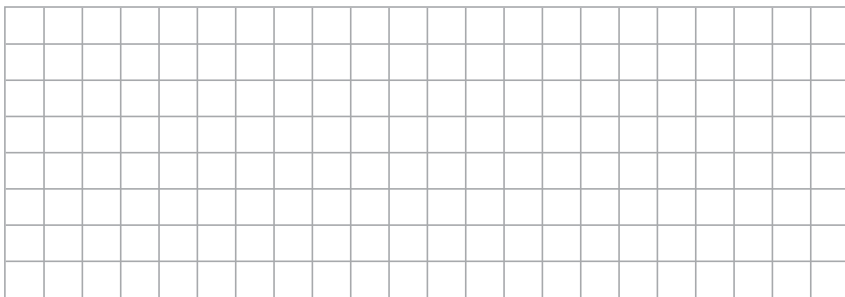


Рис. 19



2. Во сколько раз мощность при изменении скорости от 0 до  $v_1$  отличается от мощности при изменении скорости от  $v_1$  до  $2v_1$ ?



**Задание 5.** Зависимость максимальной силы, с которой трактор тянет прицеп с грузом, от скорости его движения изображена на рисунке 20. Определите мощность трактора. Изменялась ли она в процессе перевозки груза? Зависит ли она от скорости?

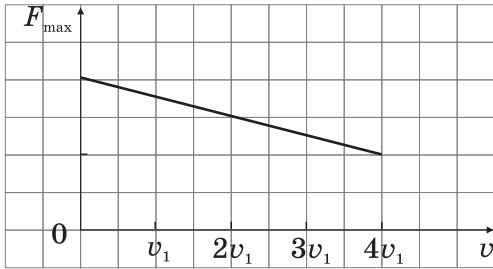
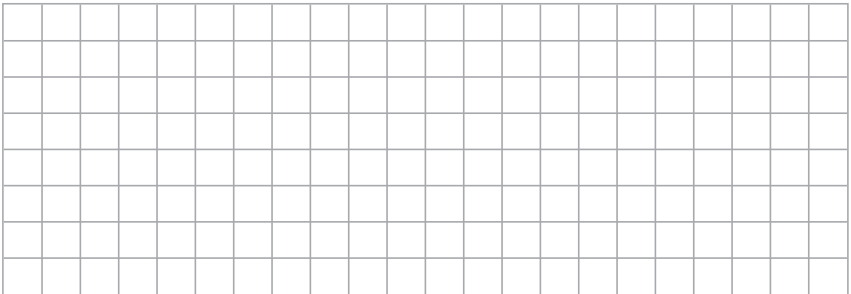
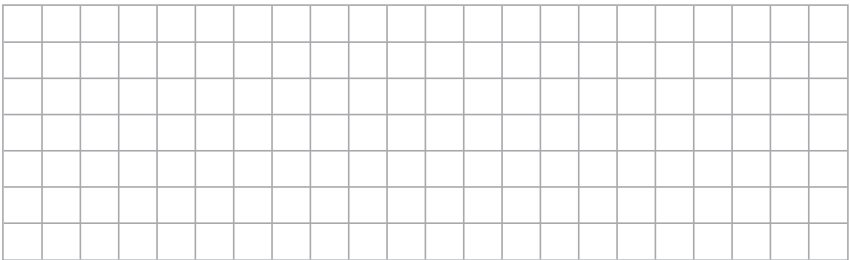


Рис. 20

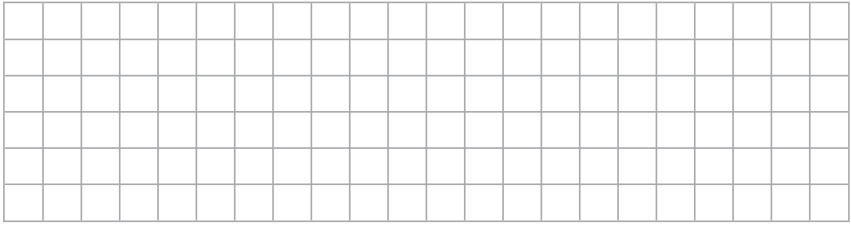


**Задание 6 (задача-оценка).** Оцените мощность, развиваемую мускульной силой вашей руки при подъеме книги.



**Задание 7.** Лошадь тянет сани, нагруженные 20-ю мешками цемента массой  $m = 50$  кг каждый, по горизонтальному участку с постоянной скоростью  $v = 2,0 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ . Сила трения скольжения составляет 0,2 веса цемента. Вес саней





3. Используя график (рис. 21), определите, какой механизм выполнил наибольшую работу. Во сколько раз отличаются значения работ?

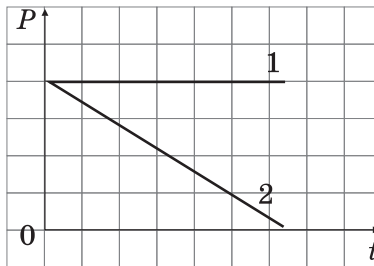
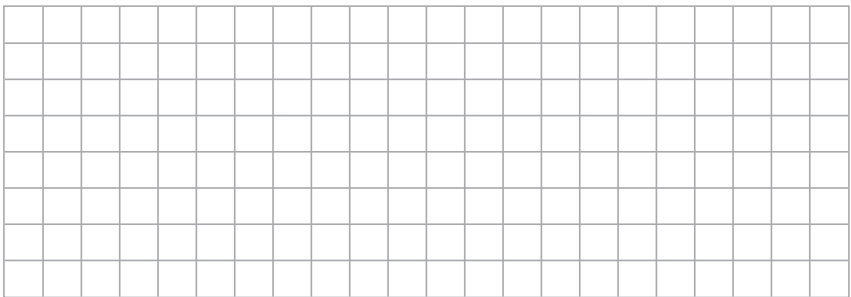


Рис. 21



Если все задания и вопросы не вызвали у вас затруднений, вам не грех получить высокий балл.

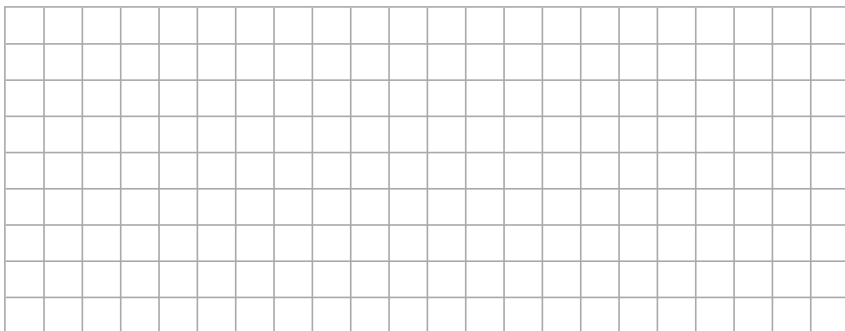


На следующем занятии вы поработаете не только с самой важной, но и с самой сложной физической величиной — энергией.

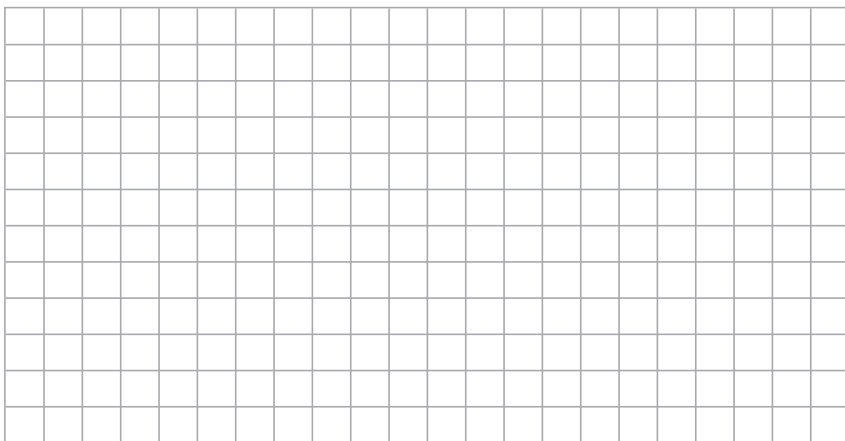




Растягивая пружину с одним и тем же грузом на разную длину, фиксируйте высоту подъема груза после того, как груз отпущен. То же самое сделайте, подвешивая грузы разной массы, но растягивая пружину на одну и ту же длину  $\Delta l = l - l_0$ .



**Задание 3.** Работа с ЭСО «Наглядная физика. Введение» по изучению закона сохранения механической энергии.



**Задание 4.** Шарик на нити, привязанной к лапке штатива, приведите в колебательное движение. Определите максимальные значения кинетической и потенци-









Определите свой рейтинг и занесите оценку в таблицу.



На следующем факультативном занятии вы узнаете, что и насколько нарушает закон сохранения механической энергии.

## Занятие



23

Конференция «Возможен ли вечный двигатель?»

## Занятие



24

Итоговый тестовый контроль по теме «Работа и энергия»

## Занятия



25, 26

«Дайте мне точку опоры, и я сдвину Землю» (Архимед). Прав ли Архимед? Почему домкрат может поднять груженный автомобиль?



**Приборы и оборудование:** рычаг, набор грузов, тела неизвестной массы (кусок пластилина, цилиндры), пластиковая бутылка с водой (0,25—1,0 л), 2 куса нити (длиной 10—15 см), ЭСО «Наглядная физика. Введение», линейка, динамометр, штатив с лапкой.



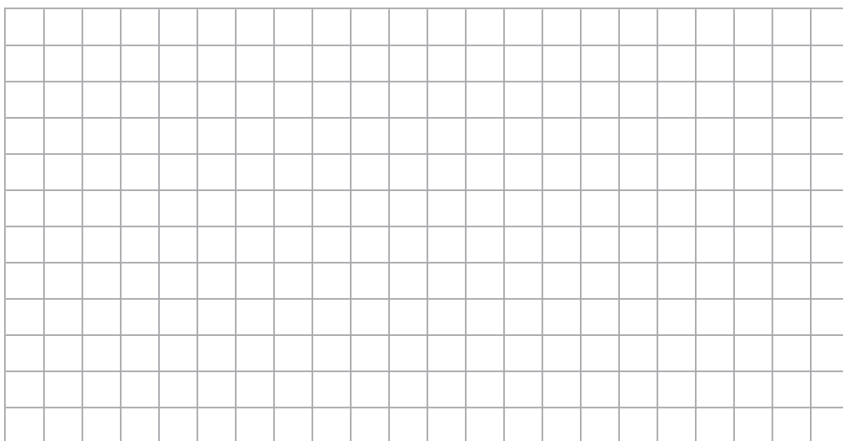


## ***Задания по теме факультативного занятия***

---

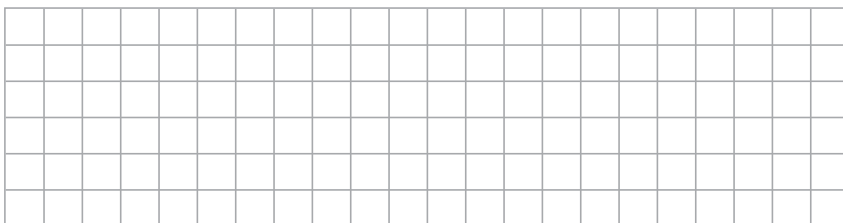
**Задание 1.** Работа с ЭСО «Наглядная физика. Введение» по изучению равновесия рычага под действием двух и более сил.

**Задание 2.** Работа с ЭСО «Наглядная физика. Введение» по изучению равновесия неподвижного и подвижного блоков и системы подвижного и неподвижного блоков.



**Задание 3.** Экспериментальная работа «Использование рычага на кухне».

С помощью линейки и груза известной массы определите вес воды в бутылке, массу неизвестных грузов.





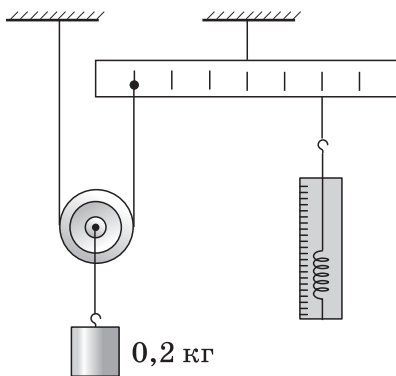
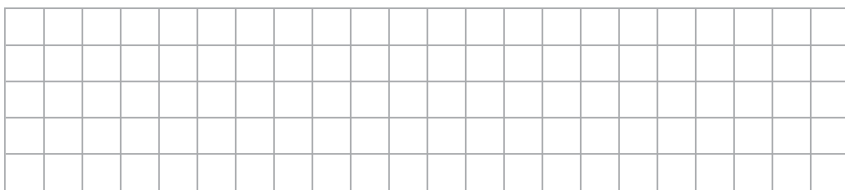


Рис. 25



Оцените в баллах результат своей работы, сравните с оценкой учителя и обсудите несоответствие, если оно есть.



На следующем факультативном занятии вы совершите экскурсию на стройплощадку и понаблюдаете, как работают простые механизмы.

## Занятие



27

Экскурсия на стройплощадку

Наблюдая за работой башенного крана, экскаватора и других машин и механизмов, ответьте на вопросы:





## Занятия



28, 29

Чем отличается давление твердых тел от давления жидкостей и газов?

Работает ли закон Паскаля в космическом корабле? Одинаково ли давление на дно и стенки сосуда, если сосуд:

- а) неподвижен; б) движется равномерно;
- в) движется с разгоном; г) движется с торможением?

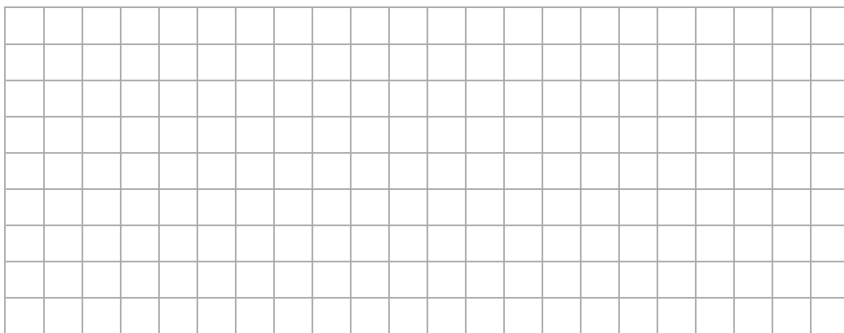


**Приборы и оборудование:** набор шприцев разного сечения, резиновая или полихлорвиниловая трубка, брусок — прямоугольный параллелепипед с тремя ребрами разной длины, динамометр, линейка, трубка с закрытым резиновой пленкой дном, сосуд с водой, динамометр демонстрационный.



### **Выполните экспериментальное задание**

Определите наибольшее и наименьшее давление, которое может оказать покоящийся брусок на горизонтальную поверхность.















## Занятия



# 32, 33

Всегда ли существует сила Архимеда, если тело погружено в жидкость? Изменится ли сила

Архимеда, если сосуд с жидкостью и погруженным в нее телом будет двигаться с разгоном вверх, вниз, горизонтально?



**Приборы и оборудование:** пробирка с пробкой, песок, пластиковая бутылка с водой ( $V = 1$  л), два клубня картофеля, две металлические гайки, куски пенопласта, кастрюля с водой, ЭСО «Наглядная физика. Введение».



Работа с ЭСО по изучению поведения тел из разных веществ в различных жидкостях.

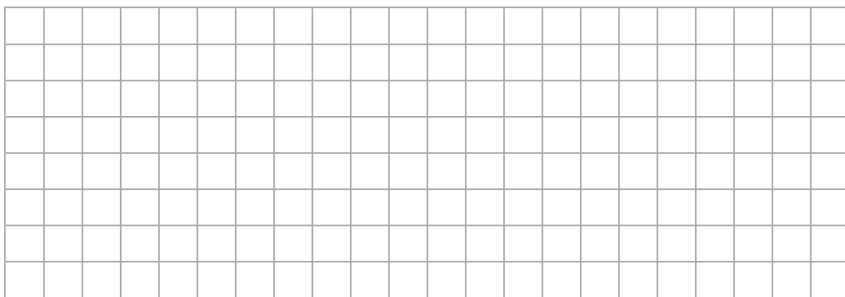






## Задания по теме факультативного занятия

**Задание 1** (экспериментальное). Два клубня картофеля с вырезанной серединой и привязанными кусками пенопласта и металлическими гайками (у одного — сверху, у другого — снизу) моделируют два судна. Центр тяжести первого судна выше, второго — ниже. Изучите условия равновесия моделей судов и докажите, что устойчивость того судна больше, центр тяжести которого лежит ниже (гайки внизу).



**Задание 2.** Определите силу Архимеда, действующую на кубическое тело, когда оно плотно прижато ко дну (вода под него не попадает) (рис. 28, а) и когда оно находится в воде (рис. 28, б).

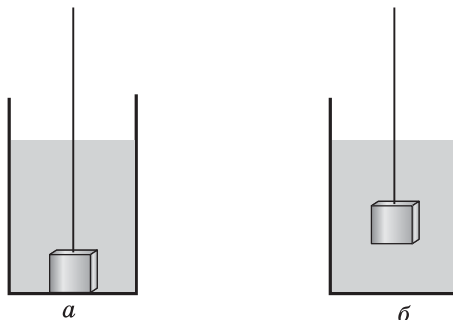
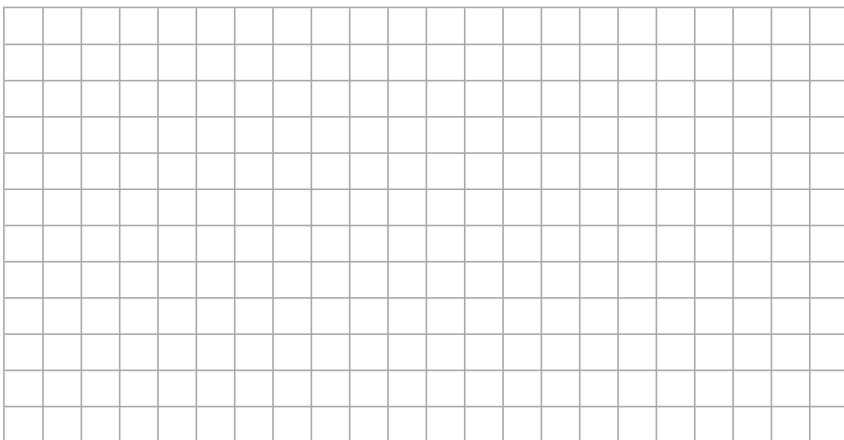


Рис. 28

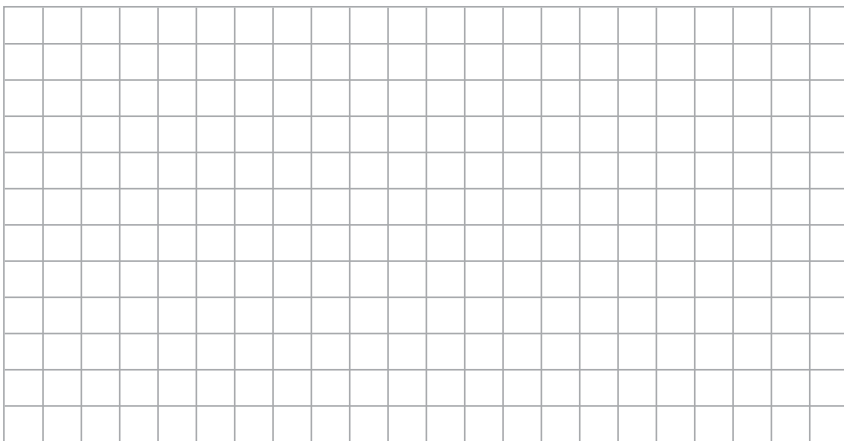


### **Задание 3. Проведите эксперимент.**

В пластиковую бутылку с водой опустите пробирку с небольшим количеством песка так, чтобы пробирка плавала, частично (на  $2/3$  объема) погрузившись в воду. Уровень погружения отметьте скотчем.

Опускайте резко вниз бутылку и наблюдайте за уровнем погружения пробирки. То же самое сделайте, двигая бутылку вверх с разгоном и горизонтально.

Результаты наблюдений объясните.





## Итоговая (рейтинговая) таблица факультативных занятий

№ за- ня- тия	Тема	Оценка учащего- ся	Оценка учителя
1	Зависят ли траектория и путь от выбора тела, относительно которого рассматривается движение другого тела?		
2			
3	Равномерное движение — это реальность?		
4			
5	Средняя скорость движе- ния		
6			
8	Инерция. Как проявляет- ся и используется инерция в технике и быту?		
9	Сила тяжести и вес тела. Что может изменить силу тяжести? Одинаков ли вес тела, падающего в воздухе и в воде? на Земле и на Луне?		
10			
11	Что заставляет деформиро- ванное тело восстанавли- вать свою форму? Всегда ли тело может вернуться к ис- ходным размерам и форме?		
12			

13	Что было бы, если бы исчезла сила трения? Равны ли сила трения скольжения и сила трения покоя?		
14			
15	Сложение сил, действующих под углом друг к другу		
17	Может ли одна и та же сила совершать положительную и отрицательную работу? Почему работа силы трения скольжения всегда отрицательна? Как определить работу переменной силы?		
18			
19	Почему мощность характеризует быстроту совершения работы? Сколько лошадиных сил развивает лошадь? человек? автомобиль?		
20			
21	Замкнутая система. Относительность кинетической и потенциальной энергии		
22			
25	«Дайте мне точку опоры, и я сдвину Землю» (Архимед). Прав ли Архимед? Почему домкрат может поднять груженный автомобиль?		
26			

28	Чем отличается давление твердых тел от давления жидкостей и газов? Работает ли закон Паскаля в космическом корабле? Одинаково ли давление на дно и стенки сосуда, если сосуд:		
29	а) неподвижен; б) движется равномерно; в) движется с разгоном; г) движется с торможением?		
30	Что произошло бы, если бы Земля «потеряла» свою атмосферу? Как по изменению атмосферного давления можно делать прогноз погоды?		
31			
32	Всегда ли существует сила Архимеда, если тело погружено в жидкость? Изменится ли сила Архимеда, если сосуд с жидкостью и погруженным в нее телом будет двигаться с разгоном вверх, вниз, горизонтально?		
33			

# Содержание

От авторов . . . . .	3
<i>Занятия 1, 2.</i> Зависят ли траектория и путь от выбора тела, относительно которого рассматривается движение другого тела? . . . . .	5
<i>Занятия 3, 4.</i> Равномерное движение — это реальность? . . . . .	9
<i>Занятия 5, 6.</i> Средняя скорость движения . . . . .	14
<i>Занятие 7.</i> Командная игра «Конкурс эрудитов» . . . . .	22
<i>Занятие 8.</i> Инерция. Как проявляется и используется инерция в технике и быту? . . . . .	22
<i>Занятия 9, 10.</i> Сила тяжести и вес тела. Что может изменить силу тяжести? Одинаков ли вес тела, падающего в воздухе и в воде? на Земле и на Луне? . . . . .	26
<i>Занятия 11, 12.</i> Что заставляет деформированное тело восстанавливать свою форму? Всегда ли тело может вернуться к исходным размерам и форме? . . . . .	31
<i>Занятия 13, 14.</i> Что было бы, если бы исчезла сила трения? Равны ли сила трения скольжения и сила трения покоя? . . . . .	36
<i>Занятие 15.</i> Сложение сил, действующих под углом друг к другу . . . . .	40
<i>Занятие 16.</i> Обобщение и систематизация знаний о силах (ролевая игра) . . . . .	43
<i>Занятия 17, 18.</i> Может ли одна и та же сила совершать положительную и отрицательную работу? Почему работа силы трения скольжения всегда отрицательна? Как определить работу переменной силы? . . . . .	43

<i>Занятия 19, 20.</i> Почему мощность характеризует быстроту совершения работы? Сколько лошадиных сил развивает лошадь? человек? автомобиль? . . . . .	47
<i>Занятия 21, 22.</i> Замкнутая система. Относительность кинетической и потенциальной энергии . . . . .	54
<i>Занятие 23.</i> Конференция «Возможен ли вечный двигатель?» . . . . .	59
<i>Занятие 24.</i> Итоговый тестовый контроль по теме «Работа и энергия» . . . . .	59
<i>Занятия 25, 26.</i> «Дайте мне точку опоры, и я сдвину Землю» (Архимед). Прав ли Архимед? Почему домкрат может поднять груженный автомобиль? . . . . .	59
<i>Занятие 27.</i> Экскурсия на стройплощадку . . . . .	63
<i>Занятия 28, 29.</i> Чем отличается давление твердых тел от давления жидкостей и газов? Работает ли закон Паскаля в космическом корабле? Одинаково ли давление на дно и стенки сосуда, если сосуд: а) неподвижен; б) движется равномерно; в) движется с разгоном; г) движется с торможением? . . . . .	65
<i>Занятия 30, 31.</i> Что произошло бы, если бы Земля «потеряла» свою атмосферу? Как по изменению атмосферного давления можно делать прогноз погоды? . . . . .	68
<i>Занятия 32, 33.</i> Всегда ли существует сила Архимеда, если тело погружено в жидкость? Изменится ли сила Архимеда, если сосуд с жидкостью и погруженным в нее телом будет двигаться с разгоном вверх, вниз, горизонтально? . . . . .	72
<i>Занятие 34.</i> Итоговое занятие . . . . .	75
Итоговая (рейтинговая) таблица факультативных занятий . . . . .	76