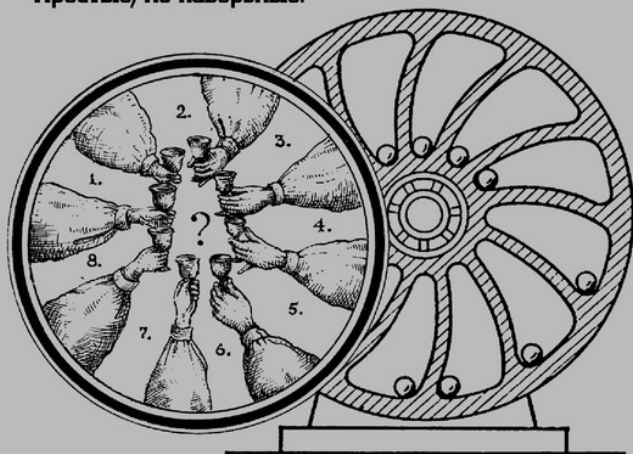


Я.И. ПЕРЕЛЬМАН

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ ФИЗИКУ?

Веселые задачи.
Простые, но каверзные.



Яков Исидорович Перельман

Знаете ли вы физику?

<http://litres.ru/>

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=4986523

Знаете ли вы физику? Физическая викторина для юношества: АСТ,

Астрель, Хранитель; Москва; 2007

ISBN 978-5-17-044187-7

Аннотация

Одно из лучших классических пособий по физике. Увлекательные физические викторины, скрывающие неожиданные результаты, научат логически рассуждать и нестандартно мыслить.

Содержание

Из предисловия автора ко второму изданию	12
Вопросы	16
I. Механика	16
1	16
2	16
3	16
4	16
5	16
6	17
7	17
8	17
9	18
10	20
11	20
12	20
13	20
14	20
15	21
16	21
17	22
18	22
19	22
20	22

21	23
22	23
23	23
24	23
25	25
26	25
27	28
28	29
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	33
35	34
36	34
37	34
38	35
39	35
40	35
41	36
42	36
43	37
44	37
45	38
46	39

47	40
48	42
49	43
50	44
51	46
52	48
53	48
54	49
55	51
56	51
57	52
58	52
59	53
II. Свойства жидкостей	56
60	56
61	56
62	56
63	58
64	58
65	59
66	60
67	61
68	61
69	61
70	61
71	62

73	64
74	64
75	64
76	64
77	65
78—79	65
80	67
81	68
82	69
III. Свойства газов	71
83	71
84	71
85	71
86	73
87	73
88	74
89	74
90	75
91	76
92	76
93	76
94	76
95	76
96	77
97	77
98	78

99	79
100	79
101	80
102	81
103	81
104	82
105	82
106	83
107	83
108	83
109	85
110	85
111	86
112	87
113	87
114	87
115	88
IV. Тепловые явления	89
116	89
117	89
118	89
119	89
120	90
121	90
122	91
123	91

124	91
125	91
126	92
127	92
128	92
129	93
130	93
131	93
132	93
133	94
134	94
135	94
136	94
137	94
138	95
139	95
140	95
141	95
142	95
143	96
144	96
145	96
146	96
147	97
148	97
149	97

150	97
151	98
152	98
153	98
154	98
155	99
156	99
157	100
158	101
159	101
160	102
161	102
162	102
163	102
164	102
165	103
V. Звук и свет	104
166	104
167	104
168	104
169	104
170	105
171	105
172	105
173	105
174	106

175	106
176	106
177	106
178	107
179	108
180	109
181	109
182	110
183	110
184	110
185	110
186	110
187	111
188	111
189	111
190	111
191	112
193	112
194	112
195	113
196	113
197	115
198	116
199	117
200	117
201	117

VI. Разные вопросы	118
202	118
203	118
204	118
205	119
206	120
Конец ознакомительного фрагмента.	121

**Яков Исидорович
Перельман
Знаете ли вы физику?
Физическая викторина
для юношества**

**Из предисловия автора
ко второму изданию**

Настоящая книга, почти не выходящая из рамок элементарной физики, предназначена для читателя, прошедшего физику в полной средней школе и убежденного поэтому, что начала этой науки ему хорошо известны и переизвестны.

Долголетний опыт научил меня, однако, тому, что подлинное знание элементарной физики С явление довольно редкое. Внимание большинства интересующихся физикой преждевременно обращается к новейшим ее успехам; в ту же сторону, к последним страницам физической науки, направляют интерес читателей и наши популярно-научные журналы. О пополнении пробелов первоначальной подготовки заботятся мало; считается, что здесь все благополучно. Воз-

вращаться к элементарной физике не принято, и она живет в памяти многих такою, какою была воспринята некогда умом школьника-подростка.

В итоге физику плохо знают не только те, кто не проходил ее систематически, но зачастую и те, кто обучался ей в школе. Элементы физической науки, фундамент естествознания и техники оказываются заложенными довольно шатко. Сила рутины здесь так велика, что некоторые физические пред-
рассудки и заблуждения случалось обнаруживать даже у специалистов-физиков, не исключая и весьма крупных.

Насколько я мог убедиться, сходное положение вещей наблюдается и за рубежом. По-видимому, корень дела кроется в обширности самого предмета элементарной физики, которым трудно вполне овладеть в несколько лет. К чести нашей читательской массы надо признать, что она добросовестно стремится изжить этот недостаток и гораздо серьезнее заботится о пополнении пробелов своего образования, чем читатель за рубежом. Не только среди учащихся, но еще больше среди рабочей молодежи идет интенсивная самообразовательная работа, неизменно растущая и приносящая заметные плоды. В этом убеждают меня многочисленные письма читателей и в особенности С беседы с читательским активом библиотек ряда крупных заводов, ленинградских и московских. У нас охотно читаются такие книги, которые в глазах среднего зарубежного читателя являются слишком трудными.

Возвращаясь к настоящей книге, отмечу, что она представляет собою как бы пространный физическую викторину, которая должна помочь вдумчивому читателю установить, насколько в действительности овладел он основами физики. Однако это никак не вопросник для экзамена: большая часть вопросов принадлежит к таким, какие едва ли когда-нибудь предлагались на экзаменах. Напротив, книга рассматривает материал, обычно проскальзывающий мимо сетей традиционной экзаменационной проверки, хотя вопросы нашей викторины тесно связаны с элементарным курсом физики. При кажущейся простоте они кроют в себе зачастую неожиданность для читателя. Иные вопросы представляются до того простыми, что у каждого готов на них ответ, который оказывается, однако, ошибочным.

Конечная цель книги С убедить читателя, что область элементарной физики гораздо богаче содержанием, чем думают многие, а попутно С обратить внимание на ошибочность ряда ходячих физических представлений. То и другое должно побудить читателей критически пересмотреть и тщательно проверить багаж своих физических знаний.

Для подлинного проникновения духом физической науки, как и для дальнейшего прогресса самой физики, чрезвычайно важно отрешиться от ложного убеждения, будто науке в области элементарных явлений нечего уже больше делать, будто все здесь исследовано до конца и не может быть интереса останавливаться на рассмотрении подобных азбучных

положений. Если вы хотите дать нечто действительно большое в науке, С говорил своим ученикам знаменитый французский физик Ле-Шателье, С если хотите создать нечто фундаментальное, беритесь за детальное обследование самых, казалось бы, до конца обследованных вопросов. Эти-то на первый взгляд простые и не таящие в себе ничего нового объекты и являются тем источником, откуда вы при умении сможете почерпнуть наиболее ценные и порой совершенно неожиданные данные.

Подбирая материал для этой книги, я избегал повторения того, что рассмотрено мною в ряде других моих сочинений. Читатель, который даст себе труд просмотреть мои Занимательную физику и Физические головоломки, Занимательную механику! Занимательную астрономию! Межпланетные путешествиям и Физику на каждом шагу, найдет там немало страниц, отвечающих целям настоящей книги.

Для второго издания книга подверглась значительной переработке. Возможностью внести в текст много исправлений и улучшений я в значительной степени обязан благожелательному вниманию ряда сведущих читателей и критиков. Выражая им за оказанную помощь глубокую признательность, позволяю себе надеяться, что они и в дальнейшем не откажутся содействовать своими указаниями очищению текста моей книги от промахов и недомолвок.

Вопросы

I. Механика

1

Какие у нас узаконены метрические меры крупнее метра?

2

Что больше: литр или кубический дециметр?

3

Назовите самую маленькую единицу длины.

4

Назовите самую большую единицу длины.

5

Существуют ли металлы легче воды? Назовите самый лег-

кий металл.

6

Как велика плотность самого плотного вещества в мире?

7

Вот один из вопросов знаменитой Эдисоновой викторины¹:

Если бы вас высадили на один из тропических островов Тихого океана без всяких орудий, как сдвинули бы вы там с места трехтонный груз с скалу, имеющую 100 футов в горизонтальном протяжении и 15 футов в вертикальном?!!

8

Сколько примерно должна была бы весить паутиная нить длиною от Земли до Луны? Можно ли такой груз удержать в руках? А увезти на телеге?

¹ За два года до смерти американский изобретатель пожелал поощрить стипендией наиболее сметливого юношу Соединенных Штатов. С разных концов республики направлены были к нему одареннейшие школьники, по одному из каждого штата, и Эдисон, во главе особой, учрежденной им комиссии, подверг молодых людей испытанию, предложив ответить письменно на 57 вопросов из физики, химии, математики и общего характера. Победителем в состязании оказался 16-летний Вильбер Хастон из Детройта. Правда, выдающимся изобретателем этот юноша так и не стал.

Нить паутины имеет в диаметре 200-ю долю миллиметра; удельный вес ее вещества около 1.

9

Железная Эйфелева башня высотой 300 м (1000 футов) весит 9000 т. Сколько должна весить точная железная модель этой башни высотой 30 см (один фут)? (Рис. 1.)

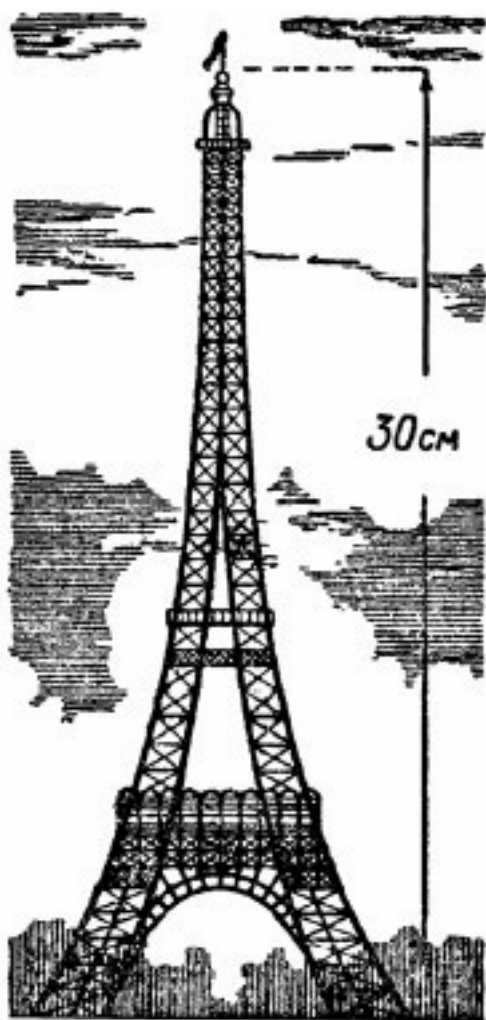


Рис. 1. Сколько весит такая модель башни Эйфеля?

10

Можете ли вы одним пальцем произвести давление в 1000 ат?

11

Может ли насекомое производить давление в 100 000 ат?

12

По реке плывет весельная лодка и рядом с ней – щепка.

Что легче для гребца: перегнуть щепку на 10 м или на столько же отстать от нее?

13

Аэростат несется ветром в северном направлении. В какую сторону протягиваются при этом флаги на его гондоле?

14

Камень, брошенный в стоячую воду, порождает волны, разбегающиеся кругами. Какой формы получаются волны от

камня, брошенного в текущую воду реки? (Рис. 2.)



Рис. 2. Какой формы в текущей воде волны, разбегающиеся от брошенного тела?

15

1. Два парохода идут по реке в одну сторону с различными скоростями. В тот момент, когда они поравнялись, с каждого парохода брошена была в воду бутылка. Спустя четверть часа пароходы повернули обратно и с прежними скоростями направились к покинутым бутылкам.

Который из пароходов дойдет до бутылки раньше С быстрый или медленный?

2. Ту же задачу решить при условии, что пароходы шли первоначально навстречу один другому.

16

Подчиняются ли живые существа закону инерции?

17

Может ли тело придти в движение под действием одних только внутренних сил?

18

Почему трение всегда называют *силой*, несмотря на то, что трение само по себе не может породить движения (оно всегда направлено *против* движения)?

19

Какую роль играет трение в процессе движения живых существ?

20

Следующая задача взята из учебника механики А.В. Цингера:

Чтобы разорвать веревку, человек тянет ее руками за концы в разные стороны, причем каждая рука тянет с силой 10 кг. Не разорвав таким образом веревки, человек привязывает один ее конец к гвоздю, вбитому в стену, а за другой тянет обеими руками с силой в 20 кг.

Сильнее ли натягивается веревка во втором случае?

21

В знаменитых своих опытах с магдебургскими полушариями Отто Герике впрягал с каждой стороны по 8 лошадей.

Не лучше ли было прикрепить одно полушарие к стене, а к другому припрячь 16 лошадей? Получилась ли бы в этом случае более сильная тяга?

22

Взрослый может вытянуть на безмене 10 кг, ребенок С 3 кг. Сколько покажет указатель безмена, если оба станут растягивать безмен одновременно в противоположные стороны?

23

Стоя на платформе уравновешенных десятичных весов, человек присел. Куда качнулась платформа в момент приседания С вниз или вверх?

24

С воздушного шара, неподвижно держащегося в воздухе,

свободно свешивается лестница (рис. 3). По ней начал взбираться человек.

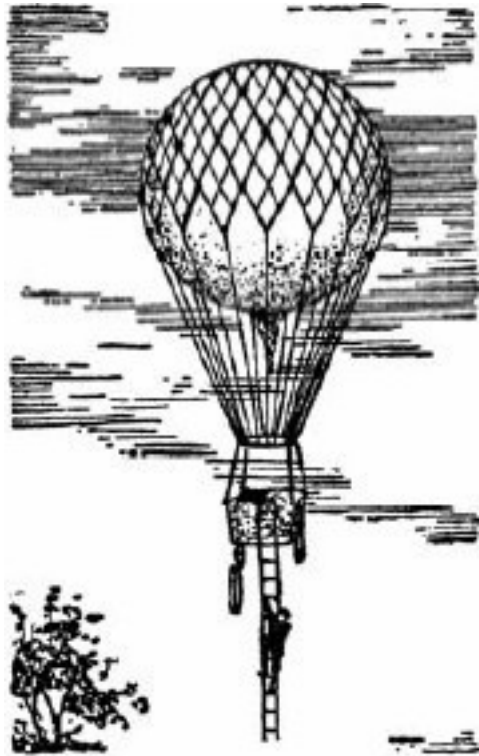


Рис. 3. Куда подвинется аэростат?

Куда при этом подвинется шар: вверх или вниз?

На внутренней стенке закрытой банки, уравновешенной на чувствительных весах, сидит муха (рис. 4).

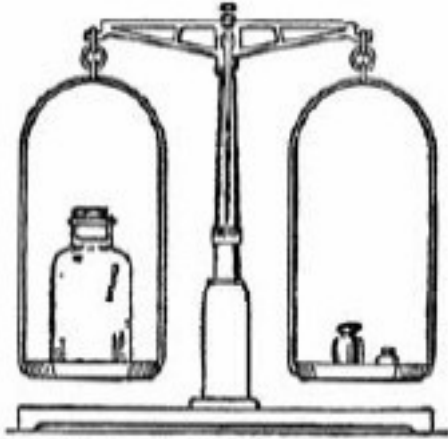


Рис. 4. Задача о мухе, летающей внутри банки

Что произойдет с весами, если, покинув свое место, муха станет летать внутри банки?

В последнее время большую популярность на Западе, особенно в Америке, приобрела занимательная игрушка, назы-

ваемая там йо-йо. Это С катушка, которая спускается на разматывающейся ленте и сама затем поднимается. Игрушка С не новость: ею развлекались еще солдаты наполеоновских армий и даже, по розысканиям сведущих людей, герои Гомера.

С точки зрения механики, йо-йо не что иное, как видоизменение общеизвестного маятника Максвелла (рис. 5): небольшой маховичок падает, разматывая навитые на его ось нити, и приобретает постепенно столь значительную энергию вращения, что, развернув нити до конца, продолжает вращаться, вновь наматывая их и, следовательно, поднимаясь вверх. При подъеме, вследствие превращения кинетической энергии в потенциальную, маховик замедляет вращение, наконец останавливается и опять начинает падение с вращением. Опускание и подъем маховичка повторяются много раз, пока первоначальный запас энергии не рассеется в виде теплоты, возникающей при трении.

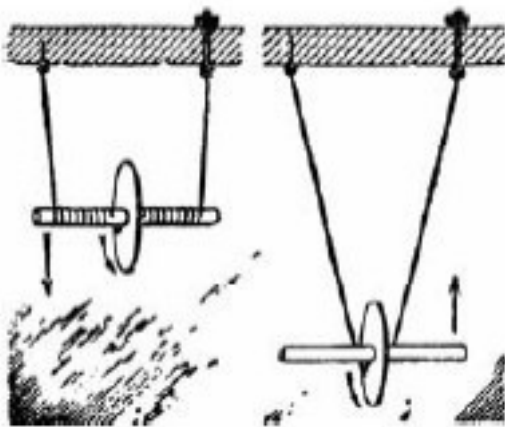


Рис. 5. Маятник Максвелла

Прибор Максвелла описан здесь для того, чтобы предложить следующий вопрос:

Нити маятника Максвелла прикреплены к пружинному безмену (рис. 6). Что должно происходить с указателем безмена в то время, когда маховичок исполняет свой танец вверх и вниз? Останется ли указатель в покое? Если будет двигаться, то в какую сторону?

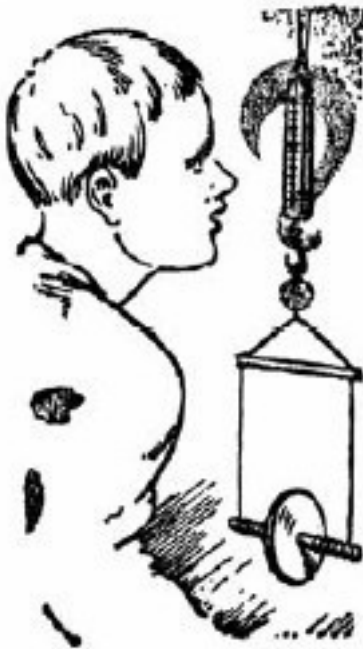


Рис. 6. Что показывает пружинный безмен?

Можно ли в движущемся поезде пользоваться плотничьим уровнем (с пузырьком) для определения наклона пути?

28

1. Перенося в комнате с места на место горящую свечу, мы замечаем, что пламя в начале движения отклоняется назад. Куда отклонится оно, если переносить свечу в закрытом фонаре?

2. Куда отклонится пламя свечи в фонаре, если равномерно кружить фонарь около себя вытянутой рукой?

29

Однородный стержень уравновешен, подпертый в середине (рис. 7). Какая часть стержня перетянет, если правую его половину согнуть вдвое (рис. 8)?



Рис. 7. Стержень уравновешен



Рис. 8. Сохранится ли равновесие?

Который из двух изображенных здесь (рис. 9) пружинных безменов, поддерживающих стержень CD в наклонном положении, показывает бóльшую нагрузку?

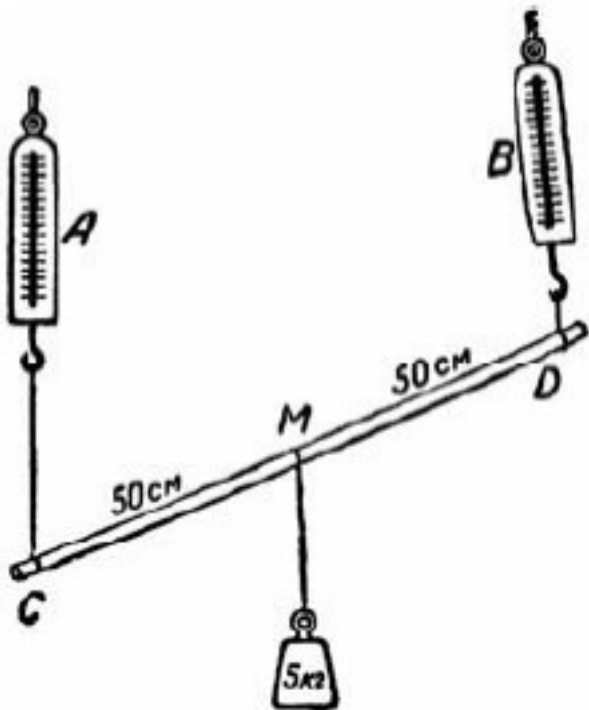


Рис. 9. Который из безменов сильнее нагружен?

Невесомый рычаг ABC изогнут, как показано на рис. 10. Точка его опоры в B . Желательно поднять груз A наименьшей силой. В каком направлении нужно ее приложить к концу C рычага?

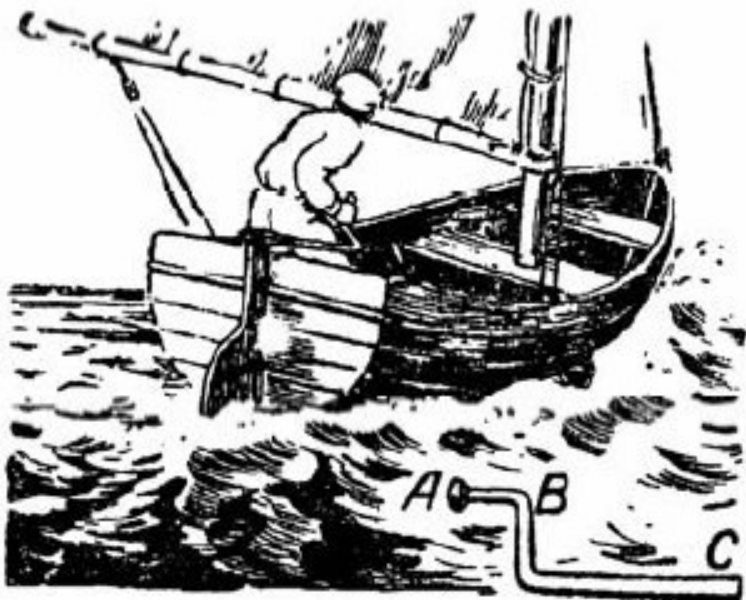


Рис. 10. Задача о кривом рычаге

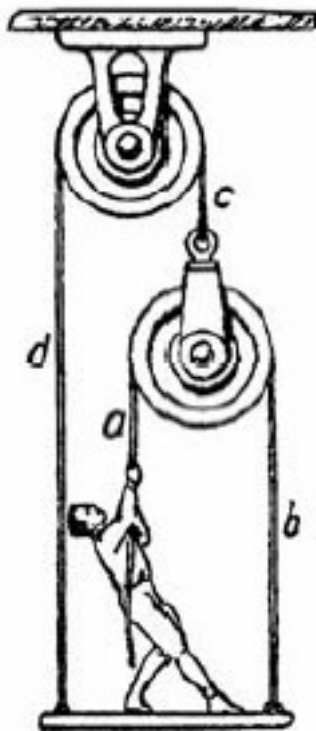


Рис. 11. С какой силой человек должен тянуть, чтобы удержать платформу от падения?

32

Человек весом 60 кг стоит на платформе, вес которой

30 кг. Платформа подвешена на веревках, перекинутых через блоки, как показано на рис. 11. С какой силой должен человек тянуть за конец веревки *a*, чтобы удержать платформу от падения?

33

С какой силой надо натягивать веревку, чтобы она не провисала (рис. 12)?

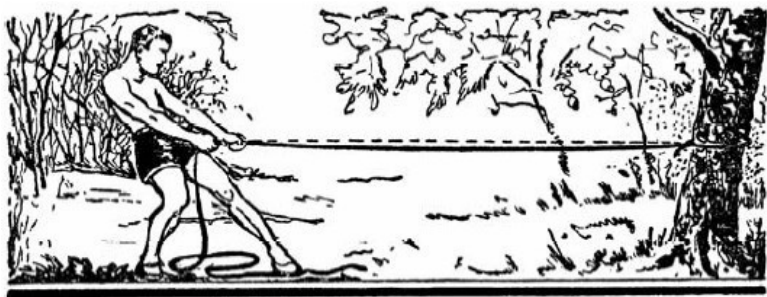


Рис. 12. Можно ли натянуть веревку так, чтобы она не провисала?

34

Чтобы вытащить увязший в выбоине автомобиль, прибегают к следующему приему. Привязывают его длинной прочной веревкой крепко к дереву или к пню близ дороги так, чтобы веревка была натянута возможно туго. Затем тянут за веревку под прямым углом к ее направлению. Благодаря

этому усилию, автомобиль сдвигается с места.

На чем основан описанный прием?

35

Известно, что смазка ослабляет трение. Во сколько, приблизительно, раз?

36

Каким способом можно закинуть льдинку дальше: бросив в воздух или пустив скользить по льду (рис. 13)?

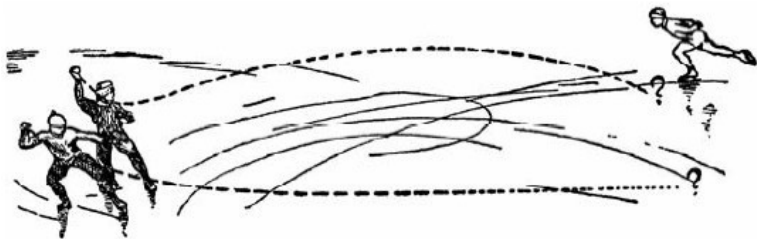


Рис. 13. Задача о брошенной и скользящей льдинках

37

Насколько, приблизительно, успевает опуститься первоначально неподвижное свободно падающее тело, пока звучит одно тик-так карманных часов?

38

Я получил ряд писем с выражением недоумения по поводу затяжного прыжка мастера парашютного спорта Евдокимова, поставившего мировой рекорд 1934 г. Евдокимов падал в течение 142 секунд с нераскрытым парашютом и, лишь пролетев 7900 м, дернул за его кольцо. Это никак не согласуется с законами свободного падения тел. Легко убедиться, что если парашютист свободно падал на пути 7900 м, то должен был употребить не 142 секунды, а только 40. Если же он свободно падал 142 секунды, то должен был пролететь путь не в 7,9 км, а около 100 км. Как разрешается это противоречие?

39

В какую сторону надо из движущегося вагона выбросить бутылку, чтобы опасность разбить ее при ударе о землю была наименьшая?

40

В каком случае выброшенная из вагона вещь долетит до земли раньше: когда вагон в покое или когда он движется?

41

Три снаряда пущены из одной точки с одинаковыми скоростями под различными углами к горизонту: в 30° , 45° и 60° . Пути их (в несопротивляющейся среде) показаны на рис. 14.

Правилен ли чертеж?

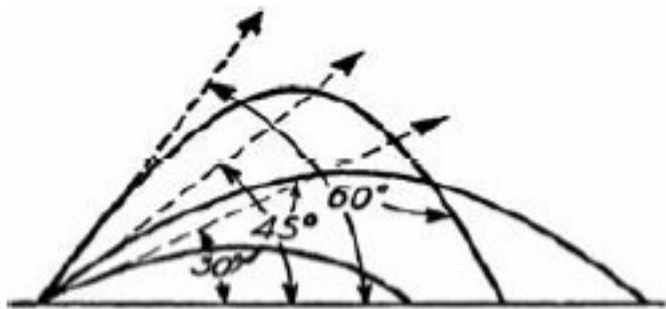


Рис. 14. Правилен ли чертеж?

42

Какую кривую описывало бы тело, брошенное под углом к горизонту, при отсутствии сопротивления воздуха?

43

Артиллеристы утверждают, что пушечный снаряд приобретает наибольшую скорость не в стволе орудия, а вне его, покинув канал. Возможно ли это?

44

В чем главная причина того, что прыжки в воду с большой высоты опасны для здоровья (рис. 15)?



Рис. 15. В чем главная опасность такого прыжка?

45

Шар положен на край стола, плоскость которого строго перпендикулярна к отвесу, проходящему через середину стола (рис. 16). Останется ли шар в покое при отсутствии трения?

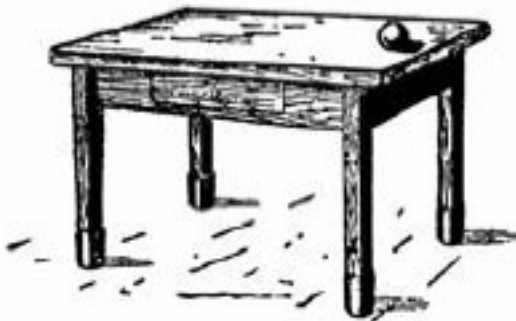


Рис. 16. Останется ли шар в покое?

46

Брусок (рис. 17) в положении B скользит по наклонной плоскости MN , преодолевая трение. Можно ли быть уверенным, что он будет скользить и в положении A (если при этом не опрокидывается)?

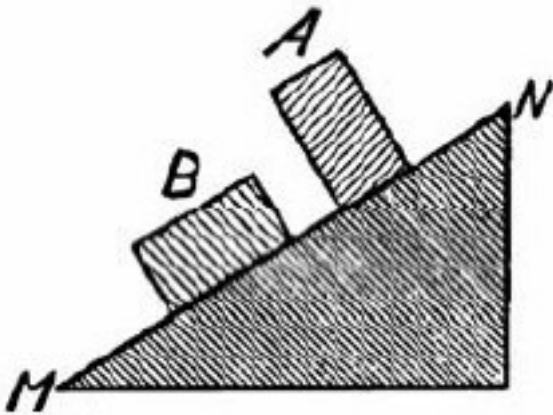


Рис. 17. Задача о скользящем бруске

47

1. Из точки A (рис. 18), находящейся на высоте h над горизонтальной плоскостью, движутся два шара: один скатывается по наклону AC , другой падает свободно по отвесной линии AB .

Который из шаров в конце пути будет обладать большей поступательной скоростью?

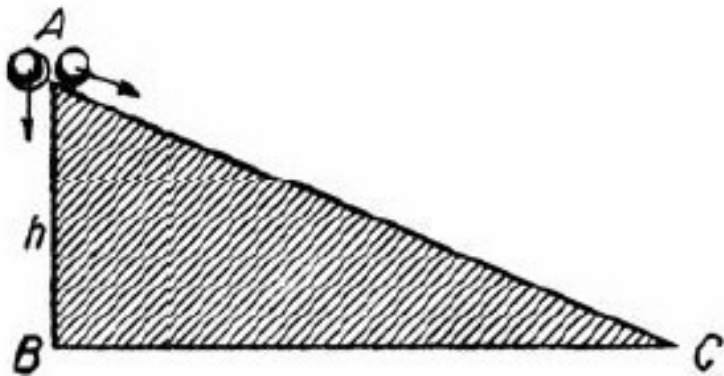


Рис. 18. Задача о двух шарах

2. Из двух одинаковых шаров один катится по наклонной плоскости, другой С по краям двух параллельных треугольных досок (рис. 19). Угол наклона, а также высота, с какой началось движение, в обоих случаях одинаковы.

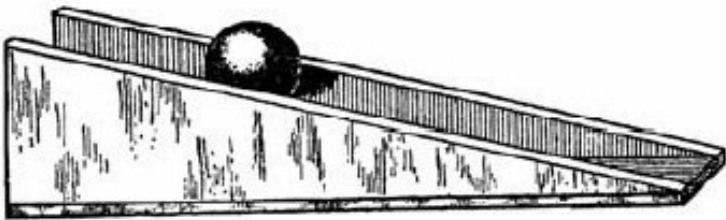
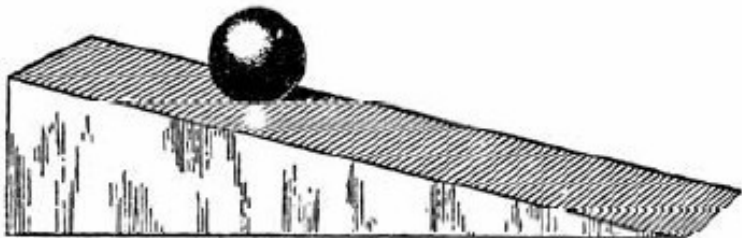


Рис. 19. Который шар быстрее скатится?

Который из шаров раньше достигнет конца наклонного пути?

48

Два цилиндра совершенно одинаковы по весу и наружному виду. Один С сплошной алюминиевый, другой С пробковый с свинцовой оболочкой. Цилиндры оклеены бумагой, которую надо оставить неповрежденной.

Укажите способ узнать, который цилиндр однородный и

который составной?

49

Песочные часы с 5-минутным заводом поставлены в бездействующем состоянии на чашку чувствительных весов и уравновешены гирями (рис. 20).

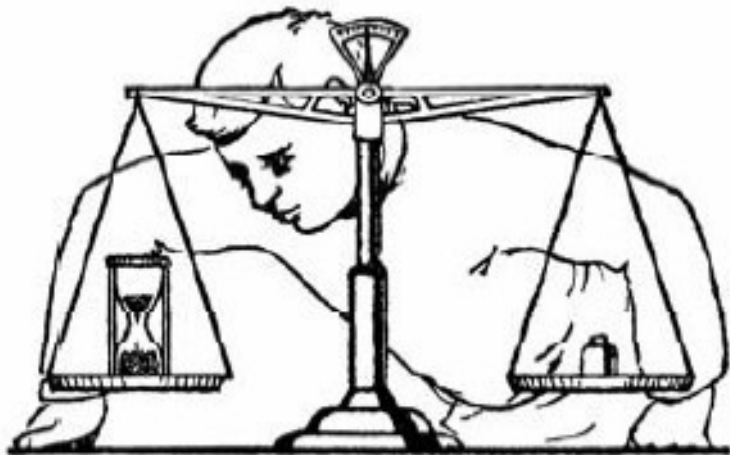


Рис. 20. Песочные часы на весах

Часы перевернули. Что произойдет с весами в течение ближайших пяти минут?

Карикатура, воспроизведенная на рис. 21, имеет механическую основу. Удачно ли использованы в ней законы механики?



Рис. 21. Английские министры взбираются вверх, а фунт идет вниз (кари-
тура)

Через блок перекинута веревка с грузами на концах в 1 кг и 2 кг. Блок подвешен к безмену (рис. 22). Какую нагрузку показывает безмен?

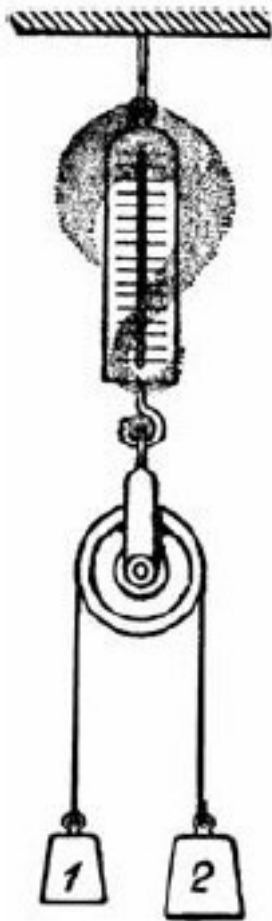


Рис. 22. Что показывает безмен?

Сплошной железный усеченный конус опирается на свое большое основание (рис. 23). Если конус перевернуть, куда переместится его центр тяжести C к большему или к меньшему основанию?

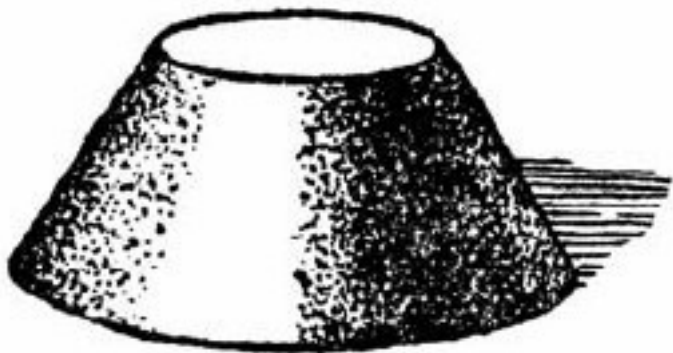


Рис. 23. Задача о конусе

Вы стоите на платформе весов в кабине лифта (рис. 24). Внезапно тросы оборвались, и кабина начала опускаться со скоростью свободно падающего тела.

1. Что покажут весы во время этого падения?

2. Выльется ли во время падения вода из открытого перевернутого кувшина?

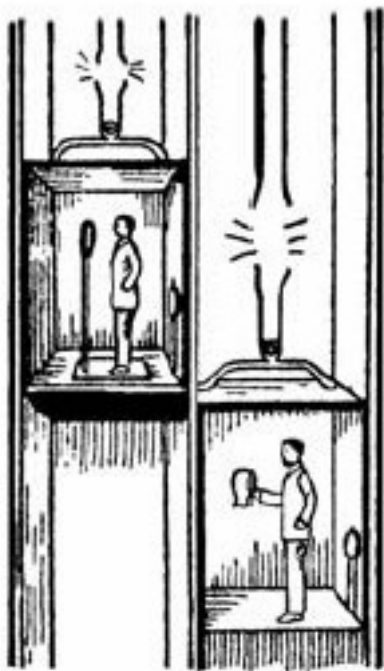


Рис. 24. Физические опыты в сорвавшемся подъемнике

Вообразите, что на доске А (рис. 25), могущей скользить отвесно вниз в прорезях двух стоек, имеются:

- 1) цепь (*a*), прикрепленная концами к доске;
 - 2) маятник (*б*), отведенный в сторону от положения равновесия;
 - 3) открытый флакон (*с*) с водою, прикрепленный к доске.
- Что произойдет с этими предметами, если доска *A* станет скользить вниз с ускорением g_1 , бóльшим ускорения g свободного падения?

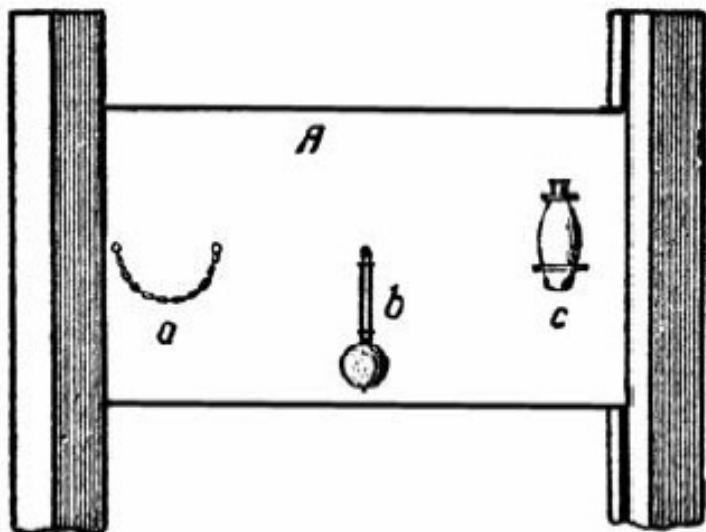


Рис. 25. Опыт со сверхускоренным падением

55

Помешав ложечкой в чашке чая, выньте ее: чайинки на дне, разбежавшиеся к краям, соберутся к середине. Почему?

56

Верно ли, что, стоя на качелях, можно определенными движениями своего тела увеличить размах качаний (рис. 26)?

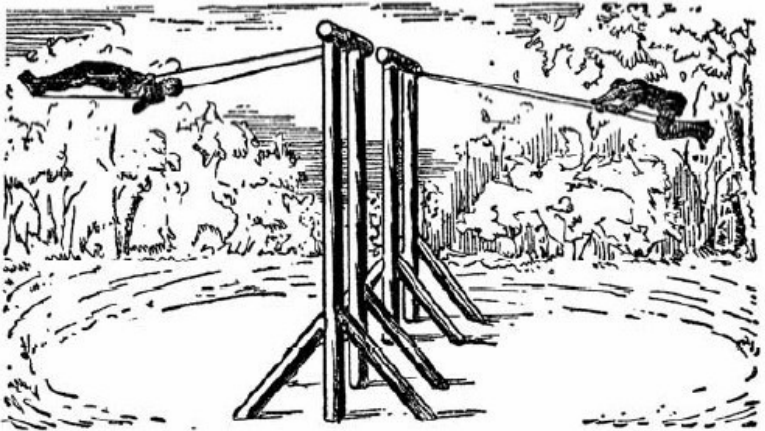


Рис. 26. Механика на качелях

Небесные тела по массе больше земных во много раз. Но их взаимное удаление превышает расстояние между земными предметами тоже в огромное число раз. А так как притяжение прямо пропорционально первой степени произведения масс, но обратно пропорционально *квадрату* расстояния, то странно, почему мы не замечаем притяжения между земными предметами и почему оно так явно господствует во Вселенной?

Объясните это.

На тему предыдущей задачи мною составлена была для немецкого журнала статья. Прежде чем ее напечатать, редакция обратилась ко мне со следующей просьбой:

Нам кажется, что в ваших расчетах не все правильно. Притяжение двух тел равно:

$$\frac{\text{масса} \cdot \text{масса} \cdot \text{постоянная тяготения}}{\text{квадрат расстояния}}.$$

Вы, однако, оперируете всюду с *весом*, а не с массами. Вес равен mg , откуда масса равна весу, деленному на 9,81. Это в ваших расчетах не было принято в соображение. Не будете ли вы любезны пересмотреть расчеты?

Правильно ли замечание редакции? Нужно ли при вычислении силы притяжения умножать килограммы на килограммы, или необходимо предварительно делить число килограммов на gl

59

Принято считать, что все отвесы близ земной поверхности направлены к центру Земли (если пренебречь незначительным отклонением, обусловленным вращением земного шара). Известно, однако, что земные тела притягиваются не только Землей, но и Луной. Поэтому тела должны бы, казалось, падать по направлению не к центру Земли, а к общему центру масс Земли и Луны.

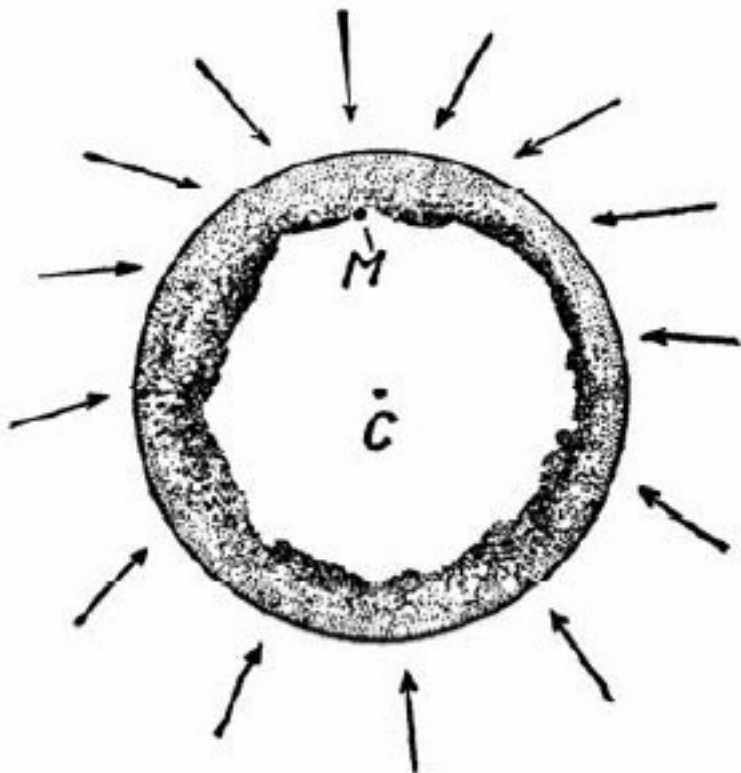


Рис. 27. К какой точке должны падать земные тела: к центру C земного шара или к общему центру масс (M) Земли и Луны?

Этот общий центр масс далеко не совпадает с геометрическим центром земного шара, а отстоит от него, как легко вы-

числить, на 4800 км. (Действительно, Луна обладает массой, в 80 раз меньшей, чем Земля; следовательно, общий центр их масс в 80 раз ближе к центру Земли, чем к центру Луны. Расстояние между центрами обоих тел 60 земных радиусов; поэтому общий центр масс отстоит от центра Земли на три четверти земного радиуса.)

Если так, то направление отвесов на земном шаре должно значительно отличаться от направления к центру Земли (рис. 27).

Почему же подобные отклонения нигде в действительности не наблюдаются?

II. Свойства жидкостей

60

Что тяжелее: атмосфера земного шара или вся его вода?
Во сколько раз?

61

Назовите самую легкую жидкость.

62

Легендарный рассказ о задаче Архимеда с золотой короной передается в различных вариантах. Древнеримский архитектор Витрувий (I век нашей эры) сообщает об этом следующее:

Когда Гиерон², достигши царской власти, пожелал в благодарность за счастливые деяния пожертвовать в какой-либо из храмов золотую корону, он повелел изготовить ее и передал мастеру необходимый материал. В назначенный срок тот принес

² Сиракузский правитель, по преданию С родственник Архимеда. (Не смешивать с ученым-механиком древности Героном.)

изготовленную корону. Гиерон был доволен; вес короны соответствовал количеству материала. Но позже стали доходить слухи, что мастер похитил некоторое количество золота, подменив его серебром. Гиерон, рассерженный обманом, просил Архимеда придумать способ обнаружить подмену.

Занятый этим вопросом, Архимед пришел случайно в баню и, войдя в ванну, заметил, что вода вылилась через край из ванны в количестве, отвечающем глубине погружения тела. Сообразив причину явления, он не остался в ванне, а радостно выскочил и нагой побежал домой, крича на бегу по-гречески: Эврика, эврика! (нашел).

Затем, исходя из своего открытия, он взял два куса того же веса, как корона, один из золота, другой из серебра. Наполнив глубокий сосуд доверху водой, он погрузил в него серебряный кусок. Вода вытекла в количестве, отвечающем объему куса. Вынув кусок, он дополнил сосуд тем количеством воды, какое из него вылилось, измеряя приливаемую воду, пока сосуд вновь наполнился до краев. Отсюда он нашел, какой вес серебра соответствовал определенному объему воды. После того он опустил подобным же образом в наполненный сосуд кусок золота и, когда пополнил вытекшую воду, нашел измерением, что вытекло ее меньше. С настолько, насколько кусок золота имеет меньший объем, чем кусок серебра того же веса. Когда затем он еще раз наполнил сосуд и погрузил в него корону, он нашел, что вытекло воды более, чем при

погружении куска золота, и с помощью этого избытка вычислил примесь серебра к золоту, обнаружив таким образом обман мастера.

Можно ли было по описанному здесь методу Архимеда вычислить количество золота, подмененное в короне серебром?

63

Что больше сжимается под сильным давлением С вода или свинец?

64

В открытый ящик из переклейки с парафинированными стенками, 20 см длины и 10 см ширины, налита вода до высоты 10 см (рис. 28). В ящик стреляют из ружья С и он разносится в щепки, а вода превращается в облако мелкой пыли.

Чем объяснить подобное действие выстрела?



Рис. 28. Стрельба по ящику с водой

65

Может ли электрическая лампочка выдержать в воде давление груза в полтонны в условиях, показанных на рис. 29? Диаметр поршня 16 см.

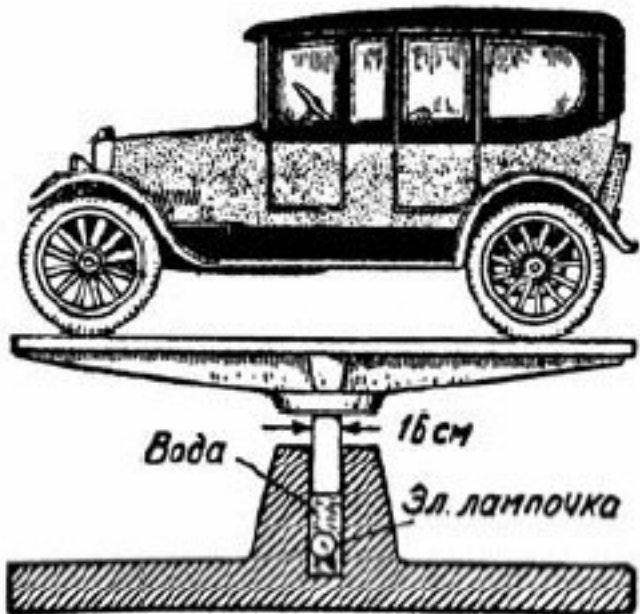


Рис. 29. Уцелеет ли лампочка под таким давлением?

66

Два сплошных цилиндра одинакового веса и диаметра, алюминиевый и свинцовый, стоя на плавают в ртути. Какой сидит глубже?

67

Применим ли закон Архимеда к телам сыпучим?

Как глубоко может погрузиться в сухой песок деревянный шар, положенный на его поверхность?

Может ли человек утонуть с головой в сыпучем песке?

68

Какое имеется лучшее доказательство того, что жидкость, свободная от действия внешних сил, принимает строго шарообразную форму?

69

В каком случае из крана самовара падают более тяжелые капли: когда вода горяча или когда она остыла?

70

1. Как высоко должна подняться вода в стеклянной трубке с просветом в один микрон?

2. Какая жидкость поднялась бы в такой трубке всего выше?

3. Какая вода поднимается в капиллярных трубках выше

С холодная или горячая?

71

В отвесной капиллярной трубке жидкость поднимается на 10 мм над уровнем в сосуде. Как высоко поднимается она, если трубку наклонить под углом в 30° к поверхности жидкости (рис. 30)?



Рис. 30. В которой из трубочек вода поднимается выше?

Имеются две тонкие стеклянные трубки, расширяющиеся к одному концу (рис. 31). В первую трубку у точки *A* введена капля ртути, во вторую у точки *B* капля воды. При этом наблюдается, что капли не остаются в покое, а движутся вдоль трубок.

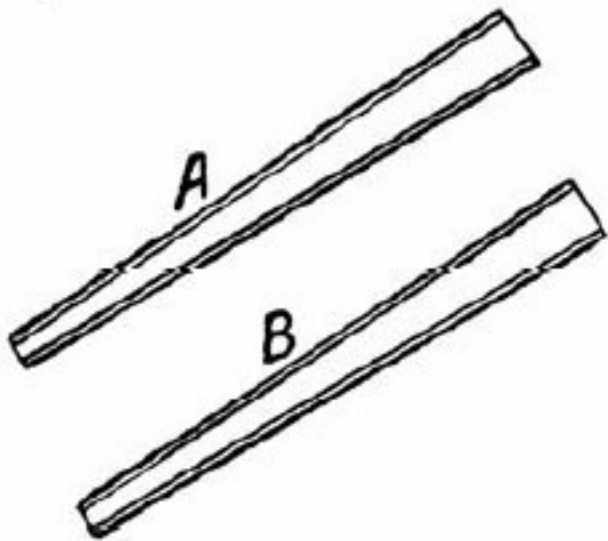


Рис. 31. Задача о двух тонких конических трубках

Почему?

Куда капли подвигаются: к широкому или к узкому концу

трубок?

73

Если на дно стеклянного сосуда с *водой* положить плотную *деревянную* пластинку, она всплывет. Если на дно такого же сосуда с *ртутью* положить *стеклянную* пластинку, она не всплывет. Между тем известно, что плавучесть стекла в ртути (разность удельных весов ртути и стекла) гораздо больше, чем дерева в воде.

Почему же деревянная пластинка в воде всплывает, а стеклянная в ртути не всплывает?

74

При какой температуре поверхностное натяжение жидкости равно нулю?

75

С какой, приблизительно, силой сдавливается жидкость своим поверхностным слоем?

76

Почему водопроводный кран устраивают заворачиваю-

щимся (рис. 32), а не поворотным, как в самоваре?

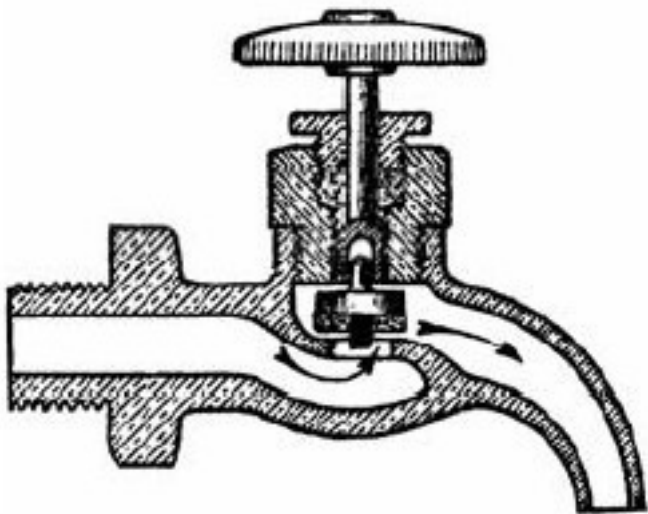


Рис. 32. Почему водопроводные краны устраиваются завинчивающимися?

77

Какая жидкость С вода или ртуть С вытечет из воронки скорее, если высота уровней одинакова?

78—79

1. Ванна с отвесными стенками может быть наполнена из

крана в 8 минут, а опорожнена через выпускное отверстие (при закрытом кране) в 12 минут. Во сколько времени наполнится она, если при открытом выпускном отверстии держать первоначально пустую ванну под открытым краном?

2. Ванна наполняется в 8 минут; при закрытом кране и открытом выпускном отверстии она опорожняется также в 8 минут. Сколько воды окажется в первоначально пустой ванне, если целые сутки наливать в нее воду из крана при открытом выпускном отверстии?

3. Решить ту же задачу, если продолжительность наполнения по-прежнему 8 минут, а опорожнения C 6 минут.

4. Решить ту же задачу, если продолжительность наполнения полчаса, а опорожнения C 5 минут.

5. Ванна опорожняется в срок более короткий, чем продолжительность ее наполнения из крана. Удержится ли в ней хотя бы немного воды, если наливать первоначально пустую ванну и одновременно выпускать из нее воду?



Рис. 33. Головоломные задачи о наполнении ванны

Во всех случаях, чтобы не усложнять решения, можно не принимать во внимание сжатия вытекающей струи и трения жидкости о края отверстия.

Опорожняя ванну, мы замечаем близ выпускного от-

верстия водяной вихрь. В какую сторону он вращается: по часовой стрелке, против нее?

81

Почему в половодье поверхность реки слегка выпуклая, а в межень (т. е. при низком стоянии воды) – вогнутая (рис. 34 и 35)?

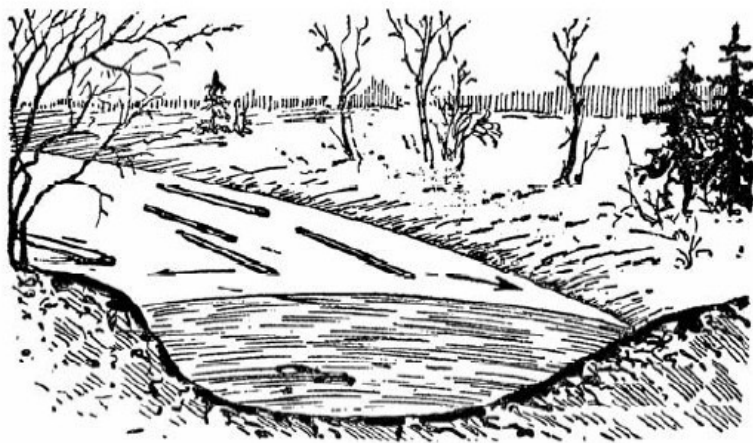


Рис. 34. Поверхность реки в половодье



Рис. 35. Поверхность реки в межень

82

Почему погибаются гребни морских волн, набегающих на пологий берег (рис. 36)?

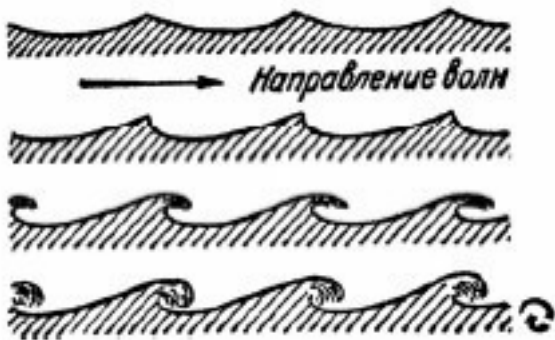


Рис. 36. Почему гребни волн прибоя загибаются?

III. Свойства газов

83

Назовите третью по количественному содержанию постоянную составную часть атмосферного воздуха.

84

Назовите самый тяжелый из газообразных элементов.

85

Если поверхность человеческого тела равна 2 м^2 , то можно ли считать, что общее давление атмосферы на тело человека составляет 20 т (рис. 37)?

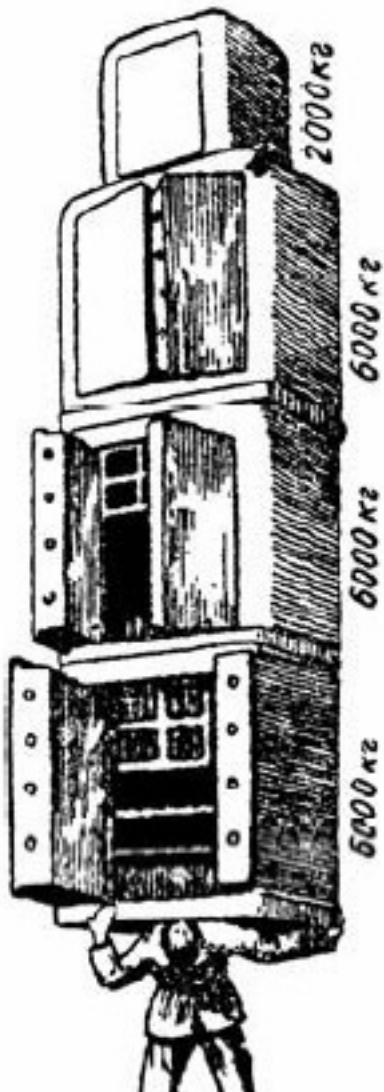


Рис. 37. 320 тысяч килограммов на наших плечах. Таким грузом отягчает нас 300-километровый столб воздуха. Не ощущаем мы его потому, что он действует не только сверху, но и снизу, а также изнутри, и потому уравнивается (Рисунок и подпись С из научно-популярной книги)

86

Насколько отличается от 1 атмосферы давление выдыхаемого и выдуваемого нами воздуха?

87

Давлением скольких примерно атмосфер пороховые газы выталкивают снаряд артиллерийского орудия?



Рис. 38. Почему бумажный лист не падает?

88

В каких единицах выражают давление воздуха?

89

Общеизвестен опыт с листком бумаги, который не падает от краев опрокинутого стакана с водой (рис. 38). Опыт описывается в учебниках начальных классов и часто фигу-

рирует в популярных книгах. Объяснение обычно дается такое: снизу на бумажку давит извне воздух с силою одной атмосферы, изнутри же напирает на бумажку сверху только вода с силою, во много раз меньшею (во столько раз, во сколько 10-метровый водяной столб, соответствующий атмосферному давлению, выше стакана); избыток давления и прижимает бумажку к краям стакана.

Если такое объяснение верно, то бумажка должна придавливаться к стакану с силою почти целой атмосферы (0,99 ат). При диаметре отверстия стакана 7 см на бумажку должна действовать сила приблизительно $\frac{1}{4}\pi \cdot 7^2 = 38$ кг. Известно, однако, что для отрывания бумажного листка такой силы не требуется, а достаточно самого незначительного усилия. Пластинка, металлическая или стеклянная, весящая несколько десятков граммов, вовсе не удерживается у краев стакана, С она отпадет под действием тяжести. Очевидно, обычное объяснение опыта несостоятельно.

Каково же правильное объяснение?

90

Сравните давление, производимое ураганом, и рабочее давление пара в цилиндре паровой машины. Во сколько примерно раз одно больше другого?

91

Сравните напор воздуха, выдуваемого ртом, с тягой в заводской 40-метровой трубе (рис. 39). Если и то и другое выразить в миллиметрах ртутного столба, то каково примерно их отношение?

92

Какой воздух богаче кислородом: тот, которым мы дышим, или тот, которым дышат рыбы?

93

В стакане холодной воды, внесенном в теплую комнату, появляются пузырьки. Объясните это явление.

94

Почему облака не падают?

95

На что сильнее влияет сопротивление воздуха: на полет ружейной пули или на движение брошенного мяча?

Физика утверждает, что молекулы газа находятся в непрерывном движении. Как же объяснить то, что вес несущихся в пустоте молекул передается дну сосуда?

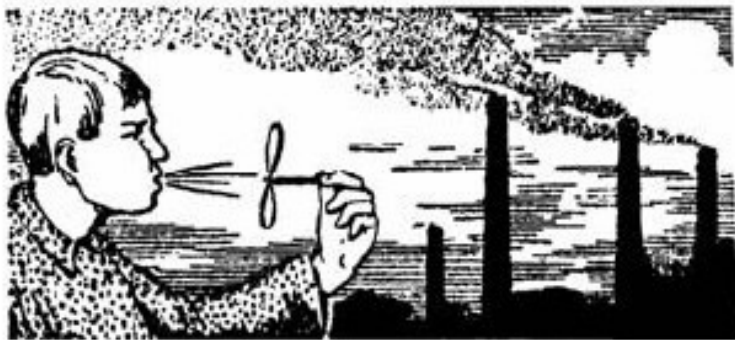


Рис. 39. Задача о тяге в заводской трубе. Что сильнее: тяга в трубе или дуновение рта?

Слон может оставаться под водою, дыша через хобот, выступающий над ней (рис. 40). Когда же пробовали подражать слону люди, заменяя хобот трубкой, плотно прилегающей ко рту, то наблюдалось кровотечение изо рта, носа, ушей, кон-

чавшееся тяжелым заболеванием или даже гибелью водолаза. Почему?



Рис. 40. Почему человек не может следовать этому примеру?

98

Шарообразная гондола стратостата ЗС-ОАХ-1 имела в диаметре 2,4 м с кольчугалюминиевыми стенками толщиной всего 0,8 мм.

Внутри гондолы поддерживалось при полете давление не ниже атмосферного, а на той высоте (22 км), какой шар достиг, давление наружного воздуха составляло около 0,07 ат. На каждый кв. сантиметр поверхности гондолы действовал

изнутри избыток давления в 0,93 кг. Легко рассчитать, что полушария распирались с силою свыше 40 т.

Почему же кабина таким сильным давлением не была разорвана, подобно детскому воздушному шару под колпаком воздушного насоса?

99

Внутрь кабины высотного аэростата необходимо ввести извне конец клапанной веревки. Как устроить этот ввод, имея в виду, что воздух из кабины не должен быть выпущен в окружающую разреженную среду?

100

Верхний конец трубки чашечного барометра прикреплен к одной чашке весов; на другую чашку положены для равновесия гири (рис. 41).

Нарушится ли равновесие, если изменится барометрическое давление?

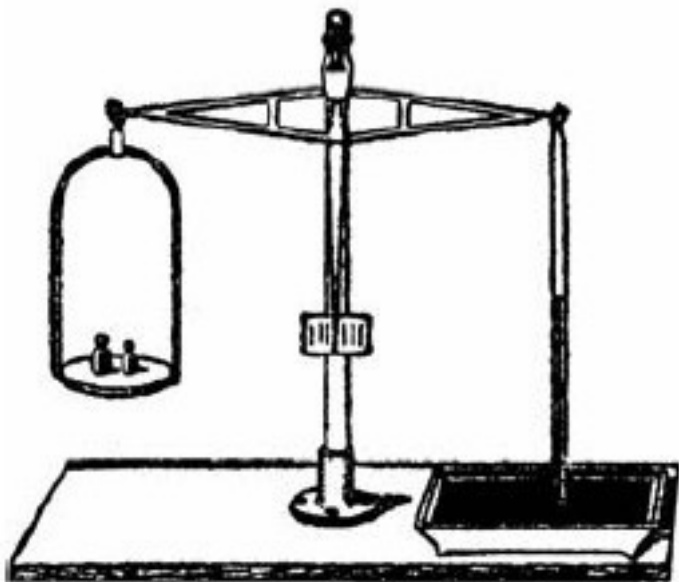


Рис. 41. Поколеблются ли весы, если атмосферное давление изменится?

101

Как без всяких приспособлений пустить в действие сифон (рис. 42), не наклоняя сосуда и не пользуясь такими обычными приемами, как насасывание жидкости или полное погружение сифона в жидкость? Сосуд наполнен почти доверху.

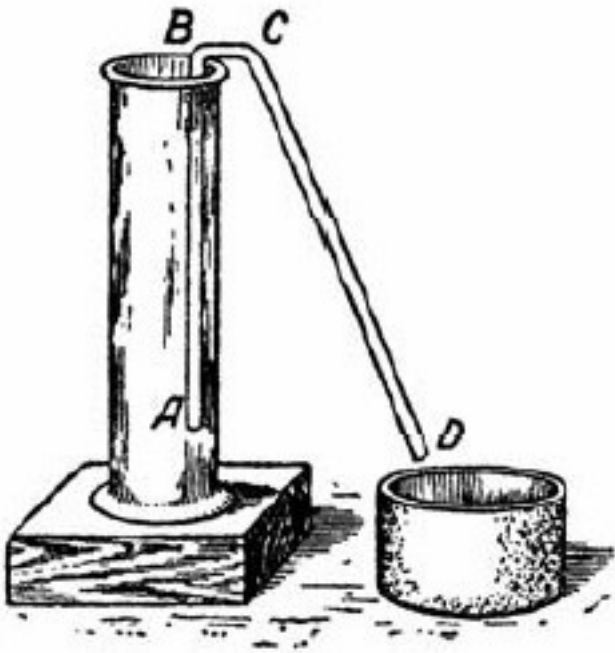


Рис. 42. Как всего проще пустить этот сифон в действие?

102

Может ли сифон действовать в пустоте?

103

Можно ли сифоном переливать газ?

Как высоко может поднять воду колодезный всасывающий насос (рис. 43)?



Рис. 43. Как высоко может поднимать воду такой насос?

Под колоколом воздушного насоса помещен закрытый баллон с газом, давление которого нормальное. Если кран баллона открыть, газ устремится в окружающую пустоту со

скоростью 400 м/с. Какова была бы скорость вытекания, если бы первоначальное давление газа в баллоне равнялось не 1 ат, а 4 ат?

106

Всасывающий насос поднимает воду потому, что под его поршнем разрежается воздух. При наибольшем *практически* достижимом разрежении вода поднимается на 7 м. Но если работа накачивания состоит лишь в разрежении воздуха, то поднятие воды на высоту 1 м и 7 м требует одинакового расхода энергии. Можно ли использовать это свойство водяного насоса для устройства дарового двигателя? Как?

107

Кипяток гасит огонь быстрее, чем холодная вода, так как сразу отнимает от пламени теплоту парообразования и окружает огонь слоем водяного пара, затрудняющего доступ воздуха. Ввиду этого, не следовало ли бы пожарным являться с бочками *кипящей* воды и из насосов поливать ею горящее здание?

108

Резервуар А (рис. 44) содержит воздух, сжатый под дав-

лением больше 1 ат и при температуре окружающей среды. Давление сжатого газа измеряется высотой ртутного столба в манометре. Открыв кран *B*, выпустили из резервуара столько газа, что ртутный столб в манометрической трубке понизился до высоты, соответствующей нормальному давлению.

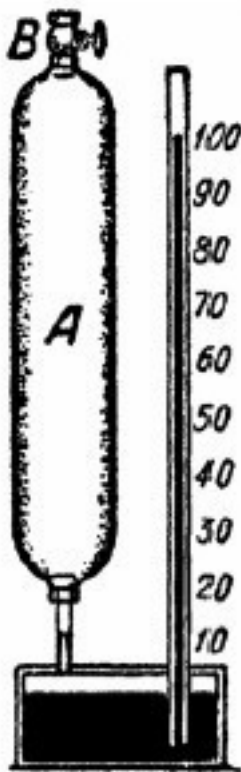


Рис. 44. К задаче о резервуаре с газом

Спустя некоторое время было замечено, что, хотя кран оставался закрытым, ртуть в трубке снова несколько поднялась. Почему это произошло?

109

Если бы у дна океана на глубине 8 км появился пузырек воздуха, мог ли бы он всплыть на поверхность воды?

110

Вращается ли Сегнерово колесо (рис. 45) в пустоте?

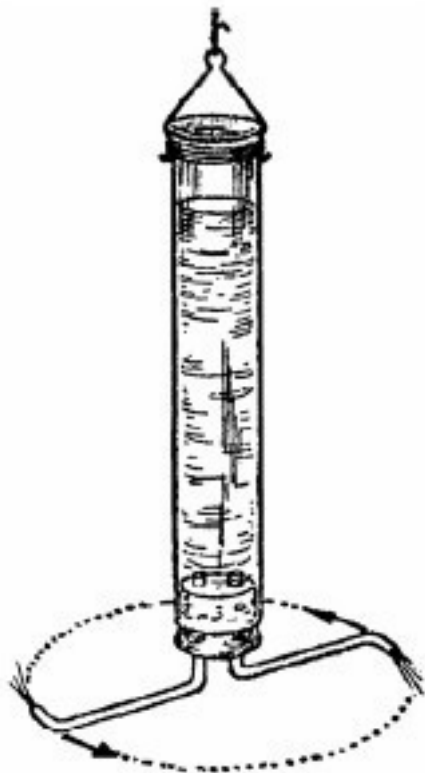


Рис. 45. Будет ли Сегнерово колесо вращаться в пустоте?

Что тяжелее: кубометр *сухого* воздуха или кубометр воз-

духа *влажного* – при одинаковых условиях температуры и давления?

112

Во сколько примерно раз разрежается воздух лучшими современными воздушными насосами?

113

Сколько приблизительно молекул остается еще в литровом сосуде, из которого воздух выкачан самым лучшим насосом? Хватило ли бы их, например, чтобы наделить по одной молекуле все население Москвы?

114

Как объясните вы существование земной атмосферы? Молекулы воздуха либо подвержены силе тяготения, либо ей не подвержены. Если не подвержены, то почему они не рассеиваются в пустом пространстве кругом Земли? Если же они тяжести подвержены, то почему не падают на поверхность Земли, а держатся над нею?

Может ли газ занимать только часть резервуара, оставляя другую часть пустой?

IV. Тепловые явления

116

Почему на шкале Реомюра точка кипения воды обозначена числом 80?

117

Почему на шкале Фаренгейта точка кипения воды обозначена числом 212?

118

Одинаковы ли все градусные деления на шкале ртутного термометра? А на шкале спиртового?

119

Можно ли устроить ртутный термометр для температуры до 750° ?

В брошюре Карпентера Современная наука переведенной на русский язык Л.Н. Толстым, имеется следующий довод против правильности устройства наших термометров:

Градус не есть одно и то же в начале и в конце лестницы температуры. Уже одно то, что градусы термометра суть равные пространственные деления, доказывает, что отношение их ко всему объему жидкости, расширяющейся от одного конца трубки до другого, не может оставаться постоянным.

Карпентер желает сказать, что если, например, длина градуса 1 мм, то миллиметровый цилиндрик ртути при 0° составляет более крупную долю объема всей ртути, чем такой же цилиндрик при 100° , когда общий объем ртути увеличился; значит, заключает критик, нельзя считать соответствующие интервалы температуры равными.

Справедлив ли этот упрек и подрывает ли он доверие к измерению температуры с помощью термометров с жидкостями и газами?

Почему в железобетоне при нагревании и охлаждении бетон не отделяется от железа?

122

Укажите твердое тело, расширяющееся от теплоты сильнее, чем жидкости.

Укажите жидкость, расширяющуюся от теплоты сильнее, чем газы.

123

Какое вещество всего менее расширяется при нагревании?

124

Какое твердое тело при нагревании сжимается, а при охлаждении расширяется?

125

Посреди квадратного железного листа со стороною 1 м имеется дырочка диаметром 0,1 мм (примерно толщина волоса).

Как должна измениться температура листа, чтобы дырочка в нем совершенно закрылась?

126

Можно ли механической силой помешать тепловому расширению металлического бруса или ртутного столба?

127

Длина пузырька в трубке плотничьего уровня меняется при колебаниях температуры. Когда же пузырек больше: в теплую или в холодную погоду?

128

Следующий отрывок, относящийся к условиям смены воздуха в отапливаемом помещении, взят из технического журнала:

Всякое вентиляционное отверстие (в жилом помещении) создает обмен воздуха. Испорченный, более теплый воздух вытягивается в отдушину, а так как место его должно быть заполнено, то снаружи во все щели дверей, окон и даже самих стен устремляется свежий воздух. При топке с открытой дверцей получается хорошая вентиляция. Для горения дров нужен кислород воздуха, который с большой силой и засасывается из комнаты в печь. Продукты горения поступают не обратно в комнату, а улетают в трубу. На освобождающе-

еся внутри комнаты место должен притечь снаружи свежий воздух.

Правильно ли описаны в этом отрывке воздушные течения?

129

Что защищает от холода лучше: деревянная стена или слой снега такой же толщины?

130

В какой посуде пища подгорает легче: в медной или в чугунной? Почему?

131

При замазывании оконных рам на зиму маляры советуют оставлять верхнюю щель наружной рамы незамазанной.

Укажите физическое основание этого совета.

132

Теплота способна переходить только от тела с высшей температурой к телу, менее нагретому. Температура нашего тела выше температуры воздуха в нагретой комнате. По-

чему же нам в такой комнате тепло?

133

Когда вода теплее на дне глубокой реки С летом или зимой?

134

Почему быстрые реки не замерзают на морозе в несколько градусов?

135

Почему атмосфера (тропосфера) вверху холоднее, чем внизу?

136

Что требует больше времени: нагревание воды на примусе от 10° до 20° или от 90° до 100° ?

137

Какова приблизительно температура пламени стеариновой свечи?

138

Почему гвозди на свечке не плавятся?

139

Почему в точном определении калории делается указание, что нагревание 1 г или 1 кг воды должно производиться от $14\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ до $15\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$?

140

Что легче нагреть на одинаковое число градусов: килограмм жидкой воды, килограмм льда или килограмм водяного пара?

141

Сколько требуется тепла для нагревания 1 см^3 меди на 1°C (удельная теплоемкость меди $\sim 0,4$ Дж).

142

1. Какое *твердое* тело требует наибольшего количества тепла для своего нагревания?

2. Какая *жидкость* требует наибольшего количества тепла для своего нагревания?

3. Какое *вещество* требует наибольшего количества тепла для своего нагревания?

143

В практике холодильного дела требуется знание удельной теплоемкости пищевых продуктов. Известны ли вам теплоемкости следующих продуктов: мяса? яиц? рыбы? молока?

144

Какой из металлов, твердых при обычной температуре, самый легкоплавкий?

145

Назовите самый тугоплавкий металл.

146

Почему рушатся при пожаре стальные конструкции, хотя сталь не горит и в огне пожара не плавится?

147

1. Можно ли закупоренную бутылку, наполненную водой, опустить в тающий лед без опасения за целостность бутылки?

2. Одна бутылка с водой положена в лед при 0° , другая С в воду также при 0° . В какой бутылке вода замерзнет раньше?

148

Может ли лед в чистой воде тонуть?

149

В трубах подземных частей зданий вода часто замерзает не в мороз, а в оттепель. Чем это объяснить?

150

Скользкость льда объясняют понижением точки таяния льда при повышении давления. Известно, что для понижения точки таяния льда на 1° требуется давление в 130 ат. Поэтому, чтобы кататься на коньках при морозе, например, в 5°C , конькобежец должен оказывать на лед давление $5 \cdot 130 = 650$ ат. Однако поверхность, по которой лезвие конька соприкасается со льдом, не меньше нескольких квадратных

сантиметров, так что на 1 см^2 приходится не более 10–20 кг веса конькобежца. Следовательно, давление конькобежца на лед во много раз меньше того, какое необходимо для понижения точки таяния льда на 5° .

Как же объяснить возможность кататься на коньках при морозе в 5 и более градусов?

151

До какой температуры можно давлением понизить точку плавления льда?

152

Что такое «сухой лед» и почему он так называется?

153

Какого цвета водяной пар?

154

Какая вода – сырая или кипяченая – закипает при одинаковых условиях раньше?

155

Можно ли довести воду до кипения, подогревая ее 100-градусным паром?

156

Снятый с огня металлический чайник с кипятком можно, говорят, безбоязненно поставить на ладонь: ожога не будет, хотя вода бурлит от кипения (рис. 46). Жар делается ощутительным, лишь если подержать так чайник несколько секунд. (Сам я этого опыта не проделывал, но мои ученики-рабочие отважились проверить его на себе и убедились, что он удастся.)



Рис. 46. Опыт, не столь опасный, как кажется

Чем объяснить такое явление?

157

Почему жареное вкуснее вареного?

158

Почему не обжигает рук вынутое из кипятка яйцо
(рис. 47)?



Рис. 47. Яйцо, вынутое из кипятка, не обжигает рук

159

Как влияет ветер на термометр в морозный день?

160

Русский переводчик иностранного сочинения по астрономии встретил в тексте ссылку на физический принцип холодной стены. В курсах физики он не нашел упоминания о таком принципе. Знаете ли вы, в чем он состоит?

161

Что при сгорании дает больше тепла: килограмм березовых дров или килограмм столь же сухих осиновых?

162

Что больше: теплотворная способность пороха или керосина?

163

Какова мощность горящей спички?

164

На чем основано выведение жирных пятен с тканей утюгом?

В какой воде можно больше растворить поваренной соли:
в 40-градусной или в 70-градусной?

V. Звук и свет

166

Укажите физическую несообразность в следующих строках старинного (1799 г.) стихотворения «Эхо»

Я чаю, эхо, ты мне в роще отвечаешь? С Чаешь.
Конечно, ты вело меня с полей сюда? С Да!
Мне долго говорить с тобою невозможно. С Можно!
Нет, нет. Пойду искать овечку я к ручью. С Чью?

167

Наблюдая молнию и гром, можно ли определить расстояние грозового разряда?

168

Чем объясняется то, что ветер усиливает звук?

169

С какою приблизительно силой давят звуковые волны на

барабанную перепонку?

170

Хорошо известно, что дерево проводит звук лучше, нежели воздух: вспомним опыт с постукиванием по торцу длинного бревна. С звуки эти можно услышать, приложив ухо к другому концу бревна. Почему же разговор, происходящий в соседней комнате, заглушается, когда дверь в комнату закрыта?

171

Может ли существовать преломляющая чечевица для лучей звука?

172

Когда звук вступает из воздуха в воду, приближается ли звуковой луч к перпендикуляру падения, или от него удаляется?

173

Почему шумят чашка или большая раковина, приложенные к уху?

174

Если звучащий камертон поставить на деревянный ящик, звук заметно усиливается. Откуда берется в этом случае избыточная энергия?

175

Куда девается энергия звуковых колебаний, когда звук более не слышен?

176

Случалось ли вам видеть лучи света?

177

1. Свет пробегает от Солнца до Земли не мгновенно, а в 8 минут с небольшим. Как сказывается это на моменте восхода Солнца? Рассмотрите вопрос для двух точек зрения: а) Земля вращается вокруг своей оси при неподвижном Солнце; б) Солнце обращается в 24-часовой период вокруг неподвижной Земли.

2. Как изменилось бы действие глаза и оптических приборов при мгновенном распространении света?

Почему в солнечный день на мостовой отчетливо видна тень от уличного фонаря, но тень проволок, на которых он подвешен, видна слабо (рис. 48)?

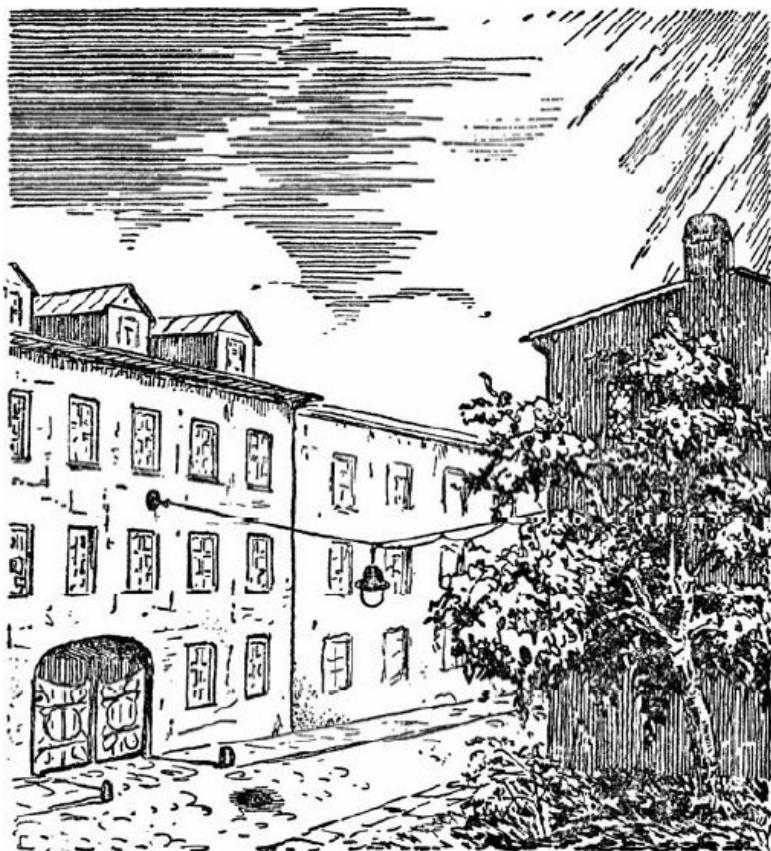


Рис. 48. Почему проволока не отбрасывает на мостовую полной тени?

Что больше: облако или его полная тень (рис. 49)?



Рис. 49. Что больше: облако или его полная тень?

180

Можно ли при свете полной луны читать книгу?

181

Что светлее: черный бархат в солнечный день или чистый снег в лунную ночь?

182

Что освещает сильнее: звезда первой величины или свеча с расстояния 500 м?

183

Луну мы видим белой; в телескоп поверхность ее кажется словно гипсовой. Астрономы утверждают, однако, что поверхность ее темно-серая. Как примирить эти противоречия?

184

Почему снег белый, хотя составлен из прозрачных ледяных кристалликов?

185

Почему блестит начищенный сапог?

186

Сколько цветов в солнечном спектре и сколько их в радуге?

187

1. Некто утверждает, что в полдень 22 июня видел в Москве радугу на небе.

Возможно ли это?

2. Автор старинного сочинения о радуге (парижский аббат де-ла-Плюш, 1781) сообщает, что ему случилось видеть радугу, находясь в Париже у одного ее конца, в то время как другой ее конец упирался в предместье города.

При каких условиях это могло наблюдаться?

188

Какого цвета кажутся красные цветы через зеленое стекло? А синие через то же стекло?

189

Когда золото имеет цвет серебра?

190

Почему ситец, лиловый при денном освещении, кажется черным при вечернем электрическом свете?

191

Почему небо днем голубое, а при закате Солнца С красное?

В учебнике для 9-го года обучения «Основы эволюционного учения» излагается теория переноса зародышей через мировое пространство давлением световых лучей и, между прочим, сообщается следующее:

Аррениус подсчитал, что для передвижения живых зародышей потребовалось бы: 20 дней, чтобы зародыши попали на Землю с Марса, 14 месяцев с Нептуна...

Цитата явно ошибочна. Почему?

193

Почему в железнодорожной практике для сигнала остановки выбран красный цвет?

194

Как зависит показатель преломления света от плотности среды?

195

Из вопросов Эдисоновой викторины:

Показатель преломления одного стекла 1,5, другого 1,7. Из того и другого выточено по двояковыпуклой линзе. Обе линзы геометрически одинаковы. В чем разнятся они оптически?

Какое действие каждая из них произведет на луч, параллельный оптической оси, если их погрузить в прозрачную жидкость с показателем преломления 1,6?

196

Луна близ горизонта видна более крупной, чем высоко в небе (рис. 50). Почему же на таком увеличенном диске не замечаем мы новых подробностей?





Рис. 50. Когда на диске Луны видно больше подробностей: при высоком или при низком ее положении на небе?

197

Почему проколотый листок тонкого картона действует подобно лупе (рис. 51)?

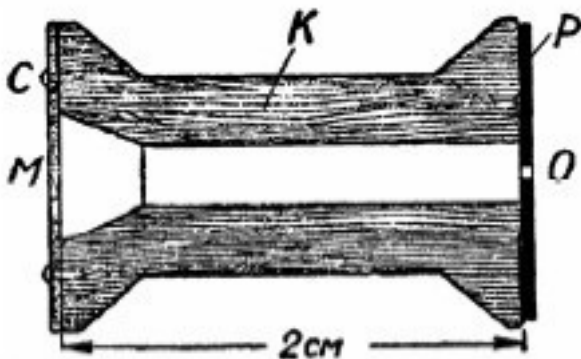


Рис. 51. Лупа из деревянной катушки. Объект приклеивают к прозрачному целлюлоидному кругу *С* и рассматривают через тонкий прокол *О* в картонном кружке *Р*. Внутренность катушки вычернена тушью

198

«Солнечной постоянной» называется количество энергии, ежеминутно доставляемой солнечными лучами 1 см^2 , выставленному на наружной границе земной атмосферы перпендикулярно к лучам Солнца.

Где солнечная постоянная больше: зимою на тропике или летом на полярном круге?

199

Что чернее всего?

200

Как можно вычислить температуру солнечной поверхности?

201

Что такое температура мирового пространства? Какую температуру должны принять тела, помещенные в мировом пространстве?

VI. Разные вопросы

202

Существует ли металл, намагничивающийся сильнее железа?

203

Намагниченная спица разломана на мелкие части. Какой из полученных обломков окажется намагничен сильнее С находившийся ближе к концам спицы или ближе к середине?

204

На чувствительных весах уравновешены железный цилиндр и медная гиря (рис. 52).



Рис. 52. Задача о куске железа на весах

Учитывая действие земного магнетизма, можно ли признать массы куска железа и гири строго равными?

205

1. Легкий бумажный шарик притягивается палочкой. Значит ли это, что палочка была первоначально наэлектризована? А если бумажный шарик от палочки отталкивается?

2. Железная палочка притягивает стальную иглу. Значит ли это, что палочка была первоначально намагничена? А если игла от палочки отталкивается?

Как приблизительно велика емкость человеческого тела?

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.