

начальной скорости упругий мяч на неподвижную горизонтальную жесткую поверхность, после кратковременного удара он отскакивает и поднимается на высоту  $H/2$ . С какой постоянной скоростью должна двигаться навстречу мячу эта поверхность, чтобы после удара он поднялся на ту же высоту, с которой падал? (Трением о воздух можно пренебречь.)

3. В пластиковую бутылку, наполненную наполовину теплой водой, бросили кубик льда массой 1 г с температурой  $0^\circ\text{C}$ , закрутили крышку и хорошо взболтали воду. Температура воды уменьшилась на  $\Delta T$ . Затем с этой бутылкой вновь проделали ту же операцию, и температура уменьшилась еще на  $0,99\Delta T$ . Какой емкости была бутылка? Теплоемкостью стенок бутылки можно пренебречь.

4. Каким должен быть радиус шарообразного геостационарного спутника, чтобы полная тень от него на Земле имела диаметр 1 км? С какой минимальной скоростью движется эта тень по поверхности Земли?

5. Если потереть о сухую газету резиновую оболочку надутого воздушного шарика, он приобретает электрический заряд. Поднесенный к потолку, такой шарик может часами висеть под потолком. Проведите этот экспе-

римент и оцените электрический заряд, приобретенный шариком.

*Для поступающих в 11 класс*

1. При массовой выброске парашютистов-десантников их одинаковые парашюты открывались сразу же после выхода человека из самолета. Выброска происходила с высоты 1 км в безветренную погоду. Время спуска самого тяжелого десантника (120 кг вместе с парашютом) – 130 с, а самого легкого (60 кг) – 184 с. За какое время спустился десантник массой 90 кг?

2. Изобретен прочный проводящий материал с нулевой плотностью. Из него изготовлены тросы, удерживающие на орбите на высоте 60 тыс. км от центра Земли спутник «А», вращающийся с периодом, равным земным суткам. Такие тросы используются для подъема и запуска геостационарных спутников Земли. Какой массой должен обладать спутник «А», чтобы можно было по тросам поднимать на геостационарную орбиту спутники массой 100 кг (по одному такому спутнику за одни сутки)? Энергия для подъема спутника подается по проводящим тросам.

3. В парилке бани при температуре  $100^\circ\text{C}$  и нормальном атмосферном

давлении влажность воздуха составляет 1% (очень сухая парилка). Сколько столкновений молекул воды происходит в каждом кубическом сантиметре воздуха за одну секунду?

4. У вас есть батарейка с ЭДС 1 В и два незаряженных конденсатора с емкостями 2 мкФ и 3 мкФ. Какую максимальную разность потенциалов можно получить с помощью этих предметов и как это сделать?

5. В вашем школьном кабинете физики (или дома) имеется подковообразный магнит. Измерьте индукцию магнитного поля между его полюсами. Опишите все этапы проведенного вами эксперимента.

Химия

*Для поступающих*

*на химико-биологическое отделение*

1. Галогенид некоторого металла содержит 51% металла (по массе). Определите металл и галоген, образующие данную соль.

2. Сколько граммов кристаллогидрата  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  необходимо добавить к 100 мл 5%-го раствора сульфата магния (плотность 1,03 г/мл), чтобы получить 10%-й раствор сульфата магния?

## ОТВЕТЫ, УКАЗАНИЯ, РЕШЕНИЯ

### «Квант» для младших школьников

#### Задачи

(см. с. 29)

1. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

П Л А Н Е Т О Б У С

2. Да; например,  $A = 4356$ ,  $B = 3465$ .

3. Обозначим длины палочек  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $u$ , а длины отрезков диагоналей сложеного из этих палочек четырехугольника –  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  (рис.1) так, что

$$\begin{aligned} x^2 &= a^2 + b^2; \\ y^2 &= b^2 + c^2; \\ z^2 &= c^2 + d^2; \\ u^2 + d^2 &+ a^2. \end{aligned} \quad (*)$$

Если из палочек с длинами  $x$  и  $z$  сложить катеты одного прямоугольного треугольника, а из палочек с длинами  $y$  и  $u$  – катеты другого прямоугольного треугольника, то, как следует из равенств (\*), гипотенузы у этих треугольников будут одинаковыми. Совместив эти треугольники по гипотенузам, получим четырехугольник с двумя прямыми углами.

4. Представим шары точками, а стенки бильярда – лучами. Отражающийся от прямой  $l$  шар  $S$  (рис.2) можно заменить симметричным ему относительно прямой  $l$  шаром  $S'$ , беспрепятственно движущимся по прямолинейной траектории, поскольку угол падения шара равен углу отражения.

Равенство указанных в условии задачи расстояний сводится к равенству длин отрезков  $P'Q''$  и  $P''Q'$ , где  $P'$ ,  $Q'$  – точки, симметричные точкам  $P$  и  $Q$  относительно прямой  $OA$ , а  $P''$ ,  $Q''$  – точки, симметричные точкам  $P$  и  $Q$  относительно прямой  $OB$  (рис.3). Отрезки  $P'Q''$  и  $P''Q'$  равны как диагонали равнобокой трапеции  $P'P''Q''Q'$ .

5. Удобней всего подойти к задаче «с конца», т.е. исходным считать момент, когда в пробирке осталось поровну бактерий и вирусов. Итак, пусть в конечном счете в пробирке осталось  $M$  бактерий и столько же вирусов. Сразу возникает вопрос: кто нанес последний удар? Поскольку это неизвестно, рассмотрим обе возможности. Пусть последний удар нанесли бактерии. Тогда перед этим ударом было  $M + 3M = 4M$  вирусов, перед предпоследним ударом (нанесенным вирусами) было  $M + 2 \cdot 4M = 9M$  бактерий, а перед предыдущим ударом (нанесенным опять бактериями) имелось  $4M + 3 \cdot 9M = 31M$  вирусов.

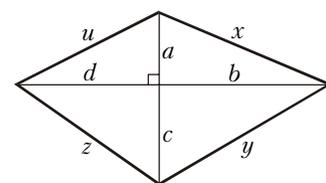


Рис. 1

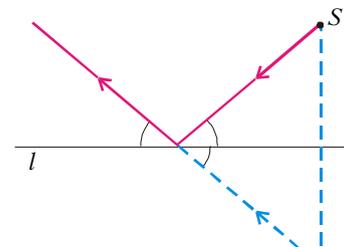


Рис. 2