

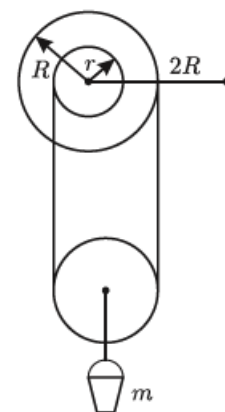
## Московская олимпиада школьников по физике

8 класс, первый тур, 2009 год

**ЗАДАЧА 1.** По прямой реке с постоянной скоростью  $u = 5$  м/с плывёт баржа длиной  $L = 100$  м. На корме баржи стоит матрос. Он начинает ходить по барже от кормы к носу и обратно. Вперёд он идёт с постоянной относительно баржи скоростью  $v_1 = 1$  м/с, а назад — с постоянной относительно баржи скоростью  $v_2 = 2$  м/с. Какой путь пройдёт матрос относительно берега реки, если пройдёт по барже туда и обратно  $n = 10$  раз?

$$n \cdot 00 \Omega L = \frac{z_a \Gamma_a}{z_a + \Gamma_a} n \Gamma u = s$$

**ЗАДАЧА 2.** Так называемый «китайский ворот» представляет собой два цилиндрических вала радиусами  $r$  и  $R$ , насаженных на общую ось, закреплённую горизонтально (на рисунке показан вид сбоку). На валы в противоположных направлениях намотана верёвка, на которой висит подвижный блок такого радиуса, что свободные участки верёвки практически вертикальны. К оси блока прикреплен груз массой  $m$ . Ворот снабжён ручкой, конец которой находится на расстоянии  $2R$  от оси ворота.

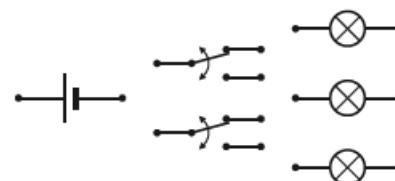


1) Ворот вращают за ручку так, что он делает  $n$  оборотов в секунду. С какой скоростью при этом движется груз, если верёвка нигде не проскальзывает?

2) Какую силу необходимо прикладывать к концу ручки ворота для того, чтобы равномерно поднимать груз, если верёвка и блок очень лёгкие, а трения нет?

$$\frac{m \Gamma}{r - R} v \omega = F \left( \frac{r - R}{r + R} \right) \omega u = a \Gamma$$

**ЗАДАЧА 3.** Нарисовать схему, состоящую из батарейки, двух переключателей и трёх лампочек (см. рисунок) и имеющую при различных положениях переключателей следующие режимы работы:



- 1) горит первая лампа;
- 2) горит вторая лампа;
- 3) горит третья лампа;
- 4) горят все три лампы.

В последнем случае каждая из ламп должна гореть так же ярко, как и тогда, когда она горит одна.

См. конец листа

ЗАДАЧА 4. Школьник Петя на каникулах залил с дедушкой каток на даче площадью около  $100 \text{ м}^2$ . После морозов началась оттепель с дождём и снегом, а потом снова ударили морозы  $-10^\circ\text{C}$ . Приехав в субботу на дачу, Петя обнаружил, что примерно 5% площади катка покрылось «грибами» из льда — наростами толщиной около 1 см и площадью примерно  $100 \text{ см}^2$ . Пете очень хотелось покататься на коньках, и он решил выровнять каток, «выгладив» его горячим утюгом. Примерно сколько времени понадобится для этого, и успеет ли Петя покататься в воскресенье? Мощность утюга — 2 кВт, удельная теплоёмкость льда  $c_{\text{л}} = 2,1 \text{ Дж}/(\text{г} \cdot ^\circ\text{C})$ , удельная теплота плавления льда  $\lambda = 340 \text{ Дж}/\text{г}$ , удельная теплоёмкость воды  $c_{\text{в}} = 4,2 \text{ Дж}/(\text{г} \cdot ^\circ\text{C})$ , плотность льда  $\rho_{\text{л}} = 0,9 \text{ г}/\text{см}^3$ . Можно считать, что каждый «гриб» достаточно разгладить до высоты 1 мм, при разглаживании вода нагревается до  $+50^\circ\text{C}$ , потери теплоты на нагревание окружающего утюг воздуха малы, а потери времени на распределение воды по достаточной площади льда и на переход к следующему «грибу» составляют около 20 секунд.

≈ 6,3 часа, если так успеет

Ответ к задаче 3

