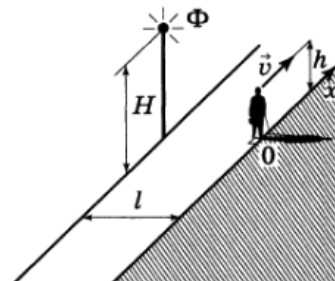


Всероссийская олимпиада школьников по физике

9 класс, зональный этап, 1992/93 год

ЗАДАЧА 1. Человек, рост которого равен h , идёт по краю тротуара с постоянной скоростью v . На расстоянии l от края тротуара стоит фонарный столб, на самом верш которого горит фонарь Φ . Высота столба равна H (рис.). Изобразите графически зависимость скорости движения по тротуару тени головы человека от координаты x . Поверхность тротуара горизонтальна, а его край представляет собой прямую линию.



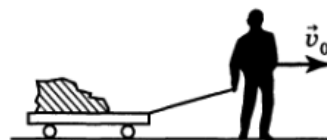
$$v_{\text{тени}} = \frac{v(H-h)}{h} = n$$

ЗАДАЧА 2. Для участия в Технической Олимпиаде по подводному плаванию в Баренцевом море Чебурашка изготовил модель крокодила Гены. Однако модель оказалась слишком тяжёлой и тонула в воде. Чебурашка прикрепил к ней несколько герметичных полиэтиленовых пакетов с воздухом. Оказалось, что в Баренцевом море, где плотность воды $\rho_c = 1050 \text{ кг/м}^3$, при погружении на глубину, не превышающую критической величины $h_c = 7 \text{ м}$, модель всплывает, а при погружении на большую глубину тонет. В устье реки Печоры, где плотность воды равна $\rho_n = 1000 \text{ кг/м}^3$, критическая глубина погружения модели крокодила составила всего $h_n = 1 \text{ м}$. Найдите плотность модели крокодила Гены.

Примечание. Для воздуха применим закон Бойля — Мариотта: для постоянного количества газа при неизменной температуре произведение давления p газа на занимаемый им объём V постоянно: $pV = \text{const}$.

$$\rho_x = \frac{\rho_c h_c}{h_n} \approx 1150 \text{ кг/м}^3$$

ЗАДАЧА 3. На прямолинейном горизонтальном участке железной дороги стоит вагонетка с ценным грузом. Ночью к ней подкрался похититель. В качестве вспомогательного орудия злоумышленник решил применить невесомый упругий шнур; привязав один конец этого шнура к вагонетке, а другой взяв в руки, он побежал вдоль железнодорожного полотна с постоянной скоростью v_0 (рис.). Через некоторое время похититель очнулся, лежа на вагонетке, которая двигалась со скоростью $v_1 = 1,8v_0$. Чему равна масса вагонетки с грузом, если масса похитителя $m = 80 \text{ кг}$? Трением качения можно пренебречь, а трение между ботинками и землей достаточно велико. Опишите, каким образом злоумышленник оказался на вагонетке.



$$M = 4m = 320 \text{ кг}$$

ЗАДАЧА 4. Крокодил Гена купил в подарок Чебурашке электрический утюг без терморегулятора, рассчитанный на включение в сеть с напряжением 220 В. Собираясь в гости на день рождения, он решил проверить подарок и погладить рубашку. Однако напряжение в сети у него дома равно 127 В, поэтому утюг нагрелся всего до 127 °С, тогда как для глажения рубашки необходима температура утюга в пределах от 200 °С до 300 °С. Сможет ли Гена погладить этим утюгом рубашку дома у Чебурашки, где напряжение сети равно 220 В? Если нет, то почему? Если да, то каким образом? Теплоотдача пропорциональна разности температур, а нагреватель утюга содержит всего одну обмотку, сопротивление которой можно считать постоянным. Температура воздуха в комнате равна 20 °С.

Сможет, поперемённо включая и выключая утюг; доля времени включения равна $\left(\frac{220}{127}\right)^2 \approx 2,9$