

Олимпиада школьников «Надежда энергетики». Отборочный этап.

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 22771 для 7-го класса

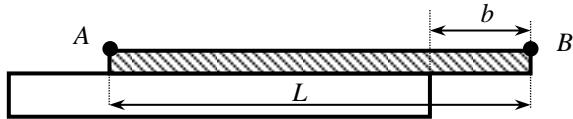
1. Объясните, опираясь на физические законы, почему удилище рыболовной удочки на конце изготавливают тонким и гибким.

Ответ:

1. Тонкий конец удилища позволяет ему легко гнуться, когда клюёт рыба. Это предотвращает излом удочки.

2. Кроме того, гибкость приводит к значительному отклонению конца удилища от исходного положения. Это приводит к появлению в нем большой силы упругости (по закону Гука), что облегчает выполнение «подсечки» пойманной рыбы.

2. На краю горизонтальной крыши дома лежит однородная доска, причем за край крыши свисает менее половины доски. В точке *A* на доске сидит голубь, масса которого в *n* раз меньше массы доски. Голубь со скоростью *v* начинает идти по доске к точке *B*. Через какое время голубь должен будет взлететь, потому что доска начнет опрокидываться? Величины, указанные на рисунке, считать известными.



Ответ: $t = \frac{2(L-b) + n(L-2b)}{2v}$

3. Кот Матроскин и Шарик решили встретиться в метро. Кот находится в вестибюле станции наверху, а пёс – на платформе станции внизу. Матроскин заходит на эскалатор, идущий вниз и начинает по нему спускаться. Чтобы быстрее встретиться с другом Шарик начинает одновременно с котом идти снизу вверх по этому же эскалатору. Скорость кота относительно эскалатора на 20% меньше скорости пса относительно эскалатора. Скорость эскалатора относительно земли на 20% меньше скорости кота относительно эскалатора. На каком расстоянии от нижнего конца эскалатора кот и пёс встретятся, если длина эскалатора составляет 100 м?

Ответ: 20 м

4. Кот Матроскин и пёс Шарик купили новый холодильник. Чтобы доставить его на ферму им надо пересечь речку. Друзья решили соорудить плот. Какое минимальное количество брёвен (объёмом $V = 0,02 \text{ м}^3$ каждое) им необходимо взять для постройки плота? Масса холодильника $M = 80 \text{ кг}$, масса кота Матроскина $m_M = 8 \text{ кг}$, масса Шарика $m_{\text{Ш}} = 13 \text{ кг}$, плотность дерева $\rho_d = 500 \text{ кг}/\text{м}^3$, плотность воды $\rho_b = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$.

Ответ: 11 брёвен.

5. Матрос должен доставить на теплоход волка, козу и капусту. Однако, когда он привез их на пристань, теплоход уже отчалил и находился на расстоянии *L* от причала, удаляясь со скоростью v_0 по прямой от берега озера. Тогда матрос решил использовать привязанную к пристани лодку. Но лодка выдерживала вместе с матросом либо волка, либо козу, либо капусту. Понятно, что ни на берегу, ни на теплоходе нельзя оставлять без присмотра волка вместе с козой и козу с капустой. Скорость лодки с одним матросом v_1 , с матросом и капустой v_2 , с матросом и козой v_3 , с матросом и волком v_4 . Найдите оптимальный порядок перевозки и время, необходимое для того, чтобы доставить все три объекта на теплоход. Временем погрузки-разгрузки можно пренебречь.

Ответ: Матрос должен совершить 7 рейсов

$$t_g = \frac{L}{(v_3 - v_0)} \cdot \frac{v_2}{v_1} \cdot \frac{(v_1 + v_0)}{(v_2 - v_0)} \cdot \frac{(v_2 + v_3)}{(v_4 - v_0)} \cdot \frac{v_4}{v_1} \cdot \frac{(v_1 + v_0)}{v_3}$$

При проверке оценивается также верный выбор правильного порядка рейсов и длительность каждого рейса.