

# Интеллектуальный марафон по физике

## Заключительный тур

### 7 класс

1. Представьте себе, что вместо современных единиц измерения длины (**метр**), массы (**килограмм**) и времени (**секунда**) мы бы использовали их старорусские аналоги.

а) Единицей длины был бы тогда **1 аршин**. В современных единицах измерения это расстояние равно **0,71 м**. Чему равен (в  $\text{дм}^3$ ) один кубический аршин?

б) Время же мы измеряли бы в долях. Значение доли в секундах определите сами, если известно, что скорость равная **1 аршин/доля** в современных единицах измерения равна **85,2 км/ч**.

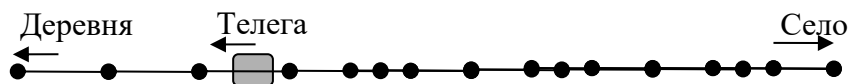
в) Интересное название было бы у единицы измерения массы- гривна. Масса одной гривны равна **410 г**. Сколько джоулей составляла бы единица работы в такой системе единиц?

2. Крестьянин повез на телеге горох в соседнее село на базар. К несчастью, мешок с горохом оказался дырявым, и горох начал выпадать на дорогу с постоянной скоростью **4 горошины в секунду**. Идущий следом путник заметил, что на дороге рассыпан горох, причем расстояние между соседними горошинами равно приблизительно **45 см**.

а) С какой скоростью движется телега с горохом?

б) Когда крестьянин доехал до базара, то обнаружил, что по пути высыпалось **20 кг** гороха. Каково расстояние от родной деревни крестьянина до базара, если в одном килограмме гороха в среднем **500 горошин**?

в) Недобросовестный крестьянин продал мешок гороха горожанину, не сообщив о том, что мешок дырявый. Горожанин положил мешок на свою телегу и отправился в город по той же дороге, по которой в село приехал крестьянин. Горох при этом продолжал высыпаться из мешка с прежней скоростью. Путник, идущий в село, повстречал телегу, едущую ему на встречу, из которой сыпался горох. Путник с удивлением обнаружил, что до встречи с телегой горошины лежали на примерно равных расстояниях **45 см** друг от друга, а за телегой расстояния между горошинами стали разными, а в некоторых местах и вовсе рядом лежало две горошины. Путник решил зарисовать расположение горошин на дороге, а так как по профессии он был картографом, то по привычке сделал рисунок в определенном масштабе, обозначив на нем направления на деревню и село и место, где он встретил телегу. С помощью этого рисунка определите скорость второй телеги.



3. Используя предложенное оборудование, определите:

1. Объем выданного Вам пластилина.
2. Отношение массы пластилина к массе линейки.
3. Плотность пластилина.

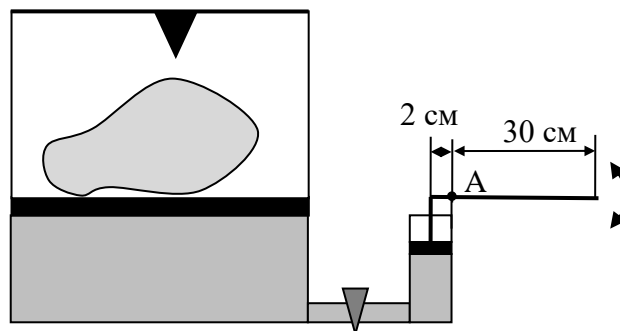
Оборудование. Линейка деревянная 40 см, кусок пластилина, стаканчик пластмассовый, вода — по требованию, нитка, карандаш, миллиметровая бумага.

# Интеллектуальный марафон по физике

## Заключительный тур

### 8 класс

1. На предприятии по изготовлению булыжников имеется специальный станок, который позволяет колоть большие глыбы камня. Этот станок представляет собой гидравлический пресс, состоящий из большого и малого цилиндров с поршнями. Поршень в малом цилиндре может перемещаться вверх и вниз при помощи рычага, который вращается относительно точки А. При движении малого поршня вниз масло вытесняется в большой цилиндр, а при движении поршня вверх необходимый объем масла в малый цилиндр закачивается из дополнительного резервуара. На большой поршень прессы кладут камень, а затем, качая рычаг вверх-вниз, поднимают камень. Поднявшись на определенную высоту, камень упирается в клинообразный упор и раскалывается об него.



Площадь сечения большого цилиндра  $S_1=100 \text{ см}^2$ , а малого  $S_2=1 \text{ см}^2$ . Шаг малого поршня равен 2 см (расстояние на которое перемещается малый поршень вниз, а затем вверх за один «качок»).

- Сколько «качков» нужно сделать, чтобы камень поднялся на 2 см?
- Какая работа при этом будет совершена, если масса камня  $m_k=1200 \text{ кг}$ ? Массой поршней и масла по сравнению с массой камня можно пренебречь.
- Для того, чтобы расколоть камень, необходимо, чтобы клиновидный упор давил на него с силой 40 кН. Какую силу необходимо приложить к рычагу, чтобы создать это усилие? Размеры рычага указаны на рисунке.

2. Имеется электрическая лебедка, которая способна тянуть трос с максимальной силой в 15 кН. Эту лебедку было решено использовать в новом эвакуаторе. Перед конструкторами эвакуатора стоит нелегкий выбор между двумя вариантами погрузки легковых автомобилей на эвакуатор:

- Лебедка используется в качестве «подъемного крана». Легковой автомобиль поднимается вертикально вверх и затем опускается на платформу эвакуатора.
- С помощью лебедки автомобиль закатывается на платформу эвакуатора по наклонной горке. При этом колеса автомобиля свободно вращаются.

а) Первым способом на эвакуатор поднимают автомобиль массой 1,5 т. Какую работу при этом совершит лебедка, если платформа эвакуатора находится на высоте 1 м над землей?

б) Автомобиль какой максимальной массы можно затянуть (вторым способом) этой лебедкой на эвакуатор, если высота горки 1 м, а длина ей наклонной поверхности 4 м?



3. Используя предложенное оборудование, определите:
- Объем выданного Вам пластилина.
  - Плотность пластилина.

Оборудование. Стаканчик пластиковый 100 мл, кусок пластилина, миллиметровая бумага, вода (по требованию), нитки.