

Задания 1 тура
областной олимпиады по физике
имени Н.Н. Семёнова для обучающихся 7-х классов
2022-2023 учебный год

В зимние каникулы учащиеся Самарского регионального центра для одаренных детей Коля и Оля пошли в цирк. Смотреть представление было интересно, но еще интересней оказалось придумывать физические задачи про выступления артистов. Попробуйте решить задачи, которые придумали Коля и Оля, и пришлите нам решения (**не ответы, а фото страницы тетради с решением!**).

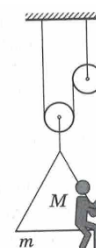
1. Фойе цирка было украшено шариками, звездами, мишурой, а на столике стояли разные кубики, изображающие новогодние подарки. Коля подумал, что интересно было бы найти массу полого куба, изготовленного, например, из латуни. Пусть площадь наружной поверхности этого кубика 216 см^2 , а толщина стенок 2 мм . А Оля узнала плотность латуни и решила эту задачу. А вы сможете повторить Олино решение?
2. Артисты на старинных велосипедах катались по арене. И Оля спросила: «Если два велосипедиста вместе стартуют и поедут в одном направлении по кругу со скоростями 6 м/с и 4 м/с , то через сколько времени они опять окажутся вместе?» Коля вспомнил, что во всех цирках мира диаметр арены один и тот же, нашел это значение в Интернете, и ребята легко решили задачу.
3. Интереснее всего в цирке наблюдать за выступлениями животных и птиц. Они такие разные! Коля и Оля смотрели на огромного слона массой 40 тонн и на крохотного попугайчика массой 50 г . Оля сказала, что в 17 веке на Руси массу измеряли в пудах ($1 \text{ пуд} = 16,4 \text{ кг}$), а Коля знал, что в то же время в Англии массу измеряли фунтами ($1 \text{ фунт} = 0,4536 \text{ кг}$). Тогда Оля посчитала, на сколько фунтов слон тяжелее попугая, а Коля нашел, на сколько пудов попугай легче слона. А каков будет ваш ответ?
4. Выступление гимнастов под куполом цирка Оля смотрела с замиранием сердца: вдруг артист сорвется и упадет?! Но Коля ей объяснил, что внизу над ареной натянута специальная сетка. Если артист сорвется, то упругая сетка задержит его падение. Оля успокоилась и сочинила задачу: «Цирковой артист массой 80 кг упал в натянутую сетку, максимальный прогиб которой при этом был равен 2 м . Чему равна жесткость сетки?» И Коля ответил на этот вопрос.

5. Веселые клоуны развлекали зрителей, устроив на арене шуточные соревнования по бегу. Коля представил, что клоуны бегут по прямой дороге. Если клоун Бим бежит навстречу клоуну Бому, то расстояние между ними уменьшается на 20 м за каждые 4 с, а если Бим убегает от Бома, то расстояние между ними увеличивается на 6 м за каждые 2 с. Коля сумел найти отношение скоростей клоунов. Решите эту задачу и вы.

Задания 1 тура
областной олимпиады по физике
имени Н.Н. Семёнова для обучающихся 8-х классов
2022-2023 учебный год

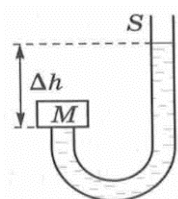
В зимние каникулы учащиеся Самарского регионального центра для одаренных детей Коля и Оля пошли в цирк. Смотреть представление было интересно, но еще интересней оказалось придумывать физические задачи про выступления артистов. Попробуйте решить задачи, которые придумали Коля и Оля, и пришлите нам решения (не ответы, а фото страницы тетради с решением!).

1. Оля увидела, как воздушный гимнаст поднимает себя под купол цирка с помощью подвешенного кресла. А Коля рассчитал, с какой силой гимнаст должен тянуть веревку, если его масса 60 кг, а масса кресла 10 кг. Вы тоже сможете найти эту силу.



2. Фокусник на глазах у изумленной публики бросил в переохлажденную дистиллированную воду кристаллик льда, и вода сразу начала замерзать. Оля представила, что температура переохлажденной воды была $t = -10^\circ\text{C}$, и рассчитала, какая часть воды замерзла. Повторите Олино решение.

3. Веселые клоуны разыгрывали свой номер, обливая друг друга водой из U-образной трубки. А Коля подумал, что, если один конец трубки закрыть тяжелой крышкой массой M , то на какую величину Δh уровень воды в открытом колене может быть выше, чем в закрытом? Оля сказала, что должна быть известна площадь сечения трубки S . Теперь ребята решили эту задачу. Решите и вы.



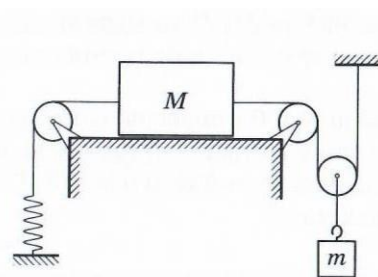
4. В антракте Оля и Коля пошли в буфет попробовать лимонада со льдом. Оля заметила, что все кубики льда одинаковые с ребром 1 см и температурой -10°C . А Коля быстро сосчитал, сколько таких кубиков потребуется для охлаждения стакана с 200 г лимонада температурой 20°C до 5°C . А у вас сколько кубиков получилось в ответе? Примите, что удельная теплоемкость лимонада равна удельной теплоемкости воды.

5. Домой из цирка ребята ехали на трамвае и продолжали придумывать физические задачи. В окно Коля увидел, что автомобиль обгонял трамвай 2 минуты, а Оля заметила, что мотоциклист обгонял автомобиль 1 минуту. Ребята решили, что трамвай длиннее автомобиля в 3 раза, а мотоциклист совсем маленький, и нашли, какое время потребуется мотоциклисту на обгон трамвая. А вы нашли это время?

Задания II (очного, теоретического) тура
областной олимпиады по физике
имени Н.Н. Семёнова для обучающихся 7-х классов
2022-2023 учебный год

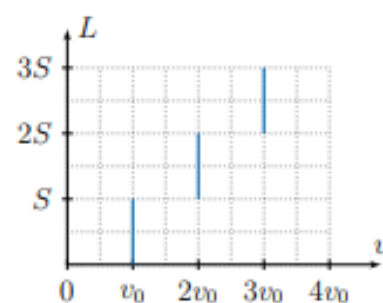
1. Стадия — единица измерения расстояний в древних системах мер. В Вавилоне за стадий принимали расстояние, которое человек проходит спокойным шагом за промежуток времени от появления первого луча солнца при восходе его до того момента, когда весь солнечный диск окажется над горизонтом. Если этот выход солнца продолжается примерно две минуты, в среднем это расстояние равно 600 футам. $1 \text{ м} = 3,28 \text{ футов}$. Какова скорость человека в системе СИ, с которой он проходит это расстояние за 2 минуты.

2. Ежик и Крош добрались до конструктора Пина и соорудили конструкцию, изображенную на рисунке. Но вместо того, чтобы отругать их Пин заинтересовался: «А какая должна быть жесткость пружины, чтобы система оставалась в равновесии?» Известно, что груз, прикрепленный к подвижному блоку, не должен превышать 7 кг и быть не меньше 3 кг, деформация пружины составляет четверть метра, трением в блоке пренебрегаем.



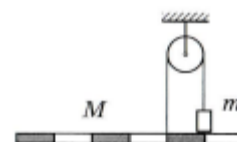
3. Ученый с мировым именем Иннокентий готовил сахарный сироп, естественно, в научных целях. Для этого он взял 1 л горячей воды и некоторое количество кубиков сахара рафинада. При растворении сахара в воде великий ученый измерил плотность сиропа как 1150 кг/м^3 . Сколько кубиков сахара использовал Иннокентий, если масса одного кубика равна 5,5 г, а одна сторона кубика равна 1 см.

4. Автобус центра вез ребят на олимпиаду ВСОШ. График зависимости пройденного автобусом пути до университета от его скорости приведен на рисунке. Высадив ребят около университета, автобус поехал обратно в центр. Повезло, пробок не было и обратно автобус ехал со скоростью $3v_0$. Определите среднюю скорость автобуса за все время движения.



Задания II (очного, теоретического) тура
областной олимпиады по физике
имени Н.Н. Семёнова для обучающихся 8-х классов
2022-2023 учебный год

1. К легкому тросу, перекинутому через неподвижный блок привязана коробка, в которую умудрился поместиться кот Василий. Другим концом нить прикреплена к рычагу, масса которого 1 кг (как показано на рисунке). С какой силой Василий давит на рычаг и какова масса кота? Вся система находится в равновесии. Трением в блоке пренебрегаем.



2. Матроскин и Шарик не смогли договориться и купили разные нагреватели. При включении в доме нагревателя Матроскина температура в доме нагрелась до 15°C , при включении нагревателя Шарика температура понизилась до 10°C . Мощности нагревателей различаются в 2 раза. Какая температура установится в доме если включить оба нагревателя одновременно?
3. Народный умелец Левша проводил серию экспериментов с деревянными образцами на плавучесть. Первый образец погрузился на $1/5$ его объема в воду. Затем народный умелец поставил на первый образец –второй такого же размера и первый куб погрузился в воду на $3/4$ объема. Найдите плотность материала 2 образца?
4. На территории центра построили каток, периметр которого равна 400м. обучающиеся Николай и Василий поспорили кто из них быстрее пройдет дистанцию в 4 км. Оказалось, что Василий пробегает круг за 40с, а Николай за 45с. Сколько раз за всю дистанцию они встретятся, если они стартуют одновременно в одну сторону. Через сколько времени они встретятся на дистанции?

**Задание III (очного, практического) тура
областной олимпиады по физике
имени Н.Н. Семёнова для обучающихся 7-х классов
2022-2023 учебный год**

Задание. Определите длины сторон спичечного коробка, длину одной спички, а также среднюю толщину слоя серы на боковой грани спички. Подробно опишите последовательность действий. Все результаты измерений выразите в нокотках (нокоть, это сейчас он **ноготь**, а раньше - нокоть, и являлся - русской **меры длины**)! Использовать любое дополнительное оборудование, кроме указанного в условии, нельзя!

Оборудование: Нить длиной 1 шаг. Коробок спичек со спичками. Примечание: Шаг – старорусская мера длины. 1 шаг=5 пядей, $1/16$ пяди = 1 нокоть.

ЗАЖИГАТЬ СПИЧКИ ЗАПРЕЩЕНО.

Задание III (очного, практического) тура
областной олимпиады по физике
имени Н.Н. Семёнова для обучающихся 8-х классов
2022-2023 учебный год

Задание. Необходимо экспериментально определить массу деревянной линейки.

Оборудование: линейка деревянная, кусок пластилина, стаканчик пластмассовый, вода — по требованию, нитка, карандаш, миллиметровая бумага.