7 класс

Задача 1.

Первую часть пути машина проехала со скоростью *3v*, а вторую часть со скоростью $\frac{4v}{5}$. В результате всего движения средняя скорость машины оказалась равна *2v*. Во сколько раз время второй часть пути отличается от времени первой части пути? Во сколько раз вторая часть пути длиннее первой?

Задача 2.

В школьной лаборатории делали опыт с сосудом сложной формы. На рисунке снизу представлена его схема (вид сбоку). Он имеет три открытых колена и состоит и из одинаковых кубических ячеек, условно выделенных пунктиром. Ширина сосуда (расстояние «вглубь») является постоянной и всюду составляет две ячейки. Сначала сосуд заполнили жидкостью, так как показано на рисунке. Затем снова открыли кран и сосуд начинает заполняться жидкостью. Через $\frac{1}{10}$ часа, после открытия крана, жидкость начинает выливаться на пол лаборатории. Сколько времени требуется на заполнение одной ячейки, если количество жидкости, вытекающей из крана в единицу времени, является неизменным? Ответ выразите в секундах, округлив до целых.

Задача 3.

В чашу поставили высокий бокал, полностью заполненный глицерином, затем в него начали медленно насыпать бисер, пока бокал не оказался засыпанный до верхнего края. В результате средняя плотность его содержимого оказалась 2,38 г/см^3. Определите вместимость бокала, если в чаше оказалось 200 мл глицерина. Ответ выразите в литрах, округлив до десятых. Считать, что каждая бисеринка имеет плотность 2,66 г/см^3, плотность глицерина 1, 26 г/см^3

Задача 4.

Внимательно рассмотрите, незнакомый вам прибор, не торопитесь. Как вы думаете, что можно измерить этим прибором? Каковы цены делений всех его шкал? Снимите показания тех приборов, которые вы обнаружите, запишите их с учетом абсолютной погрешности, если абсолютная инструментальная погрешность приборов равна половине цены деления.

8 класс.

Задача 1.

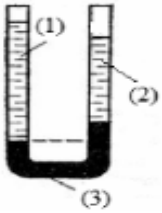
Внимательно рассмотрите прибор, не торопитесь. Как вы думаете, что можно измерить этим прибором? Напишите его название. Каковы цены делений всех его шкал? Снимите показания тех приборов, которые вы обнаружите, запишите их с учетом абсолютной погрешности, если абсолютная инструментальная погрешность приборов равна половине цены деления.

Задача 2.

Ученик 8 класса, идущий по движущемуся вниз эскалатору торгового центра «РИО», опускается от верхней точки до нижней точки за 3 мин, а стоящий учитель на этом эскалаторе - за 5 мин. Сколько времени потребуется ученику 8 класса, чтобы подняться по неподвижному эскалатору, если он будет идти по нему в два раза медленнее, чем он шёл по движущемуся эскалатору?

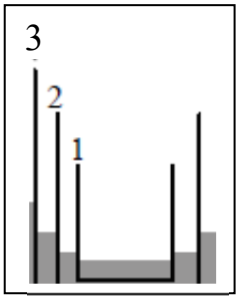
Задача 3

При температуре 10°С, в вертикальные сообщающиеся сосуды поверх неизвестной жидкости (3) налиты различные жидкости. В один сосуд - столбик машинного масла (1) высотой 20 см, а в другой – столбик эфира (2) высотой 15 см (см. рис.). Определите плотность неизвестной жидкости, если разность её уровней в сосудах 5 см. ($\rho_{масла}$=900 кг/м^3, $\rho_{эфира}$ =600 кг/м^3)



Задача 4.

Три цилиндрических стакана с массами 5 г, 10 г, 15 г и площадями сечений 10 см^2 , 20 см^2, 30см^2. Вставлены друг в друга (см. рисунок). В стаканы наливают некоторое количество жидкости так, что первый стакан плавает во втором стакане, а второй - в третьем, не касаясь его дна и стенок. Третий стакан стоит на столе. Найти, как относятся разности высот уровней жидкости между первым и вторым стаканами и между вторым и третьем стакане относительно стола. Плотность жидкости – 1г/см^3 . Стенки стаканов – очень тонкие.



9 класс.

Задача 1.

Для школьников космонавты МКС (международная космическая станция) подготовили сюжет о том, как можно на станции определить массу тела с помощью рычажных весов и гирь. Но во время эфира связь прервалась. Какой сценарий опыта читал телеведущий?

Задача 2.

Ученик 7 класса измерил плотность бруска, покрытого краской, и она оказалась равной $\rho_{ср}$ =700 кг/м^3. Но на самом деле брусок состоит из трех частей, масса и плотность каждой следующей части вдвое больше предыдущей. Найдите плотности каждой части бруска. Массой краски пренебречь.

Задача 3.

Ученик 9 класса бежит вниз по эскалатору. В первый раз он насчитал 50 ступенек, во второй раз, двигаясь в ту же сторону со скоростью втрое большей, он насчитал 75 ступенек. Сколько ступенек он насчитает на неподвижном эскалаторе? В какую сторону движется эскалатор?

Задача 4.

В лаборатории в четырех стаканах находилась разное количество одинаковой жидкости при разных температурах (рис. 1). После проведения эксперимента связанного с переливанием и смешиванием, в трех стаканах оказалось другое количество жидкости при новых температурах (рис. 2). Сколько и при какой температуре осталось жидкости в четвертом стакане? Теплоемкостью стаканов, потерями жидкости и теплообменом с окружающей средой пренебречь.

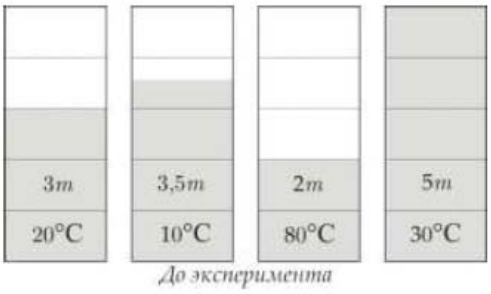
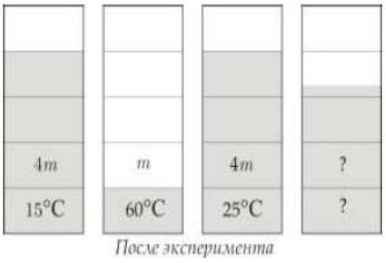


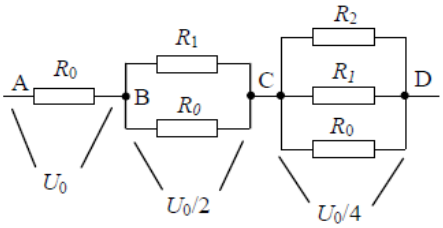
Рис.1

Рис.2



Задача 5.

В схеме, приведенной на рисунке, известны сопротивление R_0 и напряжения U_0, $U_0/2$ и $U_0/4$ на участках AB, BC и CD (см. рис.). Найти токи через резистор R_1 на участке BC и через резистор R_2.



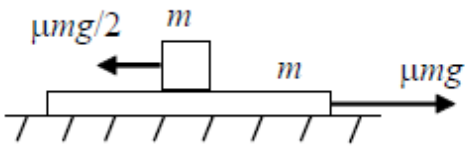
10 класс

Задача 1.

Тело брошено с достаточно большой высоты со скоростью v_0 под углом α к горизонту. Через какое время вектор скорости тела повернется на угол 90^0 по отношению к первоначальному направлению?

Задача 2.

На гладком горизонтальном столе находится дощечка массы m, на которую положен брусок той же массы. Коэффициент трения бруска о дощечку равен μ. В момент t=0 к бруску и дощечке прикладывают противоположно направленные силы μmg/2 и μmg. Найти работу силы μmg/2 и силы μmg за время t.

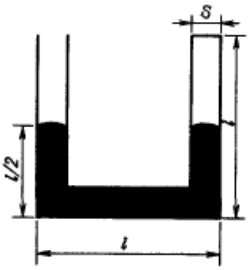


Задача 3.

Три тела одинаковой массы и одинаковой удельной теплоемкости нагреты до разных температур. Если первое тело привести в тепловой контакт со вторым телом, то устанавливается температура T_1. Если первое тело привести в контакт не со вторым, а с третьим телом, то установится температура T_2. Если же в контакт привести второе и третье тела с их первоначальными температурами, то устанавливается температура T_3. Какой будет установившаяся температура, если в тепловой контакт привести все три тела с их первоначальными температурами?

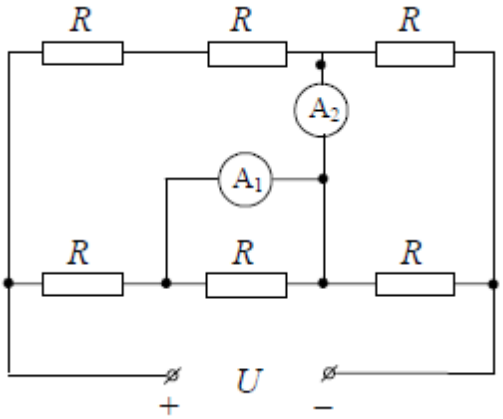
Задача 4.

Трубка запаяна с одного конца (см.рис) состоит из трех одинаковых по длине колен, согнутых под прямыми углами. Вертикальные части трубки заполнены ртутью до половины. Медленно нагревая в запаянной трубке газ, отделенный ртутью от атмосферы, можно вытеснить всю ртуть из трубки. Определите, какую работу совершит при этом газ в трубке, полностью вытеснив ртуть. Атмосферное давление 10^5 Па, плотность ртути $13{,}6*10^3$ кг/м^3, длина каждого колена 250 мм, площадь сечения трубки 1 см^2.



Задача 5

В цепи, представленной на рисунке, сопротивления R одинаковы и равны 1 кОм, сопротивления амперметров пренебрежимо малы, напряжение U на зажимах 140 В. Найти показания амперметров.

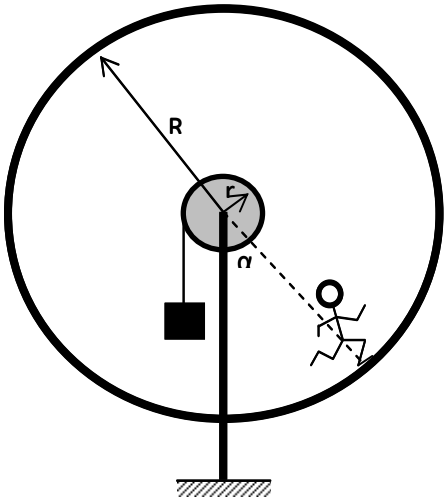


11 класс.

Задача 1.

Порошин О. В.

В средние века для поднятия грузов применялся механизм, схематически изображённый на рисунке. Механизм представлял из себя большое колесо радиусом R, внутри которого двигался чедовек, заставляя колесо вращаться. На одной оси с большим колесом был жестко закреплён барабан радиусом r, на который наматывалась верёвка с грузом.



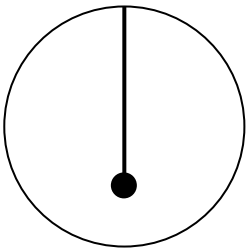
Вам известны: радиусы колеса R и барабана r, масса человека $m_ч$, коэффициент трения между ногами человека и внутренней поверхностью колеса μ.

1) Найдите какой выигрыш в силе давала эта конструкция.

2) Груз какой массы поднимает человек, при условии, что во время подъёма груза он отклоняется от вертикали на угол α?

Задача 2.

Вязовов В.Б.



Шар массой *m* подвешен на невесомой нерастяжимой нити в верхней точке внутри сферы радиусом *R*. Чему может быть равна максимальная энергия колебаний шара при условии, что он не должен касаться поверхности сферы?

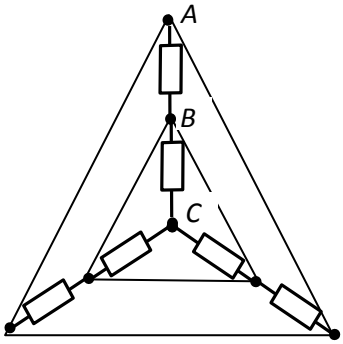
Задача3.

Вязовов В.Б.

В сосуде находятся разреженный воздух и небольшое количество воды, которая постепенно испаряется. Одновременно измеряются влажность и давление в сосуде. Оказалось, что, начиная с некоторого момента, при увеличении влажности на 20% давление в сосуде возросло на 2%. На сколько процентов еще возрастет давление в сосуде при увеличении влажности еще на 20%? Температура в процессе испарения остается постоянной.

Задача 4.

Вязовов В.Б.



Чему равно сопротивление между узлами *A* и *B*, *A* и *C* схемы, изображенной на рисунке? Сопротивление каждого резистора *R*.

Задача 5.

Вязовов В.Б.

Поток одинаковых частиц, движущихся со скоростью *v* и абсолютно неупруго ударяющихся о стенку, действует на нее с силой *F*. Какое количество теплоты выделяется при этом за единицу времени? ($Q_{ед} = \frac{Fv}{2}$)