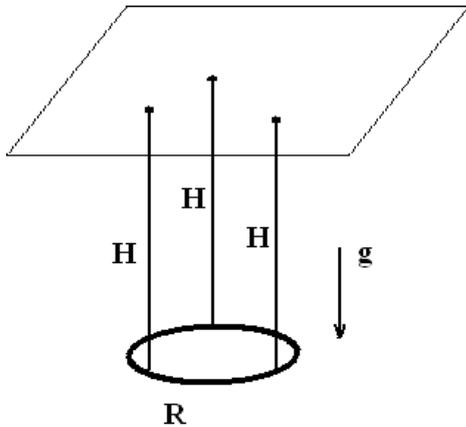


Заключительный этап Всесибирской олимпиады по физике

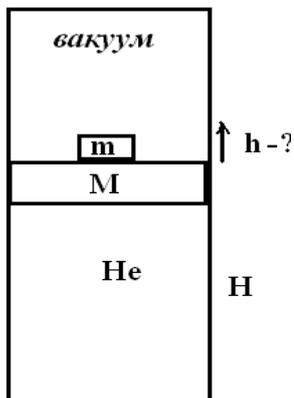
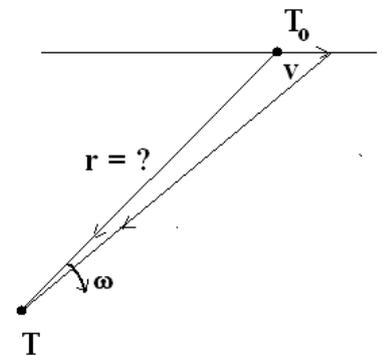
Задачи 11 класса (11 марта 2012 г.)

1. Максимальное стартовое ускорение полноприводного автомобиля при подъёме по наклонному шоссе $a_1 = 0,3g$, а при спуске $-a_2 = 0,7g$ (g – ускорение свободного падения). Найдите перепад высот на 100 м пути и коэффициент трения шин с покрытием шоссе.

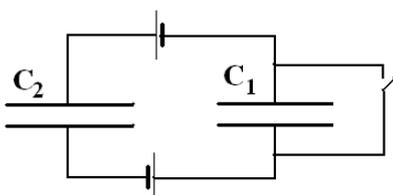


2. Однородное кольцо радиуса R висит на вертикальных нитях длины H с точками подвеса в вершинах горизонтального равностороннего треугольника ($H > 2R$). Кольцо приводят во вращение вокруг собственной оси. При какой начальной угловой скорости нити станут скручиваться друг с другом? Ускорение свободного падения g .

3. Удалённый источник света движется по прямой со скоростью v и испускает вспышки с периодом T_0 . Поворачиваясь в направлении приходящего света с угловой скоростью ω , телескоп фиксирует приход вспышек с периодом T . Найдите расстояние до источника r , пренебрегая изменением этого расстояния за время наблюдения. Скорость света c .

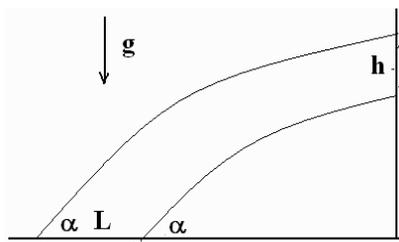


4. В вертикальном цилиндре газ гелий удерживает поршень массы M с грузом массы m на высоте H от дна. Выше поршня вакуум. Груз мгновенно снимают с поршня. На какую высоту h поднимется поршень после установления равновесия? Трение между поршнем и цилиндром пренебрежимо мало. Передачи тепла от газа цилиндру и поршню нет.

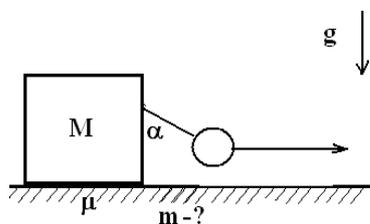


5. Исходно незаряженные конденсаторы ёмкости C_1 и C_2 подсоединили к одинаковым батареям по указанной схеме. После установления равновесия заряд второго конденсатора равен q_0 . Каким станет его заряд q после замыкания ключа?

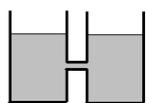
**Заключительный этап Всесибирской олимпиады по физике
Задачи 10 класса(11 марта 2012 г.)**



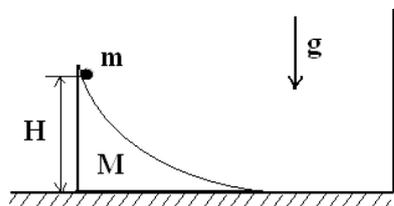
1. Из пушки и миномёта, находящихся на расстоянии L , одновременно выстрелили под углом α к горизонтали. Их снаряды одновременно попали в вертикальную стену. Каково расстояние h между точками попадания? Влиянием воздуха пренебречь.



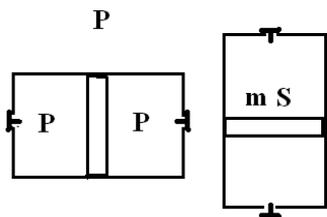
2. Груз привязан нитью к кубу массы M . За другую нить груз тянут по горизонтали, так что он и куб движутся с постоянной скоростью. Наклонная нить образует угол α с вертикалью. Найдите массу груза, если коэффициент трения куба с полом μ .



3. Одинаковые цилиндры открыты сверху и соединены тонкой трубкой. В них налита жидкость плотности ρ_0 с общей массой M , при этом трубка находится посередине между дном и поверхностью жидкости. Жидкость в правом цилиндре нагрели до такой температуры, что её плотность стала ρ ($\rho < \rho_0$). В левом цилиндре температура поддерживается прежней. В каком направлении и какая масса m жидкости протекла по трубке?



4. У клина массы M наклонная грань плавно переходит в горизонталь. На высоте H поместили небольшое тело массы m ($m < M$). Тело и клин отпускают. Соскользнув с клина, тело упруго отражается от вертикальной стенки и поднимается по клину. Насколько максимальная высота подъёма меньше исходной высоты? Трения нет.



5. Поршень массы m и сечения S в исходном горизонтальном положении цилиндра находится посередине. Слева и справа воздух при атмосферном давлении P . Клапан в торце цилиндра открыт только тогда, когда торец обращен строго вниз. Цилиндр поворачивают на 90° , приведя его в вертикальное положение. Какая доля воздуха выйдет? При какой массе поршня он опустится на нижний торец? Трения нет. Температура неизменна. Ускорение свободного падения g .

Задача не считается решенной, если приводится только ответ.

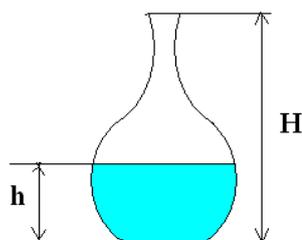
**Заключительный этап Всесибирской олимпиады по физике
Задачи 9 класса (11 марта 2012 г.)**

1. Нужно покрасить участок стены площади S малярной кистью ширины l . Размеры участка много больше ширины кисти. Оцените, за какое наименьшее время маляр справится с покраской, если середину кисти он перемещает со скоростью v ?

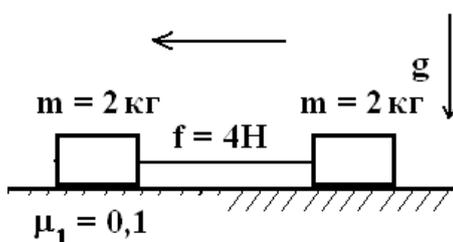
2. На крыльце сидит хозяйка, а хозяин с постоянной скоростью уходит по дорожке. В какой-то момент пёс, сидящий рядом с хозяйкой, бросается за хозяином и догоняет его. Догнав, сразу с прежней скоростью бежит назад и возвращается к хозяйке через время $T_1 = 4$ мин. И снова сразу бежит за хозяином с той же скоростью. Догнав его, пёс тем же путём и с прежней скоростью возвращается к крыльцу, на этот раз через время $T_2 = 6$ мин. И снова бежит за хозяином, а догнав его – назад. Через какое время T_3 он вернётся к хозяйке в третий раз?



3. Автомобили движутся равноускоренно параллельными курсами. Второй поравнялся с первым, когда их скорости были $v_2 = 55$ км/час и $v_1 = 50$ км/час. Они поравнялись снова, когда скорость первого автомобиля стала $u_1 = 70$ км/час. Найдите скорость второго автомобиля в этот момент и отношение ускорений автомобилей.



4. Из полного сосуда с водой отлили половину её объёма и закрыли сосуд пробкой. Расстояние от пробки до дна равно H , а от поверхности воды до дна h . Сосуд переворачивают вверх дном. Как изменится после этого давление на пробку изнутри? Плотность воды ρ , ускорение свободного падения g .



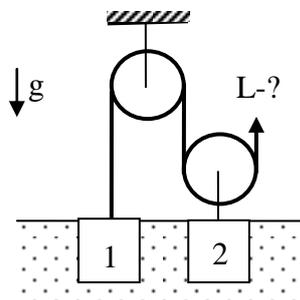
5. Бруски массы $m = 2$ кг связаны нитью и движутся по инерции влево, первый по пластиковому покрытию, второй по бетону. Натяжение нити $f = 4$ Н. Коэффициент трения бруска с пластиком $\mu_1 = 0,1$. Найдите коэффициент трения бруска с бетоном и ускорение брусков. Принять ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

Задача не считается решенной, если приводится только ответ.

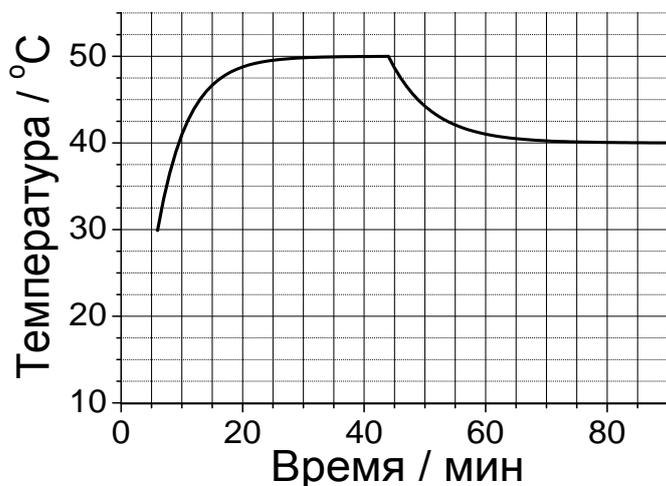
Заключительный этап Всесибирской олимпиады по физике Задачи 8 класса (11 марта 2012 г.)

1) Беговая дорожка стадиона имеет вид окружности радиуса 100 м. Три спортсмена одновременно побежали из одной точки в одну сторону со скоростями 3, 4 и 5 м/с. Через некоторое время самый быстрый бегун опять поравнялся с самым медленным. На каком расстоянии от места их встречи был в этот момент спортсмен, бегущий со скоростью 4 м/с?

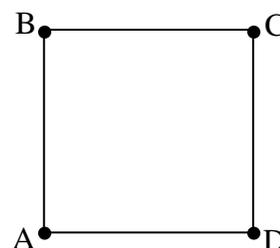
2) Имеется система невесомых блоков и нитей, которая удерживает два одинаковых груза. Грузы имеют форму кубов с ребром a . В начальный момент грузы практически полностью погружены в жидкость (см. рисунок), а натяжение нити равно нулю. Свободный конец нити начинают медленно вытягивать вверх. На какое расстояние L надо вытянуть нить, чтобы хотя бы один из грузов полностью вышел из жидкости? Какую силу надо для этого приложить, если плотность жидкости равна ρ ?



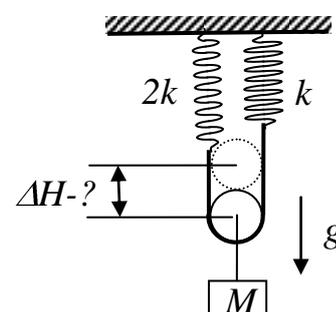
3) Школьник работал с калориметром, в котором находилось некоторое количество воды при неизвестной температуре. Школьник сначала залил в калориметр 0.5 кг воды с температурой 80°C , а затем еще столько же с температурой 20°C . Но он с опозданием включил прибор для измерения температуры и получил «урезанный» график зависимости температуры внутри калориметра от времени. Как, используя данные на графике, школьнику определить, какую температуру имела вода вначале, и сколько ее было в калориметре? Теплообменом со стенками калориметра пренебречь.



4) Из 4-х кусков проволоки три имеют одинаковое сопротивление, а один – вдвое большее. Концы этих кусков соединили, сделав четырехугольник ABCD. Школьник измерил сопротивление между вершинами A и D и получил значение 24 Ом. При измерении сопротивления между вершинами B и C он получил значение 16 Ом. Какая из сторон четырехугольника сделана из куска с самым большим сопротивлением? Чему равно это сопротивление? Сопротивлением мест контакта кусков проволоки пренебречь.



5) Блок удерживается нитью, концы которой прикреплены к пружинам (см. рисунок). Коэффициенты упругости пружин равны k и $2k$. К блоку прикрепляют груз массы M и плавно отпускают. На какое расстояние ΔH опустится после этого блок?



**Задача не считается решенной, если
приводится только ответ.**

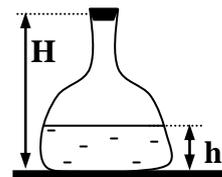
Заключительный этап Всесибирской олимпиады по физике
Задачи 7 класса (11 марта 2012 г.)

1) В одном древнем городе время измеряли количеством сгоревших свечей, которые зажигали одну за другой. Тонкая свеча сгорает вчетверо быстрее, чем средняя свеча, а средняя сгорает в 5 раз быстрее, чем толстая свеча. Путешественник заметил, что за время ужина сгорели две толстых, три средних и две тонких свечи. По часам самого путешественника ужин длился 1 час 21 минуту. Сколько минут горит средняя свеча?

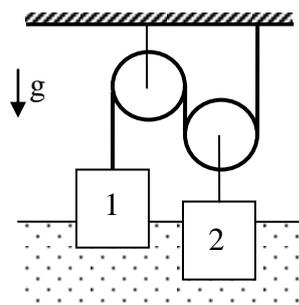
2) Спортсмен на тренировке в парке побежал с постоянной скоростью $v_c=6$ м/с. Тренер побежал за ним со скоростью $v_T=2$ м/с. Спортсмен добежал до края парка, повернул обратно, и через некоторое время встретил тренера. При встрече тренер тоже повернул назад, и они оба побежали к месту старта со скоростью $v_0=4$ м/с, затратив на эту часть пути 5 минут. Чему равнялась длина беговой дорожке в парке от края до края?

3) У школьника было два разобранных пружинных динамометра. По длине шкалы динамометры были совершенно одинаковыми, но из-за разных пружин один был рассчитан на 10 Н, а другой – на 20 Н. Школьник собрал динамометры, но перепутал пружины. Потом он соединил динамометры последовательно друг с другом и растянул руками. Динамометр со шкалой на 20 Н показал значение силы 8 Н. Что показал другой динамометр?

4) В колбу высотой $H=40$ см налили 0.5 литра воды. При этом уровень жидкости над дном был равен $h=10$ см. Колбу закрыли небольшой пробкой площадью сечения $S=5$ см² и перевернули вверх дном. Чему равна сила трения, действующая на пробку, если заполненная до верха колба вмещает ровно 1 литр воды? Считать $g=10$ м/с², массой пробки пренебречь.



5) Имеется система невесомых блоков и нитей, которая удерживает в равновесии два груза, погруженных в воду. Груз №1 погружен на 1/3, а №2 погружен на 2/3 своего объема. Грузы имеют одинаковые размеры, но сделаны из разных материалов. Найдите плотность материала груза №2, если плотность другого груза равна 0.7 г/см³.



Задача не считается решенной, если приводится только ответ.