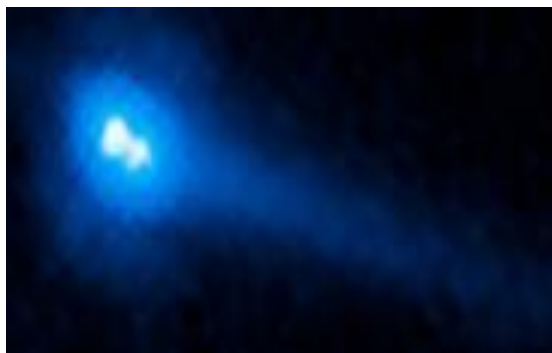


11 класс.

Задача 1. Двойная комета. (Слободянин В.).

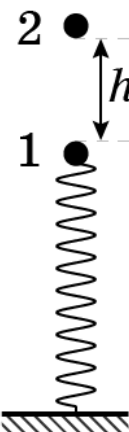
В 2016 году с помощью космического телескопа Hubble астрономы обнаружили в поясе астероидов между орбитами Марса и Юпитера необычный объект 288P: два астероида примерно одинаковой массы на орбите друг у друга, и при этом обладающие свойствами комет (яркое ядро и длинный хвост).



Расстояние между центрами астероидов $L = 100$ км, период их обращения друг относительно друга $T = 3$ суток, средняя плотность вещества из которого состоят астероиды $\rho = 0,6 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$. Определите диаметр D каждого из астероидов, считая, что астероиды – это два шара одинаковой массы.

Примечание. Гравитационная постоянная $G \approx 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н}\cdot\text{м}^2 \text{ кг}^{-2}$.

Задача 2. Два шарика и пружина. (Иголеви́ч И.). На легкой пружине закреплен небольшой по размерам шарик, как показано на рисунке. Другой конец пружины прикреплен к горизонтальному столу.

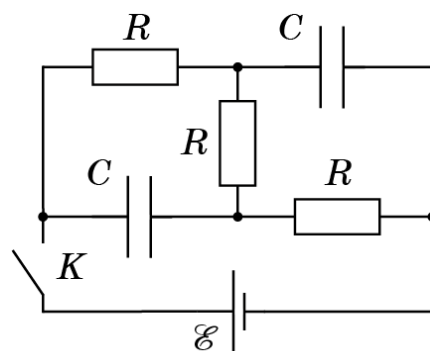


С высоты h без начальной скорости отпускают второй точно такой же шарик.

Известно, что после первого центрального упругого удара, следующее столкновение шаров происходит, когда первый шар оказывается в нижней точке своей траектории.

Чему равно время между первым и вторым столкновениями шаров?

Задача 3. RC-мост. (Иголеви́ч И.). Из трех одинаковых резисторов сопротивлением R и двух одинаковых конденсаторов электрической ёмкостью C собрана электрическая цепь (мостовая схема) и через ключ подключена к идеальной батарейке. Первоначально конденсаторы не заряжены.



- 1) Определите силу тока и его направление в каждом из резисторов сразу после замыкания ключа. Сделайте поясняющий рисунок № 1.
- 2) Определите силу тока и его направление в каждом из резисторов по истечении продолжительного времени, прошедшего после замыкания ключа. Сделайте поясняющий рисунок № 2.
- 3) Какие заряды (укажите величину и полярность) установятся на конденсаторах спустя длительное время после замыкания ключа? Знаки зарядов пластин конденсатора укажите на рис. № 2.

Задание можно уносить с собой!!!

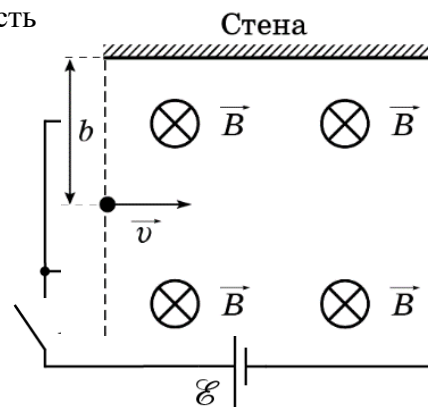
Сегодня, 16 декабря 2018 года, на портале abitu.net составители олимпиады проведут онлайн-разборы задач. Время начала разборов: 7 класс 15:30, 8 класс 16:30, 9 класс 17:30, 10 класс 19:00, 11 класс 20:30.

Для участия в разборе необходимо заранее зарегистрироваться на портале abitu.net.

Задача 4. Трубка Торричелли. (Кармазин С.). Летом в горной местности с резко континентальным климатом экспериментатор Глюк решил повторить опыт Торричелли и соорудил водяной барометр. Первоначально он удивился, обнаружив существенные изменения в показаниях барометра в течение дня, несмотря на то, что находящийся рядом барометр портативной метеостанции постоянно показывал давление $p_0 = 700$ мм.рт.ст. Но потом он понял, что причина этих изменений связана с тем, что трубка Торричелли расположена на солнечной стороне горного склона и показания расположенного рядом с ней термометра изменяются в течение суток от 0°C до 40°C . Зависимость высоты столба воды в трубке h от температуры $t^\circ\text{C}$, полученная в эксперименте, приведена в таблице. Используя эти данные, определите плотность насыщенных водяных паров $\rho_{\text{нп}}$ для 9 различных температур, заполните пустой столбец таблицы и постройте график зависимости $\rho_{\text{нп}}$ ($t^\circ\text{C}$). Плотность ртути $\rho_{\text{рт}} = 13\,600$ кг/м³.

№	$t, ^\circ\text{C}$	$h, (\text{м})$	$\rho_{\text{нп}}$
1	0	9,46	
2	5	9,43	
3	10	9,40	
4	15	9,35	
5	20	9,29	
6	25	9,20	
7	30	9,10	
8	35	8,96	
9	40	8,78	

Задача 5. В поле. В область однородного магнитного поля (правее пунктирной линии) с индукцией B влетает со скоростью v положительно заряженный шарик с удельным зарядом $\gamma = \frac{q}{m}$. На расстоянии b от места входа шарика в область магнитного поля расположена непроводящая стенка. Направление скорости шарика параллельно стенке и перпендикулярно линиям магнитной индукции (рис.). Найдите, при каких значениях b шарик не вылетит обратно в область, где нет магнитного поля. Удар шарика о стенку считать абсолютно упругим. Силами сопротивления и силой тяжести пренебречь.



Задание можно уносить с собой!!!

Сегодня, 16 декабря 2018 года, на портале abitu.net составители олимпиады проведут онлайн-разборы задач. Время начала разборов: 7 класс 15:30, 8 класс 16:30, 9 класс 17:30, 10 класс 19:00, 11 класс 20:30.

Для участия в разборе необходимо заранее зарегистрироваться на портале abitu.net.