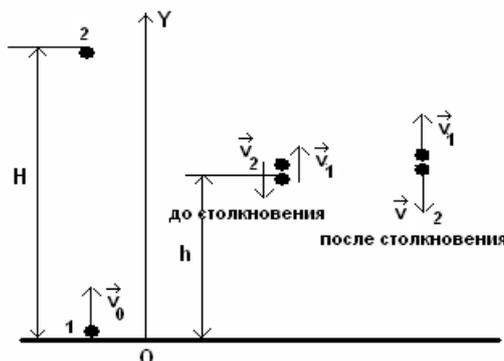
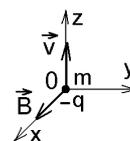


(3 варианта)

1. Два одинаковых тела начинают одновременно встречное движение вдоль вертикальной оси Y без начальной скорости. На некотором расстоянии они сталкиваются. Начальная координата тела, движущегося вниз равна 20 , а тела движущегося вверх – 0 . Найти начальную скорость первого тела и координату точки столкновения, если время падения второго тела оказалось в 2 раза больше времени его падения, если бы столкновения не было. Считать столкновение центральным и абсолютно упругим. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.



2. Частица с отрицательным удельным зарядом $q/m = 2 \cdot 10^9$ Кл/кг, ускоренная разностью потенциалов $\Delta\varphi = 1$ кВ, в начальный момент $t_0 = 0$ находится в точке O (см. рисунок) и движется со скоростью $v = 200$ м/с, направленной вдоль оси z в однородном магнитном поле, индукция \vec{B} которого направлена вдоль оси x . В момент времени $t = 5 \text{ мкс}$ её скорость в первый раз будет направлена против оси y . На каком удалении от точки O частица окажется в этот момент времени, и какой путь она пройдет за время t ?



3. Мальчики устроили игру в которой надо бросать маленький упругий шарик в стену рассчитав бросок так, чтобы мячик, отлетев от стены, упал точно на линию отмеченную у ног бросавшего. За линию заходить нельзя, как и не доходить до нее. Меняя углы бросания, мальчики определили, что, бросая под углом 60° , мячик приземляется точно на отмеченную линию. Найти начальную скорость мяча, если известно что высота, с которой бросают мяч 95 см , а расстояние до стены 3 м . Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .

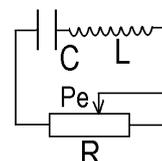
4. Плоская монохроматическая волна падает нормально на дифракционную решетку с постоянной $d = 90$ мкм. За решеткой, параллельно ее плоскости, установлена тонкая собирающая линза с фокусным расстоянием $F = 120$, а в ее фокальной плоскости – экран. Координата второго главного интерференционного максимума на экране равна $x = 12$ мм (начало отсчета O оси X совпадает с фокусом линзы). Найти длину волны падающего света. Ответ дать в нм.

5. На столе лежит длинная линейка и на неё поставили небольшую шайбу. После действия на линейку горизонтальной силы (толкнули вперед) линейка приобрела ускорение и шайба начала двигаться вдоль линейки. Модуль ускорения линейки менялся по линейному закону, причем в начальный момент времени он был максимальным – 4 м/с^2 , через 4 с стал равен 3 м/с^2 , через 8 секунд – 2 м/с^2 и позже стал равен 0 м/с^2 . Масса шайбы 20 г , коэффициент трения между шайбой и линейкой $0,3$. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .

- Определить момент времени, когда ускорение линейки стало равно нулю и найти скорость шайбы относительно пола в этот момент.

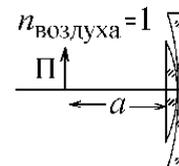
- Найти скорость шайбы относительно пола в момент времени, когда она перестанет перемещаться вдоль линейки.

6. Движок реостата “ Pe ” перемещают слева направо, увеличивая сопротивление R . При нулевом сопротивлении, $R=R_1 = 0$ Ом, циклическая частота собственных электрических колебаний в контуре была равна ω_1 . При сопротивлении $R=R_2 = 15$ кОм частота колебаний уменьшилась в два раза. При какой величине сопротивления реостата R_3 колебания прекратятся?



7. При испытаниях снаряда после подрыва на высоте 1800 м при вертикальном выстреле от него отлетели два осколка. Осколки разлетелись вдоль направления выстрела, в противоположных направлениях. Осколок массой 2 кг продолжил движение вверх, а осколок массой 3 кг – вниз. С какой скоростью летел меньший осколок через 1,5 секунды после подрыва, если их полная механическая энергия сразу после разрыва 300 кДж? Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 . Ответ округлить до целых.

8. Тонкие линзы – плоско-выпуклая с радиусом $R_1 = 20 \text{ см}$ и плоско-вогнутая с радиусом $R_2 = 30 \text{ см}$ – сделаны из стекла с показателем преломления $n = 1,6$ и плотно прижаты друг к другу. Предмет П находится на расстоянии $a = 60 \text{ см}$ от линз. На каком расстоянии от предмета находится его изображение в этой оптической системе?



9. Старшеклассники показывали фокусы детям. Один из фокусов заключался в том, что при выдергивании листа бумаги из-под стоящего на нем цилиндра, цилиндр не падал и не сдвигался с места. Во время репетиций этого номера юные фокусники заметили, что устойчивость цилиндра зависит от скорости выдергивания листа. Каким должно быть минимальное ускорение листа для успешного результата фокуса? Размеры цилиндра: высота 30 см, диаметр основания – 8,5 см. Ускорение свободного падения принять 10 м/с^2 . Ответ округлить до сотых.

10. В радиокружке школьники собирали контур для радиоприемника настроенный на длинноволновый диапазон. В наборе деталей был конденсатор с максимальным напряжением 0,4 В и емкостью 0,1 мкФ. Каково максимальное значение тока в контуре, если пренебречь сопротивлением в нем и принять длину волны равную 1560 м? Электромагнитные волны распространяются со скоростью света ($3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$). Ответ округлить до сотых.

11. На столе на подвижной платформе свободно лежит кубик массы $m = 100 \text{ г}$. В некоторый момент $t_0 = 0$ платформе придали горизонтальное ускорение, модуль которого изменялся по линейному закону. Зависимость значений модуля ускорения приведены в таблице. Коэффициент трения между кубиком и платформой $\mu = 0,2$.

t, с	0	2	4	6	8	10	12	14	16
a, м/с ²	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4

1) Найти скорость кубика относительно стола в тот момент, когда он начнет движение по платформе.

2) Найти скорость кубика относительно горизонтальной поверхности через 15 секунд после начала движения.

12. К клеммам источника постоянного тока с внутренним сопротивлением $r = 40 \text{ Ом}$ сначала подключали нагрузку из двух одинаковых сопротивлений $R_1 = R_2 = R$, соединенных параллельно, а потом соединённых последовательно. В первом случае в цепи за одну минуту на нагрузке выделялось тепло $Q_1 = 3,6 \text{ кДж}$, а во втором за то же время на нагрузке выделялось тепло $Q_2 = 2,5 \text{ кДж}$. Чему равно каждое из сопротивлений? Какой заряд протекает через нагрузку в обоих случаях?

13. Под воздействием ультрафиолетового излучения из металла выбиваются электроны с длиной волны 100 нм которые задерживаются электрическим полем с разностью потенциалов 10 В. При какой длине волны падающих фотонов фотоэффект прекращается. Ответ дать в нанометрах (нм)

14. Автоцистерна с водой двигалась вверх по дороге под углом 15° к горизонту. Содержимое цистерны выливалось через отверстие диаметром 1,5 мм со скоростью 10 см/с относительно цистерны, создавая таким образом силу тяги, направленную в противоположную сторону движению автоцистерны. Уровень поверхности воды внутри емкости установился параллельно поверхности склона дороги. Найти коэффициент сопротивления движению. Масса цистерны 2023 кг.

15. Термос заполнен водно-ледяной смесью. В течение 15 минут после начала нагревания температура смеси не менялась, но к концу нагрева повысилась на 23 К. Сколько было смеси, если в единицу времени система получала постоянное количество теплоты. Полное время процесса 19 минут. Удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг, а удельная теплоемкость воды 4,2 кДж/кг