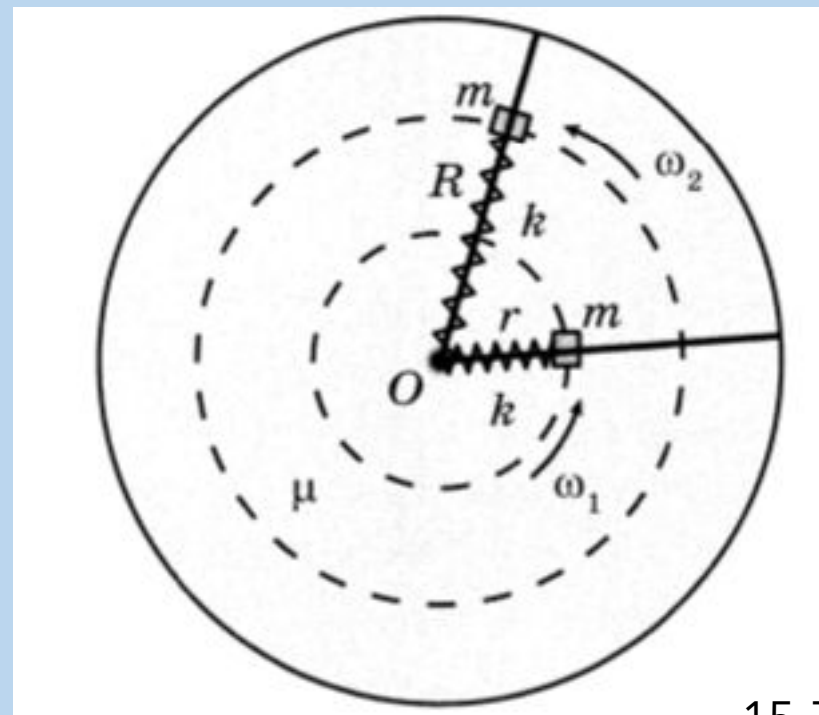
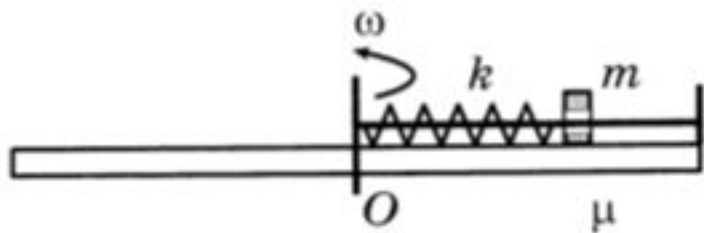


Маленькая шайба массы m , способная перемещаться вдоль гладкого стержня, находится на поверхности горизонтального диска, равномерно вращающегося с угловой скоростью ω_1 , на расстоянии r от оси O , с которой шайба соединена лёгкой недеформированной пружинкой жёсткости k (см. рисунок). Коэффициент трения между шайбой и диском μ . Как только угловая скорость начинает медленно и плавно возрастать, шайба начинает смещаться. При угловой скорости ω_2 расстояние до оси стало R , при этом диск стал вновь вращаться равномерно.



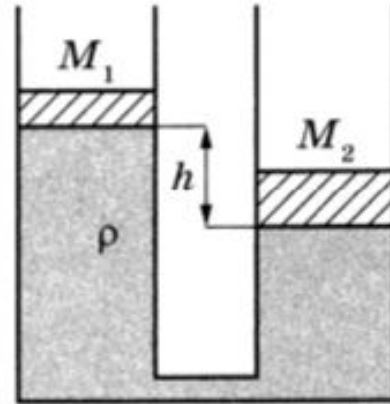
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) модуль ускорения шайбы, находящейся на расстоянии R от оси вращения
- Б) кинетическая энергия шайбы, находящейся на расстоянии r от оси вращения

ФОРМУЛЫ

- 1) $\omega_2^2 R + \mu g$
- 2) $\frac{k(R - r)}{m} + \mu g$
- 3) $\mu mg(R - r)$
- 4) $\frac{m(\omega_1 r)^2}{2}$

Два одинаковых вертикальных сообщающихся цилиндрических сосуда заполнены водой и закрыты поршнями массами $M_1 = 1$ кг и $M_2 = 2$ кг. Когда система находится в равновесии, правый поршень с площадью основания 100 см^2 расположен ниже левого на величину $h = 10$ см.



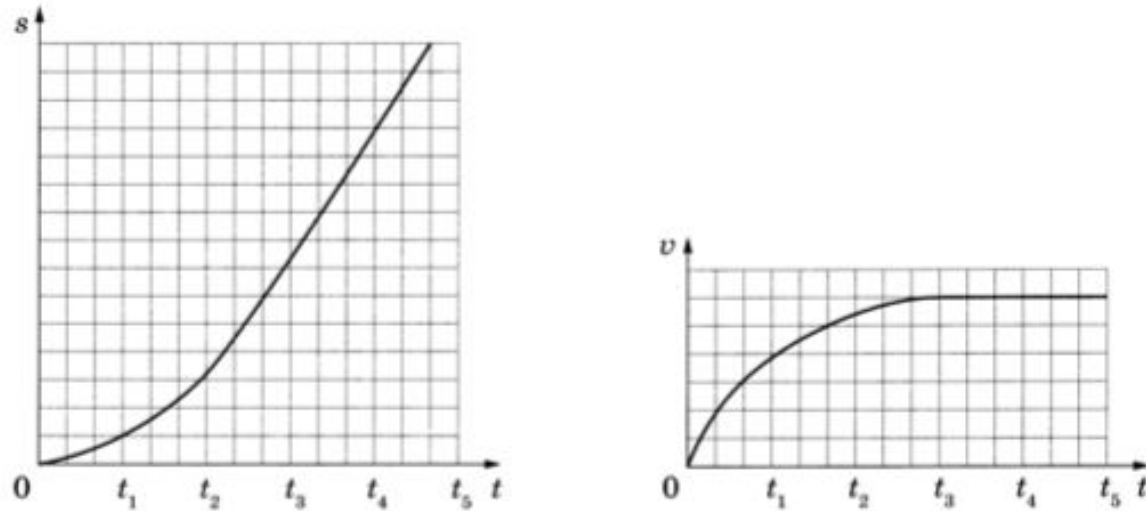
Выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения.

- 1) Взаимное расположение поршней при заданных массах зависит от плотности материала, из которого они изготовлены.
- 2) Если на левый поршень поместить груз массой $m = 1$ кг, поршни будут находиться на одном уровне.
- 3) Если на правый поршень поместить груз массой $m = 1$ кг, разность уровней между левым и правым поршнями составит 15 см.
- 4) Если на левый поршень поместить груз массой $m = 0,5$ кг, разность уровней между левым и правым поршнями составит 6 см.
- 5) Если вместо воды в сосуды налить керосин, то в состоянии равновесия левый поршень будет выше правого на 12,5 см.

Начальная скорость движения тела равна 5 м/с. Сколько потребуется времени, чтобы увеличить его скорость в 3 раза при равноускоренном движении по прямой в одном направлении на пути в 20 м?

82-28

Учащиеся роняли с башни шарики для настольного тенниса и снимали их полёт цифровой видеокамерой. Обработка видеозаписей позволила построить графики зависимости пути s , пройденного шариком, и его скорости v от времени падения t .

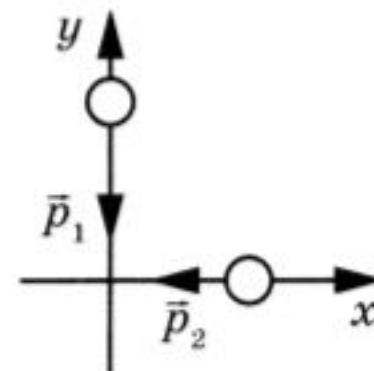


Выберите **два** верных утверждения, характеризующих наблюдаемое падение.

- 1) Величина ускорения, с которым падал шарик, уменьшалась в интервале времени $(0-t_3)$ и была равной нулю при $t > t_3$.
- 2) В течение всего времени падения $(0-t_5)$ кинетическая энергия шарика увеличивалась.
- 3) Сумма кинетической и потенциальной энергий шарика оставалась неизменной во время падения.
- 4) В течение всего времени падения $(0-t_5)$ величина импульса шарика постоянно возрастала.
- 5) Величина ускорения, с которым падал шарик, уменьшалась в интервале времени $(0-t_3)$.

116-5

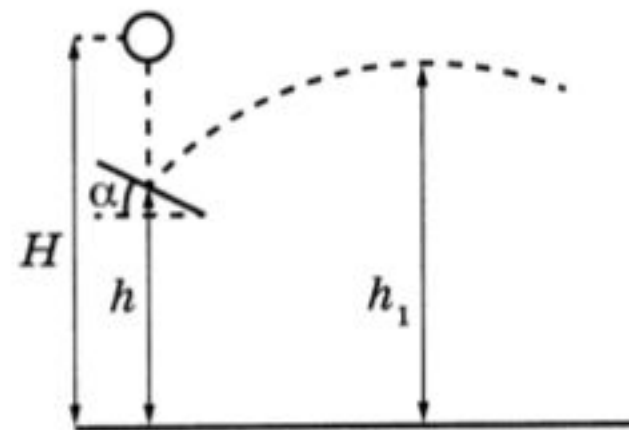
Два тела движутся по взаимно перпендикулярным пересекающимся прямым, как показано на рисунке. Модуль импульса первого тела $p_1 = 16$ кг · м/с, второго тела $p_2 = 12$ кг · м/с. Каков модуль импульса системы этих тел после их абсолютно неупругого удара?



Ответ: _____ кг · м/с.

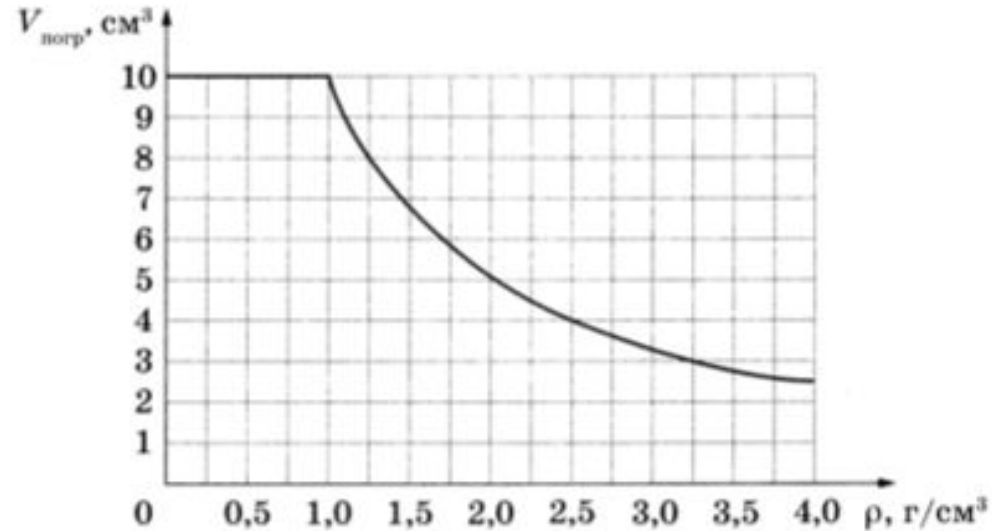
94-3

Шарик падает с высоты $H = 2$ м над поверхностью Земли из состояния покоя. На высоте $h = 1$ м он абсолютно упруго ударяется о доску, расположенную под углом к горизонту (см. рисунок). После этого удара шарик поднялся на максимальную высоту $h_1 = 1,25$ м от поверхности Земли. Какой угол α составляет доска с горизонтом? Сопротивлением воздуха пренебречь.



134-29

Ученик помещал цилиндр объёмом $V = 10 \text{ см}^3$, не удерживая его, в различные жидкости, плотности которых представлены в таблице, и измерял объём погружённой в жидкость части цилиндра $V_{\text{погр}}$. По результатам измерений была получена зависимость объёма погружённой части цилиндра $V_{\text{погр}}$ от плотности жидкости ρ (см. рисунок).



Жидкость	Бензин	Спирт	Вода	Глицерин	Хлороформ	Бромформ	Дийодметан
$\rho, \text{ г/см}^3$	0,71	0,79	1,0	1,26	1,49	2,89	3,25

Выберите **два** верных утверждения, согласующихся с данными, представленными на рисунке и в таблице.

- 1) В бензине и спирте сила Архимеда, действующая на цилиндр, одинакова.
- 2) Цилиндр тонет в глицерине.
- 3) На цилиндр, плавающий в бромформе, действует выталкивающая сила 0,1 Н.
- 4) Цилиндр плавает во всех жидкостях, указанных в таблице.
- 5) При плавании цилиндра в хлороформе и дийодметане сила Архимеда, действующая на него, одинакова.

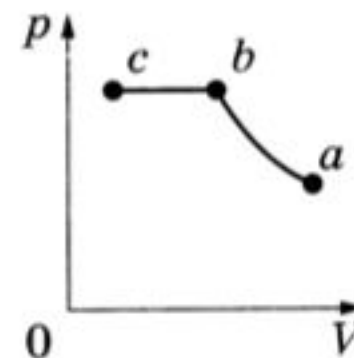
В неглубоком сосуде наблюдают установившийся процесс кипения воды, при этом со дна сосуда к поверхности поднимается газовый пузырёк. Как изменяется при подъёме объём пузырька и средняя кинетическая энергия молекул водяного пара?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

36-12

В цилиндрическом сосуде, закрытом подвижным поршнем, находится водяной пар. При постоянной температуре с паром провели процесс $a \rightarrow b \rightarrow c$, pV -диаграмма которого представлена на рисунке. Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения относительно этого процесса.



- 1) На участке $a \rightarrow b$ плотность пара постоянна.
- 2) На участке $b \rightarrow c$ к веществу в сосуде подводится положительное количество теплоты.
- 3) В точке c водяной пар является насыщенным.
- 4) На участке $b \rightarrow c$ внутренняя энергия пара уменьшается.
- 5) На участке $a \rightarrow b$ к пару подводится положительное количество теплоты.

56-11

В сосуде объёмом $V = 0,02 \text{ м}^3$ с жёсткими стенками находится одноатомный газ при атмосферном давлении. В крышке сосуда имеется отверстие площадью s , заткнутое пробкой. Максимальная сила трения покоя F пробки о края отверстия равна 100 Н . Пробка выскакивает, если газу передать количество теплоты не менее 15 кДж . Определите значение s , полагая газ идеальным. Массой пробки пренебречь.

62-30

При изучении процессов, происходящих с гелием, ученик занёс в таблицу результаты измерения температуры и давления одного и того же количества газа в различных равновесных состояниях.

№ состояния	1	2	3	4	5	6	7
p , кПа	100	90	75	50	55	75	100
t , °C	27	27	27	27	57	177	327

Какие **два** из утверждений, приведённых ниже, соответствуют результатам этих опытов? Газ считать идеальным.

- 1) Внутренняя энергия газа в состоянии 6 в 3 раза больше, чем в состоянии 5.
- 2) При переходе от состояния 2 к состоянию 3 в ходе изотермического процесса газ совершил положительную работу.
- 3) В состояниях 1–3 объём газа был одинаковым.
- 4) При переходе от состояния 5 к состоянию 6 в ходе изохорного процесса газ получил положительное количество теплоты.
- 5) Объём газа в состоянии 4 в 2 раза меньше объёма газа в состоянии 1.

76-11

В сосуде под поршнем при комнатной температуре долгое время находятся вода и водяной пар. Масса воды равна массе пара. Объём сосуда медленно изотермически увеличивают в 3 раза.

Выберите *два* утверждения, которые верно отражают результаты этого опыта.

- 1) Плотность пара в начале и конце опыта одинакова.
- 2) Давление пара сначала было постоянным, а затем стало уменьшаться.
- 3) Концентрация пара в сосуде в начале опыта меньше, чем в конце опыта.
- 4) В конечном состоянии давление пара в сосуде в 3 раза меньше первоначального.
- 5) Масса пара в сосуде увеличивается в 2 раза.

96-11

Два одинаковых теплоизолированных сосуда соединены короткой трубкой с краном. В первом сосуде находится $\nu_1 = 2$ моль гелия при температуре $T_1 = 400$ К; во втором — $\nu_2 = 3$ моль аргона при температуре $T_2 = 300$ К. Кран открывают. В установившемся равновесном состоянии давление в сосудах становится $p = 5,4$ кПа. Определите объём V одного сосуда. Объёмом трубки пренебречь.

103-30

Объём сосуда, содержащего 1 моль неона, уменьшили вдвое и добавили в сосуд 1 моль аргона. Температура в сосуде поддерживается постоянной. Выберите из предложенного списка *два* утверждения, которые верно отражают результаты этого опыта.

- 1) Концентрации атомов неона в 2 раза меньше, чем у аргона.
- 2) Парциальное давление неона увеличилось в 2 раза.
- 3) Внутренняя энергия неона уменьшилась.
- 4) Плотность газа в сосуде не изменилась.
- 5) Давление в сосуде увеличилось в 4 раза.

117-11

В стакан с водой, нагретой до температуры $t_1 = 50$ °С, положили металлический шарик, имеющий температуру $t_2 = 10$ °С. После установления теплового равновесия температура воды стала $t_3 = 40$ °С. Определите температуру воды t_4 после того, как в стакан положили ещё один такой же шарик температурой t_2 (первый шарик остался в стакане). Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

124-30