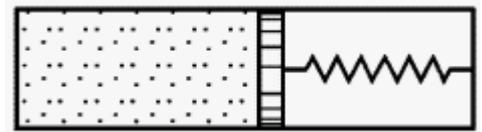


**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных
образовательных организаций (2025 г.)
Физика. 11 класс**

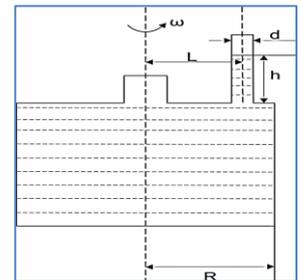
Вариант 1

Задача 1. (20 баллов). В горизонтально расположенном газовом амортизаторе (простейшая модель которого показана на рисунке), представляющем из себя теплоизолированный цилиндр, слева от закрепленного поршня находится ν молей идеального газа. В правой части амортизатора вакуум, а пружина, расположенная между поршнем и стенкой, находится в недеформированном состоянии. Амортизатор теплоизолирован от окружающей среды. Когда поршень освободили, объем, занимаемый газом, увеличился вдвое. Во сколько раз изменилась температура газа? Коэффициент пропорциональности между температурой и внутренней энергией газа равен c .



Задача 2. (20 баллов). Заднеприводный автомобиль «Жигули» движется вверх по дороге, составляющей угол α с горизонтом. Расстояние между осями автомобиля L , центр тяжести находится посередине между осями на расстоянии H от поверхности дороги. Скорость автомобиля считать постоянной. Масса автомобиля M . Силу трения, действующую на передние колеса, не учитывать. Найти силу F взаимодействия ведущих (задних) колес с поверхностью дороги.

Задача 3. (20 баллов). Цилиндрический сосуд, целиком заполненный жидкостью, вращается вокруг оси симметрии, расположенной вертикально, с угловой скоростью ω . В верхней части сосуда в центре имеется небольшое отверстие, соединяющее сосуд с атмосферой. На расстоянии L от оси в верхней части сосуда впаена тонкая трубка (см. рис.). Определить высоту h , до которой поднялся столб жидкости в трубке. Диаметр трубки (d) пренебрежимо мал по сравнению с радиусом цилиндра (R).



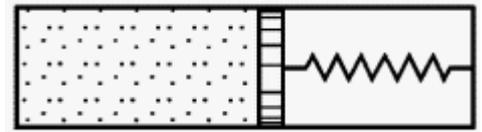
Задача 4. (20 баллов). Ракета летит с постоянной по модулю скоростью по траектории, совпадающей с траекторией тела, брошенного под углом α к горизонту. В некоторой точке траектории для скорости брошенного тела справедливо соотношение $V_x = kV_y$. Найти ускорение ракеты w в этой точке траектории.

Задача 5. (20 баллов). Игрушечный автомобильчик с электродвигателем, подключенным к батарее, поднимается вверх по наклонной плоскости с постоянной скоростью $v_{\text{п}}$. При спуске с этой плоскости батарею отключили, а контакты двигателя закоротили, чтобы торможение осуществлялось двигателем (динамическое торможение), и автомобильчик стал через некоторое время спускаться с постоянной скоростью $v_{\text{с}}$. С какой угловой скоростью будут вращаться колеса при подключенной батарее, если автомобильчик приподнять? Радиус колес r . Магнитное поле в электродвигателе создается постоянным магнитом. Внутреннее сопротивление батареи мало. Трением в осях, сопротивлением воздуха пренебречь.

Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных образовательных организаций (2025 г.)
Физика. 11 класс

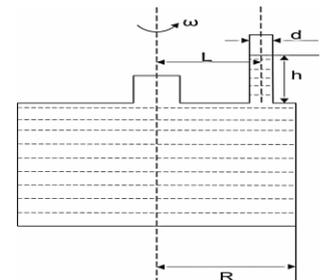
Вариант 2

Задача 1. (20 баллов). В горизонтально расположенном газовом амортизаторе (простейшая модель которого показана на рисунке), представляющем из себя теплоизолированный цилиндр, слева от закрепленного поршня находится ν молей идеального газа. В правой части амортизатора вакуум, а пружина, расположенная между поршнем и стенкой, находится в недеформированном состоянии. Амортизатор теплоизолирован от окружающей среды. Когда поршень освободили, объем, занимаемый газом, увеличился вдвое. Во сколько раз изменилось давление газа? Коэффициент пропорциональности между температурой и внутренней энергией газа равен c .



Задача 2. (20 баллов). Заднеприводный автомобиль «Жигули» движется вверх по дороге, составляющей угол α с горизонтом. Масса автомобиля M . Скорость автомобиля считать постоянной. Найти модуль силы, с которой давят на дорогу передние колеса автомобиля, если расстояние между его осями L , центр тяжести расположен посередине между осями на расстоянии H , от поверхности дороги, ведущие колеса - задние. Силу трения, действующую на передние колеса, не учитывать.

Задача 3. (20 баллов). Цилиндрический сосуд, целиком заполненный жидкостью, может вращаться вокруг оси симметрии, расположенной вертикально. В верхней части сосуда в центре имеется небольшое отверстие, соединяющее сосуд с атмосферой. На расстоянии L от оси в верхней части сосуда впаяна тонкая трубка (см. рис.). Определить угловую скорость ω , с которой должен вращаться сосуд, чтобы столб жидкости в трубке поднялся до высоты h . Диаметр трубки (d) пренебрежимо мал по сравнению с радиусом цилиндра (R).



Задача 4. (20 баллов). Ракета летит с постоянной по модулю скоростью по траектории, совпадающей с траекторией тела, брошенного под углом α к горизонту. В некоторой точке траектории для скорости брошенного тела справедливо соотношение $V_y = kV_x$. Найти ускорение ракеты w в этой точке траектории.

Задача 5. (20 баллов). При очистке глубокого колодца для подъема ила со дна рабочие используют ведро, привязанное к прочной, но легкой веревке, которая наматывается на барабан диаметра d , насаженный на вал электродвигателя, питающегося от источника постоянного напряжения и с постоянным магнитом в статоре. При подъеме груза его скорость была V_1 . С какой скоростью будет подниматься груз вдвое большей массы, если на холостом ходу, когда двигатель не подсоединен к нагрузке (барабану), угловая скорость вала двигателя равна Ω ? Трение и внутреннее сопротивление источника считать пренебрежимо малыми.

