

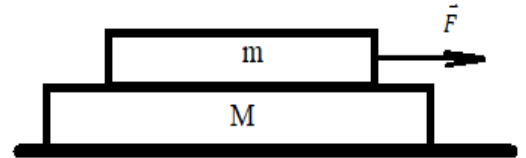
**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных
образовательных организаций (2020 г.)
Физика. 10 класс**

Вариант 1

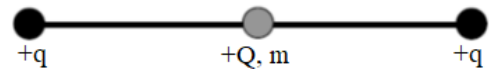
Задача 1. (20 баллов). В закрытом с обоих концов теплоизолированном горизонтально расположенном цилиндре есть тонкий теплопроводящий невесомый поршень, делящий цилиндр на две части, и могущий двигаться без трения. В одной части цилиндра находится молекулярный водород массы $m_v = 3$ г. В другой части цилиндра находится молекулярный кислород массы $m_k = 16$ г. Найти отношение объемов η ($\eta = V_v/V_k$), занимаемых газами. Молекулярные массы газов: $\mu_v = 2$ г/моль, $\mu_k = 32$ г/моль.

Задача 2. (20 баллов). Стальной шарик массы m подвешен к потолку на легкой пружине жесткости k . Его первоначально удерживают так, что пружина не растянута, а затем отпускают. Найдите среднюю скорость шарика при движении до остановки. Ускорение свободного падения g .

Задача 3. (20 баллов). На горизонтальной поверхности стола покоится доска массы M . На горизонтальной верхней поверхности этой доски покоится другая доска массы m . Коэффициент трения скольжения между досками равен μ . Коэффициент трения скольжения между нижней доской и столом равен нулю. К верхней доске приложили горизонтальную силу F (см. рис). Найти ускорения a_n и a_v нижней и верхней досок и силу трения $F_{тр.}$, возникающую между досками.



Задача 4. (20 баллов). Бусинка с положительным зарядом $Q > 0$ и массой m скользит по гладкой горизонтальной направляющей длины $2l$. На концах направляющей находятся положительные заряды $q > 0$ (см. рисунок). Бусинка совершает малые колебания относительно положения равновесия, период которых равен T . Чему будет равен период колебаний бусинки, если ее заряд увеличить в 4 раза? Считать, что смещение бусинки относительно положения равновесия очень мало.



Задача 5. (20 баллов). Проводящий стержень массы m и длины L подвешен горизонтально на двух лёгких проводящих проводах в вертикальном магнитном поле с индукцией B . Длина проводов L_0 . К точкам закрепления проводов подключают конденсатор емкости C , заряженный до разности потенциалов U . В некоторый момент замыкают ключ и конденсатор начинает разряжаться через проводящий стержень. Определить максимальный угол отклонения системы от положения равновесия после замыкания ключа. Считать, что разряд происходит за очень малое время.