

Время выполнения заданий: 180 минут

**Пишите разборчиво. Кроме ответов на вопросы в работе не должно быть никаких пометок. При отсутствии ответа ставьте прочерк.
(Максимальное количество баллов – 100)**

Задача 1 (20 баллов)

Тело массой 1 кг, брошенное под углом α к горизонту, на высоте 1,4 м имеет скорость 6 м/с. Минимальное значение импульса за все время движения равно 4 кг·с·м. Найти угол α .

Задача 2 (20 баллов)

На клине массой M с углом наклона α , лежащем на гладкой горизонтальной поверхности находится тело массой m ($m \ll M$). Какую минимальную горизонтальную силу надо приложить к клину, чтобы тело стало подниматься по клину вверх? Коэффициент трения между клином и телом μ .

Задача 3 (20 баллов)

Два аэростата имеют оболочки одинаковой массы M . Оболочка первого аэростата герметична и легко растяжима, оболочка второго имеет постоянный объем и небольшое отверстие внизу. Аэростаты заполняют одним и тем же газом массой m при давлении и температуре равным давлению и температуре окружающей среды ($T = 300$ К), причем $m = n \cdot M$, где $n = 10$. На сколько градусов нужно нагреть воздух внутри оболочки в каждом случае, чтобы аэростат взлетел?

Задача 4 (20 баллов)

Два проводящих шара находятся далеко друг от друга и имеют одинаковые заряды. Шары соединяют тонкой проволокой, и по ней проходит заряд в n раз меньше, чем первоначальный заряд каждого шара. Определите первоначальный заряд шаров.

Задача 5 (20 баллов)

При исследовании некоторой планеты оказалось, что спутник, запущенный на высоту равную 1% от радиуса планеты на ее экваторе остается неподвижным относительно планеты. Период обращения планеты вокруг ее оси 6 часов. Определите среднюю плотность планеты. Гравитационная постоянная $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$.