

**ВТОРОЙ (ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ) ЭТАП**  
**ФИЗИКА**

**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  $\alpha$  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  $\alpha$ .

**Задача 2 (20 баллов)**

На клине массой  $M$  с углом наклона  $\alpha$ , 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  $\mu$ .

**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  $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$ .