

На решение олимпиадных заданий по физике 11 класса отводится 3.5 часа (210 минут).

## 11 КЛАСС

1. На горизонтальном стальном листе покоится металлический брусок массой  $m = 10$  кг с прикрепленной к нему изначально не деформированной пружины. К свободному концу пружины прикладывают горизонтально направленную постепенно увеличивающуюся силу. Через некоторое время брусок начинает перемещаться с постоянной скоростью. Зависимость работы приложенной силы от перемещения точки приложения приведена в таблице.

$x, \text{ см}$	0	1	2	3	4	5	6	7
$A, \text{ мДж}$	0	23	90	203	360	540	720	900

Определите коэффициент жесткости пружины, перемещение бруска и коэффициент трения бруска о поверхность стола.

2. Гладкую горку с постоянным углом наклона  $\alpha$  перемещают с постоянной скоростью  $v$  относительно Земли (наклонной плоскостью вперед) по горизонтальной поверхности. С неё начинает соскальзывать (без начальной скорости относительно горки) небольшая шайба массы  $m$ . Работа, которую за время всего спуска совершает над шайбой сила  $N$  реакции горки (в системе отсчета связанной с Землей), равна  $A_N$ . Найдите высоту начального положения шайбы над горизонтальной поверхностью.

3. Парашютист выполняет затяжной прыжок — в течение 30 секунд падает не раскрывая парашюта, причём к моменту истечения этого времени он летит вниз практически с постоянной установившейся скоростью. Сила сопротивления воздуха, действующая на парашютиста, пропорциональна квадрату скорости его падения. Какова скорость парашютиста в единицах установившейся скорости в момент, когда его ускорение равно  $a = 0.975 \text{ м/с}^2$ ?

Ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ ?

4. В закрытом сосуде находится идеальный одноатомный газ, плотность которого  $\rho = 1.8 \text{ кг/м}^3$ . Давление газа 150 кПа. Вычислите среднеквадратичную скорость молекул газа.

5. Из двух незаряженных конденсаторов с неизвестными ёмкостями  $C_1$  и  $C_2$ , двух идеальных батарей с известными ЭДС  $E_1$  и  $E_2$  собрали цепь, указанную на рисунке. После установления равновесия в цепь включили идеальный вольтметр, и он показал напряжение  $U$ . Найдите отношение ёмкостей  $C_2/C_1$ .

