

ФИО _____

группа _____

1А	2А	3А	4А	5А	6А	Σ	Оценка

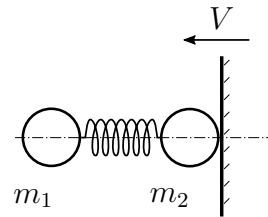
Оценка = $\lceil \Sigma/2 \rceil$.

ПОЛУСЕМЕСТРОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО МЕХАНИКЕ

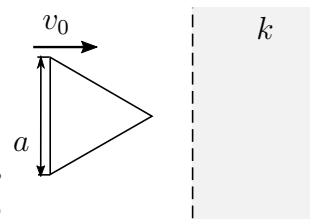
22 октября 2016 г.

Вариант А

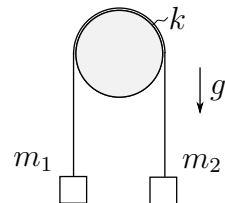
- 1А.** (3) Два небольших тела массами $m_1 = 200$ г и $m_2 = 100$ г, соединенных пружиной, находятся в состоянии покоя. Второе тело прижато вплотную к стенке, перпендикулярной оси системы (см. рис.). В некоторый момент стенку приводят в движение с постоянной скоростью $V = 12$ см/с, направленной от m_2 к m_1 . Определить скорость центра масс тел и максимальную энергию деформации пружины после того, как тела оторвутся от стенки. Возможность повторного удара о стенку не рассматривать.



- 2А.** (3) Однородная пластина в форме правильного треугольника со стороной $a = 1$ см, скользящая поступательно по гладкой горизонтальной поверхности, попадает на шероховатый участок с коэффициентом трения $k = 0,17$. При какой минимальной начальной скорости v_0 пластина сможет заехать на него целиком? Скорость пластины перпендикулярна одному из оснований треугольника, граница шероховатого участка — прямая, параллельная тому же основанию (см. рис.).

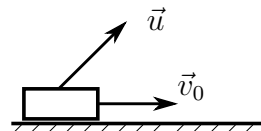


- 3А.** (3) Через жёстко закрепленный в горизонтальной плоскости цилиндр перекинута нить, к концам которой привязаны грузы m_1 и m_2 . Масса первого груза $m_1 = 2$ кг, коэффициент трения нити о цилиндр $k = 0,32$. При какой массе m_2 грузы будут двигаться с ускорением $a = 2$ м/с²?



- 4А.** (4) Искусственный спутник Земли движется по геостационарной орбите вдали от других тел. В результате кратковременного торможения его скорость изменилась на $\Delta v = -300$ м/с (направление скорости не изменилось). Определить период T обращения спутника по новой орбите.

- 5А.** (4) Платформа движется по горизонтальной шероховатой поверхности (коэффициент трения k) с начальной скоростью v_0 . На платформе установлено сопло реактивного двигателя, фиксируемое в некотором направлении вверх и вперёд. Относительная скорость продуктов горения равна u , отношение массы имеющегося топлива m_T к начальной массе m_0 равно $\gamma = m_T/m_0$. Каково минимальное время τ движения платформы при условии, что она останавливается в момент полной выработки топлива?



- 6А.** (4) Известно, что среднее расстояние от Земли до Луны увеличивается со скоростью $dR/dt \approx 4$ см/год. Оценить по порядку величины мощность N приливных сил трения, тормозящих вращение Земли. Средний радиус орбиты Луны $R \approx 4 \cdot 10^5$ км, масса Луны $m_L \approx 7 \cdot 10^{22}$ кг, период её обращения $T_L = 27,3$ сут. Орбитальное движение Луны сонаправлено с вращением Земли вокруг своей оси.

ФИО _____

группа _____

1Б	2Б	3Б	4Б	5Б	6Б	Σ	Оценка

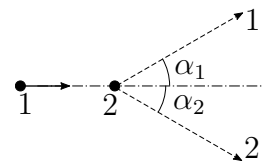
Оценка = $\lceil \Sigma/2 \rceil$.

ПОЛУСЕМЕСТРОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО МЕХАНИКЕ

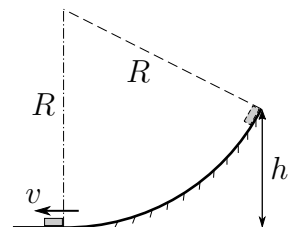
22 октября 2016 г.

Вариант Б

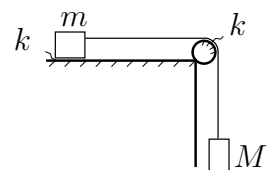
- 1Б.** (3) Частица 1 налетает на покоящуюся частицу 2. После упругого соударения оказалось, что частицы движутся под углами $\alpha_1 = \alpha_2 = 30^\circ$ к исходному направлению движения первой частицы (см. рис.). Найти отношение масс частиц m_1/m_2 .



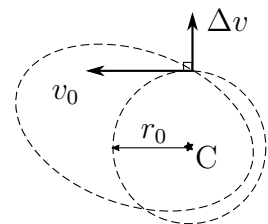
- 2Б.** (3) Склон горки представляет собой дугу окружности радиуса $R = 100$ м. Санки съезжают без начальной скорости с высоты $h = 20$ м (см. рис.). Определить скорость v санок у подножия горки. Коэффициент трения равен $k = 0,3$. Центробежным ускорением пренебречь.



- 3Б.** (3) На горизонтальном столе лежит брусок массой $m = 7$ кг. Он соединен с другим бруском массой M нитью, перекинутой через жёстко закреплённый цилиндр (см. рис.). Коэффициент трения между первым бруском и столом, а также между нитью и цилиндром равен $k = 0,2$. Найти значение M , при котором бруски будут двигаться с ускорением $a = 3$ м/с².



- 4Б.** (4) Космический аппарат движется по круговой орбите радиусом $r_0 = 1,5 \cdot 10^8$ км вокруг Солнца вдали от других тел (период обращения $T_0 = 365$ сут). За короткое время он получает приращение скорости $\Delta v = 15$ км/с в направлении, перпендикулярном движению. Определить период T обращения аппарата по новой орбите.



- 5Б.** (4) Ракета с начальной массой $M = 11$ т, большую часть которой составляет топливо, установлена для запуска по вертикали. Расход топлива $\mu = 98$ кг/с, скорость истечения газов $u = 1$ км/с. Определить момент отрыва ракеты от земли t_0 , и высоту h , на которой она окажется через $\tau = 15$ с после включения двигателей. *Указание:* для упрощения выкладок воспользоваться тем, что $\frac{1}{1-x} \approx 1 + x$ при $x \ll 1$.

- 6Б.** (4) Известно, что мощность действующих на Землю приливных сил трения, обусловленных обращением Луны вокруг неё, составляет $N \sim 10^{12}$ Вт. Оценить по порядку величины приращение длительности земных суток ΔT_3 и лунного месяца $\Delta T_л$ за время $\tau = 100$ млн. лет. Средний радиус орбиты Луны $R \approx 4 \cdot 10^5$ км, масса Луны $m_л \approx 7 \cdot 10^{22}$ кг, период обращения $T_л = 27,3$ сут, момент инерции Земли $I \approx 8 \cdot 10^{37}$ кг · м². Орбитальное движение Луны сонаправлено с вращением Земли вокруг своей оси.