

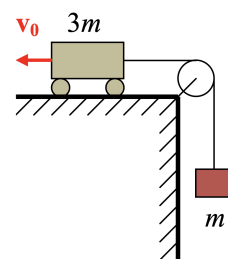
Олимпиада «Шаг в будущее» по физике

Отборочный этап, 10 класс, 2024 год, вариант 2

1. Мальчик, поднимаясь по неподвижному эскалатору, насчитал $N = 100$ ступенек, а когда он поднимался по тому же эскалатору, движущемуся вниз, то насчитал $N_1 = 300$ ступенек. Считая скорость мальчика в обоих случаях одинаковой и постоянной, скорость эскалатора также постоянной, определите, чему равно отношение скорости мальчика к скорости эскалатора. Обе скорости взять в неподвижной системе отсчёта. Ответ округлите до десятых.

$$g, 1 = \frac{N - 1N}{1N}$$

2. Тележка массы $3m$, удерживаемая на гладкой горизонтальной поверхности длинного стола, скреплена лёгкой нерастяжимой нитью, перекинутой через идеальный блок, с грузом массы m (см. рис.). Тележке сообщили начальную скорость $v_0 = 7,5$ м/с, направленную влево. Определите путь, пройденный тележкой, за первые $t = 6$ с движения. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Ответ дайте в метрах, округлив его до десятых.



$$22,5$$

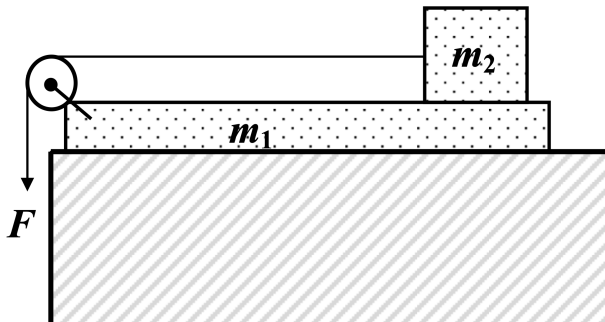
3. Болид Формулы-1 имеет массу вместе с пилотом $m = 768$ кг. Болид разгоняется с места равноускоренно до скорости $v = 100$ км/ч за время $t = 1,7$ с. Какую мощность должен развить мотор болида? Ответ дайте в киловаттах, округлив его до целых.

$$348,6$$

4. Пираты забрасывают мешки с награбленным грузом на борт своего корабля под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. Высота борта корабля $h = 2$ м, наибольшая начальная скорость, с которой пират может бросить мешок $V_0 = 8$ м/с. Чему равно наибольшее расстояние до корабля, с которого пираты смогут забросить мешки на борт? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Трением мешков о воздух и их размерами пренебречь. Мешки бросают с поверхности Земли. Ответ дайте в метрах, округлив его до десятых.

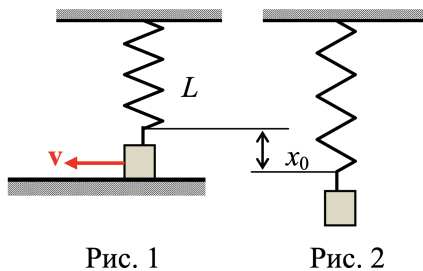
$$3,9$$

5. На неподвижном столе находится доска массой $m_1 = 4$ кг, а на доске лежит груз массой $m_2 = 2$ кг. К грузу привязана невесомая нить, второй конец которой перекинут через идеальный блок. Блок закреплён на краю доски (см. рис.). Коэффициент трения между доской и столом $\mu_1 = 0,2$, а между доской и грузом $\mu_2 = 0,4$. Участок нити между доской и блоком остаётся горизонтальным. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². С какой минимальной силой F нужно тянуть вниз вертикальный участок нити, чтобы доска начала двигаться вправо относительно стола? Ответ дайте в ньютонах и округлите до десятых.



$$H \text{ } \mathcal{Z} = b \frac{\Gamma \eta - 1}{\varepsilon u \varepsilon \eta + (\varepsilon u + 1 u) \Gamma \eta}$$

6. Лёгкая недеформированная пружина длины $L = 90$ см подвешена к потолку, к нижнему концу пружины прикреплен массивный груз. Сначала груз снизу поддерживается неподвижной гладкой горизонтальной плоскостью (см. рис. 1), так что пружина остаётся недеформированной и вертикальной. Какую минимальную скорость необходимо сообщить грузу горизонтально вдоль плоскости, чтобы он оторвался от плоскости? Если поддерживающую плоскость убрать, то пружина, под действием этого груза, растягивается на $x_0 = 10$ см (см. рис. 2). Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Ответ дайте в м/с, округлив его до сотых.



$$\varepsilon / \pi \text{ } \mathcal{E} \Gamma \Gamma = \frac{0x}{b} \wedge \frac{0x-1}{70x}$$

7. Петарду запустили вертикально вверх. В верхней точке она разрывается на два осколка, начальные скорости которых направлены в противоположные стороны параллельно поверхности земли. В момент времени, когда векторы скоростей осколков оказались взаимно перпендикулярными по направлению, их значения по модулю равны $v_1 = 150$ м/с и $v_2 = 200$ м/с. Определите, какое время пройдет от момента разрыва петарды до момента, когда скорости осколков станут взаимно перпендикулярными? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивлением воздуха пренебречь. Осколки движутся в одной плоскости. Скорости осколков становятся взаимно перпендикулярными раньше, чем осколки упадут на землю. Ответ дайте в секундах, округлив его до десятых.

