

### Контрольные вопросы

1. В каких случаях сохраняется импульс?
2. Может ли закон сохранения импульса выполняться только в проекции на одну или две оси?
3. Что такое реактивное движение? Дайте определение.
4. Какие бывают виды сил? Чем они отличаются друг от друга?
5. В каких случаях сохраняется механическая энергия тела?
6. Объясните, почему работа силы тяжести не зависит от формы траектории, по которой движется тело?

### Задачи для самостоятельного решения

- Плот массой 2000 кг находится на расстоянии 2 м от берега. Автомобиль массой 1000 кг перемещается от одного края плота к другому. Сможет ли при этом плот пристать к берегу, длина плота 7 м. {Ответ: сможет.}
- Граната, летевшая со скоростью 10 м/с, разорвалась на два осколка. Один осколок, масса которого составляет 60 % от массы гранаты, продолжает двигаться в прежнем направлении, но со скоростью 25 м/с. Найти скорость другого осколка. {Ответ: 12,5 м/с.}
- Баба копра массой 400 кг падает на сваю массой 100 кг, вбитую в грунт. Определить среднюю силу сопротивления грунта, если при каждом ударе свая погружается в грунт на 5 см, высота поднятия копра 1,5 м. Удар абсолютно неупругий. {Ответ:  $\approx 990$  Н.}
- Медный шар массой 3 кг падает с высоты 10 м на стальную пластинку и отскакивает на высоту 3 м. Определить скорость шара в момент отскока, полное время падения и подъема, потерю энергии.
- Какую работу надо совершить, чтобы заставить движущееся тело массой 2 кг : 1) увеличить свою скорость от 2 м/с до 5 м/с, 2) остановиться при начальной скорости 8 м/с?
- К телу масса которого 4 кг, приложена направленная вверх сила, равная 49 Н. Определить кинетическую энергию тела в момент, когда от поверхности земли оно поднимается на высоту 10 м. Сопротивлением воздуха пренебречь.
- Мяч массой 400 г, брошенный вертикально вверх со скоростью 20 м/с упал в ту же точку со скоростью 15 м/с. Найти работу силы сопротивления воздуха.
- Двигатель насоса, развивая мощность 25 кВт, поднимает  $100 \text{ м}^3$  нефти на высоту 6 м за 8 мин. Найти КПД установки. Плотность нефти  $800 \text{ кг/м}^3$ .
- Тело массой 70 кг сбрасывают на парашюте площадью  $S = 10 \text{ м}^2$  с высоты  $h = 30$  м. Какой кинетической энергией будет обладать груз в момент его приземления, если сила сопротивления воздуха парашюту

$F = 0,6\rho S v^2$ ? Во сколько раз кинетическая энергия груза будет больше, если сбросить его с парашюта?

- Нить с подвешенным на ней грузом отклонили на угол  $\alpha$  и отпустили. На какой угол  $\beta$  отклонится нить с грузом, если при своем движении она будет задержана штифтом, поставленным на вертикали, посередине длины нити?
- На вершине гладкой полусферы радиусом  $R = 1$  м находится тело. С начальной скоростью  $v = 2$  м/с тело без трения начинает скользить вдоль сферы. На какой высоте  $h$  от основания полусферы тело оторвется от ее поверхности?
- Шар, двигавшийся горизонтально, столкнулся с неподвижным шаром и передал ему 64% своей кинетической энергии. Шары абсолютно упругие, удар прямой, центральный. Во сколько раз масса второго шара больше массы первого?
- Снаряд, летящий в горизонтальном полете со скоростью  $v = 20$  м/с, разрывается на два осколка массами 6 и 14 кг. Скорость меньшего из них возросла до 24 м/с по направлению движения. Определить расстояние между осколками, когда они упадут на землю, если снаряд разорвался на высоте 100 м над поверхностью земли.
- Снаряд массой  $m$ , летящий в горизонтальном полете со скоростью  $v$ , разрывается на два осколка массами  $0,25m$  и  $0,75m$ . Меньший из них летит вверх со скоростью  $2v$ . Определить скорость и ее направление полета второго (большого) осколка.
- Орудие, масса которого 450 кг, стреляет в горизонтальном направлении. Масса снаряда 5 кг и начальная скорость его 450 м/с. При выстреле ствол откатывается на 45 см. Определить силу торможения в противооткатном устройстве орудия, считая ее постоянной.
- Свинцовый шар массой 500 г, движущийся со скоростью 10 м/с сталкивается с неподвижным шаром из воска, имеющим массу 200 г, после чего оба шара движутся вместе. Определить кинетическую энергию шаров после удара.
- В ящик массой 10 кг, подвешенный на нити, попадает пуля массой 9 г, летящая горизонтально со скоростью 600 м/с, и застревает в ящике. На какую высоту поднимется ящик после попадания пули?
- Шарик массой 100г, движущийся со скоростью 1 м/с, упруго ударяется о плоскость. Определить изменение импульса шарика, если направление вектора его скорости составляет с плоскостью угол равный: а)  $90^\circ$ , б)  $30^\circ$ .
- Человек массой 60 кг, бегущий со скоростью 8 км/ч, догоняет тележку массой 80 кг, движущуюся со скоростью 2,9 км/ч, и вскакивает на нее. 1) С какой скоростью станет двигаться тележка? 2) С какой скоростью будет двигаться тележка, если человек бросается навстречу тележке?
- Человек, стоя на коньках на льду, бросает груз массой 5 кг с горизонтальной скоростью 10 м/с. С какой скоростью откатывается человек в противоположном направлении, если масса человека 70 кг? Как

долго длилось бы движение, если силу трения считать равной 0,02 от веса человека?

- Граната, летящая со скоростью 10 м/с, дала при взрыве два осколка. Большой осколок масса которого составила 60 % массы всей гранаты, продолжая двигаться в прежнем направлении со скоростью 25 м/с. Найти скорость меньшего осколка.

- Ледокол водоизмещением 5000 т, идущий с включенным двигателем со скоростью 10 м/с, наталкивается на неподвижную льдину и движет ее впереди себя. Скорость ледокола уменьшилась при этом до 2 м/с. Определить массу льдины. Сопротивление воды не учитывать.