**1. Автомобиль подъезжает к перекрестку со скоростью 30 км/час, другой автомо­биль, движущийся по перпендикулярной дороге, - со скоростью 40 км/час. Какова относительная скорость автомобилей?**

**Решение**

Дано:



Для решения задания можно выполнить рисунок:

V

V1

V

Согласно рисунка можно использовать теорему Пифагора для вычисления скорости:



Скорость автомобилей относительно друг друга составит 50 км/ч или 13,9 м/с.

Ответ:

**3. Взлётная скорость авиалайнера около 300 км/час. Эту скорость самолёт наби­рает за 40 секунд. Какова минимальная длина взлётной полосы?**

**Решение**

Дано:



В данном случае самолет движется равноускорено. Ускорение движения самолета можно выразить при помощи формулы:



Тогда расстояние составит:



Подставим числовые данные в формулу и вычислим расстояние:



Ответ: минимальная длина взлетной полосы должна быть не менее 1667 м.

**6. Скорость приземления на парашюте 5 м/с. Прыжку с какой высоты (без пара­шюта) соответствует эта скорость?**

**Решение**

Дано:



Согласно условия задания скорость приземления парашютиста составляет 5 м/с. Его начальная скорость равна нулю.

Тогда время падения составит:

V = V0 + gt = gt

t = V/g = 5/9,81 = 0.509 c

Тогда высота составит:



Ответ: высота падения составит 1,27 м.

**7. Камень падает с высоты 40 м. Его начальная скорость равна нулю. За какое время он пролетит последние 20 м?**

**Решение**

Дано:



Для времени падения тела можно записать:



Тогда 20 м тело пройдет за время:



А 40 метров тело пройдет за время:



Тогда последние 20 м тело пройдет за t = 2,86 – 2,02 = 0,84 с

Ответ: t = 0,84 с

**10. В ультрацентрифуге ротор вращается со скоростью 70 000 оборотов в мину­ту, Каково центростремительное ускорение исследуемого вещества, находящееся на расстоянии 6/5 см от оси вращения?**

**Решение**

Дано:



Для центростремительного ускорения можно записать формулу:



Поскольку скорость связана с частотой вращения формулой: V = w\*R, то формула примет вид:



Тогда получим:



Ответ: а = 2,58 \* 106 м/с2.

**19. Чему равен коэффициент трения колес автомобиля о дорогу, если при скоро­сти автомобиля V=10 м/с тормозной путь S = 8м?**

**Решение**

Дано:



Используем закон сохранения энергии системы. Кинетическая энергия автомобиля превращается в работу против сил трения.

Тогда можно записать:



Упростим формулу:



Тогда подставим числовые данные:



Ответ: коэффициент трения колес автомобиля о дорогу равен 0,637.

**20. Велосипедист, разогнавшись до скорости 10 м/с, по инерции въезжает на холм, высота которого 3 метра. Какой будет скорость велосипедиста на вершине холма?**

**Решение**

Дано:



Для решения задания используем закон сохранения энергии системы. Кинетическая энергия велосипедиста превращается в потенциальную энергию и частично сохраняется некоторое значение кинетической энергии.

Тогда можно записать:

Ек1 = Еп + Ек2

Далее:



Упростим формулу:



Откуда получим:



Подставим числовые данные в формулу:



Ответ: скорость велосипедиста на вершине холма составит 6,41 м/с.

**26. Какой энергией обладает маховик, вращающийся с частотой 3000 об/мин? Маховик - однородный диск с массой 100 кг и диаметром 1м.**

**Решение**

Дано:



Вращающийся диск обладает кинетической энергией вращательного движения.

Ее можно вычислить при помощи формулы:



Где момент инерции диска равен (с учетом того, что диаметр равен двум радиусам D = 2R):



Тогда получим:



Подставим числовые данные в формулу:



Ответ: 0,617 МДж.

**27. Два диска с одинаковой массой и толщиной - стальной и алюминиевый - могут вращаться без трения вокруг своих осей. Какой из этих дисков легче раскрутить?**

**Решение**

Легче раскрутить тот диск, у которого момент инерции меньше.

Момент инерции диска равен:



Поскольку массы дисков равны, но плотности железа и алюминия отличаются, то при одинаковой массе геометрические размеры алюминиевого диска будут намного больше.

Поэтому момент инерции железного диска меньше, а алюминиевого – больше.

Легче раскрутить железный диск.

**29. Какую кинетическую энергию имеет диск массы т, катящийся со скоростью v?**

**Решение**

Для решения задачи мы будем считать, что наш цилиндр имеет массу равную т. Используем закон сохранения энергии. Кинетическая энергия цилиндра состоит из кинетической энергии поступательного движения и кинетической энергии вращательного движения.

Можно записать соотношение:



Момент инерции тела равен: . Тогда:



Ответ: Ек = 0,75 mV2

30. Однородный тонкий стержень длины 50 см подвешен за верхний конец. Найти период малых колебаний стержня,

**Решение**

Физический маятник – это твердое тело, которое колеблется вокруг неподвижной точки, которая не совпадает с его центром масс.

Период колебаний физического маятника можно вычислить при помощи формулы:

, где  - приведенная длина маятника. Приведенная длина маятника выражение, которое имеет размерность длины: , где  - момент инерции тела относительно горизонтальной оси, которая проходит через точку подвеса,  - расстояние от точки подвеса до центра масс тела.

Момент инерции стержня относительно оси перпендикулярной стержню и проходящей через его конец равен:



Тогда:



Подставим числовые данные в формулу:



Ответ: Т = 0,82 с.

**31. Уравнение движения точки x(t) = 3sin(0,5t), время в секундах, амплитуда в см. За какое время частица пройдёт расстояние от положения равновесия до точки максимального смещения?**

**Решение**

Дано:



Время за которое тело пройдет от положения равновесия до точки максимального отклонения равно ¼ периода колебаний.

Тогда:



Тогда ¼ периода составит: 12,57 / 4 = 3,14 с.

Ответ: время отклонения составит 3,14 с.