

1. Инерция. Первый закон Ньютона. Эквивалентность инерциальных систем отсчета – принцип относительности Галилея. Сила. Инертность. Масса. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. «Парадокс лошади и телеги».
2. Законы Кеплера и их роль в открытии закона всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Опыт Кавендиша по определению гравитационной постоянной. Скорость свободного движения спутника по круговой орбите (в). Первая космическая скорость. Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Гравитационное поле внутри однородной сферы (д). Движение в неинерциальных системах отсчета. Сила инерции. Принцип эквивалентности силы инерции и силы тяжести. Центробежная сила.
3. Виды деформаций твердых тел. Деформация растяжения и сжатия. Абсолютное и относительное удлинение. Сила упругости. Закон Гука. Коэффициент жесткости. Последовательное и параллельное соединение пружин. Зависимость коэффициента жесткости от геометрических размеров тела. Модуль Юнга. Вес. Вес тела, движущегося с ускорением: в лифте, движущемся с ускорением вверх (вниз), автомобиль на выпуклом (вогнутом) мосту, вес тела на полюсе и на экваторе вращающейся планеты. Условие отрыва от опоры.
4. «Сухое» трение. Трение покоя. Максимальная сила трения покоя. Коэффициент трения. Роль силы трения покоя для возникновения движения. Трение скольжения. Зависимость силы трения скольжения от площади соприкосновения и относительной скорости соприкасающихся тел. Природа сил сухого трения. Силы вязкого трения. Зависимость силы вязкого трения от скорости тела. Установившаяся скорость: на примере падения капель дождя.
5. Движение связанных тел (на примере машины Атвуда): нерастяжимость нити и равенство ускорений; уравнение кинематической связи; невесомость нити и постоянство силы натяжения нити по каждую сторону от блока; невесомость блока и равенство сил натяжения по обе стороны от блока; учёт массы блока. Уравнение кинематической связи в системе «подвижный+неподвижный блок».
6. Статика. Момент силы. Модуль момента силы. Правило правого винта для определения направления вектора момента силы. Плечо силы. Направление момента силы, приводящего к плоскому вращению тела. Общие условия равновесия твердого тела. Применение правила моментов в простых механизмах: рычаг, подвижный блок, ножницы, гаечный ключ. Центр масс. Формулы для вычисления координат центра масс, скорости и ускорения центра масс. Использование соображений симметрии для вычисления положения центра масс. Устойчивость положения равновесия. Область устойчивости.
7. Динамика плоского вращательного движения твердого тела. Теорема о движении центра масс (д). Движение с постоянной угловой скоростью при отсутствии моментов сил. Момент силы как причина изменения угловой скорости тела. Уравнение плоского вращательного движения твердого тела. Момент инерции тела относительно оси. Момент инерции кольца (в), тонкостенного цилиндра (в), однородного стержня, диска, сплошного цилиндра, шара – относительно оси симметрии. Теорема Штейнера. Система уравнений для описания плоского движения тела.

Литература

1. Конспекты уроков
2. Бутиков, Кондратьев, Физика для углубленного изучения, том 1.
3. Аленицын, Бутиков, Кондратьев Краткий физико-математический справочник, Часть 2. Физика, §2.2-2.3, 2.6-2.7.
4. Мякишев, Физика-10, Механика.
5. Тарасов, Тарасова Вопросы и задачи по физике (Анализ характерных ошибок...), §3-5, 7-10, 18,19.

Примечания

1. Зеленым цветом отмечены вопросы, необходимые для получения положительной отметки.
2. Буквы (д), (в) отмечают положения, требующие доказательства (д) и вывода (в). Если доказательство и/или вывод недоступны пониманию, можно ограничиться формулировкой результата (итоговый балл будет, конечно, снижен).