

*Динамика движения тел  
по окружности*  
**10** класс



## Цель урока:

*изучение методов решения задач на определение веса тела, движущегося по окружности*

---

## Задачи:

- *систематизировать знания по теме: вес тела;*
- *повторить метод решения задач на определение веса тела, движущегося с ускорением по вертикали;*
- *научиться решать задачи на определение веса тела, движущегося по окружности;*
- *составить алгоритм решения задач на определение веса тела, движущегося по окружности.*

# Выполните тест и проверьте его в парах

## Тест на тему: «Вес тела»

---

1. Вес тела- это ...
  - А. Сила, с которой Земля притягивает к себе тело.
  - Б. Сила, с которой опора или подвес действуют на тело.
  - В. Сила, с которой вследствие притяжения к земле, тело действует на опору или подвес.
2. На нити висит шарик массой 200 г. Выберите правильное утверждение.
  - А. Вес шарика равен 0,2 Н.
  - Б. Сила тяжести, действующая на шарик, равна 2 Н.
  - В. Если нить перерезать, то вес шарика будет равен силе тяжести, действующей на тело.
3. На полу неподвижного лифта, лежит груз массой 3 кг. Выберите правильное утверждение.
  - А. Если лифт начнет двигаться с ускорением вниз, то вес груза будет равен силе тяжести.
  - Б. Если лифт начнет двигаться с ускорением вниз, то вес груза будет меньше 30 Н.
  - В. Если лифт начнет двигаться с ускорением вниз, то вес груза будет больше 30 Н.
4. Космическая ракета при старте с поверхности Земли движется вверх с ускорением. Вес летчика массой 80 кг будет:
  - А. Меньше 800 Н.
  - Б. Равен 800 Н.
  - В. Больше 800 Н.
5. Тело брошено вертикально вверх. В каком из нижеперечисленных случаев тело находится в состоянии невесомости?
  - А. Только при движении вверх.
  - Б. Только при движении вниз.
  - В. Все время полета.

# Проверяем ответы:

---

№ вопроса	1	2	3	4	5
Ответы	<b>В</b>	<b>Б</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>В</b>

## **2. Объяснение нового материала**

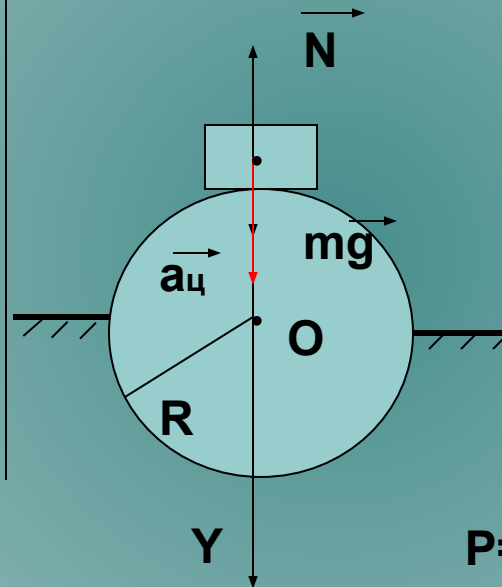
---

*Общая закономерность решения задач на динамику движения тел по окружности*

- **движение тел по окружности в вертикальной плоскости;**
- **движение тел по окружности в горизонтальной плоскости**

Решите задачу №1: Автомобиль массой 5 т движется по выпуклому мосту со скоростью 36 км/ч. С какой силой автомобиль давит на середину моста, если радиус кривизны моста составляет 50 м? С какой минимальной скоростью должен двигаться автомобиль, чтобы он не действовал на мост в верхней точке?

Дано:	СИ
$m=5 \text{ т}$	5000 кг
$v=36 \text{ км/ч}$	10 м/с
$R=50 \text{ м}$	
$P=?$ $V_{\min}=?$	



Решение:

$$\vec{N} + \vec{mg} = m\vec{a}$$

$$-\vec{N} + \vec{mg} = m\vec{a}$$

$$N = m(g - a), \quad a = \frac{v^2}{R}$$

$$\vec{P} = -\vec{N}$$

$$P = m\left(g - \frac{v^2}{R}\right), \quad [P] = \text{кг} \cdot \text{Н} / \text{кг} = \text{Н}$$

$$P = 50(10 - 2) = 40\,000 \text{ Н} = 40 \text{ кН.}$$

$$P = 0, \text{ если } g = \frac{v_{\min}^2}{R}, \quad v_{\min} = \sqrt{gR}$$

$$v_{\min} = \sqrt{10 \text{ м/с}^2 \cdot 50 \text{ м}} = 22,3 \text{ м/с}$$

Ответ:  $P=40 \text{ кН}$ ,  $V=22,3 \text{ м/с}$

# *П.Н.Нестеров*



*Не для забавы иль задора,  
А вас мне нужно убедить,  
Что в воздухе везде опора.  
Одного хочу лишь я,  
Свою петлю осуществляя,  
Чтобы 'мертвая петля'  
Была бы в воздухе 'живая'.*

Решите самостоятельно:

---

*Задача №2.*

**(Выполните на оценку у доски).**

*Самолет делает «мертвую петлю» радиусом 100 м и движется на ней со скоростью 288 км/ч. С какой силой летчик массой 80 кг будет давить на сиденье самолета в нижней точке петли? Какую перегрузку испытывает летчик в этой точке?*



## Алгоритм решения задач на тему:

### «Динамика движения тел по окружности»

---

- Прочитайте условие задачи и кратко запишите условие задачи.
- Выделите взаимодействующие тела.
- Выполните рисунок, изобразив на нём взаимодействующие тела, покажите с помощью векторов силы, действующие на тело, и ускорение.
- Запишите уравнение второго закона Ньютона в векторной форме.
- Выберите вертикальную ось, направленную вверх (или вниз).
- Запишите уравнение второго закона Ньютона в проекциях на выбранную координатную ось.
- Запишите формулу для вычисления центростремительного ускорения.
- Решите в общем виде полученную систему уравнений относительно силы реакции опоры.
- Используя третий закон Ньютона, запишите выражение для веса тела.
- Выразите, если нужно, неизвестную величину.
- Проверьте правильность решения задачи в общем виде путём операций с наименованиями величин, входящих в формулы.
- Подставьте числовые данные в СИ в решение общего вида и произведите вычисления.
- Оцените полученный результат решения.

# Решите задачи:

---

## Вариант 1

### Базовый уровень

1. Мальчик массой 50 кг качается на качелях с длиной подвеса 4 м. С какой силой он давит на сиденье при прохождении им среднего положения со скоростью 6 м/с?

### Высокий уровень

2. Ведерко с водой равномерно вращают в вертикальной плоскости на веревке длиной 0,5 м. С какой наименьшей скоростью нужно его вращать, чтобы при прохождении через верхнюю точку вода не вылилась из ведра?

## Вариант 2

### Базовый уровень

1. Автомобиль массой 1500 кг движется по вогнутому мосту, радиус кривизны которого 75 м, со скоростью 15 м/с. Определите вес автомобиля в средней точке моста.

### Высокий уровень

2. С какой скоростью должен лететь самолет в верхней точке «мертвой петли», чтобы летчик был невесомым, если радиус петли 360 м?

## Домашнее задание:

---

§15, решите задачи :

- △ №1. Груз, подвешенный на нити длиной 1 м, раскачивается. Каков вес груза в нижней точке его траектории? Масса груза 1 кг, а его скорость в нижней точке 2 м/с.
- №2. В нижней точке «мертвой петли» летчик давит на сиденье кресла с силой 7,1 кН. Масса летчика 80 кг, радиус петли 250 м. Определите скорость самолета.
- №3. Самолет выходит из пикирования, двигаясь в вертикальной плоскости по дуге окружности радиусом 1 км. Какова скорость самолета в нижней точке траектории, если летчик испытывал пятикратную перегрузку?

# Знать

# Уметь применять

# Оборудование

2

3

4

1

5

8

7

6

# Домашнее задание

# Виды контроля

# Методы и технологии<sup>12</sup>

**Динамика движения тел по окружности**

знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

смысл законов классической механики

смысл физических величин: **скорость, ускорение, масса, сила**

систематизировать знания по теме: вес тела

повторить метод решения задач на определение веса тела, движущегося с ускорением по вертикали

описания и объяснения физических явлений и свойств тел : вес тела, движущегося по окружности

приведения примеров практического использования физических знаний законов механики

компьютер

объяснение нового материала

рабочая тетрадь учащегося

компьютерная презентация

# Этапы урока для самооценки

актуализация знаний

отработка умений по решению задач

рефлексия

ИКТ

диалогический (устный)

взаимопроверка

объяснительно - иллюстрированный

оценка учителя

творческий

изучение метода решения задач на определение веса тела, движущегося по окружности



# Цели и задачи

научиться решать задачи на определение веса тела, движущегося по окружности

# Литература

---

- *Учебник Л. А. Кирик, Л. Э. Генденштейн, Ю. И. Дик Физика 10 класс-М.: Илекса, 2005 г.*
- *Кирик Л. А. , Генденштейн Л. Э., Дик Ю. И. Физика. 10 класс. Методические материалы для учителя. М: Илекса, 2005.*
- *Дик Ю. И. Физика 10 класс. Сборник заданий и самостоятельных работ. М.:Илекса, 2005.*
- *Единый государственный экзамен. Контрольные измерительные материалы. Физика. М.: Просвещение, 2003.*
- *Рымкевич А. П. Физика. Задачник.10-11 класс.: Пособие для общеобразоват. уч. заведений-5-е изд., перераб.-М.: Дрофа, 2001*