

Свободное падение



Итак, мы знаем, что

- При неравномерном движении скорость тела с течением времени изменяется.
- Прямолинейное движение, при котором скорость тела за любые равные промежутки времени изменяется одинаково, называют **равноускоренным прямолинейным движением**.

- Примеры:
- **Торможение** или **разгон** автомобиля



- **Движение по наклонной плоскости**

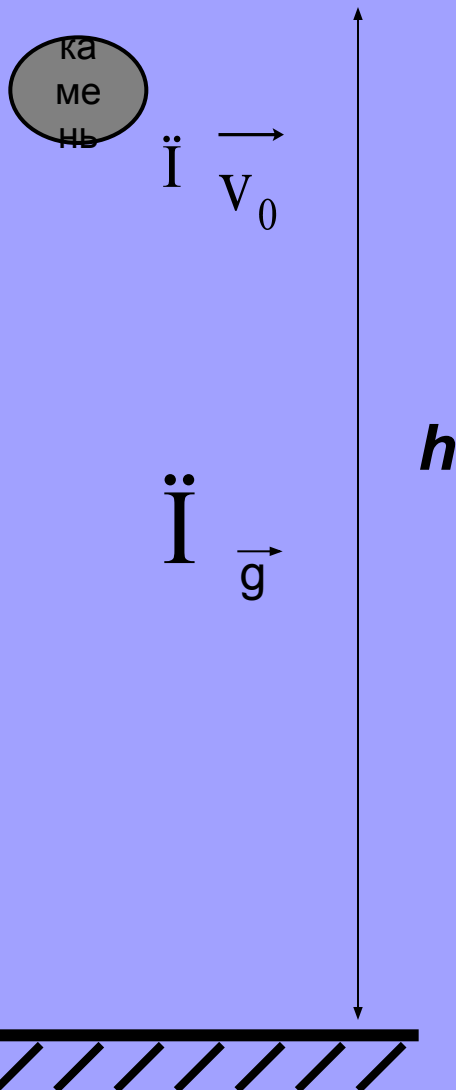


- **Свободное падение**



Что же такое свободное падение?

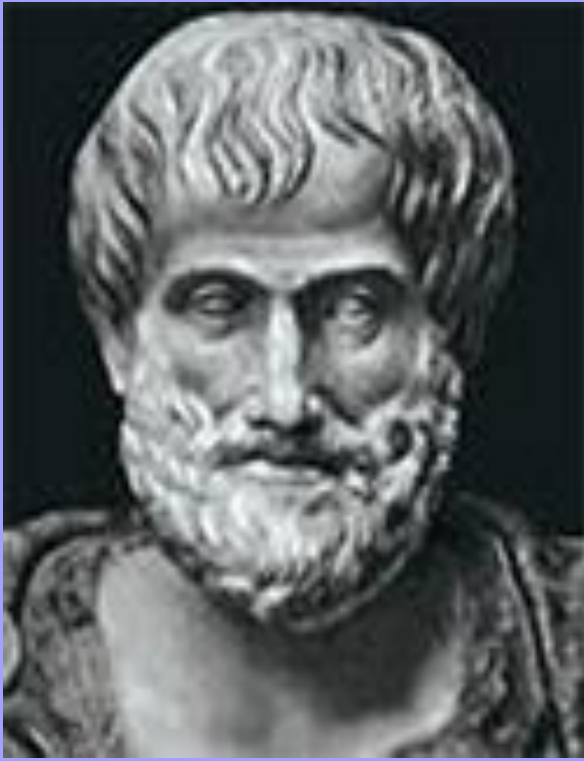
**Свободное падение-
движение тела только
под влиянием
притяжения к Земле**



h – путь при свободном падении тела

g – ускорение свободного падения тела ($g = 9,8 \text{ м/с}^2$)

v – скорость тела в момент времени t



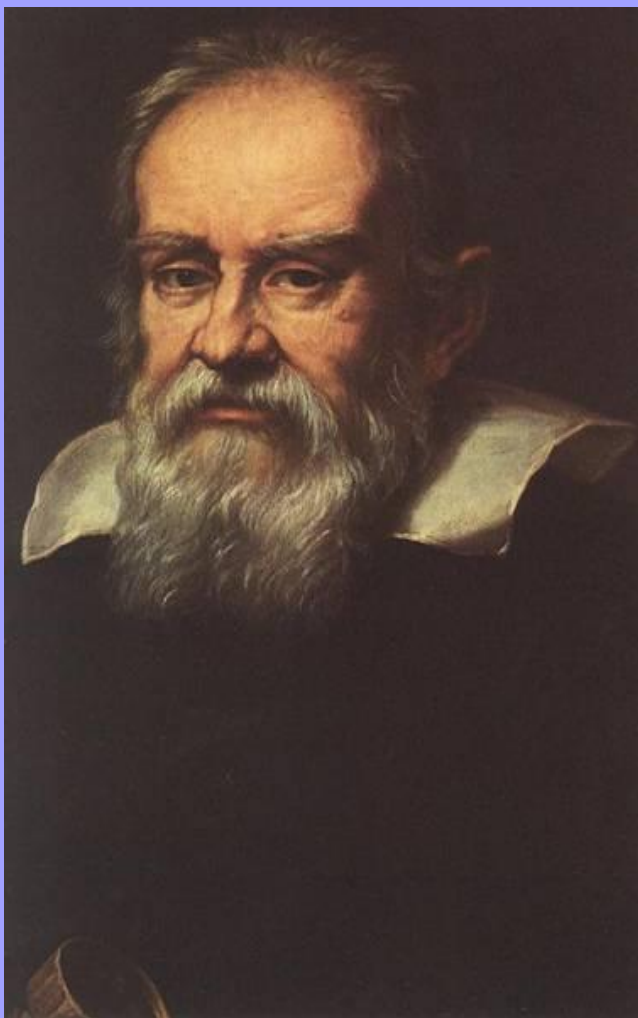
Аристотель

*(384 год до н. э.-
322 год до н. э.)*

Умозрительные
рассуждения и отдельные
наблюдения Аристотеля
привели его к **неверным**
мыслям:

*При падении тяжёлые
тела движутся со
скоростью
пропорциональной их
весу.*

То тело быстрее падает,
у которого масса больше,
чтобы воссоединиться с Землёй



***Выдающийся
итальянский физик и
астроном.***

Открыл:

- закон инерции
- закон свободного падения тел

Изучил:

- колебания маятника.
- движение тела брошенного под углом к горизонту

Г. Галилей

1564-1642



Город Пиза (Италия)
Пизанская башня

Г.Галилей родился в
городе Пизе

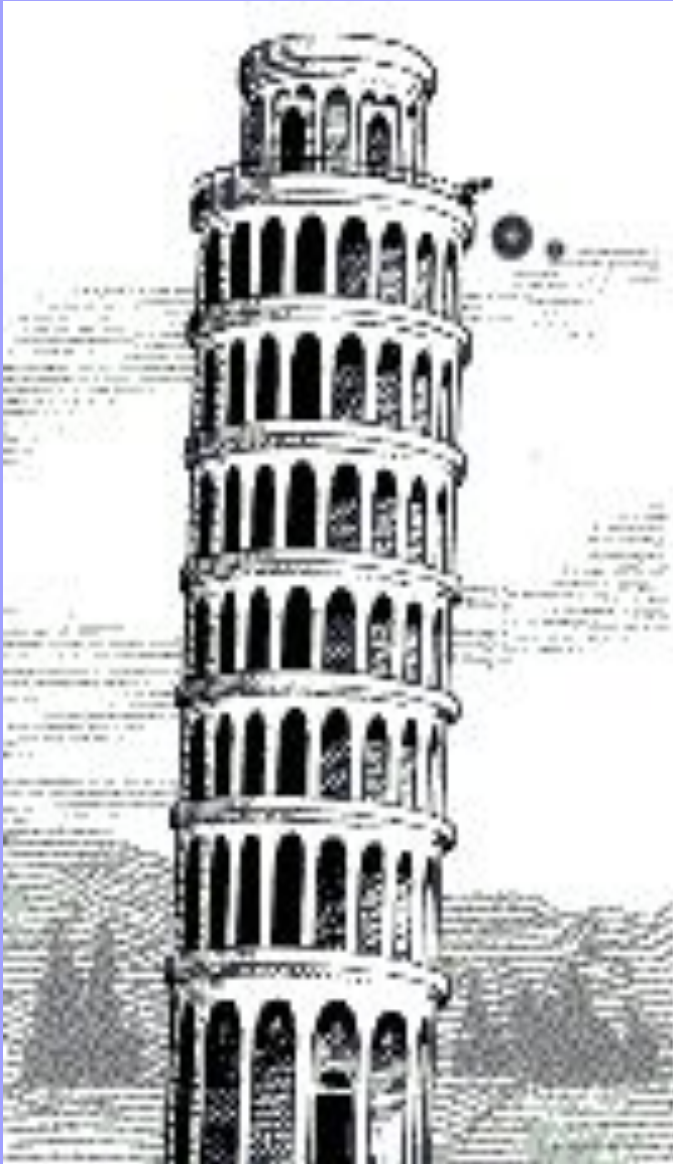
В **1581 г.**, поступил в
Пизанский
университет.

В **1589г.** преподавал в
городе Пизе, а затем в
городе Падуге преподавал
математику.

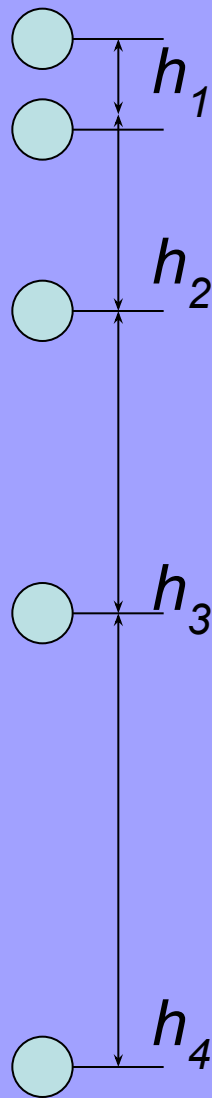
1592 -1610гг. – открытие
законов движения.

Опыты Г. Галилея

Шары большой и
малый
падают
одновременно!



В
Ы
В
О
Д:



$$h_1 : h_2 : h_3 : h_4 : \dots = 1 : 3 : 5 : 7 : \dots$$

Вспомним

Если движение равноускоренное, то модули векторов перемещений, совершаемых телом за последовательные равные промежутки времени, относятся как ряд последовательных нечётных чисел.

Свободное падение – это равноускоренное движение. [Подробнее...](#)

И

Из формулы $h = \frac{g \cdot t^2}{2}$

Т

следует, что

$$g = \frac{2 \cdot h}{t^2}$$

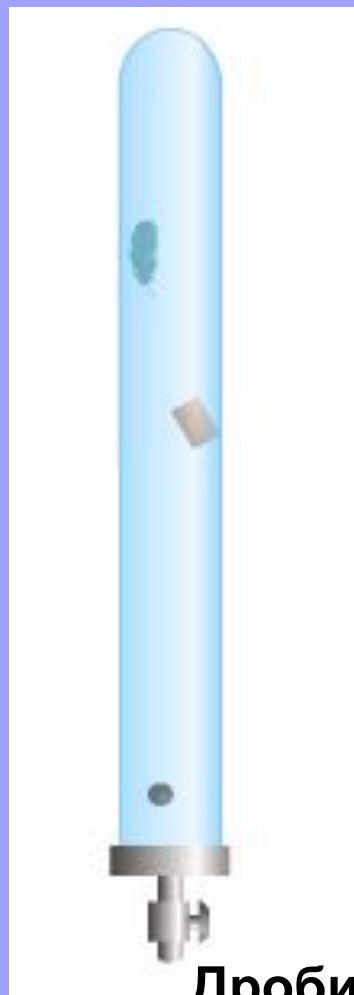
а

Зная высоту, с которой упало тело и измерив время его движения, можно вычислить ускорение, с которым происходит свободное падение.

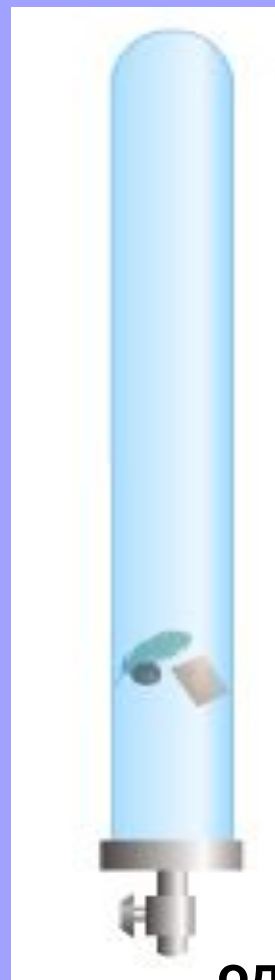
К!

Вблизи Земли тела падают с ускорением, равным $9,8 \text{ м/с}^2$ [Подробнее..](#)

В
Ы
В
О
Д:



Дробинка
упала раньше



Упали
одновременно

Пробка,
пёрышко,
дробинка
падают в
воздухе (рис.1)
и в вакууме
(рис.2).

**Все тела, независимо от их массы, падают
в вакууме с одинаковым ускорением !**

[Подробнее...](#)

Законы взаимодействия и движения тел. Свободное падение.

Законы взаимодействия и движения тел. Свободное падение.



Формулы, характеризующие свободное падение тела

Ускорение:

$$g = 9,8 \text{ м/с}^2.$$

Скорость:

$$v_y = v_{0y} + g_y t.$$

Перемещение:

$$\begin{cases} s_y = v_{0y} t + \frac{g_y t^2}{2}; \\ s_y = \frac{v_y^2 - v_{0y}^2}{2g_y}. \end{cases}$$

Координата:

$$y = y_0 + v_{0y} t + \frac{g_y t^2}{2}.$$

Уравнения, которым подчиняется свободное падение тел.

$$v_0 = 0$$

$$v_0 \neq 0$$

Скорость в любой момент времени.

$$v = g t$$

$$v = v_0 + g t$$

Путь, пройденный при свободном падении

$$h = \frac{g t^2}{2}$$

$$h = v_0 t + \frac{g t^2}{2}$$

Модуль скорости в конце падения

$$v = \sqrt{2gh}$$

$$v = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$$

Время свободного падения

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$g = 9,8 \text{ м/с}^2$$



$\vec{v}_0$

$\vec{v}$

h



Итак.....

Свободное падение-это падение тел под воздействием силы тяжести без сопротивления воздуха.

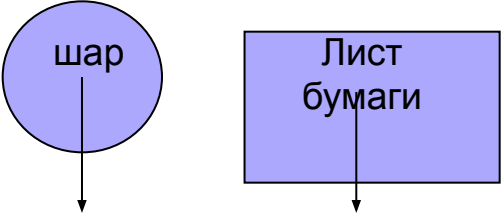
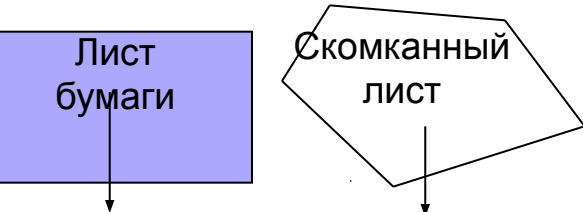
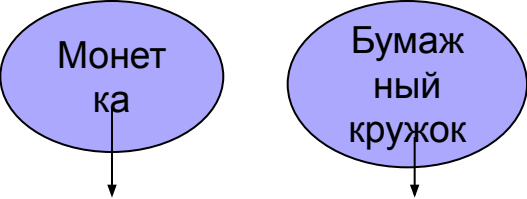
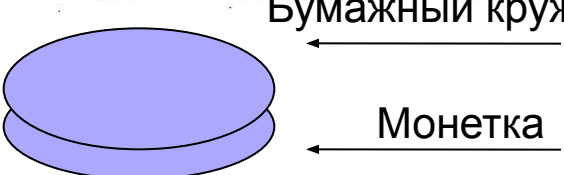
Закон свободного падения....

Путь, пройденный свободно падающим телом, пропорционален квадрату времени падения.

$$h = \frac{g \cdot t^2}{2}$$

[Подробнее..](#)

Как будут падать тела?

Ситуация	Гипотеза	Эксперимент
	Одновременно ли?	Раньше упал шар
		Раньше упадёт скомканный лист бумаги
		Раньше упадёт монета
		Одновременно

Заполни пробелы!

Свободное падение-это _____

В свободном падении тела
движутся _____

g -это ускорение, с которым тело _____

g равно _____

Независимо от _____

Итак.....

- 1.Что называется свободным падением?
- 2.Как доказать , что свободное падение – это равноускоренное движение? Кем это доказано?
- 3.Что такое ускорение свободного падения? Чему оно равно на Земле?
- 4.Зависит ли время падения тела от его массы?
- 5.Как можно это доказать на опыте?
- 6.Из какого закона Ньютона следует, что свободное падение является равноускоренным движением?

Знаете ли вы, что....

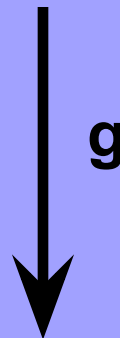
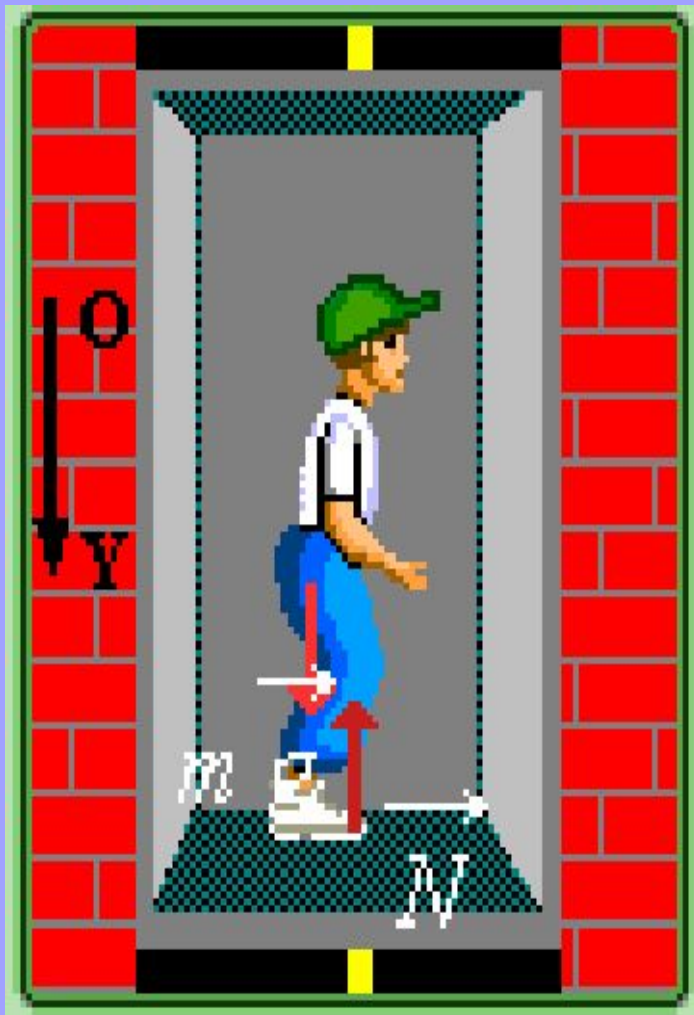
Находясь в свободном падении тела невесомы?

Чтобы оказаться в состоянии невесомости, надо лишь подпрыгнуть.

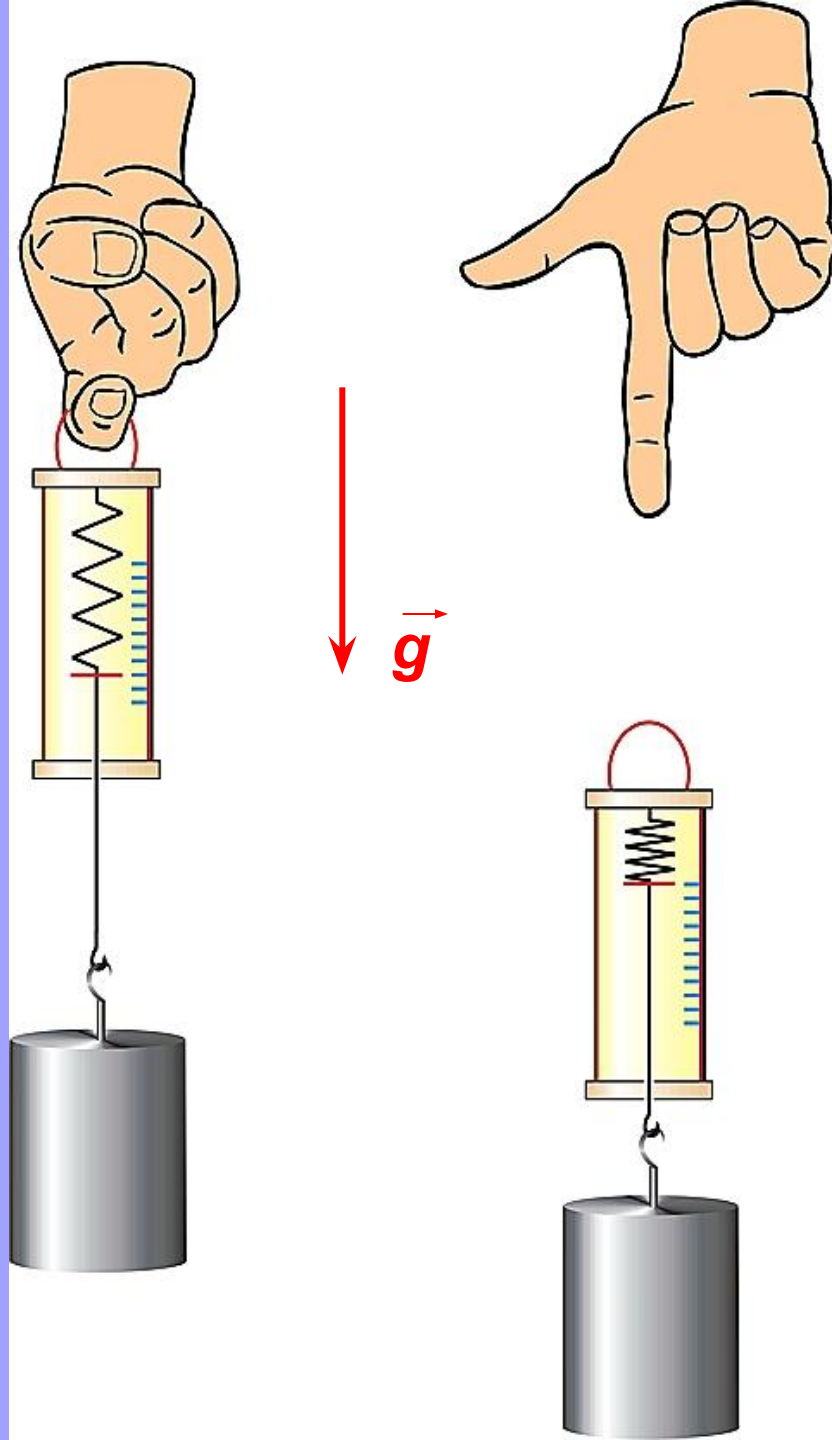
Как только ноги оторвутся от пола, наступит свободное падение (даже при движении вверх) и, следовательно – невесомость!...



Лифт



Если лифт движется вниз с ускорением свободного падения, то человек в лифте на пол не давит и находится в состоянии ***невесомости.***



Если груз на пружине движется вниз с ускорением свободного падения, то пружина не растянута и груз находится в состоянии ***невесомости***.

КТО ОТВЕТИТ?

В мяче налита вода и есть отверстие.
*Будет ли выливаться вода из мяча
во время свободного полёта?*



КТО ОТВЕТИТ?

При падении игрушки «Ванька-встанька» , Будет ли игрушка поднимать голову во время падения? Будет ли сохранено горизонтальное положение игрушки?



При падении игрушка практически находится в состоянии невесомости — все ее части движутся с одинаковыми ускорениями, не действуя друг на друга и не меняя взаимной ориентации.

Тест

1. От чего свободно тело при свободном падении?

- а) от массы
- б) от силы тяжести
- в) от сопротивления воздуха
- г) от всего вышеперечисленного

2. В трубке, из которой откачан воздух, на одной и той же высоте находятся дроби́нка, пробка и птичье перо. Какое из этих тел позже всех достигнет дна трубки при их свободном падении с одной высоты?

- а) дроби́нка
- б) пробка
- в) птичье перо
- г) все три тела достигнут дна трубки одновременно

Тест

3. При отсутствии сопротивления воздуха скорость свободно падающего тела за пятую секунду падения увеличивается на

- а) 10 м/с б) 15 м/с в) 30 м/с г) 45 м/с

4. С высокого отвесного обрыва начинает свободно падать камень. Какую скорость он будет иметь через 3с после начала падения? Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

- а) 30 м/с б) 10 м/с в) 3 м/с г) 2 м/с

Тест

5. Путь, пройденный телом за вторую секунду свободного падения, больше пути, пройденного телом за первую секунду

а) в 2 раза б) в 4 раза в) в 3 раза г) в 5раз.

6. Скорость тела, свободно падающего с высоты 50м, увеличивается за каждую секунду движения на

а) 5м/с б) 15м/с в) 10м/с г) 20м/с

Тест

7. Сосулька, упав с края крыши, долетела до Земли за 3 с. Путь сосульки приблизительно равен

- а) 12м б) 24 м в) 30 м г) 45 м

8. В таблице приведены результаты измерений пути при свободном падении стального шарика в разные моменты времени. Каково, скорее всего, было значение пути, пройденное шариком при падении, к моменту времени $t = 2$ с?

$t, \text{с}$	0	0,5	1	1,5	2	2,5
$S, \text{м}$	0	1,25	5	11.25	?	31,25

- а) 12,5 м б) 16,25 м в) 20 м г) 21,25 м

Проверьте свои ответы.

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8
Ответы	в	г	а	а	в	в	г	б

Домашнее задание:

Учебник Пёрышкин А.В.
«Физика 9» § 13.

Уметь отвечать на вопросы
после § 13.

Выучить все формулы.
упр. 13 (письм.)



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Автор идеи : Скибицкая Галина Михайловна
(учитель физики 524 гимназии С. Петербурга)
2011г.

Использованные материалы:

- http://class-fizika.narod.ru/9_13.htm
- О.И.Громцева «Тесты по физике» к учебнику А.В. Пёрыкина, Е.М.Гутник «Физика 9 класс»
- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
//[Электронный ресурс]
<http://school-collection.edu.ru/catalog/res/84cb4bdb-a930-4333-bf0e-bf4a6f73b640/>
- Равноускоренное движение. М.Б. Львовский. Демонстрации по механике //[Электронный ресурс]
<http://gannalv.narod.ru/fiz/s3.html>
- Перышкин, А. В., Е.М.Гутник Физика. 9 класс. Учебник для общеобразовательных школ - М.: Дрофа, 2009. § 13.

Источники иллюстраций:

- www.astronomie.de-портрет Галилея
- www.istockphoto.com- люди играющие в мяч
- www.astro.websib.ru-портрет Аристотеля
- <http://clubalfaromeo.com/forum/viewtopic.php?t-> белка прыгающая
- pikiblog.ru/2011/07/пизанская-башня-фото
- www.physbook.ru/index.php/Kvant._Вес, падающая игрушка
- <http://www.shunk.ru/newvision/1212/>-сухой лист падает
- <http://www.findfoto.ru/work/99/120?action=foto&foto=5374§ion=120>-жёлтая роза
- physics.nad.ru/Physics/Cyrillic/angl_txt.htm –наклонная ПЛОСКОСТЬ...