



Свободное падение



1. Из истории

- Аристотель (4 век до н.э.)

Ускорение, сообщаемое телом, тем больше,
чем тяжелее ~~тело~~

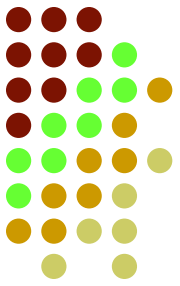
Неверно!

- Галилей (16 век)

Тела разных масс падают в вакууме с
одинаковым ускорением

(Опыт с трубкой Ньютона)

Опыт Галилея.

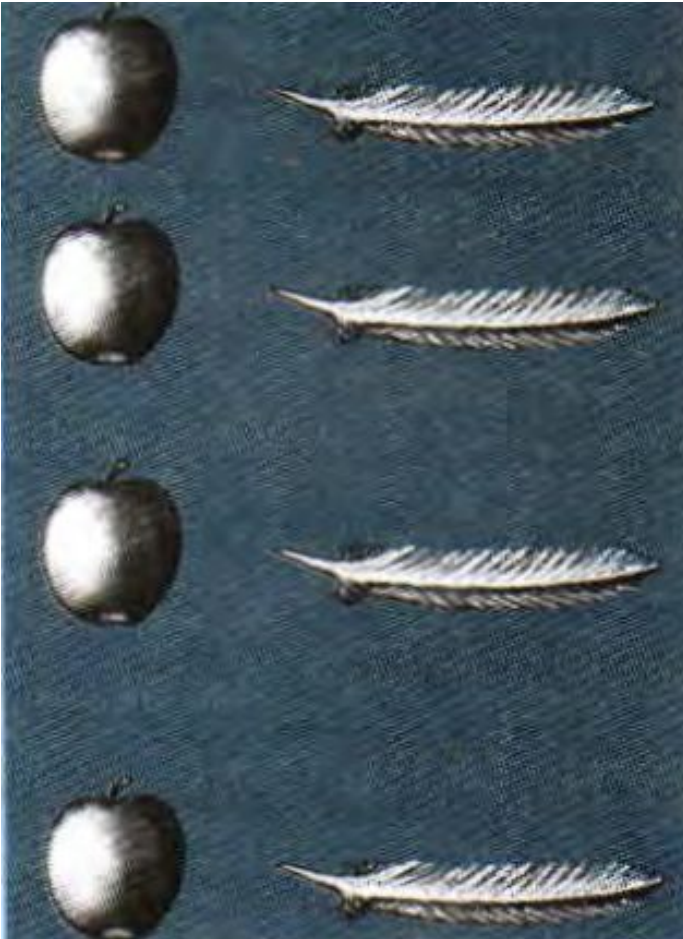
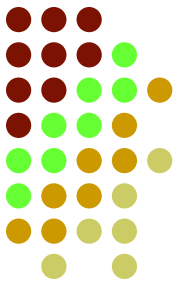


- 1. При фиксированном угле наклона плоскости шар скатывается с постоянным ускорением.
- 2. При увеличении угла наклона плоскости ускорение шаров возрастает



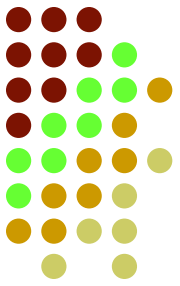
- При любом угле наклона плоскости расстояние, проходимое шаром по этой плоскости, пропорционально квадрату времени движения.

Роберт Бойль



- наблюдал синхронное падение различных предметов в сосуде, из которого был откачан воздух

Кристиан Гюйгенс, 1656 г.



- Впервые измерил ускорение свободного падения тел на Землю с помощью маятниковых часов.



- На Луне нет атмосферы, поэтому астронавты Д. Скотт и Дж. Ирвин наблюдали синхронное падение птичьего пера и молотка на поверхность Луны, происходящее с одинаковым ускорением.

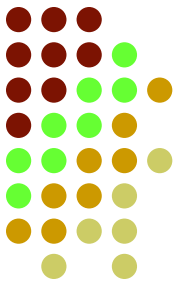
$$g_{\text{л}} = 1,6 \text{ м/с}^2$$

2. Свободное падение



- - движение под действием силы тяжести $F_{\text{тяж}}$
- - падение тел в вакууме

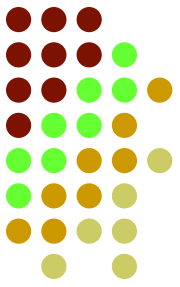
Ускорение свободного падения g



- — ускорение, с которым движется тело во время свободного падения.

$$g = 9,8 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$$

Ускорение свободного падения зависит



- От радиуса Земли (географической широты)
 $R_{з\uparrow}$, то $g\downarrow$
- От высоты тел над поверхностью Земли.

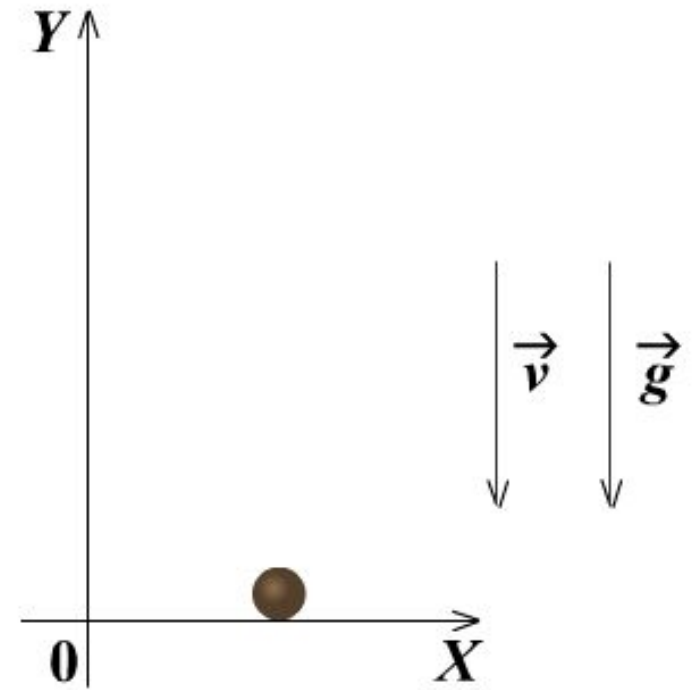


Падение тела с некоторой высоты

Скорость: $\vec{v} = \vec{gt}$

Перемещение: $s_y = h = \frac{g_y t^2}{2}$

Координата тела: $y = y_0 - \frac{g_y t^2}{2}, y_0 = h$



Свободное падение тела, брошенного вертикально вверх

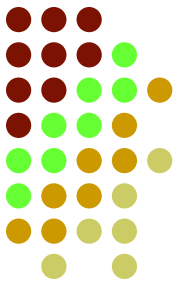


Скорость: $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{g}t$

Проекция перемещения: $s_y = v_{0y}t - \frac{g_y t^2}{2}$

Координата тела: $y = y_0 + v_{0y}t - \frac{g_y t^2}{2}$

Особенности падения тел в воздухе



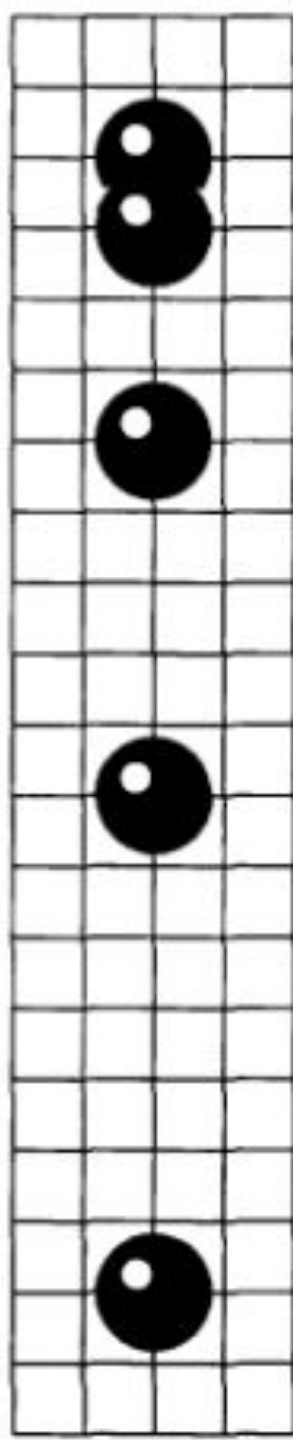
- 1) В начале движения происходит почти свободное падение тел.
- 2) Уменьшение ускорения тела при возрастании его скорости из-за увеличения силы сопротивления воздуха
- 3) Равномерное движение при равенстве силы сопротивления силе притяжения тела к Земле

№1



- С какой высоты свободно падала сосулька, если расстояние до земли она преодолела за 4 с?

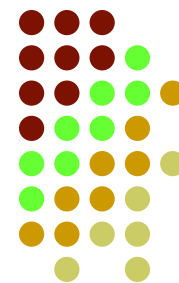
200. Найти ускорение свободного падения шарика по рисунку 31, сделанному со стробоскопической фотографии. Интервал между снимками 0,1 с, а сторона каждого квадрата сетки на фотографии в натуральную величину равна 5 см.



№ 200. По фотографии найдем количество клеточек: 16. Значит тело протекло $S = 16 \cdot 5 \text{ см} = 80 \text{ см}$. Камера сделала 5 снимков. Значит время полета $t = (5 - 1) \cdot 0,1 \text{ с} = 0,4 \text{ с}$.

$$S = \frac{gt^2}{2}; \quad g = \frac{2S}{t^2} = \boxed{} = 10 \text{ м/с}^2.$$

№1.



Определите время падения монетки, если её выронили из рук на высоте 80 см над землёй. (Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$.)

Дано:

$$g \approx 10 \text{ м/с}^2$$

$$h = 80 \text{ см} = 0,8 \text{ м}$$

Найти t .

Решение.

$$h = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,8 \text{ м}}{10 \text{ м/с}^2}} = 0,4 \text{ с}$$

Ответ: $t = 0,4 \text{ с}$.

№2



- Маленький стальной шарик упал с высоты 45 м. Сколько времени длилось его падение? Какое перемещение совершил шарик за первую и последнюю секунды своего

Дано:

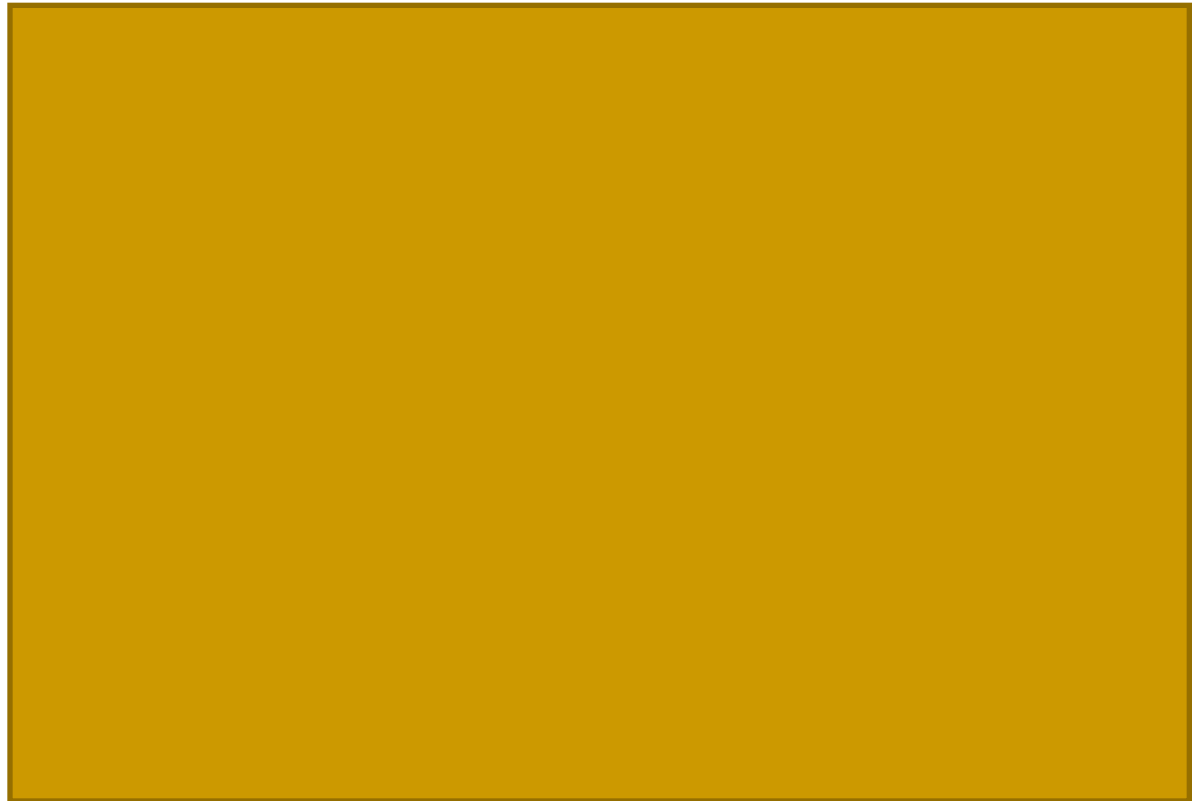
$$g \approx 10 \text{ м/с}^2$$

$$h = 45 \text{ м}$$

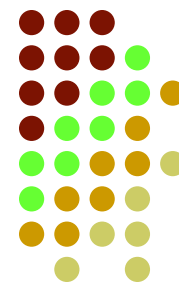
$$t_1 = 1 \text{ с}$$

$$\Delta t = 1 \text{ с}$$

Решение.



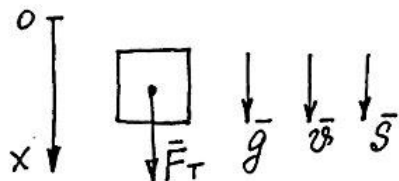
Найти t , s_1 , s_2 .



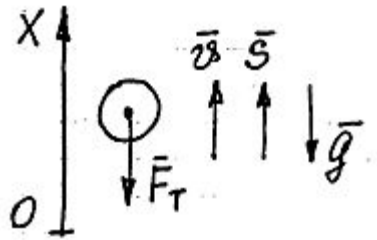
Решить самостоятельно

№1. С какой высоты свободно падала сосулька, если расстояние до земли она преодолела за 4 с?

№2. Шишка, висевшая на ели, оторвалась и за 2 секунды достигла земли. На какой высоте висела шишка? Какую скорость она имела у самой земли?



3. Мяч брошен вертикально вверх с начальной скоростью 10 м/с. Определить время подъема мяча на максимальную высоту.



Решение задач фотографируем и присылаем на электронную почту: novikovaabaeva@mail.ru.

Крайний срок выполнения задания 28.09.2021

