

Физика и игры

Андрей Яранцев

Гейм Стрим (Wargaming) / Мелсофт
(н0201, физфак БГУ, 2001 г.в.)

Что думают дети про изучение
физики в школе?

Физика скучная и неинтересная

Физику тяжело понять

Только мальчишки могут
разбираться в физике

Что думают учителя про
преподавание физики в школе?

Физика не самая популярная
специальность в ВУЗах

Физика требует серьезного знания
математики

Школьную программу по физике
сложно менять

Как показать детям, что физика
нужна не только для изобретений, но
и для понимания природы вещей?

Что мы можем изменить, чтобы
мотивировать учеников и могут ли
игры в этом помочь?

Большинство детей знакомится с играми раньше, чем изучает физику

Классно было бы иметь игру с помощью которой можно показать множество законов физики

Идеально чтобы изучение физической модели игры шло итеративно

Какую мобильную игру
знают все дети?
(не майнкрафт)

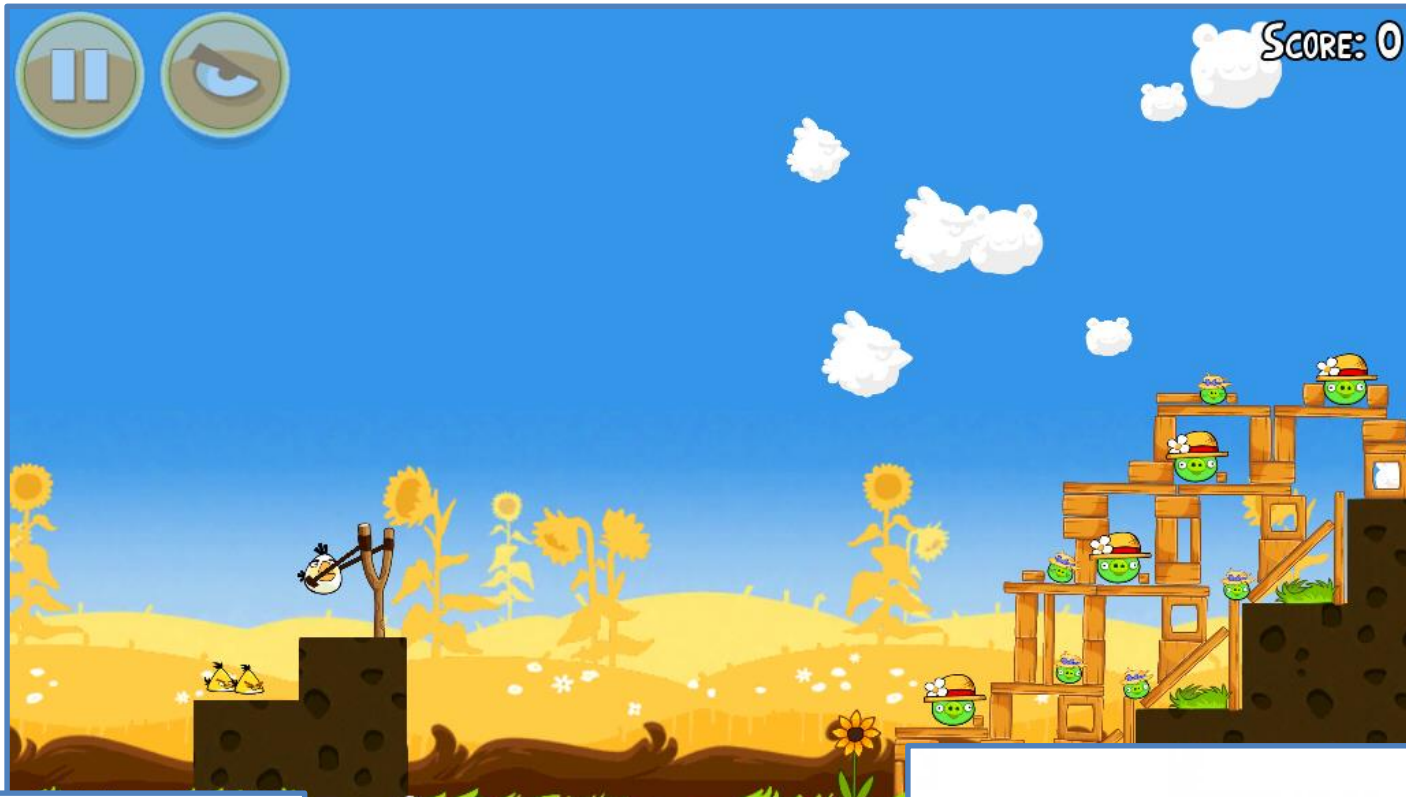
Про что игра Angry birds?

Нет.

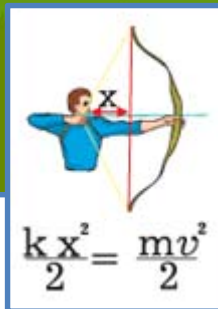
Это не игра про свинок
ворующих яйца у птичек!

Это игра про механику движения тел (птичек) в поле силы тяжести при отсутствии силы трения воздуха, за счет превращения потенциальной энергии упругой деформации (резинки рогатки) в кинетическую энергию и последующей потери энергии, в результате неупругих столкновений (со свиньями и другими объектами), трения, остаточной деформации и нагревания тел

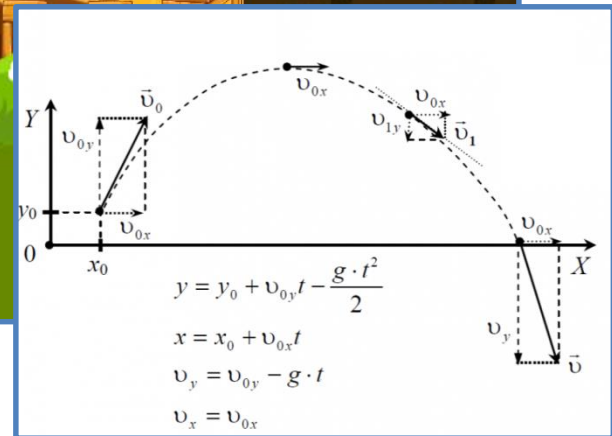
Движение тела в поле силы тяжести. Изучение закона сохранения энергии



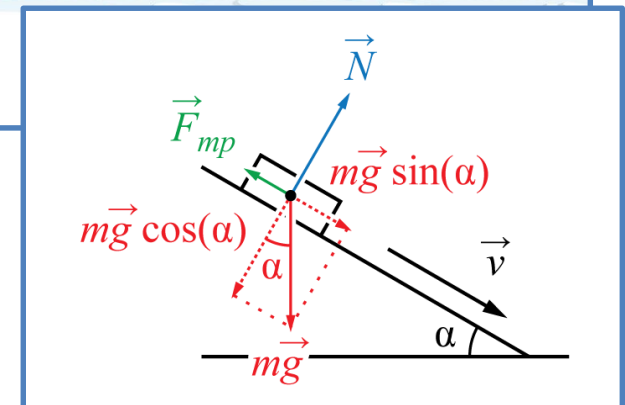
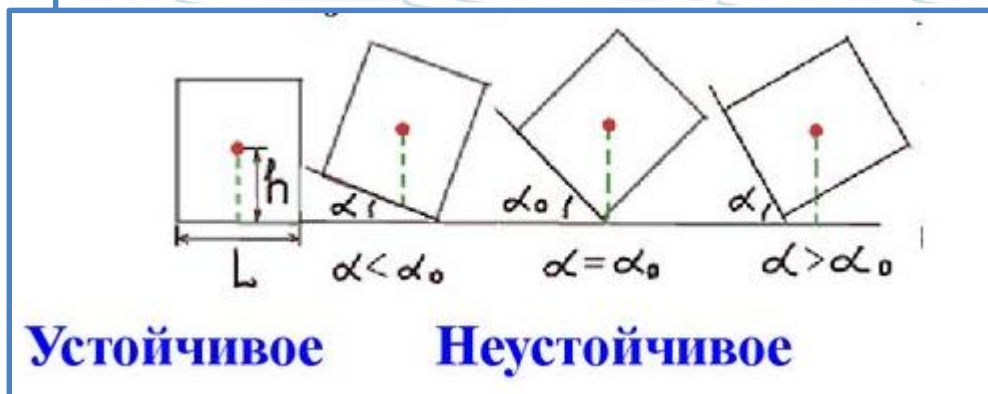
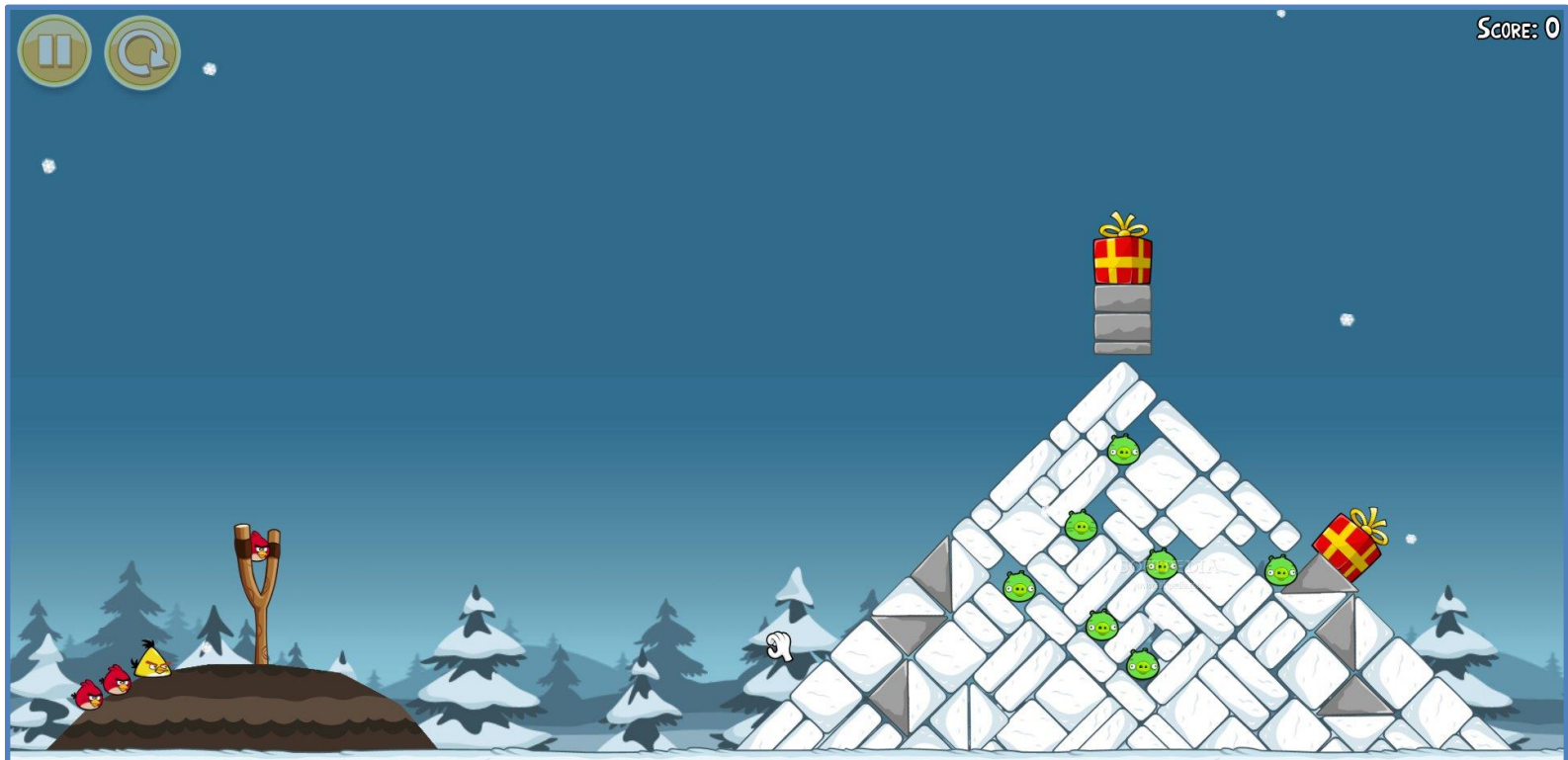
Потенциальная энергия деформированного тела (резинки) переходит в кинетическую энергию



$$\frac{kx^2}{2} = \frac{mv^2}{2}$$



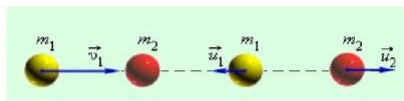
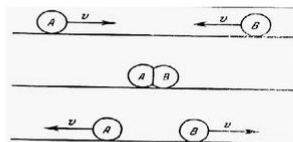
Устойчивость равновесия. Сила трения. Сила реакции опоры



Маятник. Механические колебания



Абсолютно упругий удар- удар, при котором сохраняется механическая энергия системы:



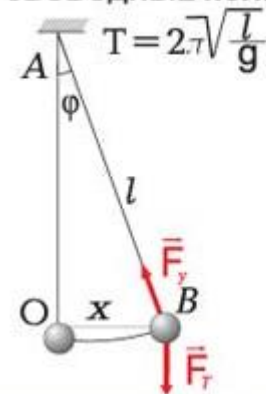
Закон сохранения энергии

$$\frac{mv_{01}^2}{2} + \frac{mv_{02}^2}{2} = \frac{mv_1^2}{2} + \frac{mv_2^2}{2}$$

Закон сохранения импульса

$$mv_{01} + mv_{02} = mv_1 + mv_2$$

СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ



Механика столкновений. Закон сохранения импульса. Виды трения

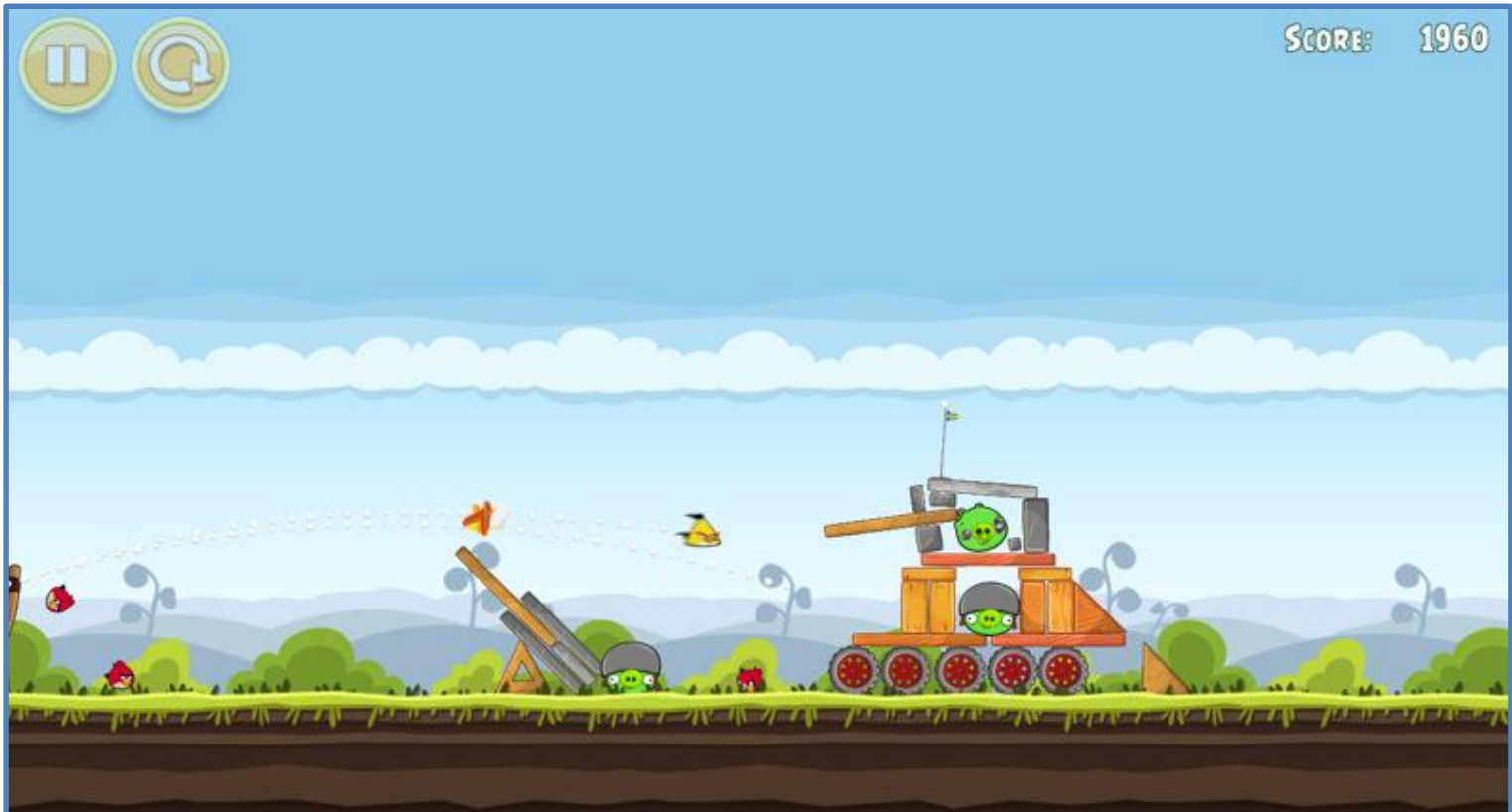


Diagram illustrating the conservation of momentum during a collision. A character of mass M is firing a bullet of mass m . The character's velocity is \vec{v}_2 and the bullet's velocity is \vec{v}_1 . The equation $M\vec{v}_2 + m\vec{v}_1 = 0$ is shown, along with the general conservation law $\sum m\vec{v} = \text{const}$.

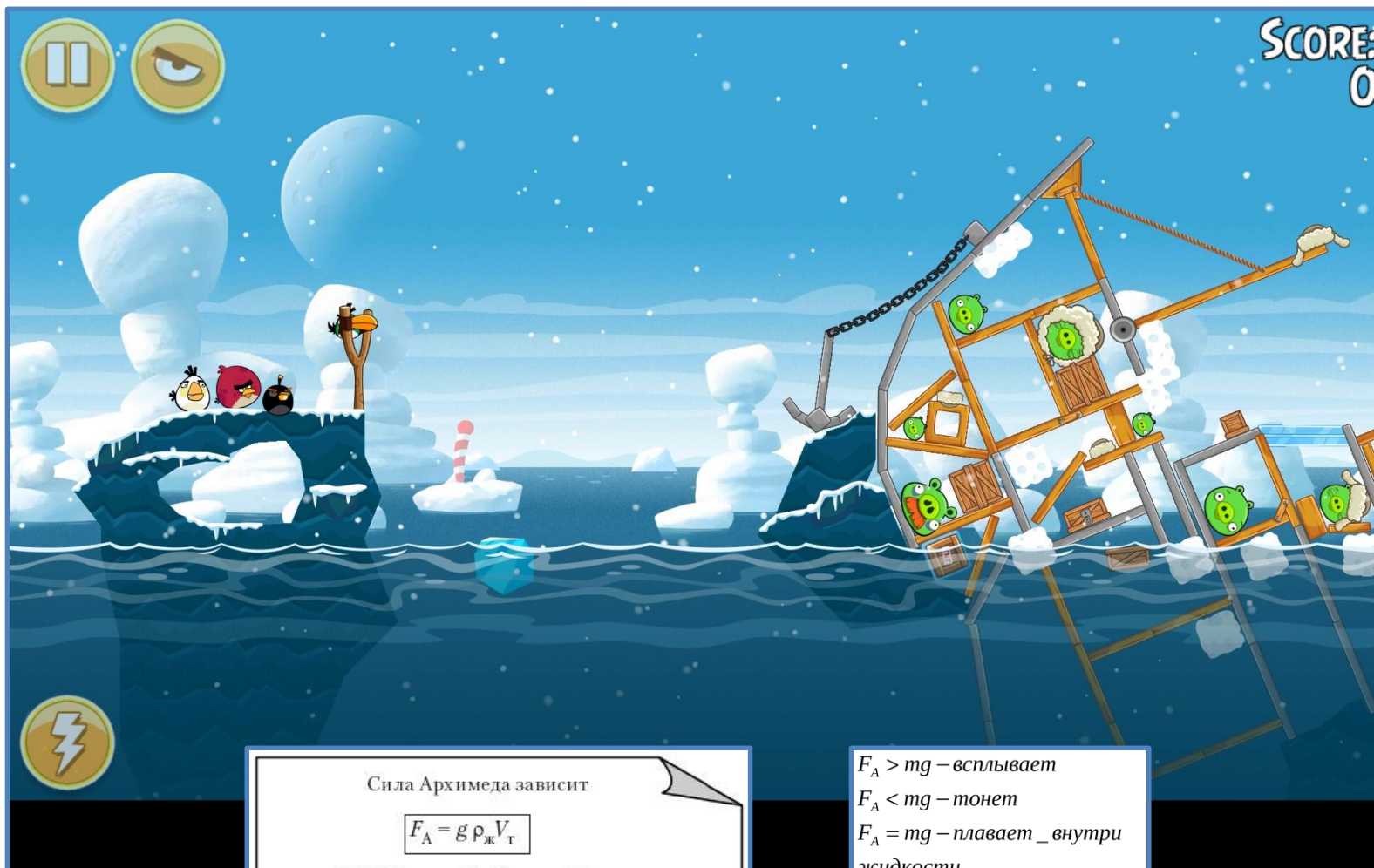
ТРЕНИЕ ПОКОЯ

Diagram illustrating static friction. A block is shown on a horizontal surface. The normal force \vec{N} acts vertically upwards, and the weight $m\vec{g}$ acts vertically downwards. The friction force $\vec{F}_{\text{трн}}$ acts horizontally to the left, opposing the applied force \vec{F} to the right. The condition $v=0$ is noted. The magnitude of the friction force is given by $|\vec{F}| = |\vec{F}_{\text{трн}}|$ and $F_{\text{трн(max)}} = \mu N = \mu mg$.

ТРЕНИЕ КАЧЕНИЯ

Diagram illustrating rolling friction. A wheel of radius r is shown on a horizontal surface. The normal force \vec{N} acts vertically upwards from the contact point A , and the weight $m\vec{g}$ acts vertically downwards from the center of mass Q . The friction force $\vec{F}_{\text{тр,к}}$ acts horizontally to the left at the contact point. The velocity \vec{v} is shown to the right. The magnitude of the rolling friction force is given by $F_k = \mu_k \frac{N}{r}$.

Выталкивающая сила (Архимеда)



Сила Архимеда зависит

$$F_A = g \rho_{\text{ж}} V_{\text{Т}}$$

только

от

1. $\rho_{\text{ж}}$ – плотности жидкости

2. $V_{\text{Т}}$ – объёма тела (его погружённой части)

$F_A > mg$ – всплывает

$F_A < mg$ – тонет

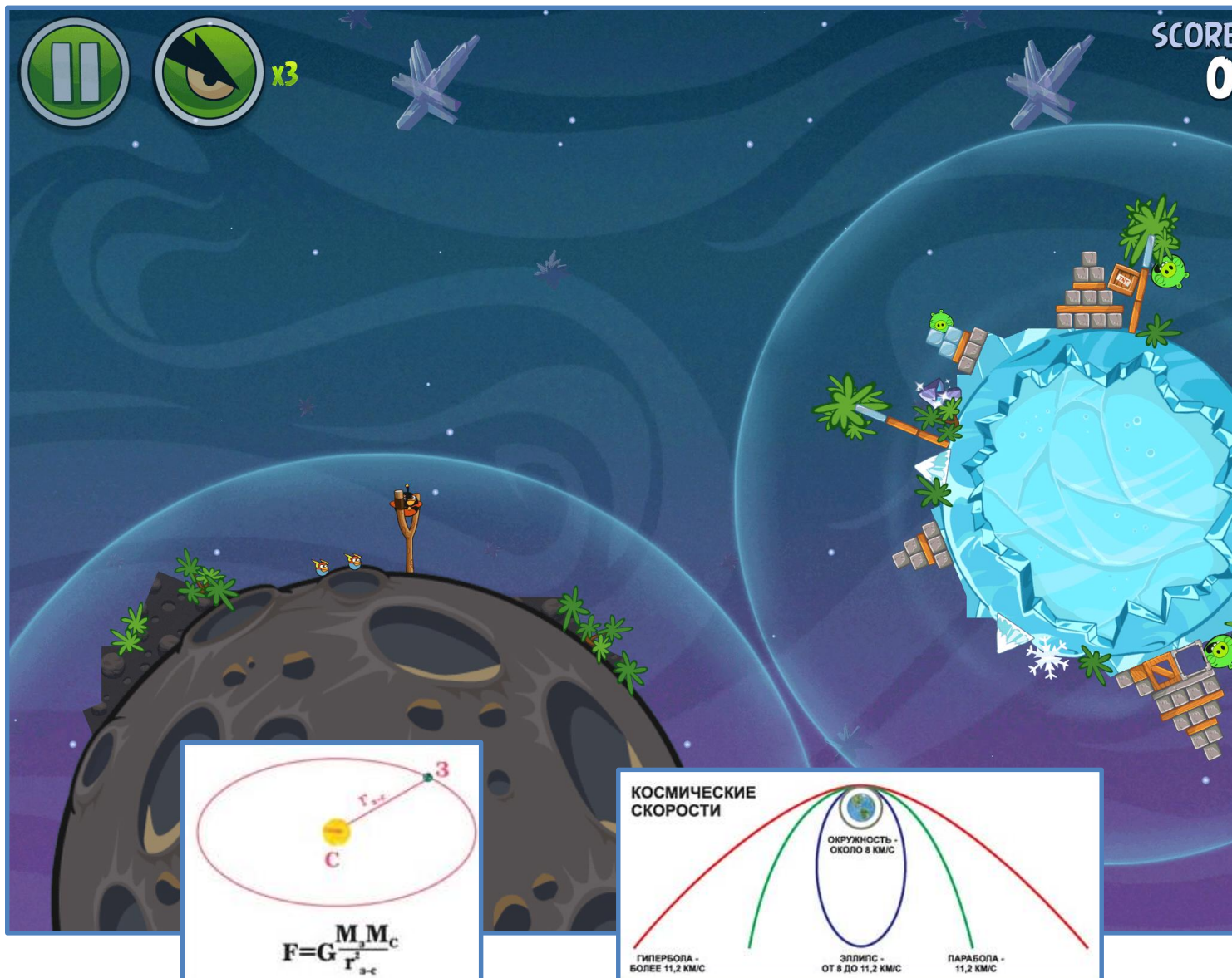
$F_A = mg$ – плавает _внутри жидкости

$\rho_{\text{ж}} > \rho_{\text{тела}}$ – всплывает

$\rho_{\text{ж}} < \rho_{\text{тела}}$ – тонет

$\rho_{\text{ж}} = \rho_{\text{тела}}$ – плавает _внутри

Сила всемирного тяготения. Спутники



SCORE 0

x3

$$F = G \frac{M_1 M_2}{r^2}$$

КОСМИЧЕСКИЕ СКОРОСТИ

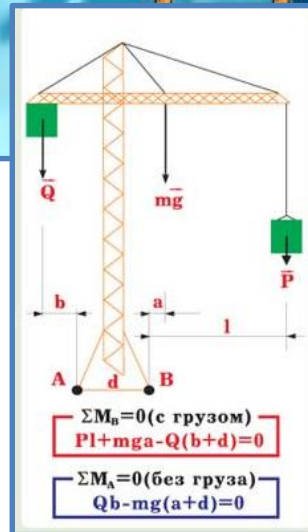
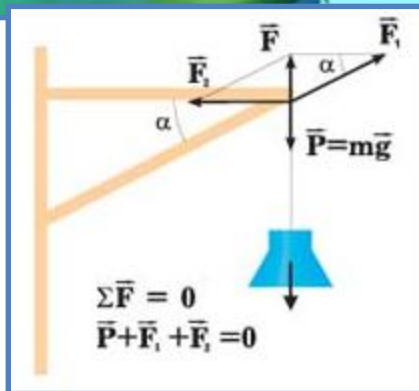
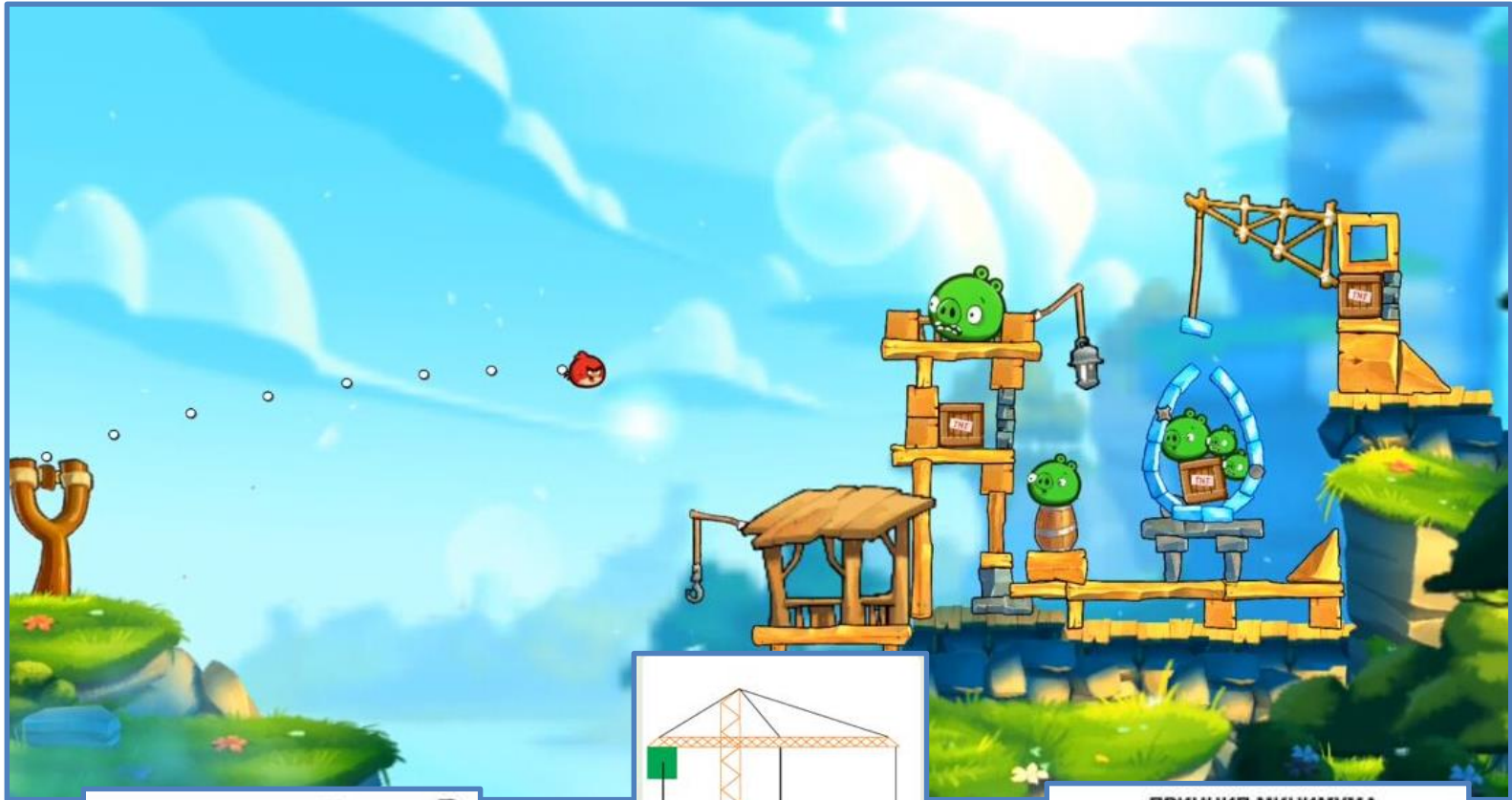
ОКРУЖНОСТЬ - ОКОЛО 8 КМ/С

ГИПЕРБОЛА - БОЛЕЕ 11,2 КМ/С

ЭЛЛИПС - ОТ 8 ДО 11,2 КМ/С

ПАРАБОЛА - 11,2 КМ/С

Теоретическая механика. Статика



Задача со звездочкой – описать колебательную систему



А теперь, викторина на
знание Angry birds!

Год выхода игры?

Сколько человек во всем
мире скачало Angry birds?

Кто назовет имена всех птичек?

Последний слайд

Я физик и имею право
на сохранение энергии :)