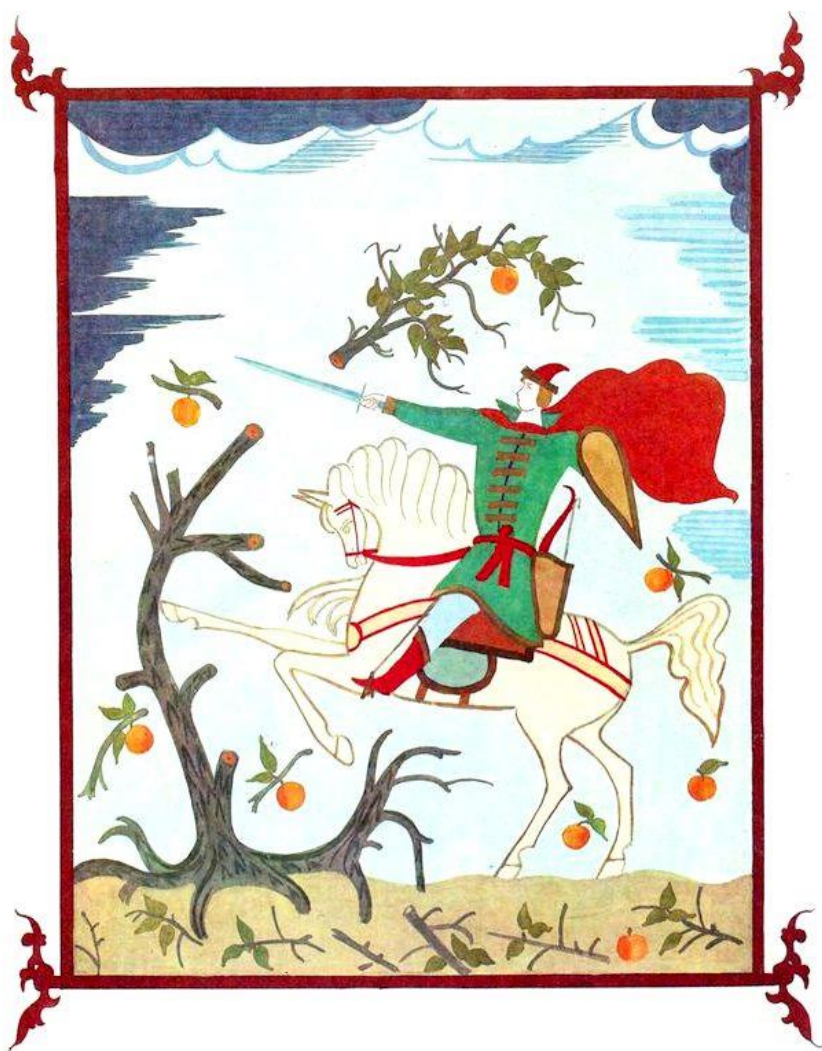


Сетевое образовательное событие

Турнир «МИФ»



Выполнили:

Савченко Марина, 11 «А»

Верещагин Станислав, 11 «А»

Лобарев Виктор, 11 «А»

Фирстов Егор, 11 «А»

Николаев Данил, 11 «А»

Руководитель команды:

Учитель физики

Ставыщенко Елена Леонидовна

Содержание

Для постановки задачи была выбрана русская народная сказка «Иван Быкович». В ней рассказывается про трёх сыновей, которые родились от поедания золотого ерша разными матерями. У царицы – Иван-царевич, у кухарки – Иван-кухаркин сын, у коровы – Иван Быкович. И сила у трёх молодых тоже разная. Самым сильным среди них оказался Иван Быкович, только он смог одолеть 3 чуда-юда. Для доказательства его силы приведём в пример отрывок из сказки:

« – Давайте, – говорит царевич, – ещё силу попытаем: станем бросать железную палку кверху; кто выше забросит – тот будет бóльший брат.

– Ну что ж, бросай ты!

Иван-царевич бросил палку – палка через четверть часа назад упала, Иван, – кухаркин сын бросил – палка через полчаса упала, а Иван Быкович бросил – только через час воротилась».

В этом же отрывке содержится задача. Молодцы посчитали время, через сколько прилетела палка, но высоту так никто и не узнал.



Итак, **задача**: Найти высоту, на которую была закинута железная палка 1) Иваном-царевичем, 2) Иваном-кухаркиным сыном, 3) Иваном Быковичем. Если общее время (взлёт + падение) полёта палки 1) у Ивана-царевича – 15 минут, 2) у Ивана-кухаркина сына – 30 минут, 3) у Ивана Быковича – час.

Данная задача может быть решена алгебраическим методом, то есть, через уравнения.

Решение:

Обозначим искомые высоты как h_1 (у Ивана-царевича), h_2 (у Ивана-кухаркина сына) и h_3 (у Ивана Быковича). А общее время полёта как t_1 , t_2 , t_3 соответственно.

Поскольку после взлёта палка свободно падает, то высота её падения, $h = v_0 \cdot t + (gt^2)/2$. Где t'' – время падения палки. v_0 – начальная скорость, как только палка взлетела до своей максимальной высоты, то её скорость стала равной 0 и после этого она начала падать. Отсюда: $h = (gt^2)/2$. Пусть $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Общее время полёта (t) равно сумме времени взлёта (t') и времени падения (t'') $t = t' + t''$. Пренебрежём сопротивлением ветра, тогда $t' = t''$ и $t = t'' + t''$, $t = 2 \cdot t''$.

Найдём h_1 .

$$h_1 = (gt_1^2)/2. t_1'' = t_1/2, t_1'' = (15 \cdot 60)/2 = 450 \text{ секунд.}$$

$$h_1 = (10 \cdot (450)^2)/2 = 1012500 \text{ метров} = \mathbf{1012,5 \text{ км.}}$$

Найдём h_2 .

$$h_2 = (gt_2'^2)/2. t_2'' = t_2/2, t_2'' = (30*60)/2 = 900 \text{ секунд.}$$

$$h_2 = (10*(900)^2)/2 = 4050000 \text{ метров} = \mathbf{4050 \text{ км.}}$$

И найдём h_3 .

$$h_3 = (gt_3'^2)/2. t_3'' = t_3/2, t_3'' = (60*60)/2 = 1800 \text{ секунд.}$$

$$h_3 = (10*(1800)^2)/2 = 16200000 \text{ метров} = \mathbf{16200 \text{ км.}}$$

Если сравнить с высотами уровней атмосферы, то h_1 и h_2 находятся в экзосфере, то есть, в последнем слое атмосферы, наиболее близком к безграничному космосу, а h_3 находится уже за пределами атмосферы, в космосе и, по сути, палка тогда не вернулась бы вовсе.

Вывод:

Сказка на то и есть сказка, что в ней всё выдуманно, поэтому не стоит удивляться, что после того как железная палка достигла орбиты она вернулась обратно. Может, палка от какого-нибудь космического тела оттолкнулась и обратно вернулась, всё может быть. Главное то, что стало ясно, какой силой обладали сказочные богатыри, раз смогли так высоко бросить железную палку



(которая, кстати, весит 50 пудов или 819 кг).

Список источников

1. Книга «По щучьему велению. Русские сказки от А до Я», сказка «Иван Быкович»(ISBN 5-86610-018-5).
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Заглавная_страница.