

$$E = mc^2$$

$$F = ma$$

**«С наукой смыкается точной  
точена я мудрость стиха...»**

$$g \approx 9,8 \text{ m/s}^2$$

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

Интегрированный урок  
физики, литературы, МХК в 10 классе  
учителя физики Милостивой Н.Ю.,  
учителя литературы Кузубовой И.И.,  
МБОУ СОШ №6 г. Владикавказа,  
преподавателя МХК Хосроевой Э.Ю.,  
преподавателя ВТЭТ г. Владикавказа

$$E = mc^2$$

## Цели урока

- развивающая: умение видеть мир в многообразии; умение находить решение проблемы, применять знания в различных областях;
- обучающая: умение писать сочинение-рассказ, умение решать задачи по теме «Движение. Законы Ньютона»;
- коммуникативная: обучение детей работать во взаимодействии с другими учащимися и учителем;
- воспитательная: развитие познавательного интереса к русскому языку, литературе, физике, МХК.



# Наука и искусство так же тесно связаны между собой, как легкие и сердце»

Л. Н. Толстой

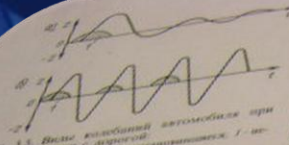


Рис. 3.3. Волны колебаний автомобиля при взаимодействии с дорожной неровностью: а — установившиеся; б — возмущающие колебания; в — время

и установившиеся колебания (рис. 3.3). Возмущающиеся колебания более распространены и возникают при наезде на единичные или повторяющиеся неровности различного размера и очертания. Установившиеся колебания образуются при наезде на регулярно повторяющиеся неровности (плиты тротуара, стыки бетонных плит и т.д.). Колебания автомобиля характеризуются амплитудой  $Z$  и суммой  $\Sigma$ , их ускорением  $\Sigma a$  и суммой амплитуд  $\Sigma S$ . С ростом скорости автомобиля эти показатели увеличиваются. С увеличением размеров неровностей все показатели, кроме  $\Sigma$ , также возрастают. Поэтому характеристики колебаний автомобиля служат косвенными показателями ровности покрытия. Ровность покрытия измеряют суммой амплитуд колебания подпрессоренной массы или массы автомобиля при проезде неровностей на участке. Канд. техн. наук С. С. Кизима установил зависимость между высотой неровностей и суммой амплитуд колебаний

$$\Sigma a = 0,0001 \cdot H^2 \cdot V^3 \quad (3.18)$$

практически требований к ровности покрытия исходит из допустимости амплитуд и ускорений скользящих автомобилей при расчетной скорости. Выделяют четыре критерия, по которым оценивают допустимость колебаний: удобство езды и комфортность для водителя и пассажиров; устойчивость грузов в кузове; надежность и долговечность работы ресор, шин и других частей автомобиля; надежность и конструктивность работы двигателя. Критерий комфорта — наиболее важный. Исследованиями установлено, что при ускорении  $a = 0,1$  г человек чувствует дискомфорт. При ускорении  $a = 0,2$  г человек чувствует боль. При ускорении  $a = 0,3$  г человек чувствует сильную боль. При ускорении  $a = 0,4$  г человек теряет сознание. При ускорении  $a = 0,5$  г человек умирает. Поэтому при проектировании покрытия необходимо обеспечить соответствие ускорения  $a$  допустимым значениям. Единицы измерения ускорения  $a$  — г (гравитация). При  $a = 1$  г человек чувствует дискомфорт. При  $a = 0,1$  г человек чувствует боль. При  $a = 0,2$  г человек чувствует сильную боль. При  $a = 0,3$  г человек теряет сознание. При  $a = 0,4$  г человек умирает. Поэтому при проектировании покрытия необходимо обеспечить соответствие ускорения  $a$  допустимым значениям.

Нормативные требования к предельно допустимой ровности покрытий приведены в табл. 3.3.

Состояния покрытия. Под воздействием влажности воздуха, осадков и других метеорологических факторов, а также в зависимости от интенсивности движения, уровня содержания пыли и вида покрытия может образовываться налипание снега, льда, грязи и т.д.

К влажным относят покрытие, микроповерхность которого покрыта сплошной пленкой связанной воды. Такое состояние наблюдается при относительной влажности воздуха 90–100% и положительной температуре. При отрицательной температуре в этих условиях образуется микрололед. Мокрым считают покрытие, на микроповерхности материала которого имеется слой свободной воды. К заснеженному относят покрытие с наличием рыхлого снега на поверхности; снежный накат — наличие слоя снега, уплотненного колесами автомобилей; гололедица — все виды зимней скользкости на поверхности дороги (см. п. 10.3). Взаимодействие с влажным и мокрым покрытием, роль макрошероховатости. Если на сухом покрытии основную часть силы сцепления (до 90%) составляет адгезия (молекулярное взаимодействие), то на влажном или мокром она резко снижается, поскольку на поверхности образуется пленка воды, перемешанная с частичками масел, бензина и грязи. Чтобы обеспечить достаточное сцепление колес автомобиля, поверхность должна иметь шероховатую структуру, позволяющую разрывать эту пленку и обеспечивать посредственный контакт прощупыванием с покрытием. Выступы шероховатости вдавливаются в пленку, увеличивая деформационную составляющую силы трения. Шероховатость образует сцепление с влажной поверхностью.

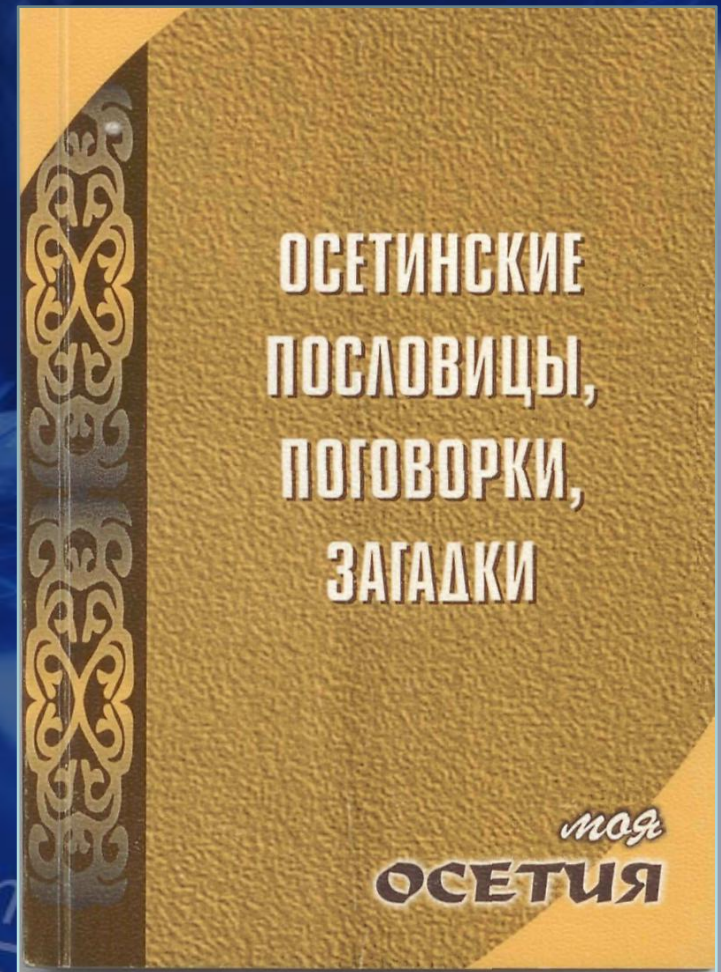
К влажным относят покрытие, микроповерхность которого покрыта сплошной пленкой связанной воды. Такое состояние наблюдается при относительной влажности воздуха 90–100% и положительной температуре. При отрицательной температуре в этих условиях образуется микрололед. Мокрым считают покрытие, на микроповерхности материала которого имеется слой свободной воды. К заснеженному относят покрытие с наличием рыхлого снега на поверхности; снежный накат — наличие слоя снега, уплотненного колесами автомобилей; гололедица — все виды зимней скользкости на поверхности дороги (см. п. 10.3). Взаимодействие с влажным и мокрым покрытием, роль макрошероховатости. Если на сухом покрытии основную часть силы сцепления (до 90%) составляет адгезия (молекулярное взаимодействие), то на влажном или мокром она резко снижается, поскольку на поверхности образуется пленка воды, перемешанная с частичками масел, бензина и грязи. Чтобы обеспечить достаточное сцепление колес автомобиля, поверхность должна иметь шероховатую структуру, позволяющую разрывать эту пленку и обеспечивать посредственный контакт прощупыванием с покрытием. Выступы шероховатости вдавливаются в пленку, увеличивая деформационную составляющую силы трения. Шероховатость образует сцепление с влажной поверхностью.





$$E = mc^2$$

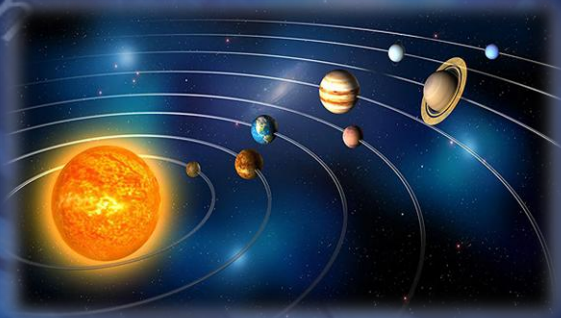
- ❖ О каком физическом явлении (понятии, законе) говорится в пословице?
- ❖ Каков физический смысл пословицы?
- ❖ Верна ли она с точки зрения физики?
- ❖ В чем житейский смысл этой пословицы?





$$E = mc^2$$

# Относительность движения



**Земля вертится,  
и мы с ней  
вместе**



**Не узнать скорость  
лодки, не сравнив  
ее со скоростью  
другой**



**Посмотри сквозь  
перила моста и ты  
увидишь, как мост  
плывет по  
неподвижной воде**



$$e = mc^2$$

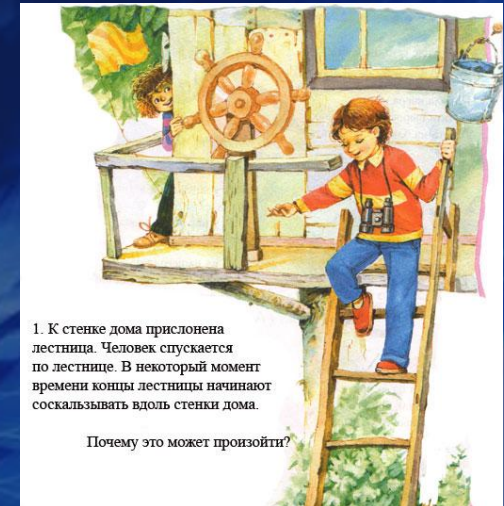
# Сила трения

Нет такого человека, который хоть раз не поскользнулся бы на льду



По гладкому склону и чурбан скатится

Несмазанное колесо ось перетрет



1. К стенке дома прислонена лестница. Человек спускается по лестнице. В некоторый момент времени концы лестницы начинают соскальзывать вдоль стенки дома.

Почему это может произойти?

Из навощенной нити трудно плести сеть



Рыбу за жабры ловят



# Закон притяжения $e = mc^2$



Брошенный вверх  
камень на твою же  
голову упадет

Как бы ни  
старался  
водопад течь  
вверх, он все  
равно будет  
извергаться  
вниз



Что тратишь, поднимаясь  
в гору, вернешь на спуске



Никто не  
достигал верха  
лестницы  
одним  
прыжком



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



# Сложение сил

$$e = mc^2$$



Веник из отдельных прутьев вяжут

Большая мельница малой водой не вертится

Сильная река и вверх течет

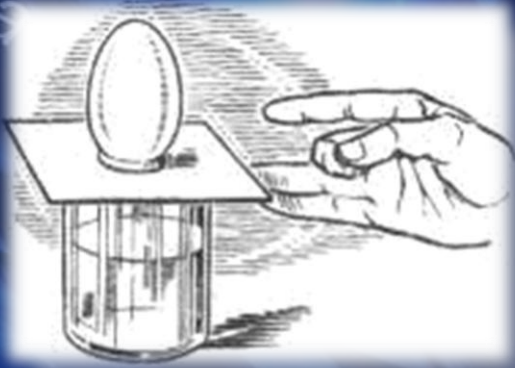
И маленький камень воз опрокинет





# Явление инерции

$$e = mc^2$$



Кто не мог  
поднять конец  
бревна, взялся за  
середку



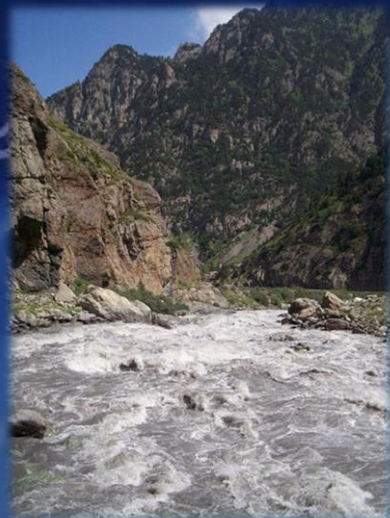
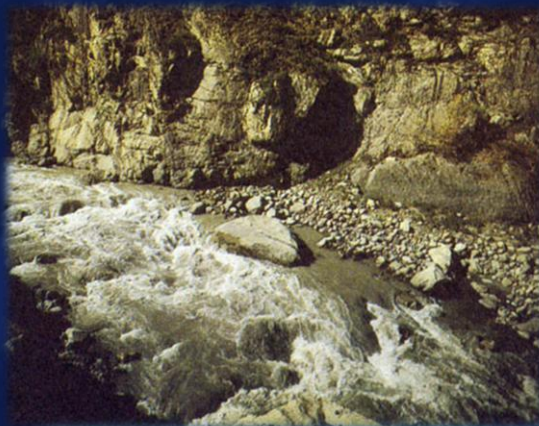
Легким молоточком  
гвоздь не разбить

И малым камнем большой  
разбивают



# Река Терек

$$e = mc^2$$



Какой физический закон «диктует» реке такое поведение?

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

(Закон Бернулли )



$$e = mc^2$$

Тяжелый снег сгибал на липах ветви  
И засыпал асфальтовую гладь.  
А в переулке трепыхался ветер,  
Не в силах снегопаду помешать.

Т. Хаджеты



**Почему сгибается ветка?**

( Под действием силы тяжести )

$$E = mv^2$$

$$g \approx 9,8 \text{ m/s}$$

$$E = mc^2$$

И понял вдруг поверивший Фома  
Простую суть его, казалось, дела –  
Не падала звезда, а лишь весьма  
Медлительно  
В бессмертие взлетела...

А.Кубалов



Какое физическое явление описано в стихотворении?

(Относительность движения)

$$g \approx 9,8 \text{ m/s}$$



$$E = mc^2$$

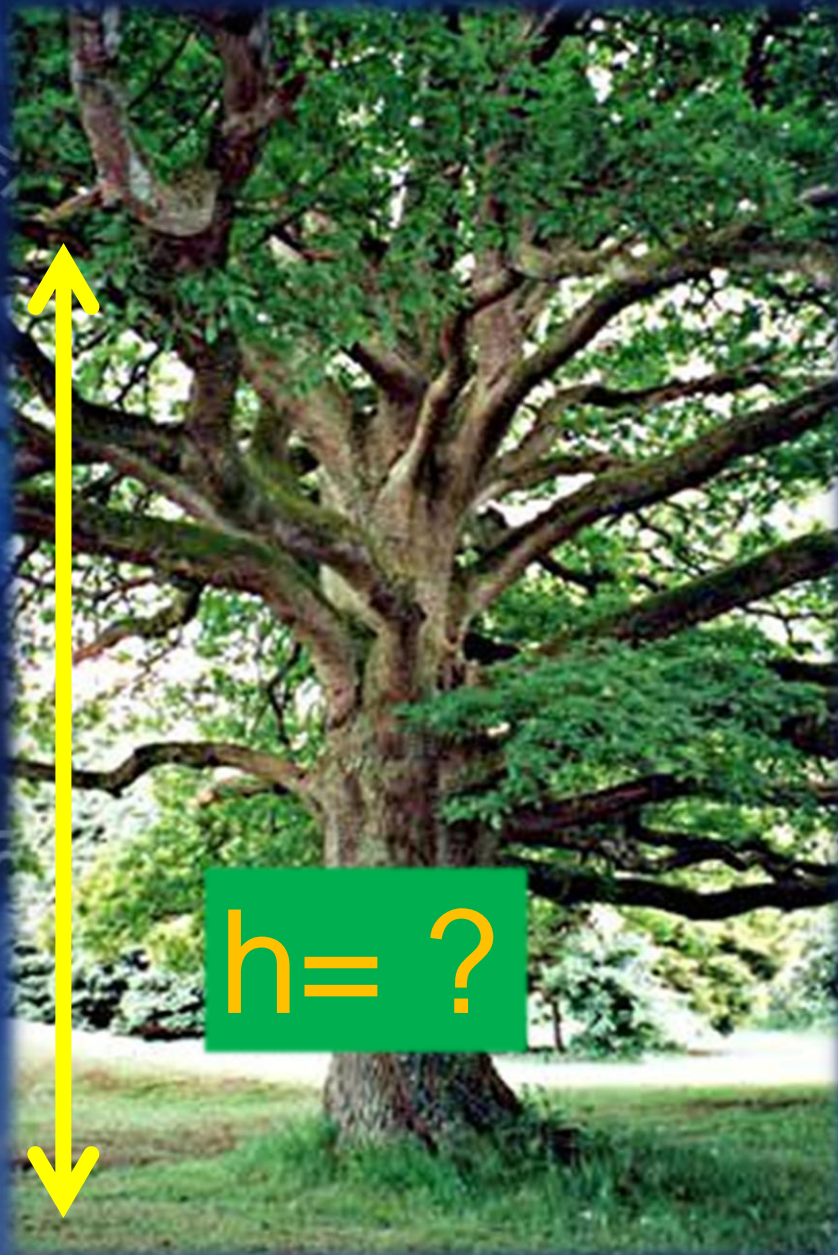
Словно цветок, его побег весной –  
Дуб не цветет ни в мае, ни в июле,  
Лишь желуди  
Тяжелые, как пули,  
Вонзаются со свистом в шар земной

Е. Тедеев

Почему падают желуди?  
Вычислим высоту, с которой они  
падают на землю, если  
начальная скорость желудя  
равна нулю, а конечная – 10 м/с.

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

Ответ – 5 м





$$E = mc^2$$

**К.Л. Хетагуров**

## **«Охота за турами»**

« ... В голове охотника быстро созрела коварная мысль –одним выстрелом свалить двух огромных туров. Расчет был верен. В тот момент, когда верхний тур поднялся на задние ноги и оттолкнулся от скалы, чтобы сделать обычный прыжок, Тедо выстрелил в нижнего, и оба бойца сделались жертвой хитрости охотника. Нижний был убит пулей, а верхний, не встретив его сопротивления, полетел вместе с ним в пропасть...»

**Какое физическое явление использовал охотник для достижения своей цели?**

**( Инерция )**





$$e = mc^2$$



В богатом и разнообразном устном творчестве осетинского народа центральное, самое почетное место занимают нартские сказания. В них яркое выражение получили лучшие думы и чувства, мечты и чаяния осетинского народа в прошлом. Нартский эпос, зародившись в глубокой древности, формировался на протяжении жизни многих поколений.

Нартские сказания в прошлом для осетин играли огромную воспитательную и организующую роль. Они в глазах осетин являются носителем чего-то героического, сильного, красивого, благородного и необыкновенного. Каждый из главных героев эпоса наделен особыми, только ему одному присущими, чертами. Несмотря на мифологические условности, образы Урызмага, Шатаны, Сослана, Сырдона, Хамыца, Батрадза и Ацамаза отличаются исключительной художественной правдивостью.



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

$$e = mc^2$$

Как можно расценить с точки зрения физики следующее.

В Сказаниях есть глава «Игры маленького Батрадза». В ней такие строки:

« За каждой вашей стрелой бегом бежать буду и не дам ей земли коснуться. Хоть на край света пустите вы свои стрелы, везде сыщу их и принесу вам. Только разрешите мне к вечеру пустить из лука хоть одну стрелу, - попросил Батрадз».

С каким ускорением должен был бежать Батрадз чтобы догнать стрелу, если ее скорость – 10 м/с, а дальность полета – 10 м?

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

( 5 м/с<sup>2</sup> )



**НАРТ  
БАТРАДЗ**



# «Как Батрадз

$$e = mc^2$$

## взял крепость Хиза»

« Собрал тут Батрадз нартов и вновь повел их на крепость Хиза. Как только показалась крепость Хиза, сказал Батрадз нартам: -Привяжите меня крепко – накрепко вот к этой стреле.

Удивились нарты, но исполнили то, что просил их сделать Батрадз.

Крепко привязали они его к большой стреле. -А теперь кладите меня на мой лук, - сказал Батрадз. – Оттяните тетиву настолько, насколько хватит сил ваших, и пустите -эту стрелу в крепость Хиза».



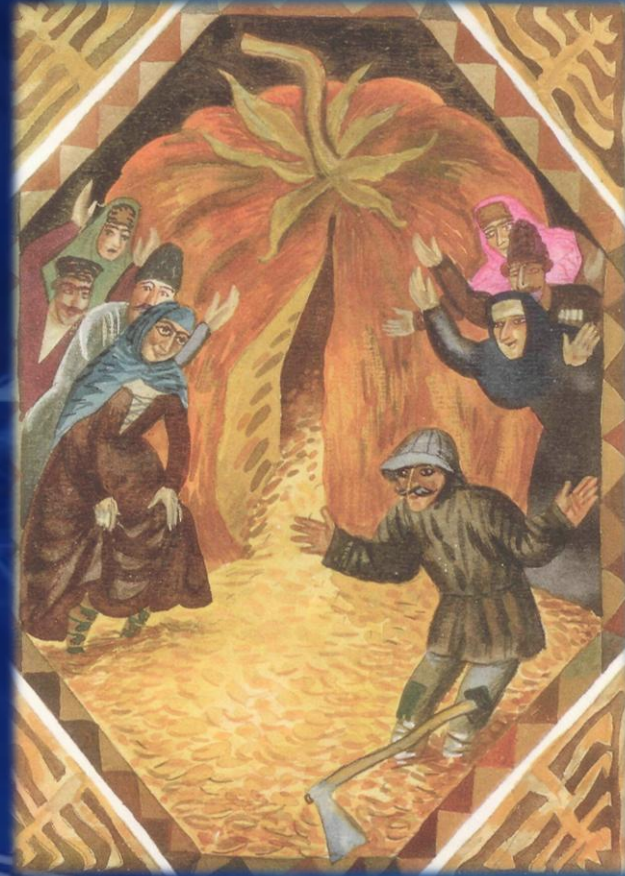
За счет какой силы был возможен полет Батрадза на стреле?

( За счет силы упругости )



$$e = mc^2$$

# Осетинские народные сказки





$$e = mc^2$$

# Использованная литература

1. «Использование на занятиях физики фольклора разных народов» М.С. Слепцова( «Физика в школе» №6, 1993 г)
2. Задачи по физике с использованием стихотворных текстов ( приложение к газете « 1 сентября» « Физика» №43, 1994г.)
3. « Пословицы как качественные задачи по физике» С.А. Тихомирова ( « Физика в школе « № 4, 2000 г.)
4. «Золотой олень» ( Осетинские народные сказки, Москва, «Детская литература», 1990 г, стр.12
5. « Осетинские пословицы, поговорки, загадки»( Владикавказ, 2005 г.)
6. Коста Хетагуров Рассказ «Охота за турами»( Владикавказ, «ИР», 2003, стр 30)
7. «Нарт Батрадз» ( Владикавказ, «ИР», 1993, стр.8,32.)
8. Литературно – художественный журнал «Дарьял», Владикавказ, 2004 г., стр.9, 62)
9. Ресурсы Интернета.