**7 класс**

1 тур «Знакомство»

***задание "Экспериментариум"***

Учёные-физики для наблюдения и проведения опытов пользуются приборами. Приборов изобретено очень много. Одни ‑ расширяют возможности органов чувств. Например, телескоп и микроскоп. С помощью других осуществляют действия с телами. Например, нагревают или освещают. Особое место занимают измерительные приборы. «Наука начинается там, где начинают измерять», - писал великий русский учёный Дмитрий Иванович Менделеев. С помощью измерительных приборов находят значения физических величин, например, скорость, высоту.

Вам предлагается отгадать названия приборов, с которыми вы уже познакомились на уроках физики. Одни задания простые, другие – сложные. Ответ на них разгадывается по частям. Разгадав каждую часть, сложив два слова вместе и переставив в них буквы, вы получите ответ.

Например: «Домашнее животное (3 буквы) и кровеносный сосуд (7 букв). Ответ: кот+артерия=траектория».

1. Зодиакальное созвездие (4 буквы) (*весы*).
2. Богиня – покровительница поэзии (4 буквы) и наклон судна на бок (4 буквы) (*муза+крен=мензурка*).
3. Замените одну букву в названии каши, которую ел Балда из сказки Пушкина (*полба-колба*).
4. Один из основателей и первый правитель Киева (3 буквы) и река в Восточной Сибири (4 буквы) (*Кий+Лена=линейка*).
5. Единица длины (4 буквы) и вид городского транспорта (5 букв) (*метр+метро=термометр*).
6. Птица отряда сов (3 буквы) и служебная часть речи, союз (1 буква) (*сыч+а=часы*).
7. Большой мастер своего дела (2 буквы) и боевая машина (4 буквы) (*ас+танк=стакан*).
8. Актёр, исполняющий комедийные роли (5 букв), и обсуждение, в котором каждый отстаивает своё мнение (4 буквы) (*комик+спор=микроскоп*).

Решите небольшую практическую задачу, используя приборы, названия которых вы только что отгадали: «Имеется прозрачная бутылка с тонкими стенками прямоугольной формы и плоским дном. Бутылка частично заполнена водой (до сужающейся части) и закрыта пробкой. Как, не открывая бутылку, определить её вместимость?» (*С помощью отгаданных вами приборов задачу можно решить двумя способами.*

*1 способ. Измерим длину a и ширину b дна бутылки. Определим площадь дна бутылки: S=a\*b. Измерим высоту столба воды h1 в бутылке. Найдём объём части бутылки, занимаемой водой: V1=S\*h1. Перевернём бутылку вверх дном и измерим высоту от дна до уровня воды h2, т.е. высоту пустой части. Найдём объём этой части: V2=S\*h2. Вместимость бутылки будет равна: V=V1+V2=S\*(h1+h2).*

*2 способ. Все вы выполняли лабораторную работу «Определение объёма тела». Так как бутылка тонкостенная, то её вместимость можно определить с помощью отливного сосуда (стакана) и мензурки. Вместимость бутылки будет равна объёму вылившейся воды.*)

2 тур «Мир вокруг нас»

***1 задание «Академическая гребля»***

Олимпийские игры – крупнейшие международные спортивные состязания. В программу летних Олимпийских игр входит около 40 видов спорта и среди них академическая гребля. Родина спортивной гребли – Англия. Впервые гонка гребцов была проведена на Темзе в 1716 году. Со временим, для того, чтобы тяжёлые и неуклюжие лодки развили высокие скорости, стали применять более лёгкий материал, делать лодки более узкими. Остроумную попытку увеличить скорость лодки сделал английский гребец Тейлор. Он попросил портного сшить ему кожаные брюки, смазал их жиром и сел в лодку. Зрители потешались над елозившим по сиденью спортсменом, но развели руками, когда Тейлор выиграл гонку. Так в академической гребле появилось подвижное роликовое сидение – «банка», которое движется вперёд-назад по специальным рельсам.

1. Объясните с физической точки зрения, что позволило Тейлору выиграть гонку? (*Мы знаем, что скорость тела меняется при взаимодействии с другим телом, т.е. когда к нему приложена сила. Из своего жизненного опыта можем сказать, что чем больше сила, приложенная к телу, и время взаимодействия, тем больше изменяется его скорость (вспомните, как вы разгоняете санки). Видно, что Тейлор был смышленым парнем, и, двигаясь вперёд-назад на сидении в промасленных штанах, он увеличил время взаимодействия весла с водой (длину гребка) и силу (к силе мышц рук и спины добавил силу ног, отталкиваясь ногам во время гребка). После окончания гребка, чтобы приступить к следующему, Тейлор должен был, скользя по сидению, подвинуться к корме лодки. При этом лодка получала дополнительное движение вперёд.*)

В соревнованиях по академической гребле спортсмены проходят дистанцию спиной вперёд, поэтому в лодке может находиться рулевой, который обязан вести её по курсу и следить за соперниками. Представьте себе, что вы рулевой на обычной лодке без подвижных сидений. Вы сидите на корме, а спортсмены расположены к вам лицом.

1. Что вам надо делать, чтобы помочь своей команде увеличить скорость лодки и выиграть соревнования? Объясните это на основе тех знаний по физике, которые вы уже получили. (*Рулевой на лодке без подвижных сидений, должен наклонять свое тело в такт гребцам. Когда он наклоняется вперед, лодка отталкивается назад. Но гребцы, упираясь веслами в воду, препятствуют этому. При отклонении рулевого назад лодка продвигается вперед — ей ничто не препятствует, так как в это время весла гребцов находятся в воздухе. И чем при этом будет меньше масса рулевого, тем скорость лодки будет больше. Ещё рулевой должен задавать ритм, чтобы все гребцы действовали слаженно.*)

***2 задание «Винни-Пух и все-все-все»***

В 2012 году исполняется 100 лет российской анимации. «Винни-Пух», «Ну, погоди», «Смешарики», «Маша и Медведь» и многие другие мультфильмы любят в нашей стране и взрослые и дети. Анимация, как и любой другой вид искусства, имеет свою историю. В её основу положен принцип инерции зрения, т.е. изображение, которое увидел человек, некоторое время сохраняется на сетчатке глаза. Изобретение лабораторного прибора, действие которого основано на этом принципе, явилось первым шагом на пути «оживления» рисунков и вообще создания кинематографа. Однако, имя учёного, который построил этот прибор, мы в первую очередь связываем с опытом, который он впервые поставил. Из этого опыта следует, что утверждение, что жидкость не имеет собственной формы, не совсем верно.

1. Назовите, пожалуйста, имя этого учёного. (*Лабораторный прибор, действие которого основано на инерции зрения изобрёл в 1832 году бельгийский физик Жозеф Плато (1801 - 1883). Название этого прибора - фенакистископ («фенакс» (греч.) – обманщик и «скоп» - смотреть).*)
2. Какая естественная форма жидкости, и какая сила мешает принимать ей эту форму? (*Основные труды Ж. Плато связаны с оптикой. Но в историю физики он вошёл как учёный, который впервые поставил опыт показывающий, что масло внутри сосуда с разбавленным спиртом собирается в шар, который не тонет и не всплывает. В своем дневнике по поводу этого явления Плато записал правило: «вовремя удивляться». То, что естественная форма жидкости – шар, объясняется тем, что жидкость стремится уменьшить площадь своей поверхности. А шар имеет наименьшую поверхность из всех тел одинакового объёма. В земных условиях на жидкость действует сила тяжести, под действием которой она растекается по поверхности или принимает форму сосуда, в который налита. В том, что жидкость имеет свою форму, в наше время убедились в космическом корабле, движущемся вокруг Земли.* [*http://www.youtube.com/watch?v=EAjW-qpOavQ*](http://www.youtube.com/watch?v=EAjW-qpOavQ) *- это опыты с каплями воды из фильма космонавта А. Серебрякова «Уроки из космоса».*)

***3 задание «Разминка для друзей»***

Составьте 2 блиц-вопроса (короткий вопрос) по физике для других участников игры. Напишите ответы к ним и укажите источник информации. Лучшие вопросы игроков войдут в 3 тур нашей игры.

3 тур «Бумеранг»

В этот тур вошли самые интересные, по мнению жюри, блиц-вопросы, присланные командами. При ответе на вопросы не забудьте отвечать и на вопросы, присланные вашей командой.

1. В имени этого древнеегипетского бога Солнца замени одну букву и получишь название частицы, введенное ученым Древней Греции. (*Древнеегипетского бога звали Атон. Атон – единый бог Солнца, культ которого был введён фараоном Эхнатоном. Если заменить последнюю букву на букву «м», то получится слово «атом». Атон – атом.*

*Источник – творчество команды.*)

1. Однажды в ювелирную мастерскую француза Пьера Франсуа Шабано при дворе испанского короля Карла III в Мадриде зашел некий пожилой маркиз Аранда, чтобы приобрести платиновые изделия. На столе ювелира стоял кованый платиновый кубик с длиной ребра около 10 см. Старый маркиз хотел приподнять его, но не смог. Почему маркизу не удалось поднять кубик? (*У кубика с длиной ребра 10 см объем равен 0,001 м3. Плотность платины равна 21500 кг/м3. Находим массу данного кубика по формуле m=ρ\*V = 21500 \* 0,001 = 21,5 кг. Конечно, старый маркиз не смог поднять такой тяжёлый кубик, тем более одной рукой.*

*Источник:* [*http://him.1september.ru/articlef.php?ID=200500105*](http://him.1september.ru/articlef.php?ID=200500105))

1. Почему выглаженное накрахмаленное белье меньше грязнится, чем ненакрахмаленное? (*Накрахмаленное белье меньше грязнится и легче отстирывается, потому что крахмал образует на поверхности ткани тонкую и ровную воздухопроницаемую пленку, которая защищает ткань от загрязнений, принимая их на себя. Если такое белье замочить, а потом прополоскать, большая часть загрязнений вместе со старым крахмалом перейдет в раствор.*

*Источник:* [*http://elkin52.narod.ru/vopros/sadachi4.htm*](http://elkin52.narod.ru/vopros/sadachi4.htm))

1. Молекула воды испарилась из кипящего чайника и, подлетая к потолку, столкнулась с неизвестно как прокравшейся на кухню молекулой водорода. Кто быстрее отлетел? (*Молекула воды состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода, а молекула водорода – из двух атомов водорода. Следовательно, масса молекулы воды больше, чем масса молекулы водорода. При взаимодействии молекула водорода будет иметь большую скорость, так как масса её меньше.*

*Источник: Григорий Остер. Физика. Задачник.*)

1. Когда мы движемся вокруг Солнца быстрее – днём или ночью? (*Земля движется быстрее ночью, потому что ночью направление вращения Земли совпадает с направлением движения Земли вокруг Солнца. Суммарная скорость при этом равна сумме скорости движения по орбите и скорости вращения; а днём – наоборот: вращение происходит против движения вокруг Солнца, следовательно, суммарная скорость будет равна их разности.*

*Источник: Перельман Я.И."Занимательная физика".*)

1. Если с интеллигентного, скромного и тактичного физика требуют деньги за два килограмма колбасы, а он видит, что весы с колбасой показывают всего один килограмм, то закричит ли физик на весь магазин: «Нет уж, простите, вес колбасы не два, а только один килограмм!»? (*Не закричит. Вежливый физик не станет так грубо выражаться, потому что помнит: в килограммах выражается лишь одна физическая величина – масса. Вес выражается совсем в других величинах – в ньютонах.*

*Источник: Григорий Остер. Физика. Задачник.*)

1. Температура утюга тем выше, чем больше средняя скорость движения его молекул. Почему он не нагревается, когда, держась за провод, крутишь его над головой или когда летишь с ним в самолёте? Ведь молекулы утюга вместе с самолётом мчатся очень быстро! (*Температура утюга тогда высокая, когда высока скорость его молекул относительно друг друга.*

*Источник: Григорий Остер. Физика. Задачник.*)

1. Почему пылинки покрывают поверхность воды, а вот в стоящем рядом сосуде с керосином их не видно? (*Смачивание — явление, возникающее вследствие взаимодействия молекул жидкости с молекулами твердых тел. Если силы притяжения между молекулами жидкости и твердого тела больше сил притяжения между молекулами жидкости, то жидкость называют смачивающей; если силы притяжения жидкости и твердого тела меньше сил притяжения между молекулами жидкости, то жидкость называют несмачивающей это тело. Вода не смачивает пылинки, и они держатся на поверхности воды. Керосин очень хорошо смачивает пылинки, и они тонут – поверхность керосина остаётся чистой.*

*Источник: Я.И. Перельман «Физика вокруг нас».*)

1. Как, не выпуская воздуха из детского шарика и не сжимая его, сделать объем шарика меньше? (*Чтобы шарик «похудел», положите его в холодильник. Шарик уменьшится в объёме из-за низкой температуры, так как молекулы начнут медленнее двигаться и ударяться об оболочку шарика будут реже и слабее. Поэтому оболочка будет натянута слабее. Или увеличить давление воздуха снаружи: поместить шарик под колокол насоса и накачать туда воздух.*

[*http://www.youtube.com/watch?feature=player\_embedded&v=pIKYw2dV10Y#*](http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=pIKYw2dV10Y)*! - криогенные опыты с шариком*

*Источник: rudocs.exdat.com/docs/index-444787.html)*

1. Балерина плывет на конкурс на корабле, движущимся со скоростью 30 км/ч. Находясь на палубе, она решила потренироваться. Подпрыгнув вверх, она приземлилась через 1 секунду. Подумайте, где оказалась балерина, когда опустилась на палубу? (*Так как корабль движется с постоянной скоростью, то балерина опустится на то же самое место, с которого подпрыгнула. Потому что, находясь на корабле, она имеете ту же скорость, что и корабль относительно земли, и подпрыгивает относительно неподвижного для нее корабля.*)

Источники информации

1. Физика 7 класс. Л.Э. Генденштейн, А.Б. Кайдалов, В.Б. Коженвиков – М.: Мнемозина, 2011.

2. В.И. Лукашик. Физическия олимпиада.. – М.: Просвещение, 1987.

3. Я.И.Перельман. Занимательная физика. –- М.: АСТ, 1999.

4. Григорий Остер. Физика. Задачник – М.: Росмэн, 1995.

5. В.М. Варикаш, Б.А. Кимбар, И.М. Варикаш. Физика в живой природе – Минск: Народная асвета, 1984.

6. Учение с увлечением на уроках физики. Библиотечка «Первого сентября» . – М.: Чистые пруды, 2006.

7. Энциклопедический словарь юного спортсмена – М.: Педагогика, 1979.

**10 класс**

1 тур «Знакомство»

***1 задание: «Будем знакомы!»***

Представьте свою команду в презентации Power Point из 5 слайдов. Расположите информацию в соответствии с раскадровкой:

1 слайд (титульный): название города, № школы, название команды, девиз команды;

2 слайд: состав команды (имена и фамилии участников, фамилия имя и отчество руководителя команды);

3 слайд: мой город, моя школа (то, о чем хотелось бы рассказать и поделиться с другими);

4 слайд: увлечения и хобби участников команды;

5 слайд: приветствие другим командам.

При оформлении презентации приветствуется фантазия и оригинальность.

***2 задание: «Шутники»***

Физикам, несмотря на то, что в основном это люди серьёзные, присуще чувство юмора. Известно много смешных высказываний и анекдотичных случаев из жизни великих учёных-физиков. Некоторые из них были опубликованы в сборнике «Физики шутят», переизданном под названиями «Физики продолжают шутить» и «Физики всё ещё шутят». Много анекдотичных случаев происходит на занятиях в школе и институте. Есть и анекдоты, придуманные остроумными физиками.

«Эйнштейн, Паскаль и Ньютон играли в прятки. Эйнштейн начал водить, а тем временем Паскаль и Ньютон должны были прятаться. Паскаль убежал и спрятался, а Ньютон начертил на земле квадрат со стороной один метр и встал на него. Досчитав, как водиться, до десяти Эйнштейн открыл глаза и говорит:

— Ньютон, я тебя нашёл!

— Ничего подобного, — ответил Ньютон, — ты нашёл Паскаля!»

1. Объясните ответ Ньютона. (*Единица давления 1 паскаль равна силе в 1 ньютон действующей на поверхность площадью 1 квадратный метр перпендикулярно этой поверхности: 1Па=1Н/1м2. Так как Ньютон находился на площади в 1м2, то он и сказал Эйнштейну, что тот нашёл Паскаля.*)
2. Кто ещё из великих учёных-физиков, играя в прятки, мог бы «спрятаться» так, как это сделал Ньютон? (*Если бы с Эйнштейном играли в прятки Вебер и Тесла, то Вебер мог бы «спрятаться» так же, как и Ньютон. 1 вебер – единица магнитного потока; 1 тесла – единица магнитной индукции (1Тл=1Вб/м2). Больше не подбирается никакой пары фамилий учёных, чтобы осталась «соль» анекдота.*)
3. К каким областям физики относятся работы этих учёных? (*Исследования Вильгельма Вебера и Николы Тесла посвящены электромагнитным явлениям.*)
4. А были ли у вас смешные случаи на уроках физики? Какие? (Задание вне конкурса).

***3 задание: «Бумеранг»***

Составьте 2 блиц-вопроса по физике для других участников игры. Напишите ответы к ним и укажите источник информации. Лучшие вопросы игроков войдут в 3 тур нашей игры.

2 тур «Удивительное рядом»

***1 задание***

История человечества знает много разносторонне одарённых людей. И среди них одно из первых мест занимает имя великого русского учёного Михаила Васильевича Ломоносова, 300-летие которого отмечало в 2011 году все научное сообщество. Химия, литература, оптика, теплота, электричество, метеорология, искусство, география, металлургия, история, философия, геология и астрономия – вот те области науки и культуры, в которых Ломоносов оставил свой след. Разнообразная деятельность учёного включала и изучение явления, которое происходит на земном шаре 40-50 раз в секунду. Он впервые высказал предположение, объясняющее, что является источником этого физического явления.

1. Что это за явление? (*Явление, которое происходит на земном шаре 40-50 раз в секунду – молния*).
2. В чём заключалась гипотеза Ломоносова? (*Независимо от американского учёного и политического деятеля Бенджамина Франклина М.В. Ломоносов проводил опыты по установлению электрической природы молнии. Изучением атмосферного электричества Ломоносов занимался вместе со своим другом профессором Петербургской академии наук Георгом Вильгельмом Рихманом. У каждого была домашняя экспериментальная установка по изучению грозовых разрядов, «громовая машина». При проведении опытов с атмосферным электричеством Георг Рихман трагически погиб. В «Слове о явлениях воздушных, от электрической силы происходящих», посвящённого памяти Рихмана, М.В. Ломоносов представил научную теорию атмосферного электричества, которая соответствует современным взглядам на это явление. Происхождение атмосферного электричества Ломоносов объяснил трением в вертикальных восходящих и нисходящих потоках воздуха. В восходящем потоке воздуха частички насыщающих воздух паров «скорым встречным движением сражаются, трутся, электрическую силу рождают, которая, распространяясь по облаку, весь оный занимает».*)
3. Какие ещё учёные занимались изучением и объяснением этого явления? (*В 18 веке кроме Франклина, Ломоносова и Рихмана изучением атмосферного электричества занимался французский ученый Далибар. В 1929 году американский физик Симпсон доказал, что атмосферное электричество возникает в восходящих воздушных потоках, тем самым он подтвердил теорию Ломоносова. Авторами современных теорий атмосферного электричества являются английский учёный Ч. Вильсон и советский учёный Я. И. Френкель.)*

***2 задание***

19 октября 2011 года исполнилось 200 лет со дня основания Царскосельского лицея. Из стен этого учебного заведения вышло много известных личностей, но чаще всего мы связываем лицей с именем А.С. Пушкина. Лицейское образование в то время приравнивалось к университетскому. Лицеисты изучали логику, риторику, языки, историю, географию, математику, физику, изящные искусства. Несмотря на то, что по математике и физике будущий поэт имел удовлетворительные оценки, с возрастом он не утратил интереса к этим наукам. В его личной библиотеке были книги французского физика Араго, работы д’Аламбера и Лапласа, труды Д. Гершеля. Именно А.С. Пушкин один из первых оценил деятельность М.В. Ломоносова. Все вы знаете слова поэта о Ломоносове: «Он, … был первым нашим университетом». В 1836 году Пушкин начал издавать журнал «Современник». В журнале публиковались не только литературные произведения, но и статьи, которые заказывал Пушкин для популяризации естественнонаучных знаний.

1. Расскажите о достижениях в области физики и техники, свидетелем которых мог быть Пушкин. *(А.С.Пушкин всю жизнь прожил в России и заграницу никогда не ездил. Поэтому, в первую очередь, мы будем говорить о достижениях в области физики и техники в России в «пушкинскую эпоху».*

*1802 год – В.В. Петров описал открытое им явление электрической дуги (научные труды академика В.В. Петрова были в личной библиотеке Пушкина).*

*В конце 20-х годов в Петербурге появились пароходы. В мае 1828 г. Пушкин в обществе поэта П.А.Вяземского и знаменитого изобретателя П.Л.Шиллинга, хорошего знакомого поэта, плавал из столицы в Кронштадт.*

*1832 год – П.Л.Шиллинг создал и установил первый электромагнитный телеграф. Телеграф Шиллинга соединил Зимний дворец со зданием Министерства путей сообщения, и демонстрировался всем желающим.*

*1833 год – Э.Х. Ленц впервые сообщил о своем открытии «принципа обратимости процессов электромагнитного вращения и электромагнитной индукции» (известное правило Ленца о направлении индукционного тока было сформулировано им в 1834 г.).*

*1834 год – изобретение академиком Б.С.Якоби первого электродвигателя (о двигателе Якоби Пушкину вполне мог рассказать Шиллинг).*

*1834 год – на Выйском заводе (Урал), крепостные механики отец и сын Е.А. и М.Е. Черепановы построили одну из первых в мире железных дорог.*

*1835 год – улицы Петербурга стали освещаться газовыми фонарями.*

*В январе 1837 г. начались технические испытания железной дороги, соединившей Петербург с Царским Селом (об этих испытаниях сообщала в те дни петербургская газета «Северная пчела»).*

*Достижения в области физики и техники, сделанные за рубежом, о которых мог знать А.С.Пушкин:*

*1800 г., А. Вольта изобрёл первый источник постоянного электрического тока, «вольтов столб»;*

*1807 г., Р. Фултон сконструировал пароход;*

*1814 г., Дж. Стефенсон построил первый паровоз;*

*1820 г., Г. Эрстед открыл магнитное действие электрического тока;*

*1821г., А. Ампер открыл взаимодействия электрических токов;*

*1824г , С. Карно разработал теорию тепловых машин;*

*1831г., М. Фарадей открыл явление электромагнитной индукции;*

*1834 г., Б. Клапейрон получил уравнение состояния идеального газа.)*

***3 задание***

Многие великие учёные-физики получали прозвища от своих коллег, на которые не обижались. Например, советского физика Льва Давидовича Ландау коллеги называли Дау, Игоря Васильевича Курчатова – Борода, Абрама Фёдоровича Иоффе ученики ласково называли «папа». Известный физик по прозвищу Крокодил был учеником другого известного физика по прозвищу Джи-Джи.

1. Назовите фамилии этих учёных. (*Прозвище «Крокодил» было у физика Эрнеста Резерфорда. По одной из версий он получил это прозвище за специфический и громкий голос, который служил предупреждением для сотрудников лаборатории о его скором приходе. По другой, – что Резерфорд любил сравнивать себя с алхимиками, а символ алхимии – крокодил. По третей версии, – это шутливое прозвище ему дал Пётр Капица, советский физик, который работал в его лаборатории. Джозеф Джон Томсон (Joseph John Thomson ) подписывался, сокращая начальные буквы своего имени, из-за чего коллеги дали ему прозвище Джи-Джи.*)
2. Сколько учёных-физиков с такой же фамилией, как у Джи-Джи вы знаете? (*Фамилию Томсон имели ещё два физика: Уильям Томсон, которому за большие научные заслуги был пожалован титул лорда Кельвина, и Джордж Паджет Томсон, сын Джи-Джи.*)
3. Какая логическая связь существует между научными открытиями этих ученых и нашей Солнечной системой? (*В 1897 году Дж.Дж. Томсон открыл электрон и измерил отношение заряда частицы к массе, за что был удостоен Нобелевской премии. Он и предложил первую модель строения атома, «кекс с изюмом». Чтобы проверить эту модель, Э.Резерфорд поставил опыт по зондированию атома с помощью альфа-частиц. В результате этого опыта в 1911 году, ровно 100 лет назад, было открыто атомное ядро и оценен его размер. Исходя из результатов опыта, Резерфорд предложил планетарную модель атома: электроны обращаются вокруг ядра, подобно тому, как планеты обращаются вокруг Солнца.*)

3 тур «Бумеранг»

В этот тур вошли самые интересные, по мнению жюри, вопросы, присланные командами. При ответе на вопросы не забудьте отвечать и на вопросы, присланные вашей командой. Аргументация ответа в словесной или наглядной форме поощряется баллом. Помните о краткости блиц-ответов!

1. На весах уравновешен неполный сосуд с водой. Нарушится ли равновесие весов, если в воду опустить палец так, чтобы он не касался дна и стенок сосуда? (*Так как вода действует на палец с некоторой силой, направленной вертикально вверх (архимедова сила), то, согласно третьему закону Ньютона, палец действует на воду с такой же силой вниз. Поэтому равновесие весов нарушится.*

*Источник: Сборник качественных задач по физике. Тульчинский А.С.*)

1. Когда вы смотритесь в зеркало, то видите своё отражение. А видите ли вы само зеркало? (*Хорошее чистое зеркало невидимо. Можно видеть раму зеркала, его края, предметы, в нем отражающиеся, но самого зеркала, если только оно не загрязнено, видеть нельзя.*

*Источник: Перельман Я.И.»Занимательная физика».* [*http://class-fizika.narod.ru*](http://class-fizika.narod.ru))

1. Какие часы самые точные, а какие самые капризные? (*В настоящее время самыми точными часами считаются атомные часы, в них используют атомы изотопа цезия, колеблющиеся 9,2 млрд. раз в секунду. Их используют для лабораторных измерений. Солнечные часы зависят от облачности и ограничены временем восхода и захода Солнца*

*Источник:* [*http://radik.web-box.ru*](http://radik.web-box.ru))

1. Опытный баскетболист, принимая сильно посланный мяч, расслабляет руки и слегка подается назад вместе с мячом. Зачем? (*Расслабляя руки и подаваясь назад, игрок увеличивает время торможения мяча и ослабляет силу удара.*

*Источник: С.М. Новиков. «Качественные (логические) задачи по динамике». Базовый и физмат профили, 10класс. Москва, «Чистые пруды», 2009г.*)

1. Какая стрелка движется быстрее: секундная на ручных часах или минутная на башенных? (*Угловая скорость минутной стрелки 2π/(1 час)=2π /3600с. Угловая скорость секундной стрелки 2π /60с. Значит, секундная стрелка движется быстрее в 60раз. Линейная скорость будет зависеть от соотношения длин стрелок. Пусть скорость минутной стрелки V1=2 π R/T1, где R – длина минутной стрелки; а скорость секундной стрелки V2=2 π r/T2, где r – длина секундной стрелки. Отношение скорости минутной стрелки башенных часов к скорости секундной стрелки ручных часов = R/60r. Если длина минутной стрелки более чем в 60 раз больше длины секундной стрелки, то скорость минутной стрелки будет больше скорости секундной. Если R<60r, то скорость секундной стрелки больше минутной, а если R=60r, то скорости одинаковые.*

*Источник:* [*http://phizmat.org.ua*](http://phizmat.org.ua))

1. Почему тело, подброшенное на Луне, будет во время полёта находиться в состоянии полной невесомости, а на Земле такое тело можно считать невесомым лишь приближённо? (*На Луне нет атмосферы. Поэтому движение подброшенного тела на Луне является свободным движением под действием лишь силы притяжения, с ускорением, равным ускорению свободного падения. Вес тела равен нулю и оно находится в состоянии невесомости. При движении в земной атмосфере на подброшенное тело действуют сила тяжести и сила сопротивления воздуха. Поэтому тело можно считать невесомым лишь приближённо.*

*Источник: А.П. Рымкевич. Сборник задач по физике 10-11. Изд-во Дрофа, 2011г. Задача № 197.*)

1. В новогодней гирлянде, все лампочки которой соединены последовательно, одна лампочка перегорела. Её выбросили и составили снова цепь. Как будет гореть гирлянда? (*I=U/R. Общее сопротивление гирлянды уменьшилось, а напряжение в сети осталось прежним. Поэтому гирлянда будет гореть ярче.*

*Источник: Аганов А.В. и др., Физика вокруг нас, М.,1998 г.*)

1. В две одинаковые кастрюли налито равное количество воды при одной и той же температуре, но в одной – сырая вода, в другой – кипяченая. В какой кастрюле при прочих равных условиях вода закипит быстрее? (*Сырая вода закипит быстрее, так как в кипячёной воде меньше растворённого воздуха. Кипение – это интенсивный переход жидкости в пар (парообразование) вследствие образования и роста в жидкости пузырьков пара. В кипяченой воде, концентрация растворенных газов гораздо ниже (часть из них удалилась при первом кипячении), чем в сырой воде, и для того, чтобы началось кипение (интенсивное образование пузырьков) необходим нагрев воды до большей температуры.*

*Источник: Аганов А.В. и др., Физика вокруг нас, М.,1998 г.*)

1. Вы утром торопитесь в школу. На столе стоит чашка горячего кофе, который вы должны выпить через пять минут. Как лучше поступить, чтобы не обжечься? 1. Сразу добавить холодное молоко, и пусть кофе постоит так. 2. Добавить молоко в последний момент – перед тем, как выпить кофе. 3. Разницы нет. (*Теплообмен между телами идет тем интенсивнее, чем больше разница их температур (в данном случае имеются в виду кофе и окружающий воздух). Поэтому, если молоко не добавлять сразу, кофе будет остывать быстрее. Вывод: чтобы не обжечься, молоко лучше налить в кофе как можно позже.*

*Источник: Физика вокруг нас, М.,1998 г., Аганов А.В. и др.*)

1. Мыльный пузырь лопнул. Исчезла ли энергия, затраченная на выдувание пузыря? (*Энергия не исчезла, она затратилась на создание звуковой волны, на нагревание воздуха и вещества, из которого был сделан пузырь, и на придание скорости частичкам лопнувшего пузыря.*

*Источник: Физика вокруг нас, М.,1998 г., Аганов А.В. и др.*)

**11 класс**

1 тур "Знакомство"

***Задание №1 "Давайте познакомимся!"***

Представьте свою команду в презентации Power Point. Расположите информацию в соответствии с раскадровкой:

1 слайд: название города, № школы, название команды и девиз команды;

2 слайд: состав команды и ее фотопортрет;

3 слайд: приветствие другим командам-участницам игры;

4 и 5 слайды: расскажите о двух наиболее значимых, на ваш взгляд, открытиях в области физики, которые повлияли на жизнь современного человека.

***Задание №2 "Пазлы"***

Многие из вас в разное время увлекались собиранием пазлов. Занятие это приятное и полезное. Пазл— игра-головоломка, в которой требуется составить мозаику из множества фрагментов различной формы.

Мы предлагаем вам собрать мозаику из 35 фрагментов прямоугольной формы. Размер картины задан с помощью координатной сетки.





У каждого фрагмента есть свои координаты, но заданы они все случайным образом, и только у четырёх пазлов они правильные. Для того чтобы найти пазлы с правильными координатами надо выполнить несколько заданий. Правильный ответ укажет на элемент мозаики с правильными координатами.

1. Продолжите логический ряд: ИНЕРЦИЯ-ИНЕРТНОСТЬ-МАССА-…

a1) килограмм

*b2) бозон Хиггса*

c3) первый закон Ньютона

1. 2)НЬЮТОНОВА ГОРА, ДЕМОН МАКСВЕЛЛА, КОТ ШРЁДИНГЕРА — это …

*d4) мысленный эксперимент*

f2) названия картин

g1) набор слов

1. МАТЕРИАЛЬНАЯ ТОЧКА, ИДЕАЛЬНЫЙ ГАЗ, АБСОЛЮТНО УПРУГОЕ ТЕЛО — это …

c5) реальные объекты

b4) спортивные снаряды

*e2) физические модели*

1. ТЕЛЕСКОП, МИКРОСКОП, КОМПАС — это…

a2) оптические приборы

*g3) созвездия*

f5) названия магазинов

Скачайте картинку, перейдя [по ссылке](https://drive.google.com/file/d/0Bw7qpWTksPk2bWw1ZGlTSWNISDQ/edit?usp=sharing) и распечатайте ее. Разрежьте её и установите элементы с правильными координатами на координатную сетку. Это поможет вам собрать картину полностью.

Ответьте на вопрос: «Что изображено на собранной вами картине, и какая связь между изображением и приведённой ниже пиктограммой?»



*(На картине изображён опыт, который публично провёл Жан Фуко в 1851 году в Парижском Пантеоне. Этот опыт доказывал вращение Земли вокруг оси.*

*Если рассмотреть колебания маятника на полюсе в гелиоцентрической инерциальной системе отсчёта, то вектор начальной скорости и равнодействующая силы тяжести и силы натяжения подвеса будут лежать в одной вертикальной плоскости. В этой плоскости лежит и ускорение маятника (по второму закону Ньютона). Значит и плоскость колебания маятника с течением времени должна оставаться постоянной.*

*Если бы Земля была инерциальной системой отсчёта, то плоскость колебания маятника оставалась бы неизменной. Однако, относительно Земли, плоскость колебания поворачивается вследствие вращения Земли. На полюсах она поворачивается на 360 градусов за сутки. На других широтах этот эффект проявляется в меньшей степени, а на экваторе плоскость колебаний маятника Фуко неподвижна*.

*При проведении опыта с маятником с Фуко важно соблюдать следующие условия: подвес должен быть длинным, груз симметричным и массивным, трение в подвесе минимальным, пуск маятника должен осуществляться без бокового толчка.*



*Кроме знаменитого опыта с маятником, Фуко измерил скорость света в воздухе и в воде с помощью быстро вращающегося зеркала, предложил использовать вместо металлических зеркал стеклянные, покрытые тонким слоем серебра, изобрёл гироскоп. Построил регулятор для дуговой электрической лампы, создал много различных физических приборов. Он исследовал индукционные токи, которые возникают в массивном замкнутом проводнике при изменении магнитного потока, пронизывающего проводник. Такие токи называют вихревыми токами, или* ***токами Фуко*** *и используют для нагревания проводников. Эти токи нашли применение не только при плавке металлов в вакууме, но и в бытовых индукционных плитах. Для таких плит желательно использовать специальную посуду, которая обозначается пиктограммой, приведённой в задании.*

<http://www.youtube.com/watch?v=U5E58AdlhRU> - *о Жане Фуко и его опыте.)*

***Задание №3 «Разминка для друзей»***

Составьте 2 блиц-вопроса (короткий вопрос, требующий короткого ответа) по физике для других участников игры. Напишите ответы к ним и укажите источник информации. Лучшие вопросы игроков войдут в 3 тур нашей игры.

2 тур "Мир вокруг нас"

***1 вопрос. «На страже Родины»***

В книге Я.И. Перельмана «Занимательная физика» в статье «Где стрекочет кузнечик?» описан опыт, который был впервые продемонстрирован в 1874 году в Англии. Человек, с завязанными глазами, находился посреди комнаты, а источник звука располагался в вертикальной плоскости, проходящей через ось симметрии испытуемого. При таком расположении источника звука испытуемый не смог определить, откуда доносится звук, и указывал ошибочное направление.

На основе этого эффекта были созданы устройства, применяемые в годы Великой Отечественной войны при защите Москвы и Ленинграда. Поэтому техника, оснащенная этими устройствами, по праву приняла участие в легендарном Параде Победы 24 июня 1945 года.

1. Что это за устройства? (*Если источник звука находится прямо перед наблюдателем или позади него, то звуковая волна достигает обоих ушей одновременно. Следовательно, колебания давления воздуха в обоих ушах происходят в одинаковой фазе. Если источник звука смещён вправо или влево, то колебания давления воздуха в ушах сдвигаются по фазе. Благодаря сдвигу фаз колебаний в обоих ушах мы можем определить направление на источник звука. Это явление называется бинауральным эффектом (от лат. bini − два, пара и auris − ухо)*. *Во время Великой Отечественной войны этот эффект использовался в звукоулавливающих установках для звукопеленгации – определении направления на источник звука: самолёт или артиллерийскую батарею.*)
2. Каков принцип их работы? (*Звукоулавливатель состоял из четырех рупоров, расположенных так, что линии, соединяющие центры каждой из пары рупоров, взаимно перпендикулярны. В узких концах рупоров были расположены звукоулавливающие аппараты, например, наушники, которые одевал на уши слухач. Таким образом, получался обычный слуховой аппарат человека, но уши были широко «расставлены» и сильно «вытянуты». Слухач вращал звукоулавливатель до тех пор, пока не получал ощущение, что звук слышен прямо спереди. Это соответствовало совпадению фаз звуковой волны у отверстия рупоров. Значит, источник звука расположен на прямой, перпендикулярной к линии, соединяющей центры обоих рупоров. Вторую пару рупоров устанавливал второй слухач. Оба слухача работали независимо и устанавливали направление - один, в горизонтальной, а другой в вертикальной плоскости. Вместе эти показания давали возможность определить направление на источник звука и передать это направление для наводки прожекторов и зенитных орудий.*)
3. Приведите примеры изобретений или открытий, сделанных советскими учёными физиками, которые применялись в годы Великой Отечественной войны и спасли жизни многим солдатам и матросам. (*Примеры, которые привели команды:*
4. *«Партизанский котелок» академика А.Ф. Иоффе - термоэлектрогенератор, служивший источником питания для радиоприемников и передатчиков. Он состоял из нескольких термоэлементов, крепившихся к дну солдатского котелка, который вместе с налитой водой ставился на костёр. Вода определяла температуру одних спаев, а температуру других задавало пламя костра, нагревающее дно котелка. Перепада температур между водой и дном котелка хватало для надежного питания переносной радиоаппаратуры партизан.*
5. *Создание в лаборатории академика Ю.Б. Кобзарева первой отечественной радиолокационной установки, которая позволяла обнаруживать и пеленговать независимо от состояния погоды вражеские самолеты на расстояниях от 100 до 145км. Создание радиолокаторов стало возможным благодаря теоретическим разработкам академиков Л. И. Мандельштама и Н. Д. Папалекси.*
6. *Защита кораблей от магнитных мин. Во время войны этой проблемой занималась группа ученых под руководством А.П.Александрова и И.В.Курчатова, Действие мин основано на том, что они взрываются под действием магнитного поля корабля. При помощи размагничивающей обмотки физикам удалось в десятки раз уменьшить магнитное поле корабля. Ни один корабль, защищённый размагничивающим устройством, не погиб от магнитных мин. Были сохранены сотни кораблей и многие тысячи человеческих жизней.*
7. *Научная группа Ленинградского физико-технического института под руководством П.П.Кобеко изучила причины раскачивания и пролома льда при движении автомобилей с небольшим грузом по замёрзшему Ладожскому озеру и разработала правила безопасного движения по ледовой дороге. Это открытие спасло жизни многих жителей блокадного Ленинграда, переправляемых на Большую землю по Дороге жизни.*
8. *П.Л. Капица разработал эффективный метод борьбы с неразорвавшимися фашистскими бомбами и снарядами: детонаторы-взрыватели замораживались жидким воздухом.*
9. *Группа учёных во главе с М.В. Келдышем создала теорию и разработала меры по борьбе с флаттером – внезапным разрушением самолета в воздухе из-за появления сильных вибраций.*
10. *Создание советскими конструкторами и инженерами реактивных снарядов и установки «Катюша»,*
11. *Е.О. Патон разработал технологию автоматической сварки под флюсом для наращивания выпуска танков Т-34.)*

***2 вопрос. «Шайбу! Шайбу!»***

Осталось совсем немного времени до открытия XXII зимних Олимпийских игр в Сочи. Церемония открытия это всегда интересное и захватывающее театральное действо с использованием последних достижений компьютерных технологий, пиро- и светотехники, и, конечно же, человеческой фантазии. Для вовлечения зрителей в действие используют интересный эффект, придуманный в свое время истинными болельщиками футбола. Этот эффект имитирует природное явление, хорошо известное вам с детства.

1. Назовите этот эффект, придуманный болельщиками футбола, и опишите его физические характеристики. (*Эффект, придуманный болельщиками футбола, называется «мексиканская волна». Он зародился на Чемпионате мира по футболу в 1986 году, проходившем в Мексике. Физические характеристики этой волны можно рассчитать, проанализировав любой видеофрагмент, взятый в Интернете.*

*Если подсчитать число гребней волны, пробегающих вдоль одной стороны футбольного поля, засечь это время и учесть, что длина футбольного поля составляет 100 метров, то можно оценить длину волны, скорость распространения и период.*

*Анализ видеофрагмента* [*http://video.nur.kz/kk/view=dwnfk578*](http://video.nur.kz/kk/view%3Ddwnfk578)

*Время –6-7 секунд*

*Число гребней – 5-6*

*Скорость – 14-16 м/с*

*Длина волны – 16-20 м*

*Период – 1-1,5 с*

*Амплитуда – 1/4 роста человека*

*«Мексиканская волна» - поперечная.*)

1. С каким явлением природы этот эффект имеет внешнее сходство? (*Волна на стадионе имеет внешнее сходство с морскими волнами*.)

***3 вопрос. «Из глубин Вселенной»***

Когда вы стоите у дороги, и мимо вас проносится на большой скорости машина с включённой сиреной, то вы слышите, как меняется высота звука: при приближении машины – звук более высокий, а при удалении – более низкий.

1. Как этот эффект «используют» астрономы? (*Изменение высоты звука проезжающего мимо автомобиля объясняется смещением длин волн. Причина этого эффекта - изменение числа волн, укладывающихся на пути распространения между источником и приёмником. Если машина приближается, то наблюдатель воспринимает большее число волн, соответственно частота звуковых волн увеличивается, если удаляется, то частота уменьшается. Теоретически этот эффект обосновал австрийский физик К.* *Доплер. Действует эффект не только для звука, но и для света, и вообще для всех видов волн.*

*В оптике свет от приближающегося источника становится как бы синее (длина волны уменьшается), а от удаляющегося источника – краснее. Это изменение хорошо заметно по относительному смещению линий в спектрах движущегося и неподвижного источника. По доплеровскому смещению спектральных линий астрономы определяют лучевые скорости звёзд и галактик, измеряют скорости вращения небесных тел и многое-многое другое.*)

1. Какая современная теория в космологии – науке, которая изучает Вселенную – «опирается» на это явление? (*Американский астроном Эдвин Хаббл, определяя расстояния до галактик по ярчайшим звёздам, установил, что наблюдаемые красные смещения линий в спектрах далёких галактик пропорциональны расстоянию до них. Это означает, что галактики удаляются от нас и друг от друга во все стороны, и тем быстрее, чем они от нас дальше.*

*Изучение доплеровского смещения линий в спектрах удалённых галактик привело к представлению о расширяющейся Вселенной.*)

3 блиц-тур "Бумеранг"

1. Золото – металл жёлтого цвета. При каком освещении золото имеет цвет серебра? (*Чтобы золото утратило свой характерный желтый цвет, надо рассматривать его в свете, из которого желтые лучи исключены. Ньютон достигал этого тем, что задерживал желтый цвет спектральной ленты, а все прочие пропускал дальше, соединяя их затем с помощью собирательной чечевицы. «Если, — писал он, — до входа в чечевицу задержать желтые лучи, то золото (освещенное прочими лучами) кажется белым, как серебро».*

*Золото – желтое, потому что оно частично поглощает синюю составляющую белого света (который излучает Солнце), а отражает желтый. Уменьшить желтую составляющую можно с помощью синего фильтра, который её, в зависимости от плотности, задерживает. Таким образом, если добавить лучи синего цвета, то золото будет иметь цвет серебра.*

*Проведём эксперимент.*

*На белую бумагу положим золотую цепочку. На пути светового потока расположим синий фильтр, который частично загораживает свет. Мы видим, что цепочка, освещенная естественным светом более жёлтая, а та часть, на которую попал синий свет, приобрела серебристый оттенок.*

*Источник: Перельман Я.И. Знаете ли вы физику? — Библиотечка «Квант», 1992.)*

1. Можно ли увидеть невооружённым глазом 100 нанограмм вещества? (*Десятимиллионную долю грамма вещества каждый из нас видел бесчисленное множество раз. Вы сами сейчас только что видели ее и остановили на ней внимание. Дело в том, что точка типографского шрифта или рукописи весит примерно одну десятимиллионную долю грамма. Взвешивание точки выполнено было так: на чрезвычайно чувствительных весах взвесили чистую бумагу, затем поставили на ней чернилами точку и снова взвесили. Разница и представляла, конечно, массу точки. Она оказалась равной 0,00000013 г — чуть больше десятимиллионной доли грамма.*

*Чтобы увидеть тело такой массы, оно должно обладать достаточным объёмом V. Так как нормальное разрешение человеческого глаза составляет 0,176 мм, то объём тела должен быть не менее 0,005 мм3. Плотность вещества такого тела: ρ=m/V. В таком случае ρ≈2000 кг/м3 (например, для алюминия ρ=2700 кг/м3). Следовательно, невооружённым глазом 100 нанограмм вещества увидеть можно.*

*Источник: Перельман Я.И. «Знаете ли вы физику?» — Библиотечка «Квант», 1992.)*

1. В какое время года (для северного полушария) Земля быстрее движется по своей орбите вокруг Солнца? (*Земля движется по своей орбите быстрее зимой (для северного полушария). Это связано с тем, что путь, совершаемый земным шаром в его годичном обращении вокруг Солнца - эллиптический. Из-за легкой вытянутости орбиты расстояние Земли от Солнца в течение года изменяется. В начале января, 2-5 числа, Земля проходит через перигелий - самую близкую к Солнцу точку орбиты. А в афелии - самой далекой от Солнца точке орбиты - она бывает 3-6 июля. Согласно второму закону Кеплера, планета движется тем быстрее, чем ближе к Солнцу она находится.*

*Источник:* [*http://www.astrolab.ru/cgi-bin/manager.cgi?id=3&num=300*](http://www.astrolab.ru/cgi-bin/manager.cgi?id=3&num=300))

1. Представьте, что вокруг Земли построили мост, совершенно однородный по материалу на всем протяжении, равный по весу в любой части. Затем из-под моста удалили все опоры. Обрушится ли мост? Можно ли будет воспользоваться им для практических целей? (*Теоретически мост вокруг Земли (если принять Землю за шар) будет держаться без опор, так как все его части притягиваются к центру Земли с одинаковой силой (однородный материал – масса каждой части одинакова). Однако этим мостом нельзя будет воспользоваться. Достаточно мухе или любой букашке сесть на какой-нибудь участок моста, как изменение массы данной части моста нарушит равновесие и мост упадет. (Задача из книги XVII в.)*

*Источник: Физика вокруг нас. Качественные задачи по физике. А.В. Аганов, Р.К. Сафиуллин, А.И. Скворов, Д.А. Таюрский.*)

1. Почему птицы спокойно сидят на «голых» проводах? (*Дело в том, что между кабелем и севшей на него птицей не возникает разницы потенциалов (напряжения), если она сидит на одном проводе и не соприкасается с землей. Поэтому напряжения кабеля и птицы совпадают, но если случится так, что птица, взмахнув крыльями, вдруг коснется соседнего кабеля, то это для неё закончится трагически. Так же следует отметить, что тело сидящей на проводе птицы представляет собой как бы параллельное ответвление цепи, сопротивление которого по сравнению с коротким участком провода между лапками птицы огромно. Поэтому сила тока в этой ветви (в теле птицы) ничтожно мала и безопасна.*

*Источник:* [*http://facte.ru/interesnye-fakty-o-fizike.html*](http://facte.ru/interesnye-fakty-o-fizike.html)

[*http://www.youtube.com/watch?v=Q4gVw2u05P8*](http://www.youtube.com/watch?v=Q4gVw2u05P8) *– видеосюжет для просмотра)*

1. Вдыхая некоторые газы, человек может говорить необычным голосом. Просмотрите [видеофрагмен](http://www.youtube.com/watch?v=AnoEDm1ERA8)т и объясните, как и почему изменяется голос человека при вдыхании гелия и фторида серы (VI)? (*Голосовые связки, совершая колебания, передают их воздуху, в результате чего распространяется звук. Скорость распространения звука в газе зависит от упругих свойств газа, его плотности. Например, скорость звука в воздухе – 331 м/с, в гелии – 965 м/с. При вдыхании гелия ротовая полость заполняется легким газом, плотность которого почти в 7 раз меньше плотности воздуха. В такой среде звуковые колебания распространяются с большей скоростью. При этом размер полости рта (резонатор) остается неизменным. В результате при увеличении скорости звука его резонансная частота также увеличивается  и голос экспериментатора в видеосюжете звучит намного тоньше, то есть мы слышим «эффект повышенной тональности голоса». Когда экспериментатор вдыхает тяжелый бесцветный газ SF6 — газ, который в 5 раз тяжелее воздуха, то в такой среде скорость звука уменьшается, и  его голос звучит ниже. Предупреждение: вдыхать гелий и гексафторид серы опасно для жизни!*

*Источник:* [*http://fizportal.ru/physics/qualitative*](http://fizportal.ru/physics/qualitative))

1. Почему человек может бежать по очень тонкому льду и не может стоять на нем не проваливаясь? (*Когда человек бежит время взаимодействия человека с участком льда, с которым он соприкасается, очень мало. Поэтому импульс силы, действующей на лед, также мал, лед не успевает разрушиться под ногами человека.*

*Источник: Физические задачи. П.Л. Капицы; М.: Знание, 1966.*)

1. Почему деревья в сырую погоду кажутся более удалёнными от нас, чем на самом деле? (*В сырую погоду в воздухе находятся мельчайшие капельки воды, на которых рассеиваются идущие к нам отражённые от деревьев лучи света. Деревья оказываются как бы слабее освещенными, и создается впечатление, что они находятся дальше, чем на самом деле.*

*Источник: Варикаш В.М., Кимбар Б.А., Варикаш И.М. Физика в живой природе. — Минск: Народная асвета, 1984.*)

1. На больших высотах (800-1000 км) скорости движения молекул газов, входящих в состав атмосферного воздуха, достигает значений, соответствующих температуре около 20000С. Почему же в таком случае не плавится оболочка космических аппаратов, летающих на таких высотах? (*Плотность атмосферы на больших высотах очень мала. Поэтому количество теплоты, которое передается оболочке космического аппарата  сталкивающимися с ним молекулами газов ничтожно мало.*

*Источник: Низамов И.М. Задачи по физике с техническим содержанием. ­— М.: Просвещение, 2001.*)

1. Почему не падает Пизанская башня, несмотря на свой наклон? (*Башня в Пизе не падает потому, что отвесная линия из их центра тяжести не выходит за пределы основания. Как только наклон башни увеличится настолько, что приложенная к ней сила тяжести выйдет за пределы ее опоры, самая знаменитая «падающая башня» непременно упадет, несмотря на то, что она углублена в землю достаточно мощным фундаментом. В настоящее время вертикальная линия, проведенная через центр масс башни, пересекает основание приблизительно в 2,3 м от его центра. Равновесие нарушится, когда отклонение ее вершины от вертикали достигнет 14 м.*

*Источник:* [*Занимательная физика Я. Перельмана*](http://allforchildren.ru/sci/zf_index.php)[*http://allforchildren.ru/sci/perelman1-10.php*](http://allforchildren.ru/sci/perelman1-10.php))

Список литературы.

1. Я.И.Перельман. Занимательная физика - М.: АСТ, 1999.
2. Я.И.Перельман. Занимательная механика - М.: АСТ, 1999.
3. Я.И.Перельман. Знаете ли вы физику? - М.: АСТ, 1999.
4. А.В.Засов, Э.В.Кононович. Астрономия 11 – М.: Просвещение, 2001
5. Элементарный учебник физики. Под редакцией академика Г.С. Ландсберга. Том 3 . - М.: Наука, 1971.
6. Энциклопедия для детей Аванта+. Физика. Том 16, часть I. – М.: Аванта+, 2001.
7. <http://armor.kiev.ua/lib/artilery/13/>
8. <http://www.nnre.ru/tehnicheskie_nauki/artillerija/p14.php>