«… [Мы сами знаем, что она не имеет решения, — сказал Хунта, немедленно ощетиниваясь. — Мы хотим знать, как ее решать. — К-как-то ты странно рассуждаешь, К-кристо… К-как же искать решение, к-когда его нет? Б-бессмыслица какая-то… — Извини, Теодор, но это ты очень странно рассуждаешь. Бессмыслица — искать решение, если оно и так есть. Речь идет о том, как поступать с задачей, которая решения не имеет.»](https://citaty.info/quote/827?utm_source=citaty.info&utm_medium=referral&utm_campaign=copy&utm_content=quote-link)

[Борис Стругацкий, Аркадий Стругацкий «Понедельник начинается в субботу](https://citaty.info/book/boris-strugackii-arkadii-strugackii/ponedelnik-nachinaetsya-v-subbotu?utm_source=citaty.info&utm_medium=referral&utm_campaign=copy&utm_content=source-link)» 

Как решать задачи по физике.

(Неоконченный сценарий для презентации)

Данная статья задумывалась действительно как сценарий для презентации, предназначенной для помощи слушателей школьного курса физики. Сценарий к презентации или видеоролику с решением задач в реальном времени на электронной доске со звуком и в идеале с анимацией. (Планов этих автор не оставляет).

Поэтому статья представляет собой лекцию для школьников с соответствующей лексикой и терминологией. Планировалось «движение» от 7 класса к 11. Планомерное и логичное. (Планов этих автор не оставляет).

С другой стороны, «борьба за ЕГЭ по физике» становится все актуальнее. Кроме того, при всех страхах, который он приносит в жизнь старшеклассников, - ЕГЭ штука полезная: ведь подготовка к экзамену -очень хорошая площадка для развития навыков по решению задач, которые несомненно пригодятся при дальнейшем обучении. И главное: в материалах ЕГЭ представлены задачи практически всех типов. Задачи числовые, графические простые и …непростые. В них весь курс средней и старшей школы. Статья не ориентирована строго на подготовку, как писал автор Гарри Поттера: «…сами знаете к чему…», Она, я надеюсь, пригодится для тренировок по решению задач по физике «всем».

Если же говорить о тестах, в том числе ОГЭ и ЕГЭ, когда нужен просто числовой ответ, полную запись К.У. «опытные пользователи» могут минимизировать – работаем-то в черновике. Но «опытными пользователями» вам, дорогие обучающиеся, предстоит стать, для чего и нужны мы, учителя.

P.S.: некоторые тестируемые совсем упрощают оформление задач, вплоть до устного счета, - работаем-то в черновике. Но я бы не советовал этого делать. Напряжение, цейтнот, груз ответственности могут привести к опечатке.

Преамбула закончена... Но позволю себе еще несколько вводных строк.

Существует огромное количество материалов по методике решения задач по физике… для учителей. Эти люди в массе своей - твердые профессионалы, сеют разумное, доброе и остальное в головы своих подопечных в различных учебных заведениях в основном успешно.

Но, как и в любом деле, случаются сбои. В силу субъективных и объективных причин полученных обычным путем знаний не хватает, возникает нужда в дополнительных.

Способствует этому и призрак ЕГЭ – настоящего «ужаса» школьников, а особенно их родителей. Огромная армия репетиторов - большое подспорье в решении проблемы «недополученных знаний». К сожалению, такое решение доступно не всем и не всегда.

Второй путь - самостоятельное устранение прорех. Справочной литературы много, в том числе в интернете, планомерно вытесняющем «бумажные» источники. В сети наряду с проверенными академическими изданиями нашему вниманию предлагается множество блогов по любой, в том числе и вышеуказанной тематике. Последние написаны, как правило, учителями, репетиторами, одним словом - практиками. Понятно и не очень, подробно или «тезисно», со скрупулёзным соблюдением правил оформления задач и некоторым фрондерством, но в основном толково и, на мой взгляд, полезно. Присоединяясь к их когорте, рискну предложить свой взгляд на решение проблемы, не отличающийся, впрочем, кардинально от «канонов».

И последнее. Я не буду оригинален, когда скажу, что физика – наука прикладная, поэтому решение задач – критерий понимания этой науки. Оценка знаний в данной области «верно и обратное» без знаний того материала, что обычно называют «теорией» - нельзя уметь решать задачи! Нет инструкций или инструктора по решению задач без знаний! Учебник придется почитать, материал в нем изучить, формулы понять и запомнить.

2. Классификация задач.!!!!!!!!!!!!!!!!!!

И еще: все задачи по физики классифицируются. …Как они только не классифицируются! По разделам, глубине, степени сложности и т.д.. Абстрактные и конкретные, технические и олимпиадные, экспериментальные, качественные, графические и количественные.

Последние составляют львиную долю контрольных, тестов ОГЭ и ЕГЭ -потребителями и объектами, которого являются наши читатели. С них, с количественных задач, а не с читателей, и начнем.

Во всех статьях, в которых нас обещают научить решать задачи, есть план. Общий писан практиками, его и возьмем за основу:

План

1. Внимательно прочитайте задачу.  
   2. Запишите в «Дано» все данные и правильно запишите искомую величину.  
   3. Сделайте перевод единиц в СИ, если это необходимо.  
   4. Сделайте чертёж или схему, если это необходимо.  
   5. Напишите формулу или закон, по которым находится искомая величина.  
   6. Запишите дополнительные формулы, если это необходимо. Сделайте математические преобразования.  
   7. Подставьте цифровые значения в окончательную формулу. Вычислите ответ. Проанализируйте его.  
   8. Запишите ответ.  
   9. Похвалите себя.

Как это происходит?

Пробуем: читаем задачу. Возьмем классику –Задачник Перышкина для 7-9 классов. Любую расчетную задачу берем наугад.

Пункт 1 читаем:

Все пункты надо выполнять именно в этом порядке. Пункты 4 и 5, в зависимости от раздела физики, из которого решаем задачу, будем дополнять (эти дополнения покажу ниже).

Итак, решим  задачу с применением «Алгоритма решения задач онлайн».

Задача 1. Известно, что масса мраморной плиты равна 40,5 кг. Какую силу надо приложить, чтобы удержать эту плиту в воде?

Выполняем п.1 и п. 2 нашего алгоритма:

1. Внимательно прочитайте задачу. Без комментариев.
2. Пункт 2: «запишите в «Дано» все данные и правильно запишите искомую величину». *Известно, что масса мраморной плиты равна 40,5 кг*. Пишем: m=40кг. *Какую силу* –формируем вопрос F-?- надо *приложить, чтобы удержать эту плиту в воде?* Последнее слово дает нам =1000кг, поскольку мы имеем дело с силой тяжести нам явно понадобится g=9,8Н/кг (округленно g=10Н/кг) - Н/кг, потому что 7 класс, а в 7 классе допускается и g=10Н/кг и g=10м/-

Итак, записываем К.У– один из самых главных этапов решения задач, своего рода, ввод с клавиатуры (другого внешнего устройства) на компьютер и вывод на его экран тетрадь (доску). В «кратком условии» мы не просто записываем числовые значения. Собственно, мы преобразуем текст задачи в язык уравнения–в символы и числа, интерпретируя не только конкретные цифровые данные, но и текстовые выражения и некоторые умолчания, которые можно и должно трактовать как математические символы или выражения.

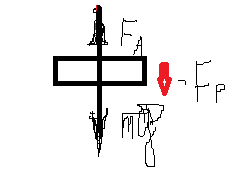
m=40кг

=1000кг

g=10Н/кг

F-?

Образно говоря, при формировании пункта 2 мы «выжимаем» из условия задачи максимум. В этом же пункте красной строкой идет формулировка вопроса. Кратко, конкретно и максимально информативно. Да, я не оговорился, «информативный вопрос» звучит несколько дико, однако в процессе работы я попытаюсь раскрыть мысль. Решаем. Выполняем рисунок из которого видим: Fr=mg-Fa. Именно Fr придется компенсировать силой F,чтобы удержать мраморную плиту. Далее.

Fа=gV ;F=Fr=mg- gV .Сверяемся с данными и выясняем, что V-неизвестно. Не беда –m=V;V=m/литы. И (о ужас!) нет литы! Читаем еще раз - находим «...мраморную плиту…» Другое дело!мрам=2700кг/м 3.Дописываем в К.У. И подставляем данные в формулу.V= =0,015м3

F=(40кг-0,015м3 \*1000кг/м3)\*10Н/кг =250Н.

Ответ:250Н.

И еще один момент. Просьба-предупреждение для начинающих изучать физику. Семиклассники! Математика, конечно, - царица наук, и ваши учителя вас не обманывали, когда говорили «…обозначим неизвестное x или y …».Теперь время понять: неизвестное обозначают и другими (в очень редких случаях даже русскими) буквами, в зависимости от условий задачи. Не будьте догматиками в своем юном возрасте!

Правильно составленное краткое условие в комплексе с грамотно сформированным вопросом в зависимости от типа и уровня сложности задачи - это от 60 до 80% ее решения. После записи числовых данных, табличных данных и постоянных оставляем немного места перед горизонтальной чертой, отделяющей условие от вопроса, чтобы можно было вести незамеченные после 2-го прочтения данные текста задач. Как это бывает, увидим по ходу решения.

Классика-«Перышкин задачник для 7-9 классов».

Поезд два часа двигался со скоростью 110 км в час, затем сделал остановку на 10 минут, и оставшуюся часть пути он шел со скоростью 90 км в час. Какова средняя скорость поезда на всем пути, если он прошел 400 км?

Это числа. Теперь попытаемся извлечь больше информации из текста.

1=110 км/ч

t1 =2ч

t2 =10мин= ч

V3 =90км/ч

S=400км

V-?

Мы видим, что движение поезда можно разделить на три эпизода. По первому - картинка достаточно прозрачна: скорость и время известны, по второму тоже: время 10 минут, а скорость? Скорость 0, перемещение, соответственно, - тоже 0, что и отражаем в условии .

**V2=0**

**S2=0**

По третьему эпизоду. Фразу «оставшуюся часть пути он шел со скоростью 90 км в час» в виде: S3=S-V1t1

Можно вводить и в поле «решения»

С учетом всего вышесказанного, получаем «краткое условие» в виде:

Пункт 3 алгоритма здесь выполнять не обязательно. Все величины в км/ч, км и часах. Требований о переводе единиц измерения в СИ в задаче нет. Удобнее будет пересчитать в данных величинах, а ответ, при необходимости, перевести в СИ.

V1=110 км/ч

t1 =2ч

t2 =10мин =ч

**V2=0**

**S2=0**

V3 =90км/ч

S=400км

S3= S - V

В принципе, к СИ приводить не всегда обязательно, но это полезная привычка - так проще не запутаться и не совершать глупых ошибок, и мы постараемся максимально ей подвергаться, не возводя, приносящий пользу навык в догму.

Выполняем следующий пункт.

1. «Сделайте чертёж или схему,  если это необходимо».  Нет такой необходимости в данной задаче. Единственный полезный чертеж здесь –график движения, он потребует для построения больше времени, чем собственно решение.

Итак, пункт 5.Записываем основную формулу.

Vср=

Для данной задачи и вообще при нахождении средней скорости семиклассникам нужно знать, а остальным помнить:

1-это стартовая формула ,

2- vcp. почти никогда не является средним арифметическим скоростей..[[1]](#footnote-1)

Сверяемся с данными– S- у нас есть, t-придется считать:

t=t1+t2+t3

t1=2ч,t2=1/6 ч, t3=S3/v3.

НаходимS3=S-v1t1.

Опять сверяемся с условием. И видим, что все данные для решения задачи имеются. Последовательно подставляем их в формулы:

S3 =400км-110км/ч \*2ч =180км

t3=180км /90(км/ч)=2ч;

t=2ч+1/6ч+2ч=25/6 ч

vcp. =400км/(25/6)ч =400км\*(6/25ч)=96км/ч.

Ответ :vcp. =96км/ч.

Как говорилось, «борьба за ЕГЭ по физике» становится все актуальнее. Это привело к переформатированию статью в угоду актуальности (Март –май –время абитуриентов).Здесь и далее будем решать задания ЕГЭ, а к задачам 7-8 классов мы еще вернемся.

Вариант выбран первый попавшийся. Открываем. Читаем и сразу видим, что по шаблону работать не придется.

Задача с графиком. Это, однако, не меняет того факта, что информация –главное богатство цивилизации. Особенно при решении задач!

Материальная точка движется прямолинейное постоянным   
ускорением. График зависимости её координаты *x* от времени *t* изображён на рисунке. Какова проекция ускорения  материальной точки?116404Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_м/с2

В данном случае кратким условием является график на самом деле, ребята-обучаемые, - очень щедрый источник информации. Из графика сразу определяем:

при t=0 х=1.Заносим данные в (К.У)- «краткое условие», остальные данные будем извлекать по мере надобности в ходе условия. Воспользуемся уравнением движения для равноускоренного движения (Х(t) –парабола): х=хо+vоt+

t=0

х=1

a-?

cучетом условия - х=1+vоt+,для нахождения 

1) 1,5=1+vо1+2) 3=1+2vо+2арешая систему получаем:

3-3=1+2vо+2а -2-2vо – а1а1=1

нам понадобится минимум 2 уравнения, так как неизвестных тоже 2  и vоt. График нам это легко позволяет сделать. Пусть t1=1с, t2=2с. Тогда

Ответ: \_\_\_\_1\_\_\_\_\_\_\_м/с2

Следующая задача - яркий пример важности (К.У.), умения извлечь информацию и оптимально ее интерпретировать, правильно задать вопрос, сведя интеллектуальные затраты на решение к минимуму. Читаем, вникаем:

«Две звезды одинаковой массы *m* притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю *F*. Во сколько раз больше будет модуль сил притяжения между другими двумя звёздами, если расстояние между их центрами в два раза больше, а массы звёзд равны 2*m* и 3*m*?»Вникаем.

Читаем, пишем: «Две звезды одинаковой массы *m…записываем М1=М2=m.*Читаем -пишем: «…притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю …пишем -*F12=F21=F.*

Читаем, пишем: «…Во сколько раз больше будет модуль сил притяжения между другими двумя звёздами, если расстояние между их центрами в два раза больше –записываем -*R2=2R1.*

Читаем, пишем: «…а массы звёзд равны 2*m* и 3*m*? Записываем- *М3=2m;М4=3m.* Все!? Нет не все.

При решении таких задач часто слышим – «а как записать вопрос?». А ведь в данном случае вопрос - почти ответ!

Читаем еще раз: «…Во сколько раз больше будет модуль сил притяжения между другими двумя звёздами …» «Во сколько?» Значит, требуется выяснить отношение(*будем делить*)…

«…Во сколько раз больше будет модуль сил притяжения…» стоп! Записываем отношение сил! Обозначим силы взаимодействия звезд 3 и 4, как *F34=F43=f*Получаем *-?*! Готово!

Считается, что человек, «идущий на ЕГЭ»,

*М1=М2= m*

*F12= F21= F.*

R1=R

R2=2R1=2 R

*М3=2 m; М4= 3m*

*F34= F43=f*

-?

проучился в школе 11лет и все это умеет!

Но, вдруг! Вдруг кому-то пригодится подробное решение. Информация редко бывает лишней, если она верна.

Продолжим!

Дальше все просто: записываем закон всемирного тяготения:

*F= f=G*

=3/2=1,5 раза

Ответ: \_\_\_\_1,5\_раза\_\_

Следующая задача

№ 3.Читаем :

Шарик массой 100 г падает с некоторой высоты. Начальная скорость шарика равна нулю. Его кинетическая энергия при падении на землю равна 6 Дж, а потеря энергии за счёт сопротивления воздуха составила 1 Дж. С какой высоты упал шарик? Записываем.

CИ

m=100 г = 0,1 кг

Vо = 0

Ек = 6 Дж

Е с = 1Дж

h-?

Решаем задачу с конца.

Высоту можно найти, зная потенциальную энергию.

h=∆Eп/mg(1),где ∆Eп=mgh(2).

По закону сохранения энергии, (потенциальная энергия поднятого над землей тела «переходит» в кинетическую – высота уменьшается, скорость увеличивается) с учетом Vо=0 ,Еко=0.

Получаем:∆Eп= Ек +Ес (3), или – учитывая (1),(2) имеем h= .

Сверяемся с К.У.- убеждаемся в наличии всех числовых данных, находим начальную высоту шарика .

Ответ:h==7м

Задача № 4 .

Т=0,5с

tо = 0

X(o)=Хmax

t =1с

N(w)-?

Пружинный маятник совершает незатухающие колебания с периодом 0,5 с. В момент времени *t* = 0 отклонение груза маятника от положения равновесия максимально. Сколько раз потенциальная энергия маятника достигнет своего максимального значения на интервале времени от 0 до 1 с?

Опытные и тренированные пользователи могут решить задачу без рисунка, но мы, памятуя о том, что гордыня и лень – грехи, не будем лениться. За одно колебание тело дважды находится в положении с

максимальной потенциальной энергией.

. Количество колебаний находим как:

1 2 3

N===2N(w)=4

Ответ: 4

Задача № 5. Тест. По оболочке тест. На самом деле это яркий пример того, что тесты далеко не всегда проще и тем уж более не всегда легче решать, чем обычную задачу. (Этого никто и не обещал, но существует такой стереотип) В данном случае потребуется «полноценное» решение и ответы на дополнительные ответы. Работаем.

Автомобиль массой 3 т проезжает верхнюю точку выпуклого моста, радиус кривизны которого равен 50 м, двигаясь с постоянной скоростью 36 км/ч. Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения, характеризующие движение автомобиля. Записываем краткое условие. Обратите внимание, что вопрос стоит:

СИ

m=3000кг

R=50м

V=36км/ч=10м/с

-?N-?,a-?

формулировать после полного прочтения задачи (вместе с «вопросами»). Я вижу три позиции N-?mg-?,a-?, что и записываем в кратком условии. Насчет рисунка я придерживаюсь мнения, высказанным в решении задачи № 4. Рисунку (чертежу – быть!)

Почему mg-? Потому что из

Качественных (нечисловых утверждений

верно только «4» ,остальное -нужно считать , и хотя очевидно, что mg=30кН

формальности я буду соблюдать –мы ведь учимся! Почему N-? Потому что нужно ответить на вопрос 2.

По второму закону Ньютона

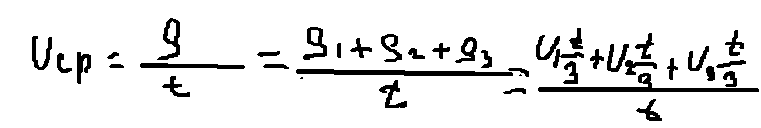
=+ ;ma=mg-N, а центростремительное ускорение

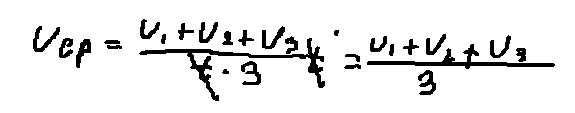
а=; подставляем получаем –а=100м/50м=2м/с. Получаем второй правильный ответ из двух и необходимость искать N отпадает.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответ: | 4 | 5 |

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | Сила тяжести, действующая на автомобиль, равна 33000 Н. |
| 2) | Сила, с которой мост действует на автомобиль, меньше 23000 Н и направлена вертикально вверх. |
| 3) | Сила, с которой автомобиль действует на мост, направлена вертикально вверх. |
| 4) | Сумма сил, действующих на автомобиль, направлена вертикально вниз и перпендикулярна скорости автомобиля. |
| 5) | Центростремительное ускорение автомобиля равно 2 м/с2.  Автор искренне надеется, что статья, даже в виде текстового документа, окажется полезной тем, кому она адресована: людям, которым зачем-то нужно уметь решать задачи по физике. Неважно – для поступления в лицей, колледж. спецшколу, институт. Для повышения успеваемости, для, как часто пишут, себя. Люди, которым нужно что-то уметь в начале пути, достойны всяческого уважения и поддержки. Я попытался вас поддержать, насколько смог, ибо тоже в начале пути. Поэтому пишу и верю что…  Продолжение следует.  Источник :  <https://sverh-zadacha.ucoz.ru/index/0-20>. |

1. На самом деле при .Например, при n=3

    ,

   Средняя скорость является средним арифметическим при равных промежутках времени. [↑](#footnote-ref-1)