

## **Коллекция вопросов по мотивам представления ТЗН «Его величество Эксперимент!»**

(Выберите вопросы тех экспериментов, которые вы видели на представлении)

*Учение без размышления бесполезно, но и  
размышление без учения опасно.*

*Конфуций*

По нашему разумению, занимательные эксперименты, показанные Вам на представлении, это только приглашение к дальнейшему знакомству с законами природы и их изучению. Поэтому предлагаем Вам коллекцию качественных вопросов (а также нескольких задач и экспериментов) к которым полезно обратиться после просмотра соответствующего представления.

Вопросы объединены по принадлежности к тому или иному эксперименту представления. Рекомендуем в первую очередь обратиться к знакомому материалу (Вам была показана только часть из перечисленных ниже экспериментов). По каждому эксперименту мы старались подобрать вопросы разного уровня сложности: от простых, связанных с пониманием сути показанного процесса, до более сложных – развивающего характера, имеющих косвенное отношение к конкретному эксперименту.

Надеемся, что Вы найдёте здесь что-то на свой ФКУС (физический коэффициент умственных способностей). ☺

Решение качественной задачи – не просто предоставление конечного ответа на поставленный вопрос, а указание «пути», приводящего к нему, составление логической цепочки взаимосвязанных и обоснованных рассуждений, базирующихся на законах физики.

Хочется пожелать Вам испытать радость неожиданных открытий, пусть и небольших, а по окончании работы, с удовольствием почувствовать себя более умным, чем раньше.

### «Секрет сгоревшей спички»

1. Предлагаем Вам понаблюдать, как меняется форма спички при горении. Возможно, наблюдая за горящей спичкой, Вы сможете предложить гипотезу, объясняющую удивительное поведение спички в каждом из предложенных ниже опытов. Но сначала обеспечим безопасность экспериментов: спички нужно будет держать пинцетом над сосудом с водой.



Опыт «А». Держим зажжённую спичку горизонтально. Пламя передвигается по спичке, и по мере его перемещения, сгоревшая часть спички поднимается. У разных спичек высота этого подъёма различна. Некоторые спички при этом закручиваются... Важно отметить, что «загибается» уже остывший (обгоревший) участок спички.

Опыт «Б». Зажжённую спичку держим в пламени газовой плиты. Обгоревшая спичка почти не загибается.

Опыт «В». Посмотрим, как горят разные по толщине спички. Утолщённые спички загибаются больше обычных, а лучинки, отколотые от спички, – меньше.

Опыт «Г». Если осторожно (так, чтобы она не погасла) дуть сверху на горящую спичку, то после сгорания получается почти ровный уголёк.

Опыт «Д». Если к горящей спичке прикоснуться снизу холодным металлическим предметом (например, гвоздём) и подержать его немного (так, чтобы спичка не погасла), то спичка будет загибаться сильнее, чем при обычном горении.

Опыт «Е». Размещаем под горизонтально расположенной спичкой трубу пылесоса (подберите нужное расстояние), втягивающую воздух, и заставим пламя гореть сверху вниз. Сгоревшая спичка изогнётся вниз!

### «Светящийся огурчик»

2. Почему солёный огурчик является проводником электрического тока? (Почему при добавлении поваренной соли в воду, она становится проводящей?)
3. Почему огурчик начинает светиться не сразу, а через 3-4с после подключения?
4. Будет ли светиться солёный огурчик под действием не переменного, а постоянного тока того же напряжения? Или, может быть, яркость свечения будет другой?
5. Почему свечение огурчика имеет светло-оранжевый цвет? Какова связь цвета свечения с температурой?
6. Почему водопроводные краны с горячей водой маркируют красным цветом, а с холодной – синим (не по гарвардской звёздной классификации)?
7. Почему плохо подсоединённый к розетке (или выключателю) провод во время работы сильно нагревается (что может привести к пожару)?
8. К золотому шару с двух сторон подсоединили по проводу и подали на них напряжение. Где больше всего будет выделяться тепла?

### «Туманная задача»

9. Чем определяется точка росы?
10. Вы находитесь в жарко натопленной бане, а за окном мороз. Куда повалят клубы тумана, если открыть форточку?
11. Иногда наблюдается белый след за высоко летящим самолётом. Как объяснить это явление?
12. На улице целый день моросит холодный дождь. В комнате развезено выстиранное бельё. Высохнет ли бельё быстрее, если открыть форточку?
13. Почему осенью облака оказываются ближе к земле, чем летом?
14. *«Ночевала тучка золотая  
На груди утёса великаны».*

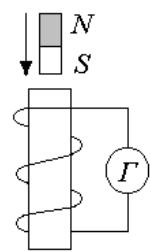
На подветренной, или на противоположной стороне утёса образуются тучки?

15. Что общего и в чём разница опыта «получение тумана в банке» и работой камеры Вильсона?
16. Почему в городе туман бывает чаще, чем за городом?
17. «Где по зарям первый туман ложится, там копай колодезь» (народная примета). Почему?
18. Объясните с физической точки зрения народную примету: «Туман стелется утром по воде – к хорошей погоде; поднимается с воды вверх – к дождю».
19. Капля дождя, падая с большой высоты, постепенно испаряется. Как это влияет на её характер движения?
20. Чтобы уничтожить облачность, самолёты рассеивают в воздухе твёрдую углекислоту (гранулы сухого льда). В чём состоят физические основы метода образования чистого неба?

21. Почему барометр «падает» перед дождём?
22. Приведение состоит из воздуха при температуре  $20^{\circ}\text{C}$  с относительной влажностью 80%. Выпадет ли приведение в осадок, если его внезапно напугать, чтобы оно изобарно сжалось в 1,04 раза?

### «Игрушки Фарадея»

23. Два жука как-то раз пролетали внутри катушки с постоянным током. Один из них был молодой, а другой старый... и имел протезный дюралюминиевый панцирь. Только ли из-за старости второй жук вылетел из катушки намного позже своего резвого товарища?
24. В медной трубке сделали вертикальный разрез для «размыкания» кольцевых индукционных токов. Почему же магнит в ней всё равно падает замедленно (5с)?
25. В катушку вставляется постоянный магнит (см. рис.). В каком направлении течёт ток через гальванометр  $\Gamma$ ? Куда направлена сила, действующая на катушку?
26. Магнит пролетает через метровую вертикально расположенную медную трубку за 10с. Какая доля потенциальной энергии магнита перешла в тепло?
27. Постройте качественный график зависимости скорости магнита от расстояния при его падении внутри медной трубы.
28. Почему гудит работающий трансформатор?
29. Частота сетевого напряжения, питающего трансформатор –  $50\text{Гц}$ . С какой звуковой частотой поют свою У-У-У-У – песенку его «Ш»-образные пластины?
30. Разбиением трансформатора на пластины добиваются устранения индукционных токов, нагревающих его. Курица в микроволновке – тот же сердечник в переменном электромагнитном поле. Почему же она испечётся, даже если её «Ш»-образно порезать?
31. Если поместить тонкостенную алюминиевую баночку из-под напитков в катушку и пропустить по ней мощный импульс тока, то банка при этом деформируется. Почему это происходит? Можно ли предсказать «судьбу» банки: сожмётся ли она или вздуется?
32. В хрустальный гроб со Спящей царевной общей массой  $100\text{кг}$  вмонтировано 100 витков провода, площадь каждого витка  $1,2\text{м}^2$ . По проводу протекает ток в  $15\text{А}$ . Какова величина вектора магнитной индукции поля, если известно, что гроб висит в воздухе?



### «Киноошибка «Случай в трактире»»

33. При выстреле в пустую банку, пуля пробивает в ней два отверстия, но если банка наполнена водой – она разлетается на кусочки. Закон Паскаля действует как в жидкостях, так и в газах. Почему же результат опыта различен?
34. Почему камень разбивает стекло, а пуля оставляет в нём только отверстие?
35. Почему входное отверстие, пробиваемое пулей от воздушного ружья в пустом стакане, меньше выходного?
36. Когда взрывается паровой котёл, в котором давление пара составляет  $10\text{-}15\text{атм}$ , происходят большие разрушения; когда же взрывается гидравлический пресс, в

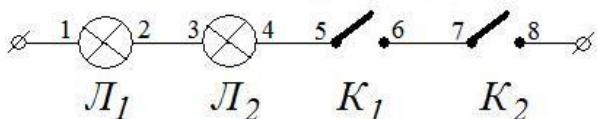
котором давление гораздо выше (например, 600атм), то взрыв значительных разрушений не причиняет. Почему?

### «Купание в свинце»

37. Понаблюдайте и объясните, почему капли воды на очень раскалённой сковородке «живут» дольше, чем на просто горячей. Почему вода не испаряется сразу? Почему капли воды начинают на ней прыгать? Почему они выбириают? Почему капли воды перемещаются от центра сковородки к её краю?
38. Почему при касании смоченным пальцем поверхности утюга слышно «П-ш-ш-ш-ш»?
39. Если пролить немного жидкого азота (температура кипения – минус 196°C) на стол, то жидкость разбьётся на маленькие шарики, которые будут резво разбегаться в разные стороны, быстро испаряясь. Почему образуются шарики, и чем определяется их размер?
40. Объясните, почему не пострадал вождь племени, облизавший раскалённую докрасна ложку?

### «Электротехнический парадокс»

41. Парадоксальный эксперимент с горящими после «выключения» лампами по существу является задачей «чёрного ящика». Не так проста эта схема, как кажется на первый взгляд. Ниже, перечислены достоверные факты. Опирайсь на них, составьте истинную (а не видимую) схему установки и разберитесь в принципе её работы.



- Демонстрация «электротехнического парадокса» возможна только с источником *переменного* напряжения.
- Соединительные провода – одинарные.
- Однозначность работы схемы заключается в том, что при замыкании двух ключей загораются две лампы, при размыкании – они гаснут. Парадоксальность заключается в том, что если разомкнуть *только*  $K_1$ , то гаснет *только*  $L_1$ ; если разомкнуть *только*  $K_2$ , гаснет *только*  $L_2$ .
- Помимо элементов, указанных на схеме, создание «парадокса» обеспечивается четырьмя полупроводниковыми диодами, скрытыми в деталях конструкции.

Дополнительные вопросы и задание:

42. Как изменилась мощность, выделяемая в лампах, при использовании в схеме четырёх диодов?
43. Предложите схему *двухпроводной* проводки, которая позволила бы одну и ту же лампу (например, висящую посередине длинного коридора) включать и выключать с двух разных и удалённых друг от друга мест (из разных концов коридора). Для этого имеется: источник переменного напряжения (розетка), лампа, соединительные провода, ключи и четыре полупроводниковых диода.