

Описание на експериментите / Ръководство

На български език

Ученически комплект Електрически Вери



Cornelsen
EXPERIMENTA

Германия

УЧМАГ ООД е изключителен представител за България.

Ръководството и частите от него са защитени с авторски права.

Всяко използване, различно от законово установеното, изисква предварителното писмено съгласие на Cornelsen Experimenta.

Според Закона за авторското право /§§ 46, 52a UrhG/: Нито ръководството, нито части от него могат да бъдат сканирани, поставени в мрежа или по друг начин да станат обществено достъпни. Това включва вътрешни мрежи на училища или други образователни институции.

Продуктите на Cornelsen Experimenta са предназначени само за образователни цели и не са предназначени за използване за промишлени, медицински или търговски дейности.

УЧМАГ ООД притежава правата за разпространение в България.

Преводът на текста е одобрен от Cornelsen Experimenta.

Ние не носим отговорност за щети, причинени от неподходящо използване на оборудването.

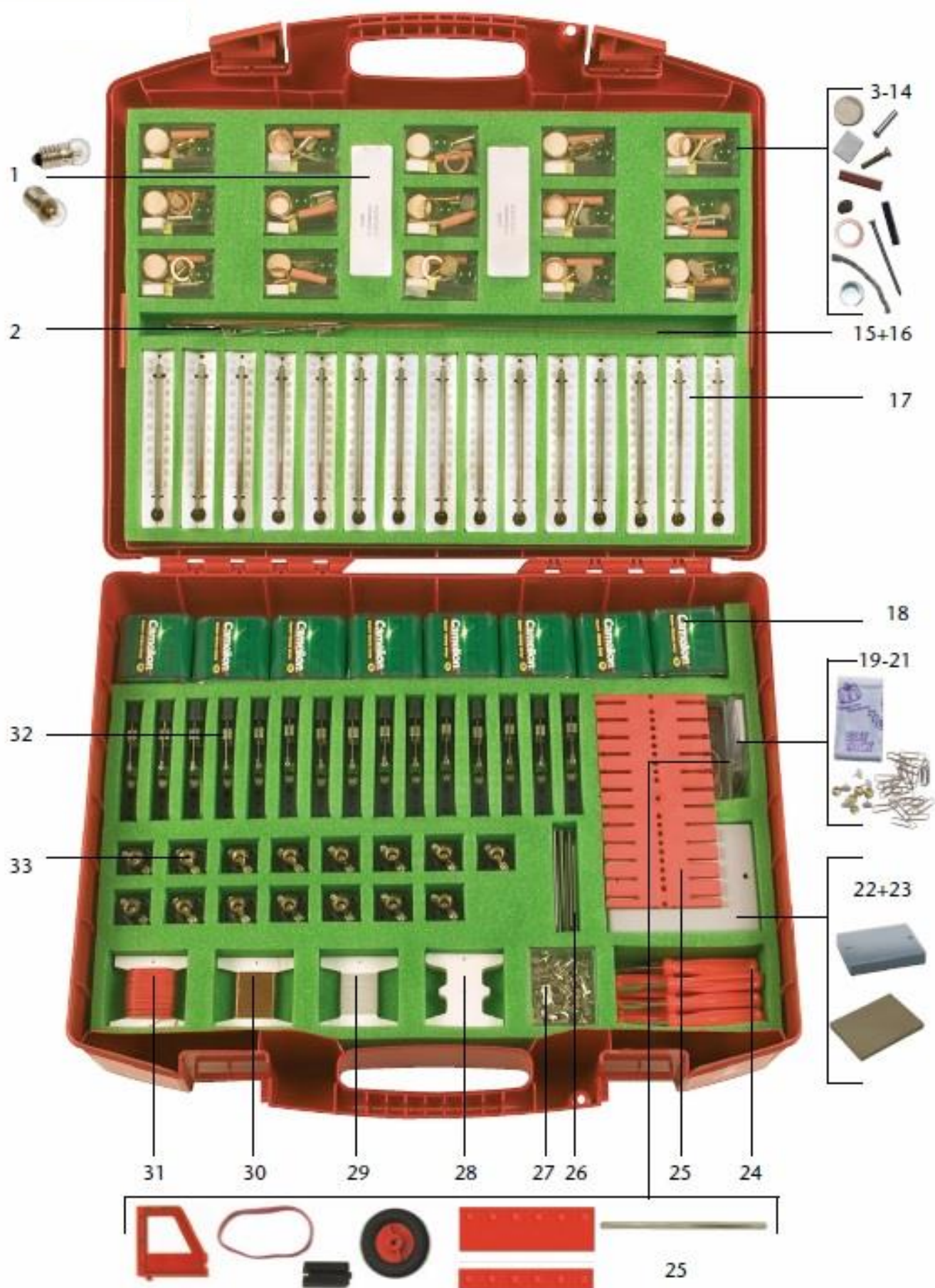
Съдържание

Списък на компонентите	3 стр.
Схема за съхранение	4 стр.
Специални теми на обучението	5 стр.
Експерименти:	
Потоци на електричния ток	
1. Батерии и крушки	5 стр.
2. Стъклото на крушката	6 стр.
3. Тест на батерии	6 стр.
Електрически вериги	
4. Опростена верига	7 стр.
5. Последователно свързана верига	7 стр.
6. Успоредно свързана верига	8 стр.
7. Прекъсвачът във веригата	8 стр.
8. Сглобяване на собствен прекъсвач	9 стр.
9. Сглобяване на количка с два фара	9 стр.
10. Тестване на фарове	11 стр.
11. Движение около огънат проводник	12 стр.
Проводимост на материалите	
12. Кои материали провеждат електричен ток	13 стр.
Опасностите от електричния ток	
13. Електричен ток от контакта	13 стр.
14. Внимание! Високо напрежение!	14 стр.
Електричният ток генерира топлина	
15. Електричният ток генерира топлина	14 стр.
Група електрически вериги в действие	
16. Електромагнитът	15 стр.
Основни принципи	16 стр.
Важна информация	17 стр.

Списък на компонентите

Изображение №.	Количество	Описание	Каталожен №
1	20	Крушки, 3,5 V, 0,2 A	13430
2	2	Щипки – крокодилчета с щепсел	15781
3	15	К-т материали за изследване на проводимостта, в пластмасови кутии (№ 12662), съдържащ:	13561
4		1 парче порцелан	13650
5		1 стъклено топче	13677
6		1 железен пирон	13685
7		1 парче от връв	13669
8		1 алуминиев нит	13626
9		1 месингов винт	13634
10		1 дървен диск	12590
11		1 карбонова пръчка	13642
12		1 каменна плочка	12565
13		1 меден пръстен	13588
14		1 гумена пръчка	13600
15	2	Медни проводници, еластични, \varnothing 1,5 мм, L 430 мм	512703
16	1	Медни проводници, еластични, \varnothing 2 мм, L 200 мм	512704
17	15	Термометри, от -3°C до $+103^{\circ}\text{C}$.	12735
18	15	Батерии, квадратни, 4,5 V	13359
	1	Комплект резервни части (в пластмасова кутия, № 43150), съдържащ:	
19		1 BluTask, монтажна смес	15775
20		10 кабарчета	15773
21		20 кламера	12549
22	1	Пластмасова основа, сива, с 2 извода, 120 x 90 мм	512701
23	1	Дървена основа, 120 x 90 мм	15771
24	15	Отвертки, изолирани, 110 мм	13481
25	1	Комплект за монтаж на количка с компоненти на Fischertechnik	15760
26	15	Пирони, железни, 80 мм	13553
27	32	Щипки - клеми, 7 мм (в пластмасова кутия, № 12727)	13464
28	7	Макари за съхраняване на медни жици след експеримент	13510
29		Макара с нагревателна жица (20 м) със сива памучна изолация	13545
30		Макара с медна жица (60 м) с прозрачна изолация	13537
31		Макара с медна жица (20 м) с червена пластмасова изолация	13529
32	15	Лостови прекъсвачи	13499
33	15	Фасунги	13448
Приложен печатен материал:			
-	1	Описание на експериментите "Ученически комплект Електрически вериги"	317726
-	1	Схема за съхранение	3177236

Схема за съхранение



Специални теми на обучението:

1. Потоци на електрически ток
2. Електрически вериги
3. Проводимост на материалите
4. Опасност от електрически ток
5. Електрическият ток генерира топлина
6. Група електрически вериги в действие

Внимание:

Проверете медните кабели, преди да ги свържете.

Изолацията в краищата им трябва да бъде отстранена.

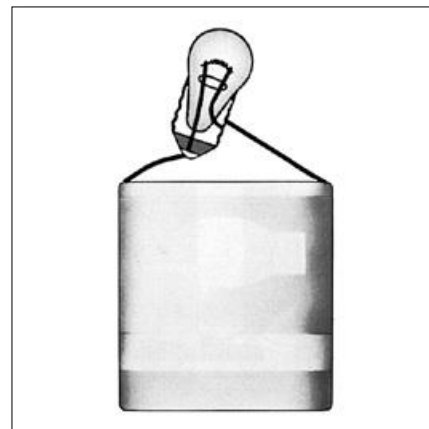
Е К С П Е Р И М Е Н Т И:

Потоци на електричния ток

1. Батерии и крушки

Материали / Компонент №

Крушка	1
Батерия	18



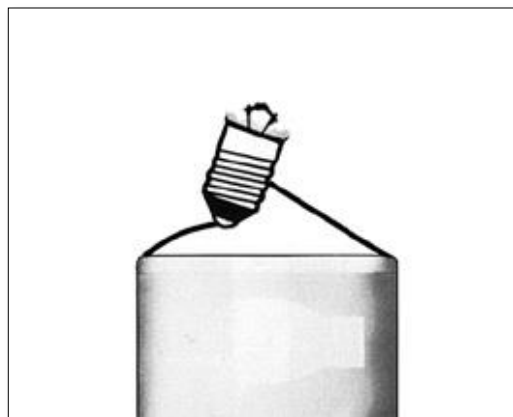
Извършване на експеримента:

Крушката и батерията се свързват, за да образуват затворена верига, която да накара крушката да светне. Това ще стане, само ако всеки от двата ѝ извода е свързан с един от полюсите на батерията.

2. Стъклото на крушката

Материали / Компонент №

Крушка	1
Батерия	18



Извършване на експеримента:

Повреденото стъкло прави крушката ненадеждна. За да се докаже това, стъклото на миниатюрна крушка може да бъде внимателно счупено от учителя, като трябва да се избегне увреждане на жичката. След това крушката се свързва към батерията. След кратко присветване, жичката изгаря. Поради тази причина въздухът в крушката винаги се изсмуква и се заменя с инертен газ (аргон или криптон).

3. Тест на батерии

Материали / Компонент №

Крушка	1
Батерия	18

Извършване на експеримента:

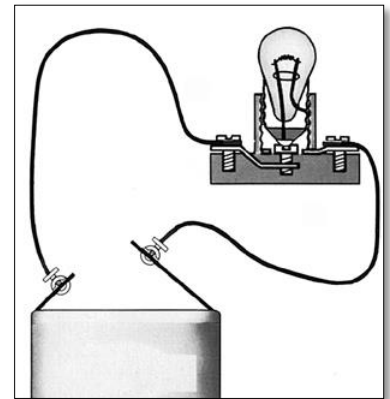
Изпробвайте няколко батерии и ги подредете, според това с коя батерия крушката свети най-ярко и с коя по-слабо.

Електрически вериги

4. Опростена верига

Материали / Компонент №

Крушка	1
Батерия	18
Отвертка	24
Щипки-клеми, (x2)	27
Макара с медна жица с червена изолация	31
Фасунга	33



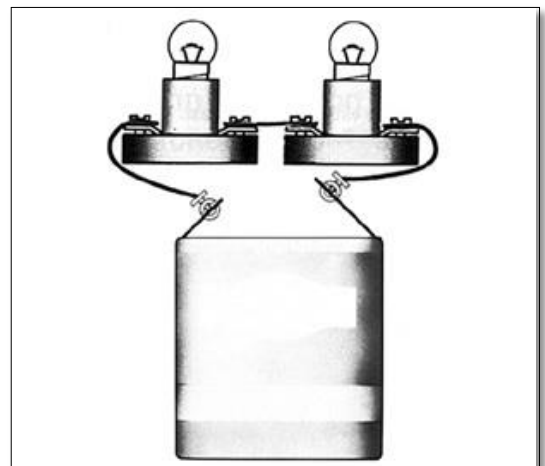
Извършване на експеримента:

Към батерията се свързва крушка с помощта на два проводника, две щипки-клеми за полюсите и фасунга. Този експеримент изисква два кабела с приблизителна дължина 25 см, чиято изолация в краищата трябва да се отстрани (приблизително по 1 см). За рязане на кабелите ще е достатъчна стара ножица. Оголването на жицата може да се направи и с нокти, тъй като изолацията е особено мека.

5. Последователно свързана верига

Материали / Компонент №

Крушка	1
Батерия	18
Отвертка	24
Щипки-клеми, (x2)	27
Макара с медна жица	
с червена изолация	31
Фасунга, (x2)	33



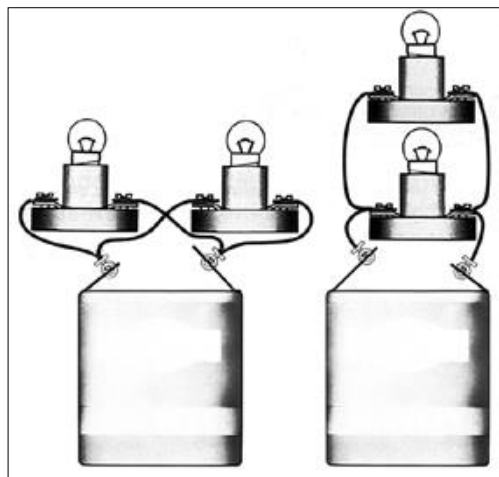
Извършване на експеримента:

Ако две или повече крушки са свързани, за да образуват верига, както е показано на илюстрацията, резултатът е последователна верига (последователно свързване). Лампите ще светят по-слабо, отколкото ако е свързана само една. Ако една от тях се развие от фасунгата, и другата ще се изключи.

6. Успоредно свързана верига

Материали / Компонент №

Крушка, (x2)	1
Батерия	18
Отвертка	24
Щипки-клеми, (x2)	27
Макара с медна жица	
с червена изолация	31
Фасунга, (x2)	33



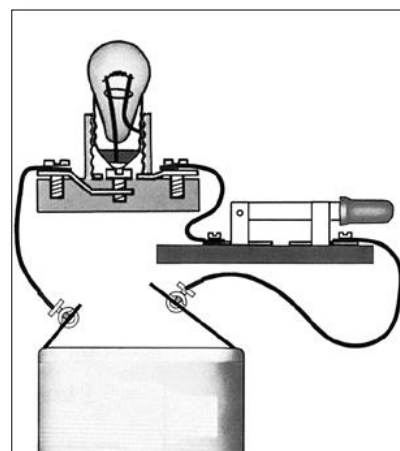
Извършване на експеримента:

Две крушки могат да бъдат свързани към батерия, както е показано на илюстрацията. В този случай те са свързани успоредно и светят ярко. Ако една от тях се развие от фасунгата, другата продължава да свети.

7. Прекъсвач във верига

Материали / Компонент №

Крушка	1
Батерия	18
Отвертка	24
Щипки-клеми, (x2)	27
Макара с медна жица	
с червена изолация	31
Лостов прекъсвач	32
Фасунга, (x2)	33



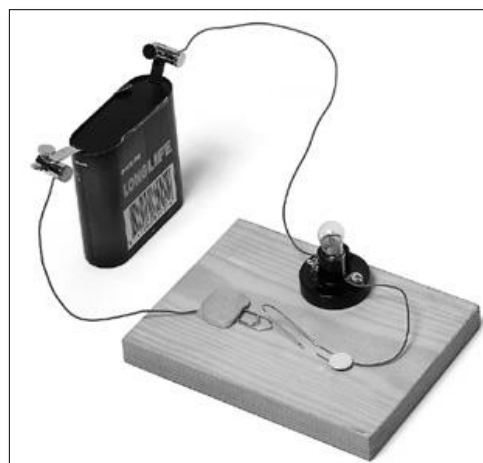
Извършване на експеримента:

Електрическите уреди ще работят, само ако веригата е затворена. За затваряне и отваряне на електрическа верига се използват прекъсвачи. Батерията, ключът и крушката във фасунгата се свързват чрез проводници, както е показано на илюстрацията. Когато прекъсвачът е затворен, крушката светва, при отварянето му, крушката изгасва. За експеримента се използва лостов прекъсвач, защото действието му може да се наблюдава лесно.

8. Сглобяване на собствен прекъсвач

Материали / Компонент №

Крушка	1
Батерия	18
„BluTask“	19
Кабарчета	20
Кламери	21
Дървена основа	23
Отвертка	24
Щипки-клеми, (x2)	27
Макара с медна жица с червена изолация	31
Фасунга	33



Извършване на експеримента:

Поставете дървената основа на масата и я използвайте за база. Батерията, фасунгата и крушката са свързани с проводници, както е показано на илюстрацията.

Свържете кламер към единия кабел, излизащ от батерията (другият кабел е свързан към фасунгата и втория извод на батерията). Не забравяйте да отстраните изолацията на жицата, преди да я свържете. Закрепете кламера с монтажна смес „BluTask“ на дървената основа.

Огънете втория кламер така, че да изпълнява функцията на пружина, свържете го към кабела от фасунгата и го фиксирайте с кабарче спрямо първия кламер. Двата кламера заедно образуват прекъсвач. Чрез допиране на "пружинната част" към първия кламер веригата се затваря и крушката светва (прекъсвач с бутон).

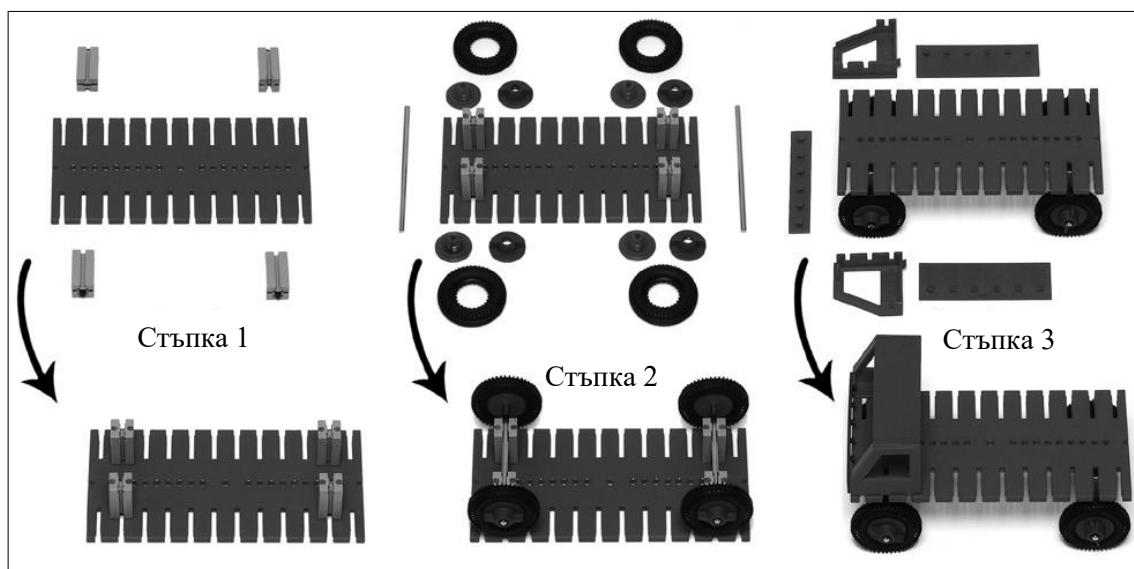
9. Сглобяване на количка с два фара

За да сглобите демонстрационната количка с два фара, ще ви трябват следните материали:

Материали / Компонент №

Крушка, (x2)	1	Гумена лента (от комплекта)	-
Батерия	18	Щипки-клеми, (x2)	27
„BluTask“	19	Макара с медна жица с червена изолация	31
Отвертка	24	Фасунга, (x2)	33
Комплект за монтаж с Fischertechnik компоненти	25		

Сглобяване на количката:



Извършване на експеримента:

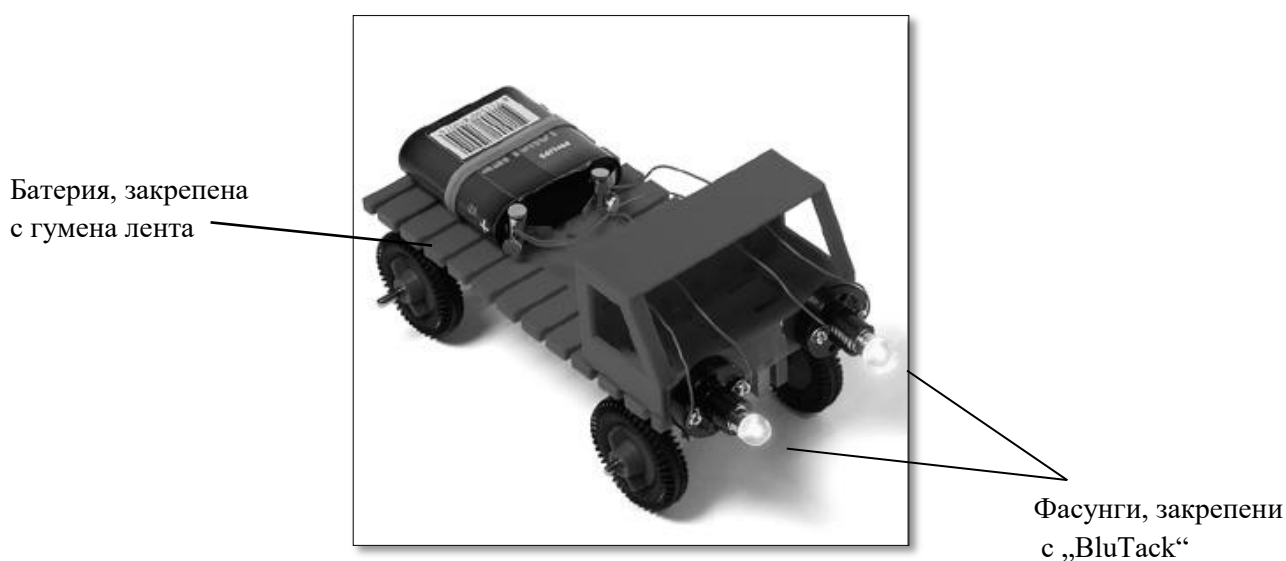
Комплектът "Електрически вериги" съдържа комплект за количка от конструктор „Fischertechnik“. Основната плочка се използва за сглобяване на количката, както е показано по-долу.

Двете фасунги се закрепват върху количката (с помощта на „BluTack“ монтажна смес) и след това се свързват с батерията чрез 4 проводника и 2 щипки-клеми. Самата батерия е закрепена за основната плочка с гумена лента.

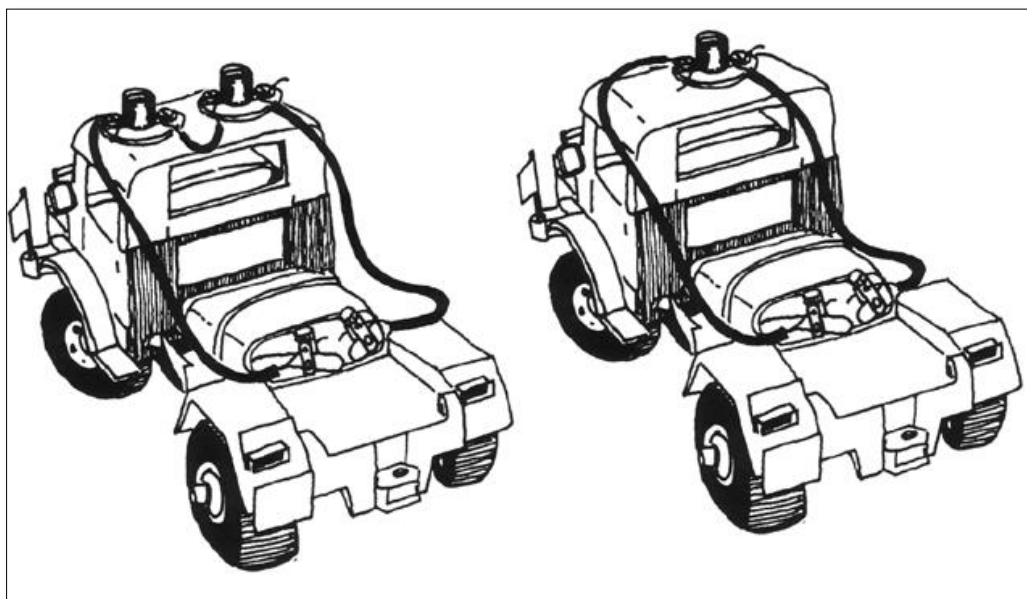
Опитайте да монтирате крушките така, че да светнат, и ще видите - вашето превозно средство има два фара.

Забележка: Можете да свържете двете крушки, за да светнат, като използвате само три проводника. Припомнете си последователно свързване на електрическа верига (вж. Експеримент 5) и свържете двете крушки една с друга.

Друго решение може да бъде да оборудвате вашето превозно средство само с една крушка, използвайки 2 проводника за свързване. Поставете фасунгата отгоре на кабината и завийте крушката, за да светне.



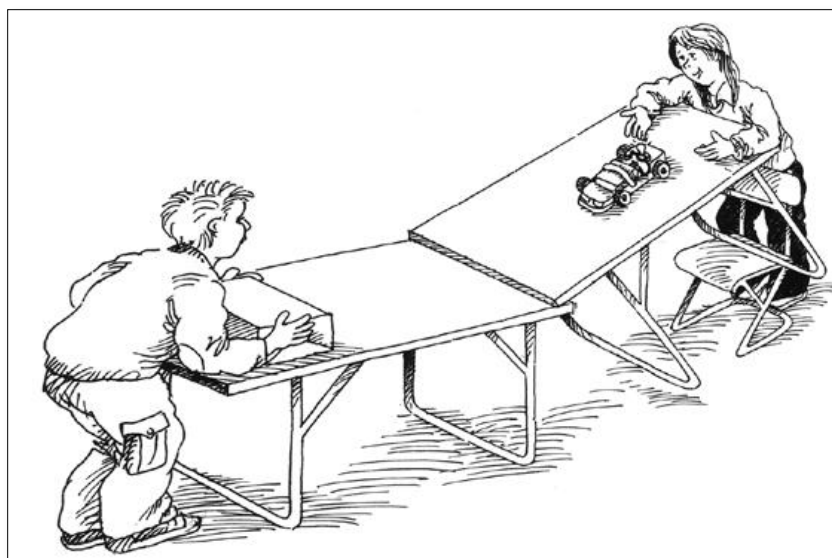
Варианти за монтиране на крушките:



10. Тестване на фаровете

Материали / Компонент №

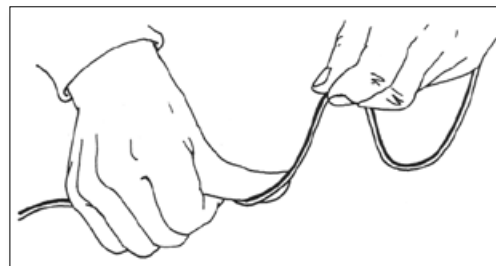
Крушка, (x2)	1
Батерия	18
„BluTask“	19
Отвертка	24
Комплект за монтаж с Fischertechnik компоненти	25
Гумена лента (от комплекта)	-
Щипки-клеми, (x2)	27
Макара с медна жица с червена изолация	31
Фасунга, (x2)	33



Извършване на експеримента:

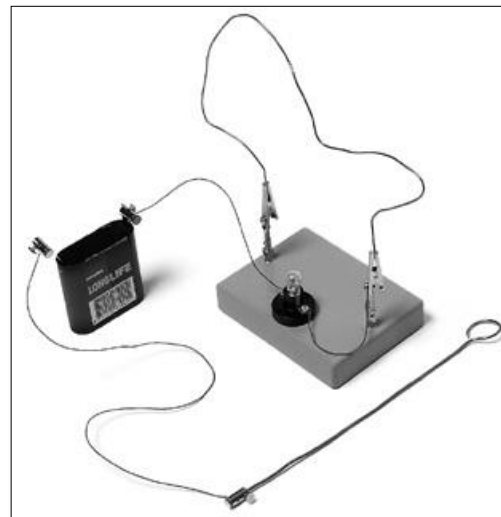
Можете да използвате теста на фаровете, за да докажете функционирането на количката и фарове ѝ. Светлините им трябва да останат без трептене, дори когато автомобилът се движи по земни неравности или се блъска в картонена кутия. Монтирайте на количката два фара и изпълнете теста, както е показано на снимката по-горе.

11. Движение около огънат проводник



Материали / Компонент №

Крушка	1
Меден проводник, Ø 1,5 мм, L 430 мм	15
Меден проводник, Ø 2 мм, L 200 мм	16
Батерия	18
Пластмасова основа, сива	22
Отвертка	24
Щипки-клеми, (х3)	27
Щипки-крокодилчета, (х2)	2
Макара с медна жица с червена изолация, (х3)	31
Фасунга	33



Извършване на експеримента:

Изпробвайте сръчността си като постройте от меден проводник релса на увеселително влакче.

1. Сложете сивата пластмасова основа върху масата и поставете щепселите на двете щипки-крокодилчета в контактите ѝ.
2. Огънете меден проводник (430 мм) във формата на релса на увеселително влакче и свържете краищата му с щипките-крокодилчета.
3. Свържете едната от щипките към единия край на фасунгата, като използвате изолирана медна жица.
4. Другият край на фасунгата е свързан към батерията.
5. Огънете в кръг единия край на медната жица (200 мм), но оставете малък отвор, за да можете да вкарате в кръга другия кабел.

Свържете другия край на жичката с кръглия връх към батерията, като използвате щипките - клеми и изолираната медна жица.

Сега тествайте уменията си, като прокарате обръча от единия до другия край на проводника във формата на релса (поставен между двете щипки-крокодилчета).

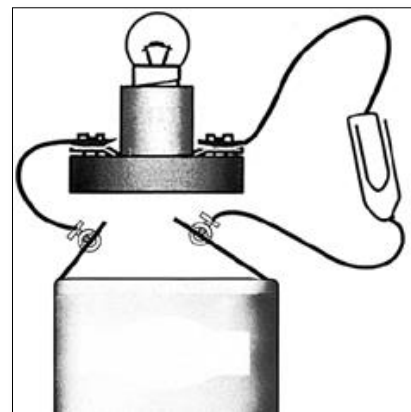
Опитайте се да преминете разстоянието, без да докосвате жицата. Ако обръчът докосне жицата, веригата ще се затвори и крушката ще светне.

Проводимост на материалите

12. Кой материали провеждат електричен ток

Материали / Компонент №

Крушка	1
К-т материали за изследване на проводимостта	3-14
Батерия	18
Отвертка	24
Щипки-клеми, (x2)	27
Макара с медна жица с червена изолация, (x3)	31
Фасунга	33



Извършване на експеримента:

Построена е отворена верига с крушка, батерия и три свързващи проводника. Разликата в схемата е мостовото свързване с малките материали, показани на илюстрацията.

Металите (мед, алуминий, желязо) и въглеродът провеждат електричния ток, докато камъкът, гумата, сухото дърво, порцеланът, стъклото, пластмасите и т.н. са изолатори.

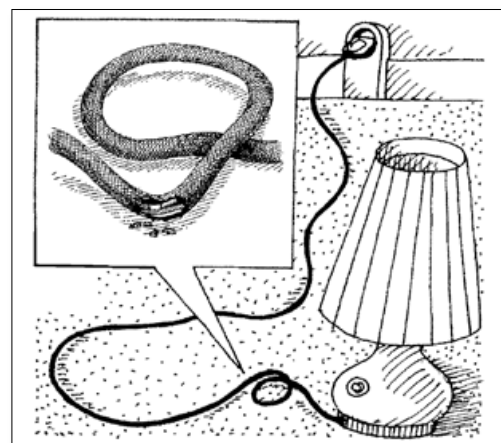
Опасностите от електричния ток

13. Електричен ток от контакта

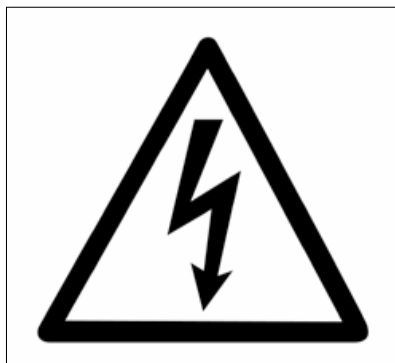
Извършване на експеримента:

Да докоснеш електричен ток от контакта е изключително опасно. Можете да откриете много снимки, които показват ситуации, застрашаващи живота ви.

Къде вече сте виждали нещо подобно? Попитайте възрастни, преживели инциденти с електричен ток. Обсъдете в клас.



14. Внимание! Високо напрежение!



Извършване на експеримента:

Навсякъде, където видите този знак, трябва да стоите настрана. Знаците не са навсякъде, затова не забравяйте, че е опасно да докосвате който и да е проводник, свързан към системата за захранване.

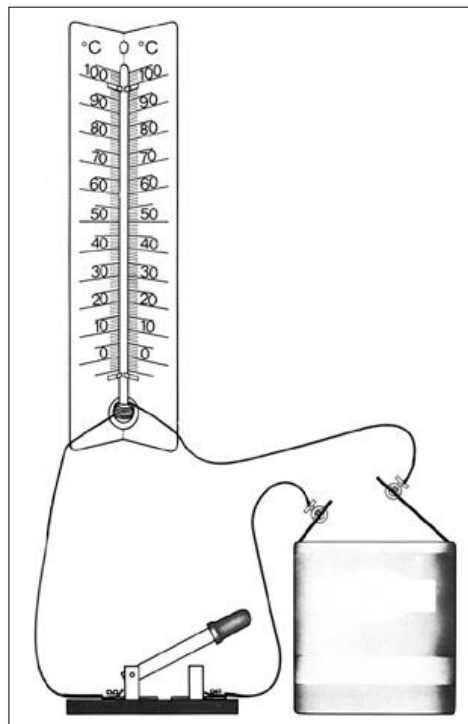
Къде вече сте виждали този знак?

Електричният ток генерира топлина

15. Електричният ток генерира топлина

Материали / Компонент №

Термометър	17
Батерия	18
Отвертка	24
Щипки-клеми, (x2)	27
Макара с нагревателна жица със сива изолация	29
Макара с медна жица с червена изолация, (x3)	31
Лостов прекъсвач	32



Извършване на експеримента:

Свържете нагревателна жица (дълга приблизително 80 см) към батерията и към лостовия прекъсвач. Направете връзка между прекъсвача и батерията с медна жица с червена изолация. Направете намотка от нагревателната жица (навийте я около молив). Затворете веригата, като натиснете надолу лостовия прекъсвач. Ефектът на нагриване може да се усети, като допрете върховете на пръстите си до нагревателния проводник.

За да измерите генерираната топлина, навийте добре намотката на нагревателната жица около балончето на термометъра. Когато веригата е затворена, създадената топлина ще бъде отчетена от термометъра.

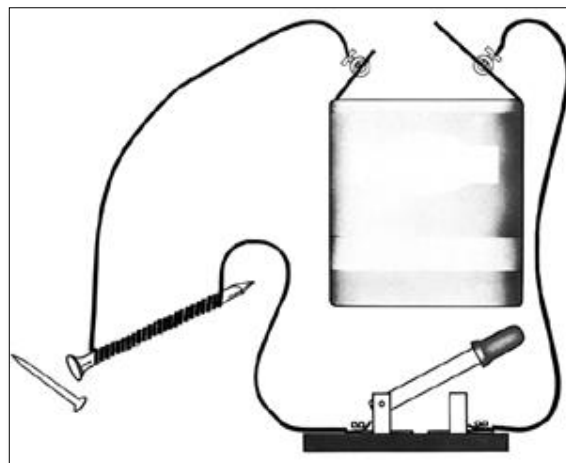
Забележка: Преди да започнете експеримента, проверете захранването на батерията. Батерията може да бъде изхабена, поради използването ѝ в предишни експерименти.

Група електрически вериги в действие

16. Електромагнитът

Материали / Компонент №

Малък пирон	6
Батерия	18
Отвертка	24
Голям пирон	26
Щипки-клеми, (x2)	27
Макара с медна жица с прозрачна изолация	30
Макара с медна жица с червена изолация, (x3)	31
Лостов прекъсвач	32



Извършване на експеримента:

Желязна намотка, обвита около жица, се нарича електромагнит. Около големия пирон е навита жица с прозрачна изолация (дълга приблизително 1 м), чиито краищата се оголват. Връзка между батерията и лостовия прекъсвач се осъществява посредством свързващ проводник (с червена изолация). Затворете веригата с прекъсвача и големия пирон ще се магнетизира. След това поставете малкия пирон, както е показано. Той е привлечен от големия пирон, който функционира като електромагнит, когато токът преминава през него.

Основни принципи

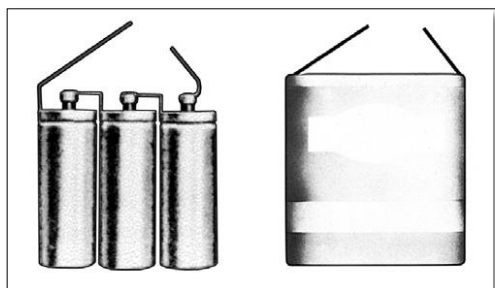
Генериране на ток

Електричният ток се генерира главно чрез генератори или галванични елементи.

Генераторите използват електромагнитни явления за преобразуване на механичната енергия в електрическа. Генераторите в електроцентралите се задвижват или от парогенератор (топлоелектрически централи, атомни електроцентрали), или от водна енергия чрез турбини. Галваничните елементи (батерии) превръщат химическата енергия в електрическа.

Основни компоненти на галваничния елемент са: цинков съдържател (отрицателен електрод), съдържащ въглеродна пръчка (положителен електрод). Вътре в цинковия съд има смес от вода, магнезиев диоксид, амониев хлорид и дървени стърготини. Амониевият хлорид служи като електролит.

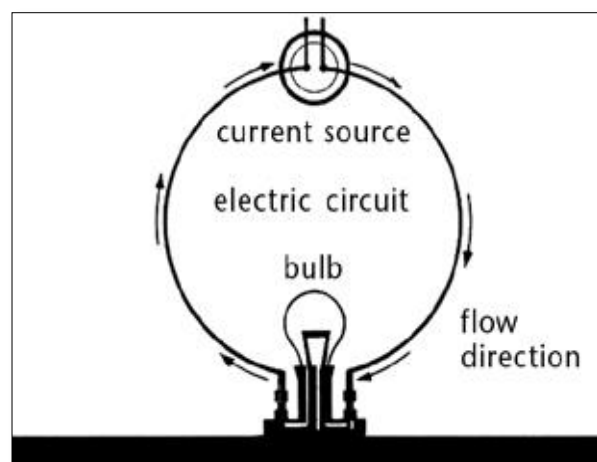
В 4.5-волтова батерия за фенерче (квадратна батерия) има три последователно свързани елемента. (Вижте снимката по-долу.)



Процесът във веригата

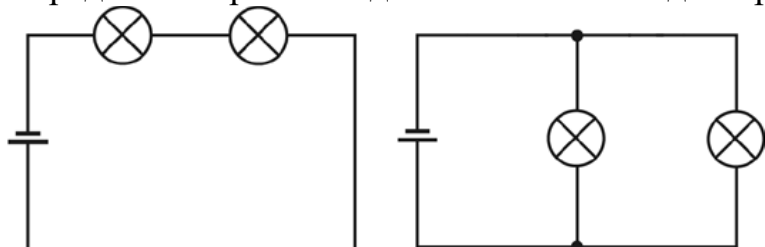
Ако двата полюса на източник на ток, напр. батерия, са свързани във верига, електроните протичат от отрицателния полюс към положителния полюс. Това се нарича затворена верига. Електрически уред, включен в този поток от електрони, преобразува електрическата енергия според функцията си в друга форма на енергия, напр. светлина.

За монтаж на електрическа верига могат да се използват свързващи проводници, крушка и клеми. Веригата може удобно да се отваря или затваря чрез прекъсвач.



Електрически връзки

Има два начина за свързване на няколко електрически уреда към източник на ток: последователно или успоредно свързване. В случай на последователно свързване и двете крушки светят по-слабо, отколкото при успоредното свързване, защото техните индивидуални съпротивления се прибавят, а токът намалява. Ако в същия тип връзка една от двете крушки се развие от фасунгата, другата крушка също изгасва. Но в случай на успоредна връзка всяка крушка се намира в отделна верига. Поради тази причина едната от тях може да се развие, без другата да изгасне.



Проводници и изолатори

Материали, които провеждат електричен ток са проводници, а тези, които не провеждат, са изолатори. Среброто е много добър проводник, също и медта. Нихромът и константана от друга страна са лоши проводници, те притежават голямо съпротивление. Непроводниците (изолатори) включват: пластмаси, сухо дърво, гума, порцелан, стъкло и др. Жичката в крушките обикновено е съставена от трудно топим метал волфрам (точка на топене: 3350°C). За да се предотврати изгарянето на жичката, стъклото на крушка от 40 вата нагоре се запълва с инертен газ (аргон, криптон). Повърхността на жичката отделя нежелано количество топлина. Това се намалява чрез намотаване на жичката веднъж или два пъти. Дефектното стъкло прави крушката ненадеждна. Когато протича ток в нея, жицата веднага изгаря. Медните проводници са с висока проводимост и обикновено се използват за захранващи кабели, но тези части на уреда, които обслужват генерирането на топлина, са снабдени с устойчив кабел.

Електромагнетизмът

Магнитното поле произхожда от жица, през която тече ток. Този ефект може да се увеличи чрез навиване на намотка около нея. Ако се добави желязно ядро, магнитната сила се увеличава още повече. Резултатът е електромагнит, който е ефективен, докато тече ток през проводника. Повечето електрически уреди, които генерират движение, включително електрическият мотор, работят на този принцип.

Важна информация

Електричният ток може да бъде опасен. Експериментите с ток от фенерче не са опасни. Експериментите с електричен ток от контакта и всякакво докосване на проводниците, които са свързани към системата за захранване, са животозастрашаващи.



гр. Варна, 2017 г.