

## Странни опити<sup>1</sup> Ю. Фролов

### Скоковете на Нютон

В детството си Исак Нютон (1643–1727) бил слабовато и болезнено момче. В игрите навън обикновено изоставал от връстниците си.

На 03.09.1658 г. умрял Оливър Кромвел, английски революционер, станал за кратко пълновластен управник на държавата. Този ден над Англия се извил необичайно силен вятър. Хората казвали, че сам дяволът е долетял за душата на узурпатора. Но в Грентъм, мястото, където по това време живял Нютон, децата се състезавали в скок на дължина. Забелязвайки, че е по-лесно да скача по посока на вятъра, отколкото срещу него, Исак надскочил съперниците си.

По-късно той се заел с опити: записвал колко фута скача по вятъра, колко – срещу него, и колко далеч може да скочи при безветрие. Така получил представа за силата на вятъра, изразена във футове. Когато станал знаменит учен, той казвал, че смята тези скокове за своите първи експерименти.

### Концерт на релси

Австрийският физик Християн Доплер през 1842 г. изказал и теоретично обосновал предположението, че честотата на светлинните и на звуковите трептения за един наблюдател трябва да се изменя в зависимост от това, дали източникът на светлината или на звука се движи към наблюдателя или се отдалечава от него.

През 1845 г. холандският метеоролог Христофор Бейс-Баллот решил да провери хипотезата на Доплер. Той наел локомотив с товарна платформа, качил на платформата двама музиканти с медни духови инструменти и ги помолил да свирят нотата сол (необходими били двама, за да може докато единият си поема въздух, другият да надува и свири нотата – така звукът бил непрекъснат). На перона на една спирка между Утрехт и Амстердам метеорологът разположил няколко музиканта без инструменти, но с абсолютен музикален слух<sup>2</sup>. След това локомотивът започвал да тегли платформата с тръбачите с различни скорости покрай перона със слушателите, които отбелязвали коя нота чуват. След това наблюдателите били върху платформата, а тръбачите свирели на перона. Опитите продължили два дни и в резултат се изяснило, че Доплер е прав.

Между другото, по-късно Бейс-Баллот основал холандската метеорологична служба, формулирал закона, носещ неговото име (ако в Северното полукълбо застанете с гръб към вятъра, то областта с ниско налягане ще бъде наляво от вас) и станал чуждестранен член–кореспондент на Петербургската академия на науките.

### Наука, родена на чаша чай

Един от основателите на биометрията (математическа статистика за обработване на резултатите от биологични опити), английският ботаник Робърт Фишер през 1910–1914 година работил в агробиологична станция около Лондон.

Колективът от сътрудници се състоял само от мъже, но веднъж назначили и жена, специалист по водорасли. В нейна чест решили да правят в общата стая обичайното за английското общество следобедно пиене на чай “файв-ъ-клок”. Още при първото събиране се завързал спор на вечната за Англия тема: кое е по-правилно – да се налива мляко в чая, или да се налива чай в чашата, в която вече има мляко? Някои

<sup>1</sup> Превод със съкращения от сп. Наука и живот, № 5, 2010 на материала, чието пълно заглавие е “Десетте най-странни опити в историята на науката”. Преведени са описанията на опитите, свързани с физиката.

<sup>2</sup> Хората с абсолютен музикален слух могат да определят височината на един тон и да го назоват, без да използват еталон за честота (напр. камертон). Бел. прев.

скептици казвали, че при равни пропорции няма никаква разлика във вкуса на напитката, но Мюриел Бристоу, новата сътрудничка твърдяла, че “неправилният” чай може да се различи лесно (английските аристократи смятат за правилно да доливат мляко в чая, а не обратно).

В съседната стая, при участието на професионален химик приготвили няколко чаши чай по двата начина и лейди Мюриел демонстрирала изтънчеността на своя вкус. А Фишер се замислил над въпроса: колко пъти трябва да се повтори опитът, за да може резултатът да се смята достоверен? Защото, нали ако чашките са само две, би могло да се отгатне начинът на приготвянето на напитката чисто случайно. Ако са три или четири – случайността също би могла да изиграе роля...

От тези разсъждения се ражда книгата “Статистически методи за научни сътрудници”, публикувана през 1925 г. Биолозите и медиците и до днес използват методите на Фишер.

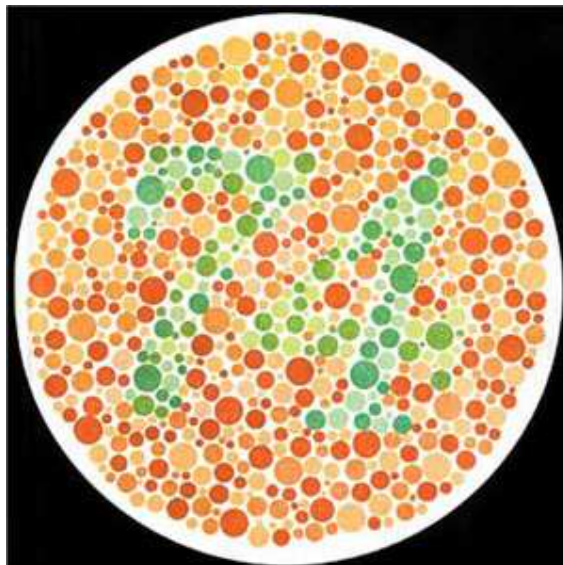
Трябва да се отбележи, че по спомените на един от участниците в експеримента, лейди Мюриел наистина правилно определила начина на приготвяне на пиетето във всяка чаша.

Между другото, причината за това, защо в английското висше общество е прието да се долива мляко в чая, а не обратно, е свързана с физично явление. Елитът винаги пил чай в порцеланови чаши, които може да се спукат, ако отначало в тях се налее студено мляко, а след това се добави горещ чай. Обикновените англичани обаче пиели чай от фаянсови или калаени чаши, без да се страхуват за тяхната цялост.

### Очите на Далтон

Тук ще стане дума за опит, проведен по молба на експериментатора след смъртта му.

Ние помним английския учен Джон Далтон (1766–1844) най-вече с откритията му в областта на физиката и на химията, но също така и с първото описание на вродения недостатък на зрението – далтонизма, при който е нарушено разпознаването на цветовете.



*С помощта на тази рисунка можете да проверите своето цветно зрение. Хората с нормално зрение виждат в този кръг числото 74, а далтонистите – числото 71.*

Самият Далтон забелязал, че страда от този недостатък, едва след като през 1790 година се увлякъл от ботаниката и се оказало, че му е трудно да разбере ботаническите монографии и определения. Когато в текста ставало дума за бели или жълти цветя, той не срещал затруднения, но ако цветята се описвали като пурпурни, розови или тъмно червени, всички те му изглеждали като неразличими от сините. Понякога, определяйки растенията по книжното им описание, му се налагало да пита някого: това цвете светлосиньо ли е, или розово? Заобикалящите го мислели, че се шегува. Само брат му, който притежавал същия наследствен дефект, разбирал напълно Далтон.

Самият Далтон, сравнявайки своето цветово възприятие с това на другарите и познатите си, решил, че в очите му има някакъв син светофилтър. И завещал на лаборанта си след смъртта си да му извади очите и да провери, дали така нареченото стъкловидно тяло не е оцветено в синкав цвят.

Лаборантът изпълнил заръката на учения и не намерил в очите му нищо особено. Той предположил, че у Далтон може би нещо не е било наред със зрителните нерви.

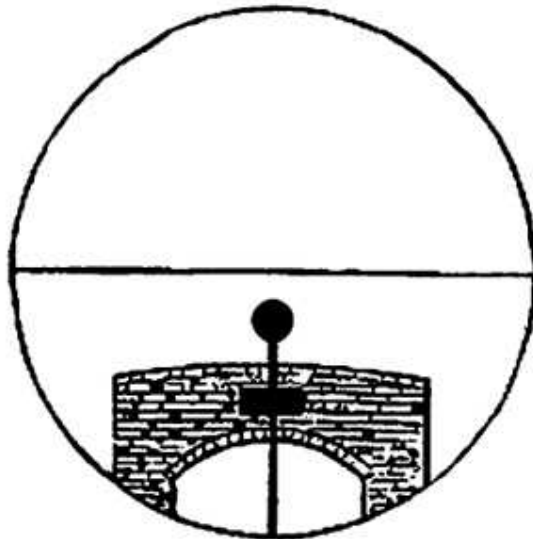
Очите на Далтон се пазят в стъклена чаша със спирт в Манчестерското литературно–философско дружество и, вече в наше време, през 1995 г., генетиците отделили и изследвали ДНК от неговата ретина. Както и трябвало да се очаква, в нея открили гени на далтонизма.

### **Нима Земята е кълбо?**

Ето и рядък пример за експеримент в географията, която изобщо не е експериментална наука.

Големият английски биолог–еволюционист, съратник на Дарвин – Алфред Ръсел Уолъс, бил активен борец против лъженауката и всякакви суеверия.

През януари 1870 г. Уолъс прочел в едно научно списание обява, чиито подател предлагал 500 фунта стерлинги на онзи, който се наеме нагледно да докаже сферичната форма на Земята и да “демонстрира по начин, разбираем за всеки разумен човек, изпъкналостта на железопътна линия, на канал или на езеро”. Парите предлагал някой си Джон Хамден, автор на книга, доказваща, че Земята всъщност е плосък диск.



*Какво се виждало през телескопа по време на експеримента за проверка на кълбовидността на Земята. Рисунка на А. Уолъс.*

Уолъс решил да приеме предизвикателството, и за демонстрация на закръглеността на Земята избрал праволинеен участък от канал с дължина шест мили. В

началото и в края на участъка имало два моста. На единия от тях Уолъс монтирал строго хоризонтално телескоп с 50-кратно увеличение и визирни нишки в окуляра. По средата на канала, на три мили от всеки от мостовете, поставил висок прът с черен кръг на него. От другия мост повесил дъска с хоризонтална черна ивица. Височината над водата на телескопа, на черния кръг и на черната ивица била съвършено еднаква.

Ако Земята (и водата в канала) е плоска, черната ивица и черният кръг трябва да съвпадат в окуляра на телескопа. Ако повърхността на водата е изпъкнала, т.е. повтаря изпъкналостта на земната повърхност, то черният кръг трябва да се окаже над ивицата. Така се и оказало (вж. рис.). При това стойността на разминаването съвпадала добре с пресмятанията, направени с помощта на известния радиус на нашата планета.

Хамден обаче отказал дори да погледне в телескопа – за целта изпратил секретаря си. А секретарят убеждавал събралите се, че двата белега се намират на едно и също равнище. Според него, ако и да се забелязвало някакво отместване, то това се дължало на аберацията на лещите на телескопа.

Последвал многогодишен съдебен процес, в резултат на който все пак заставили Хамден да изплати 500 фунта, но Уолъс изразходвал за съдебни разноски значително повече.

### **Най-продължителният физичен експеримент**

Проф. Томас Парнел започнал през 1927 г. най-продължителния физичен експеримент. Той сложил в закрепена на статив стъклена фуния парче твърда смола, която според молекулните си свойства представлява течност, макар и извънредно вискозна. След това Парнел загрял фунийката, за да се разтопи смолата и да навлезе в тясната ѝ част. През 1938 г. в поставената под фунийката лабораторна чаша паднала първата капка смола. Втората паднала през 1947 г. През есента на 1948 г. професорът починал и наблюденията над фунията продължили учениците му. От тогава насам капки са падали през 1954, 1962, 1970, 1979, 1988 и 2000 година. През последните десетилетия периодичността на падането на капките се забавила, защото в лабораторията монтирали климатик и станало по-хладно. Интересно е, че нито веднъж капката не е падала в присъствие на някой от наблюдателите. И даже след като през 2000 г. пред фунията монтирали уеб-камера за предаване на образа в интернет, в момента на падане на осмата (и за сега последна) капка, камерата се оказала развалена!

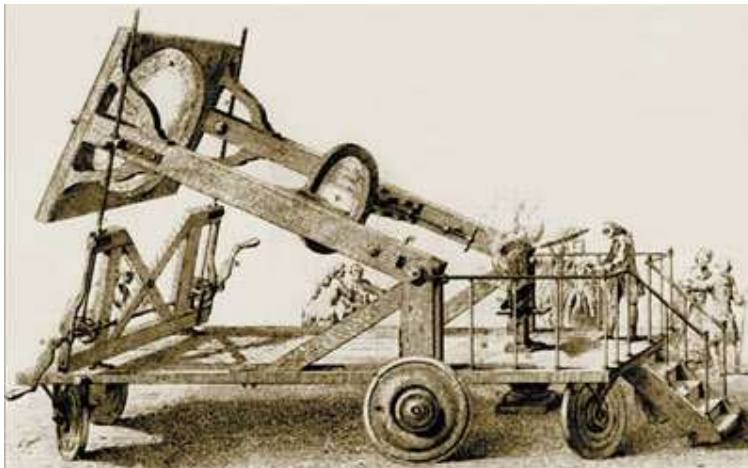
Опитът е все още далеч от привършване, но вече е ясно, че използваната смола е сто милиона пъти по-вискозна от водата.

### **Изгаряне на диамант**

Днес никой не се учудва на скъпоструващи опити, които изискват огромни експериментални установки. Преди 250 години обаче това е било новина и затова да наблюдават поразителните опити на великия френски химик Антуан Лоран Лавуазие се събирали огромни тълпи народ (още повече, че опитите се провеждали на открито, в градината около Лувъра).

Лавуазие изследвал поведението на различни вещества при високи температури, като за целта построил гигантска установка, състояща се от две лещи, концентриращи слънчевата светлина. Да се направи събирателна леща с диаметър 130 см и днес не е тривиална задача, а през 1772 година е било просто невъзможно. Но оптиците намерили изход: направили две кръгли изпъкнали стъкла, запоили ги и между тях налели 130 литра спирт. В центъра си тази леща била дебела 16 см. Втора леща, помагаша още по-силно да се съберат лъчите, била два пъти по-малка и я направили по обикновения начин – чрез шлифване на стъклена заготовка. Тази оптика монтирали на огромна специална платформа (вж. рис.). Система от лостове, винтове и колела

позволявала лещите да се насочат към Слънцето. Участниците в опита използвали тъмни очила.



Във фокуса на системата Лавуазие поставял различни минерали и метали: пясъчник, кварц, цинк, калай, каменни въглища, диамант, платина, злато. Той забелязал, че в херметично запоеен вакуумиран стъклен съд при нагряване диамантът се овъглява, а на въздуха гори, изчезвайки напълно. Опитите стрували хиляда златни ливри.