

## Какво е триене?<sup>1</sup> (терминологична бележка)

Важно място в системата на физичните знания заема класификационната схема на понятията, а заедно с това – и съответните им термини. Така например гравитацията причисляваме към класа на *взаимодействията*; цвета, прозрачността, еластичността – към *свойствата*; небесната дъга, изпарението, движението – към *явленията*; масата, електричният заряд, силата – към *величините*; ампера, нютона, паскала – към *единиците* и т.н. И когато преподаваме физика, не даваме определения за взаимодействие, за явление, за свойство, за величина и пр. – те имат статут на категории, чиито смисъл разкриваме с помощта на примери.

Осъзнаването на тази схема е важно условие за разбиране причинно–следствените връзки – важна компонента в картината за заобикалящия ни свят. Когато става дума за системата от физични термини обаче, следва да се отчита, че, първо, в училище тя се изгражда постепенно – не е възможно още при първата среща с дадено понятие да разкрием пълния му обем и всички негови връзки с други понятия, и, второ, самата система не е еднозначна.

От тази гледна точка – какво е *триене*, къде е мястото му в класификационната схема? В днешните учебни програми терминът *триене* за пръв път се среща в програмата по човекът и природата за 6. клас. При това се среща не терминът *триене*, а комбинацията *сила на триене*. В някои от одобрените от МОМН учебници двата термина се отъждествяват (вж. напр. [1]), т.е. триенето се разглежда като сила. И тъй като силите принадлежат към класа физични величини, следва, че и триенето е величина. Като за първа среща с понятието, подобна постановка като че ли е неизбежна, и, по-важно – поправима в следващите класове. Интересно е, че подобно отъждествяване срещаме и в далеч по-сериозния учебник на проф. М. Борисов [2], който дълги години ни служи като еталон за коректно излагане на физичните знания.

За съжаление и следващия път, когато в учебната документация се среща терминът *триене*, не се отива много по-далеч – в 8. клас се въвежда величината *коэффициент на триене*, но все още *триене* и *сила на триене* се разглеждат като синоними. Вероятно и това е допустимо, като се имат предвид скромните цели, поставяни пред изучаването на физика и астрономия от ученици на такава възраст и в този клас.

Решаващата стъпка към разграничаване на *силата на триене* от *триенето* би следвало да се направи при изучаване на физика във втория гимназиален етап. Без нея и без разграничаване на двата вида триене – *триене при хлъзгане* и *триене при покой* е невъзможно разглеждането на редица въпроси, които особено днес придобиват голяма важност – това са въпросите, свързани със сигурността и безопасността при движението на преводните средства, както и с решаването на свързани с тях интересни физични задачи.

И така, към кой клас понятия следва да отнесем *триенето*? Според една съвременна енциклопедия [3] *триенето* представлява “взаимодействие между тяло, което се движи по повърхност, и покритието на повърхността”. От логична гледна точка това определение е атакуемо, тъй като основно изискване към дефиницията на едно понятие е тя да съдържа най-близкото му по-общо понятие. (Така, ако искаме да дефинираме какво е “стол”, няма да кажем “Столът е **тяло**, което ...”, тъй като **тяло** е понятие, много по-общо от понятието стол. Определението би следвало да започва например с думите “Столът е мебел, която...”). В нашия случай понятието *взаимодействие* е твърде общо, за да го използваме в определението за триене. При

<sup>1</sup> Физика, 2010, 4, 174–176.

изучаването на физика ние се стремим да изградим представата, че взаимодействията са причини за различни явления. В този смисъл *взаимодействието* между едно тяло и повърхността, по която се движи (или върху която лежи), е причина, поражда *явлението триене*. А за количествено описание, за характеризиране на това явление въвеждаме *механичната величина сила на триене*.

Подобна схема за класифициране на термините е предлагана и от други автори. Така напр. на страницата си в интернет [4] Д. Симанек отбелязва, че за да не става объркване, е по-добре вместо за *сила на триене*, да говорим за *сила, дължаща се на триенето*. Тук вече ясно се чувства разграничаване на явлението (триене) от характеристиката му (сила на триене). Предложението за подобна терминологична промяна обаче едва ли има шанс да преодолее инерцията на традицията.

И така, и от логична, и от физична гледна точка най-приемлива изглежда схемата:

**Триенето е явление, резултат от *взаимодействието* между едно тяло и повърхността, по която се движи или върху която лежи, и се характеризира количествено с *величината сила на триене*.**

По-нататък: известно е, че законите се *изказват*, понятията, величините и единиците им се *дефинират*, а явленията се *описват*. Описанието на едно явление обикновено съдържа наблюдателни факти, които го разграничават от другите явления. Така описанието на явлението небесна дъга включва изброяване на цветните ивици, които се наблюдават на небето, описанието на явлението изпарение – намаляването на количеството течност в открит съд и пр. Описанието на явлението триене се свежда до назоваването му като причина за намаляване скоростта на движение на едно тяло, на което не действат други сили. Когато казваме, че едно хлъзгащо се по масата трупче спира поради *триене*, ние не обясняваме спирането, а просто **даваме име на явлението**, което го предизвиква. Самото обяснение на явлението спиране ще дойде по-нататък, когато привлечем в разглеждането втория принцип на Нютон и запишем уравнението за движение на тялото. От своя страна обяснението явлението триене, което обяснение трябва да покаже причината или причините за настъпването му, е обект на друго, по-дълбоко разглеждане. (Тук не бива да смущава фактът, че едно явление – спиране на движение – представяме като следствие от друго явление – триене. Подобни “вериги” от причинно–следствени връзки между явления са често срещани във физиката. Така например никой не се смущава от това, че явлението нагриване на един проводник обясняваме с явлението електричен ток, който протича в проводника.)

И накрая, не бива да се забравя едно усложнение, което следва от факта, че всяко механично взаимодействие (за каквото става дума в случая) поражда две равни по големина и с противоположни посоки сили – в терминологията на третия принцип на Нютон: действие и противодействие. Явлението триене също поражда две сили: едната е приложена върху тялото, другата – върху подложката. Традиция е, когато говорим за **сила на триене**, да имаме предвид **само** силата, която е приложена върху тялото. За да избягва недоразумения, учителят винаги трябва да отчита този факт, въпреки че той обикновено не се отбелязва явно в учебниците и не се подчертава при преподаването.

Другата сила, противодействието на силата на триене, няма специално име. Това може би се дължи на факта, че поради голямата маса на тялото, по което примерно става хлъзгането, противодействието на силата на триене не предизвиква в това тяло видими последици. (Вгледайте се обаче в пластичните деформации на асфалта около спирките, на които по-често спират градски автобуси – ще се уверите в обратното.)

Тук не засегнахме маркирания в началото проблем за разграничение на двете явления триене при хлъзгане и триене при покой – разграничение, което някога се правеше съвсем ясно (вж. напр. [2]). По-подробно по въпроса кога, къде и как да се направи това разграничение виж [5], както и аналогичния материал, поместен в интернет на адрес <http://www.phys.uni-sofia.bg/~cpopov> (папка metodika).

#### Източници

1. Човекът и природата за шести клас, Просвета София, 2007, с. 20.
2. **Борисов М.** и др. Физика 9. клас, Народна просвета, 1974, с. 100.
3. Триезична енциклопедия ПРИРОДА, БАН, Книгоиздателска къща “Труд”, 2006.
4. **D. Simanek**, Lets clean up our physics language,  
<http://www.lhup.edu/~dsimanek/home.htm>.
5. **Попов Хр.** За изучаване на триенето в покой – кога, къде и как, Физика, **3**, 2010, с. 115–120.