

Из историята на вълновия модел на светлината

В училище вълновият модел на светлината се изучава доста подробно: опитът на Юнг е елемент от общозадължителната подготовка, а при изучаване на дифракцията се споменават приносите и на Френел. Преподаването на този материал обаче може успешно да се оцвети с някои любопитни детайли от биографиите на учените, които впечатляват и могат да помогнат за събуждане на интерес, а чрез създаване на асоциации и на по-пълна картина – и за по-лесното му затвърдяване.

Томас Юнг е роден през 1773 г. в семейство на banker. Като истинско дете-чудо, на две годишна възраст той чете английски, на 6 години – латински, а до 16-годишната си възраст успява да научи гръцки, френски, италиански, иврит, сирийски, халдейски, самаритански, арабски, персийски, турски и етиопски. (Интересно, че в тази дълга поредица няма нито един славянски език.) На 8–9 годишна възраст изучава стругарския занаят и майстори различни физични уреди, а на 14 години овладява диференциалното смятане.

Оставен да се занимава с това, което му е интересно, той не получава никакво определено начално образование. Дългият списък от овладени езици недвусмислено показва, че интересите му в тинейджерска възраст са били преди всичко към древната история и археологията на Средния Изток. На 19-годишна възраст той започва да следва медицина и учи в Лондон, Единбург и Гьотинген, където се дипломира през 1796 г.. Още като студент-първокурсник той обяснява ролята на мускулите на окото за способността му да фокусира образите на предмети, намиращи се на различни разстояния от него и заради това на 21 годишна възраст е избран член на Кралското дружество. Въпреки че до края на живота си (1829 г.) той не престава да практикува лекарската си професия, това не му пречи да прави значителни приноси в различни области на науката. Така той пръв обяснява астигматизма с недостатъци на корнеята на окото, пръв разбира, че цветното зрение е резултат от комбинацията между три основни цвята (червен, зелен и син), които възбуждат различни рецептори в окото и обяснява далтонизма като непълноценно функциониране на някои от тези рецептори.

Юнг играе водеща роля при разчитане на надписите върху прочутия камък Розета, с което се дешифрират древноегипетските йероглифи, но този му принос получава признание едва по-късно, тъй като първоначалната публикация по въпроса през 1819 г. е анонимна.

През 1816 г., въз основа на измерване на повърхностното напрежение на водата, Юнг дава оценка за размера на водната молекула, която превишава съвременната стойност само с един порядък.

Анализирайки явлениято интерференция на светлината и като използва данните на самия Нютон от наблюдения върху т. нар. нютонови пръстени, Юнг пресмята, че дължината на вълната за червената светлина е $6,5 \cdot 10^{-7}$ m, а за виолетовата – $4,4 \cdot 10^{-7}$ m. Съпадението между тези числа и съвременните оценки показва колко добър експериментатор е бил Нютон и колко добър теоретик – Юнг. В една страна като Англия, обаче, където авторитетът на Нютон е непокатим, идеята за вълновия характер на светлината не може да процъфтява – на Юнг тя носи само хули от страна на физическата гилдия, членовете на която не могат да си представят, че събирането на два светлинни снопа някъде може да доведе до изчезване на светлината. Ето защо понататъшното развитие на вълновата оптика се осъществява от Огюст Френел във Франция, най-големия враг на Англия по онова време.

Френел е роден през 1788 г. в Нормандия и баща му, архитект, предпочита да живее в провинцията, за да бъде по-далеч от превратностите, съпътстващи Френската революция. През 1809 г. Френел завършва в Париж инженерство и работи по проекти на пътища в различни части на Франция. Покрай професията си се интересува от

оптика, която му става хоби, но бидейки извън академичните кръгове, не познава не само работите на Юнг, но дори и тези на Хюйгенс, така че създава свой собствен модел на светлината. Френел се посвещава изцяло на оптиката само по време на Стоте дни, когато Наполеон се връща във Франция и инженер Френел, като роялист, е уволнен и заточен в родната си провинция. След окончателния край на Наполеон той е възстановен на държавна работа и оптиката отново остава само хоби.

Моделът на Френел е изграден върху резултатите от опитите му по дифракция на светлината през тесен процеп. Фактът, че през 1817 г. Френската академия обявява награда за най-добър експеримент по дифракция на светлината и обяснението му показва само колко слабо известни са били работите на Юнг и във Франция. Френел е един от двамата участници в конкурса и представя на журито статия от 135 страници. А самото жури включва трима известни почитатели на Нютон, убедени привърженици на корпускуларния модел на светлината: математика Пиер–Денис Поасон, физика Жан Батист Био и астронома-математик Пиер Симон Лаплас. Те съсредоточават усилията си върху намирането на грешки в работата на Френел и Поасон “открива” една. Той пресмята, че от модела на Френел следва нещо, смятано тогава за абсурд: ако на пътя на успореден сноп светлина се постави непрозрачен диск, в центъра на сянката на диска, където “очевидно” трябва да е най-тъмно, според модела на Френел трябва да има светло петно. На френските учени това предсказание изглеждало точно толкова невероятно, колкото на английските обяснението на Юнг, че от събирането на светлина може да се получи тъмнина. Въпреки това, бидейки добросъвестни учени, в духа на най-добрите нютонови традиции членовете на журито възлагат на Франсоа Араго да провери опитно това предсказание на модела на Френел. Араго провежда опита и показва, че в центъра на сянката наистина има светло петно – точно там и точно с такава интензивност, каквито предсказват пресмятанията на Поасон. По такъв начин именно научният метод на Нютон, изискващ проверка на всяка хипотеза чрез пряк експеримент, доказва, че светлината наистина се разпространява като вълна. Едва след това може да се смята, че вълновият модел наистина е общоприет, т. е. за възтържествуването му са били необходими няколко десетилетия. И, парадоксално (в науката не липсват парадоксални ситуации), вместо да носи името на Френел или на откривателя си – Араго, светлото петно в сянката на диска остава във физиката със името “петно на Поасон”, името на този, който не е вярвал в съществуването му.