

История на “енергията”

В ноемврийската книжка на The Physics Teacher е отпечатана интересната статия на Е. Хечт “Историко-критично обяснение за потенциалната енергия: Наистина ли потенциалната енергия е реална?” За читателите, които нямат възможност да прочетат самата статия поместваме някои взети от нея исторически сведения за формирането на някои отосновните понятия и идеи в механиката.

Понятието *количество вещество*, което много по-късно ще изкристализира като *маса*, е въведено за пръв път от Егидиус Романус през 13 век на основата на възприетата представа за запазване на веществото. Именно тази идея за *запазване* на нещо дава векове по-късно тласък на идеите за запазване на динамични величини.

Пръв Джийн Буридан около 1330 г. отбелязва, че мярка за движението на едно тяло, която е от значение за въздействието му върху друго тяло, е не самата скорост, а производението на скоростта с “количеството вещество”. Това е първи намек за величината импулс на тяло или количество движение и, забележете, това става повече от 60 години преди падане на Второто българско царство под турско робство и повече от три века преди в работите на Нютон да се появи величината “маса”!

Йохан Кеплер пръв през 1618 г. употребява понятието гравитационна маса, но по това време има голямо объркване между понятията тегло, количество вещество и маса.

През 1671 г. Джийн Рихтер открива, че теглото на телата зависи от географската широчина – факт, който Нютон обяснява, ясно разграничавайки тегло и маса. Самият Нютон използва термините маса и количество вещество (*quantitas materiae*) като синоними.

Галилей нарича въведеното от Буридан произведение от маса и скорост **момент**, а Декарт – **количество движение**. В своите метафизични предположения относно действията на Твореца Декарт формулира и закона за запазване на импулса:

“След като създава частите на веществото, Той ги задвижва по най-различни начини и тъй като поддържа както поведението им, така и законите, които е заложил при създаването им, Той запазва непрекъснато в това вещество едно постоянно количество движение.”

С други думи количеството движение във Вселената е постоянно с времето.

Джон Уолис през 1668 г., изразявайки в математична форма идеята на Декарт, отчита знака на моментите на телата преди и след удар, като по този начин за пръв път успява да изрази скоростта на две тела след напълно нееластичен удар. През същата година Кристофър Рен проверява идеята експериментално и едновременно с Кристиан Хюйгенс изследва еластичните удари. Оттук нататък може да се смята, че импулсът е първата установена динамична величина. В своите *Principia* Нютон използва както термина импулс, така и количество движение и дефинира величината като произведение от масата и скоростта на обекта. Това е далеч преди формализацията на понятието “вектор”, но Нютон е бил наясно със връзката между импулса и посоката на движение.

По това време възниква идеята за необходимост и от друга величина, която характеризира движещите се тела. Фактът, че импулсът на система от две еднакви гюлета, изстреляни с еднакви по големина скорости едно срещу друго,

е нула, явно е дразнел Хюйгенс, който съзнавал, че тази нула не различава състоянията на тази система, когато гюлетата летят и, когато са неподвижни. Ръководейки се безпогрешно от божественото предположение за запазване, което е ръководело и Декарт, той търси запазваща се величина, която не зависи от посоката на скоростта и която е нула само, когато телата са неподвижни. Изследвайки еластични удари между топки, Хюйгенс през 1656 г. стига до извода, че при тях има значение произведението от масата и квадрата на скоростта.

Най-ранните следи от концептуализация на енергията лежат назад в хилядолетията. Изглежда, че древните гърци са имали някаква смътна представа за “работа” – тя прозира в обясненията им как с помощта на лост може с малка сила да се преодолее голямо тегло. В началото на 17. век Галилей осъзнава, че при забиване на пилони ефективността на чука зависи от теглото на чука и от височината, от която той пада.

Възприемайки идеята на Хюйгенс, Готфрид Лайбниц показва през 1686 г., че за падащите тела произведението mv^2 е равно на на Галилеевското произведение от тегло и височина на издигане. Той нарича mv^2 “жива сила”, в противовес на “мъртвата” сила, която се проявява при равновесие. (По това време и още почти 200 години няма яснота в употребата на термина “сила”.) По-късно, през 1695 г. Лайбниц пише, че движещите се тела притежават “жива сила”, докато неподвижните издигнати тела или деформираните тела притежават *potentia* или “потенциална сила”.

Скоро след това Жан Бернули предлага принципа за запазване на живите сили, а през 1738 г. Даниел Бернули прилага този принцип към движещи се течности и получава известното уравнение на Бернули.

Следващите 50 години протичат в борба между поддръжниците на импулса (картезианците) и поддръжниците на “живата сила” (лайбницианците), като всяка от двете страни се стреми да докаже, че нейната величина е единствената истинска мярка за движението.

Въпреки че терминът *енергия* през столетията се използва с различно значение, едва през 1807 г. Томас Юнг за пръв път го свързва с величината mv^2 . Той пише “Работата, изразходвана за предизвикване на движение, е пропорционална на получената енергия.” Едва през 1829 г. Густав Кориолис пресмята работата, извършена за ускоряване на едно тяло и стига до

заклучението, че тя е равна на промяната на величината $\frac{1}{2}mv^2$. Двадесет

години по-късно, през 1849 г. Лорд Келвин въвежда за нея названието *кинетична енергия*, с което окончателно се избистря разликата между сила и енергия.

Успоредно с развитието на понятието кинетична енергия в механиката може да се проследи и друга нишка на развитие. Още през 1764 г. Джозеф Бляк е въвел понятието “скрита топлина”. По аналогия с него Лазар Карно (баща на известния Сади Карно) от 1783 г. до 1803 г. прави разлика между жива сила (mv^2) и произведението от тегло и височина, което той нарича “*скрита жива сила*”. Той смята също така, че и в деформираните пружини е натрупано определено количество скрита жива сила.

Юлиус Майер през 1842 г. и независимо от него Херман Хелмхолц през 1847 г. формулират принципа за запазване на енергията, но терминът *потенциална енергия* е въведен едва през 1853 г. от Уилям Ренкин.

Хелмхолц формулира известното твърдение, че “намалението на потенциалната енергия е винаги равно на нарастването на кинетичната енергия”. На Максвел пък дължим твърдението, че “кинетичната енергия зависи от движението, потенциалната енергия трябва да зависи от конфигурацията.” (1877 г.).