

## LẠI BÀN VỀ THỜI GIAN VÀ ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG

Vũ Huy Toàn

[vuhuytoan@conincomi.vn](mailto:vuhuytoan@conincomi.vn)

Trong vật lý, định luật bảo toàn năng lượng nói rằng tổng năng lượng của một hệ cô lập không đổi; nó được bảo toàn theo thời gian [1]. Định luật này có nghĩa là năng lượng không thể được tạo ra cũng như không bị phá hủy; thay vào đó, nó chỉ có thể được chuyển đổi từ dạng này sang dạng khác. Mặt khác, bảo toàn năng lượng có thể được chứng minh nghiêm ngặt bởi định lý của Noether [2] như là hệ quả của sự đối xứng thời gian, đó là, thời gian phải đồng nhất – như nhau ở mọi nơi, mọi lúc.

Nhưng “thời gian” là cái gì? Thời gian có nhiều định nghĩa khác nhau nhưng tựu trung lại, nôm na là “cái mà đồng hồ đo được” [3]. Theo thuyết tương đối hẹp (SR), thời gian chậm lại do chuyển động của hệ quy chiếu quán tính này so với hệ quy chiếu quán tính khác [4]:

$$\Delta t_1 = \frac{\Delta t'_1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

ở đây  $v$  – là tốc độ chuyển động của vật thể;  $c$  – là tốc độ ánh sáng trong chân không. Theo thuyết tương đối rộng (GR), thời gian lân cận các nguồn hấp dẫn lớn có cường độ thay đổi sẽ thay đổi [5]:

$$\Delta t_2 = \frac{\Delta t'_2}{\sqrt{1 - \frac{2GM}{Rc^2}}}$$

ở đây  $G$  – là hằng số hấp dẫn;  $M$  – là khối lượng của nguồn hấp dẫn;  $R$  – là khoảng cách tới tâm nguồn hấp dẫn. Và điều thật trớ trêu là sự bất đồng nhất này của thời gian đã được các thực nghiệm xác nhận với sự trợ giúp của các đồng hồ nguyên tử siêu chính xác thực hiện [6, 7].

***Nhưng một khi tính đồng nhất của thời gian bị vi phạm thì đồng nghĩa với sự phá vỡ định luật bảo toàn năng lượng – một định luật cơ bản của vật lý?***

Có một thực tế, trong SR, người ta đã cố tình né tránh sự vi phạm định luật bảo toàn năng lượng được biết đến do tính đồng nhất của thời gian không còn nữa mà cố kiết thay bằng cái gọi là “bảo toàn 4-véc tơ năng-xung lượng”(!?) với “sự chuyển hóa khối lượng thành năng lượng” nhờ công thức  $E = mc^2$ . Còn với GR thì sao? Một mặt, để đối phó với sự phá vỡ định luật bảo toàn năng lượng, người ta ngụy biện rằng nguyên lý tương đương mà Einstein áp dụng chỉ đúng trong cục bộ địa phương chứ không phải trên toàn vũ trụ, nên sự phá vỡ nếu có chỉ là trong cục bộ đó thôi [5], mặt khác, lại vẫn cứ áp dụng phương trình trường trên tổng thể(!?), tức là nếu lý thuyết khớp với thực nghiệm thì bảo là nó đúng, còn khác với thực nghiệm thì lại bảo rằng thực nghiệm nằm ngoài phạm vi lý thuyết(!?).

Vấn đề là ở chỗ, nếu thời gian được hiểu chỉ là “cái mà đồng hồ đo được” thì sự bất đồng nhất của nó đương nhiên phải xảy ra vì cũng giống như mọi cơ cấu vật chất nào khác, để “chạy” được thì đồng hồ phải lấy năng lượng từ đâu đó, mà cụ thể là hoặc từ ngoại năng của nó, gọi là đồng hồ loại 1, hay nội năng của nó, gọi là đồng hồ loại 2 (xem ở [8]). Tức là nếu nguồn năng lượng để đồng hồ chạy mà tăng lên thì đồng hồ sẽ phải chạy nhanh lên và ngược lại, nguồn năng lượng để cho đồng hồ chạy mà giảm đi thì đồng hồ phải chạy chậm lại như đã biết ở [8]. Các đồng hồ nguyên tử được dùng trong các thí nghiệm kiểm tra SR và GR nói tới ở trên tất nhiên đều sử dụng nội năng trong cấu trúc nguyên tử của đồng hồ như đã biết và vì vậy, nội năng giảm thì đồng hồ đương nhiên phải chạy chậm lại – hoàn toàn phù hợp với “tiên đoán” lý thuyết. Tuy nhiên, theo lý thuyết vật lý hiện hành, nội năng của các vật thể lại không hề tham gia vào quá trình chuyển động cơ học của nó nên trong các trường hợp vừa xét ở trên của cả SR lẫn GR đều chỉ liên quan thuần túy tới ngoại năng của vật thể, cụ thể là động năng chuyển động (với SR) hay thế năng trọng trường (với GR), nên mọi sự thay đổi chỉ số của đồng hồ đều đi ngược lại với sự thay đổi cơ năng tương ứng và không thể giải thích được trừ khi phải từ bỏ định luật bảo toàn năng lượng do sự bất đồng nhất (lúc nhanh, lúc chậm) của thời gian thực sự đo được bởi các đồng hồ nguyên tử siêu chính xác!!!

Vấn đề sẽ hoàn toàn khác nếu ta xem xét thời gian là *độ đo sự vận động* của vật chất trên tổng thể như định nghĩa đã nêu ra [9, 10]: “*Độ đo sự vận động của vật chất được gọi là thời gian với mẫu đo là các kiểu vận động nào đó, thường là có chu kỳ, của một dạng vật chất được lựa chọn gọi là đồng hồ*”. Tuy nhiên, do khi chỉ xem xét một dạng vận động cụ thể của một thực thể vật lý để làm đồng hồ, nên sẽ bỏ qua các

dạng vận động khác của nó khiến dạng vận động đó chỉ có tính cục bộ đối với từng cá thể, hoàn toàn mang tính chủ quan, chứ không phải thời gian chung cho cả vũ trụ. Ví dụ, sử dụng đồng hồ nước ta chỉ lấy chuyển động của lượng nước rơi xuống từ một độ cao nào đó trong trọng trường có cường độ  $g$ , tức là ngoại năng của nó, mà không quan tâm tới các vận động nội bộ bên trong khối nước đang chảy xuống, tức là phần nội năng của nước cũng chịu ảnh hưởng của trọng trường.

Tức là cần phải tính đến sự tham gia cả nội năng của vật thể vào chuyển động của nó hoặc ngược lại, sự tham gia cả ngoại năng của vật thể vào chuyển động nội bộ bên trong của nó [11]. Chỉ khi đó, năng lượng toàn phần của vật thể ( $W_{tp}$ ) bằng tổng nội năng ( $W_{no}$ ) và ngoại năng ( $W_{ng}$ ) của nó mới thực sự được bảo toàn:

$$W_{tp} = W_{no} + W_{ng} = const.$$

Khi đó, việc sử dụng một loại đồng hồ, loại 1 hay loại 2, thì chỉ có thể cho ta biết một phần của hiện thực khách quan nên để có được bức tranh tổng thể cần phải sử dụng cả hai loại đồng hồ khác nhau rồi lấy giá trị trung bình, ta sẽ gọi đây là **thời gian vũ trụ**, thì mọi sự “nhanh” hay “chậm” sẽ biến mất! Nói cách khác, nếu xem xét thời gian trên tổng thể các quá trình xảy ra bên trong và bên ngoài vật thể không tách rời nhau, thì **thời gian vũ trụ** luôn là đồng nhất, không nhanh hơn mà cũng chẳng chậm hơn ở bất cứ đâu và bất kể khi nào! Và vì vậy, định luật bảo toàn năng lượng toàn phần vẫn luôn luôn đúng!

Chính sự bất đồng nhất cục bộ của “bên trong” và ”bên ngoài” của “thời gian” đã khiến cho trong GR không còn đề cập đến định luật bảo toàn này nữa mà do đó “gợi mở” cho sự xuất hiện của cái gọi là “điểm kỳ dị” trong hố đen – nơi mật độ vật chất tới vô cùng lớn mở đường cho các khái niệm quái dị như “lỗ sâu đục”, “hố trắng” sặc mùi toán học. Điều này cũng xảy ra đối với SR khi cho rằng thời gian chậm lại do chuyển động, tức là sẽ bất đồng nhất khi chuyển từ HQC này sang HQC khác. Tuy nhiên, khi thay đổi tốc độ chuyển động cũng đồng nghĩa với thay đổi động năng của vật thể nhưng vì khi đó, nội năng sẽ thay đổi theo hướng ngược lại khiến tổng năng lượng toàn phần vẫn bảo toàn nên cái gọi là thời gian xét cho cùng vẫn không thay đổi trên tổng thể.

Nói cách khác, chính việc tham gia của nội năng đã khiến cho năng lượng được bảo toàn, thay vì nói tới sự đồng nhất của thời gian với nghĩa trước đây chỉ do một loại đồng hồ nào đó xác lập thì phải cân tới cả 2 loại đồng hồ tương ứng với nội năng và ngoại năng của vật thể.

Tóm lại, *thời gian là thước đo sự vận động* phải được hiểu là cùng một lúc cả vận động bên trong và bên ngoài của cùng một vật thể. Cái mà một đồng hồ chỉ ra chỉ là một nửa quá trình “vận động” của vật thể nên không thể dựa vào đó mà kết luận được về cái gọi là “tính đồng nhất của thời gian” được. Xét về tổng thể cả hai quá trình “nội” và “ngoại” liên quan biện chứng với nhau này thì thời gian sẽ phải là ĐỒNG NHẤT ở bất cứ đâu, cũng tức là điều kiện cần cho một ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG vẫn được xác lập trên phạm vi toàn vũ trụ vô cùng vô tận!

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Richard Feynman (1970). *The Feynman Lectures on Physics Vol I*. Addison Wesley. ISBN 978-0 -201-02115-8.
2. Noether E. *Invariante Variationsprobleme*. <https://eudml.org/doc/59024>. Nachr. D. König. Gesellsch. D. Wiss. Zu Göttingen, Math-phys. Klasse. **1918**: 235–257.
3. Internet Encyclopedia of Philosophy. <https://www.iep.utm.edu/time/>
4. Wikipedia. *Thuyết tương đối hẹp*.  
[https://vi.wikipedia.org/wiki/Thuy%E1%BA%BFt\\_t%C6%B0%C6%A1ng\\_%C4%91%E1%BB%91i\\_h%E1%BA%B9p#S%E1%BB%B1\\_gi%C3%A3n\\_th%E1%BB%9Di\\_gi\\_an](https://vi.wikipedia.org/wiki/Thuy%E1%BA%BFt_t%C6%B0%C6%A1ng_%C4%91%E1%BB%91i_h%E1%BA%B9p#S%E1%BB%B1_gi%C3%A3n_th%E1%BB%9Di_gi_an)
5. Википедии. *Общая теория относительности*.  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%89%D0%B0%D1%8F\\_%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F\\_%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%89%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8)

6. GENK. *Hai chiếc đồng hồ đi ngược nhau vòng quanh thế giới, về nhà không còn chỉ cùng một giờ*. 1971. <http://genk.vn/hai-chiec-dong-ho-di-nguoc-nhau-vong-quanh-the-gioi-ve-nha-khong-con-chi-cung-mot-gio-20161228154601858.chn>

7. R. V. Pound, G. A. Rebka. "*Gravitational Red-Shift in Nuclear Resonance*". Physical Review Letters **3** (9): 439–441. (November 1, 1959). [Bibcode:1959PhRvL...3..439P.doi:10.1103/PhysRevLett.3.439](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.3.439).

8. Vũ Huy Toàn. *Một phát hiện mới về ảnh hưởng của trường hấp dẫn lên đồng hồ chỉ thời gian*. [https://vuhuytoan.files.wordpress.com/2012/12/38\\_mot-phat-hien-moi-ve-anh-huong-cua-hap-dan.pdf](https://vuhuytoan.files.wordpress.com/2012/12/38_mot-phat-hien-moi-ve-anh-huong-cua-hap-dan.pdf) . 2012.

9. Vũ Huy Toàn. *Phân tích các phạm trù cơ bản của triết học*. Tiểu luận triết học, Kiev, U-cờ-ra-in-na. 1988. <https://vuhuytoan.files.wordpress.com/2012/01/tieu-luan-triet-hoc3.pdf>

10. Vũ Huy Toàn. *Cơ sở của vật lý học hiện đại*. Nhà xuất bản Khoa học & Công Nghệ. (Giấy chứng nhận đăng ký Quyền tác giả số: 1093/2007/QTG). 2007.

11. Vũ Huy Toàn. *Xét lại định luật bảo toàn cơ năng của thực thể vật lý trong trường lực thế*. 2008. <https://vuhuytoan.files.wordpress.com/2008/12/xet-lai-dinh-luat-bao-toan-co-nang5.pdf>