

# Problem: Dynamics – Bài Tập: Động Lực Học

Nguyễn Quân Bá Hồng\*

Ngày 9 tháng 10 năm 2024

## Tóm tắt nội dung

This text is a part of the series *Some Topics in Elementary STEM & Beyond*:

URL: [https://nqbh.github.io/elementary\\_STEM](https://nqbh.github.io/elementary_STEM).

Latest version:

- *Problem: Dynamics – Bài Tập: Động Lực Học*.  
PDF: URL: [https://github.com/NQBH/elementary\\_STEM\\_beyond/blob/main/elementary\\_physics/grade\\_10/dynamics/problem/NQBH\\_dynamics\\_problem.pdf](https://github.com/NQBH/elementary_STEM_beyond/blob/main/elementary_physics/grade_10/dynamics/problem/NQBH_dynamics_problem.pdf).  
TeX: URL: [https://github.com/NQBH/elementary\\_STEM\\_beyond/blob/main/elementary\\_physics/grade\\_10/dynamics/problem/NQBH\\_dynamics\\_problem.tex](https://github.com/NQBH/elementary_STEM_beyond/blob/main/elementary_physics/grade_10/dynamics/problem/NQBH_dynamics_problem.tex).
- *Problem & Solution: Dynamics – Bài Tập & Lời Giải: Động Lực Học*.  
PDF: URL: [https://github.com/NQBH/elementary\\_STEM\\_beyond/blob/main/elementary\\_physics/grade\\_10/dynamics/solution/NQBH\\_dynamics\\_solution.pdf](https://github.com/NQBH/elementary_STEM_beyond/blob/main/elementary_physics/grade_10/dynamics/solution/NQBH_dynamics_solution.pdf).  
TeX: URL: [https://github.com/NQBH/elementary\\_STEM\\_beyond/blob/main/elementary\\_physics/grade\\_10/dynamics/solution/NQBH\\_dynamics\\_solution.tex](https://github.com/NQBH/elementary_STEM_beyond/blob/main/elementary_physics/grade_10/dynamics/solution/NQBH_dynamics_solution.tex).

## Mục lục

|          |                                       |          |
|----------|---------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Wikipedia/Dynamics (Mechanics)</b> | <b>1</b> |
| 1.1      | Principles                            | 1        |
| 1.2      | Linear & rotational dynamics          | 1        |
| 1.3      | Force                                 | 2        |
| 1.4      | Newton's laws                         | 2        |
| <b>2</b> | <b>Basic</b>                          | <b>2</b> |
| <b>3</b> | <b>Problem</b>                        | <b>3</b> |
|          | <b>Tài liệu</b>                       | <b>3</b> |

## 1 Wikipedia/Dynamics (Mechanics)

“*Dynamics* is the **branch** of **classical mechanics** that is concerned with the study of **force** & their effects on **motion**. **Isaac Newton** was the 1st to formulate the fundamental **physical laws** that govern dynamics in classical non-relativistic physics, especially his **2nd law of motion**.” – [Wikipedia/dynamics \(mechanics\)](#)

### 1.1 Principles

“Generally speaking, researchers involved in dynamics study how a physical system might develop or alter over time & study the causes of those changes. In addition, Newton established the fundamental physical laws which govern dynamics in physics. By studying his system of mechanics, dynamics can be understood. In particular, dynamics is mostly related to Newton's 2nd law of motion. However, all 3 laws of motion are taken into account because these are interrelated in any given observation or experiment.” – [Wikipedia/dynamics \(mechanics\)/principles](#)

### 1.2 Linear & rotational dynamics

“The study of dynamics falls under 2 categories: linear & rotational. Linear dynamics pertains to objects moving in a line & involves such quantities as **force**, **mass/inertia**, **displacement** (in units of distance), **velocity** (distance per unit time), **acceleration** (distance per unit of time squared) & **momentum** (mass times unit of velocity). Rotational dynamics pertains to objects that are rotating or moving in a curved path & involves such quantities as **torque**, **moment of inertia/rotational inertia**, **angular**

---

\*A Scientist & Creative Artist Wannabe. E-mail: [nguyenquanbahong@gmail.com](mailto:nguyenquanbahong@gmail.com). Bến Tre City, Việt Nam.

**displacement** (in radians or less often, degrees), **angular velocity** (radians per unit time), **angular acceleration** (radians per unit of time squared) & **angular momentum** (moment of inertia times unit of angular velocity). Very often, objects exhibit linear & rotational motion.

For classical **electromagnetism**, **Maxwell's equations** describe the kinematics. The dynamics of classical systems involving both mechanics & electromagnetism are described by the combination of Newton's laws, Maxwell's equations, & the **Lorentz force**." – [Wikipedia/dynamics \(mechanics\)/linear & rotational dynamics](#)

### 1.3 Force

"Main article: [Wikipedia/force](#). From Newton, force can be defined as an exertion or **pressure** which can cause an object to **accelerate**. The concept of force is used to describe an influence which causes a **free body** (object) to accelerate. It can be a push or a pull, which causes an object to change direction, have new **velocity**, or to **deform** temporarily or permanently. Generally speaking, force causes an object's **state of motion** to change." – [Wikipedia/dynamics \(mechanics\)/force](#)

### 1.4 Newton's laws

"Main article: [Wikipedia/Newton's laws of motion](#). Newton described force as the ability to cause a mass to accelerate. His 3 laws can be summarized as follows:

- *1st law*: if there is no net force on an object, then its velocity is constant: either the object is at rest (if its velocity is equal to zero), or it moves with constant speed in a single direction.
- *2nd law*: The rate of change of linear momentum  $\mathbf{P}$  of an object is equal to the net force  $\mathbf{F}_{\text{net}}$ , i.e.,  $\frac{d\mathbf{P}}{dt} = \mathbf{F}_{\text{net}}$ .
- *3rd law*: When a 1st body exerts a force  $\mathbf{F}_1$  on a 2nd body, the 2nd body simultaneously exerts a force  $\mathbf{F}_2 = -\mathbf{F}_1$  on the 1st body. I.e.,  $\mathbf{F}_1$  &  $\mathbf{F}_2$  are equal in magnitude & opposite in direction.

Newton's laws of motion are valid only in an **inertial frame of reference**." – [Wikipedia/dynamics \(mechanics\)/Newton's laws](#)

## 2 Basic

[1] *Tổng hợp lực* là phép thay thế các lực tác dụng đồng thời vào cùng 1 vật bằng 1 lực có tác dụng giống hệt như các lực ấy. Lực thay thế này được gọi là *hợp lực*. Tổng hợp 2 lực cùng phương & đồng quy đều tuân theo quy tắc cộng vector. Nếu các lực tác dụng lên 1 vật cân bằng nhau thì hợp lực tác dụng lên vật  $= \vec{0}$ . Nếu các lực tác dụng lên 1 vật không cân bằng thì hợp lực tác dụng lên vật  $\neq \vec{0}$ . Khi đó, vận tốc của vật thay đổi về độ lớn & hướng. [2] *Phân tích lực* là phép thay thế 1 lực bằng 2 lực thành phần có tác dụng giống hệt lực đó. Khi phân tích lực thì 2 lực thành phần phải vuông góc với nhau để lực thành phần này không có tác dụng nào theo phương vuông góc của lực thành phần kia. [3] *Định luật 1 Newton*. Nếu 1 vật không chịu tác dụng của lực nào hoặc chịu tác dụng của các lực có hợp lực bằng 0, thì vật đang đứng yên sẽ tiếp tục đứng yên, đang chuyển động sẽ tiếp tục chuyển động thẳng đều:  $\vec{F}_{\text{hl}} = \vec{0} \Rightarrow \vec{a} = \vec{0}$ . Quán tính của vật là tính chất bảo toàn trạng thái đứng yên hay chuyển động. [4] *Định luật 2 Newton*. Gia tốc của 1 vật cùng hướng với lực tác dụng lên vật. Độ lớn của gia tốc tỷ lệ thuận với độ lớn của lực & tỷ lệ nghịch với khối lượng của vật.  $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$  hay  $\vec{a} = \frac{\vec{F}_{\text{hl}}}{m}$ . Xét về mặt toán học, định luật 2 Newton có thể viết là  $\vec{F} = m\vec{a}$ . Khối lượng là đại lượng đặc trưng cho mức quán tính của vật. [5] *Định luật 3 Newton*. Trong mọi trường hợp, khi vật A tác dụng lên vật B 1 lực, thì vật B cũng tác dụng trở lại vật A 1 lực. 2 lực này tác dụng theo cùng 1 phương, cùng độ lớn, nhưng ngược chiều, điểm đặt lên 2 vật khác nhau:  $\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$ . [6] *Trọng lực*  $\vec{P}$  có phương thẳng đứng, chiều hướng về phía tâm của Trái Đất, điểm đặt của trọng lực được gọi là *trọng tâm* của vật, độ lớn  $|\vec{P}| = P = mg$ . Khi vật đứng yên trên Trái Đất, trọng lượng của vật bằng độ lớn của trọng lực tác dụng lên vật  $P = mg$ . [7] *Lực căng* do sợi dây tác dụng vào vật, có phương trùng với phương của sợi dây, có chiều ngược với chiều của lực do vật kéo dẫn dây. [8] *Lực ma sát*. Lực ma sát nghỉ & lực ma sát trượt đều là các lực tiếp xúc. Lực ma sát nghỉ có giá trị cực đại  $F_0$ . Khi lực đẩy (hay kéo) vật  $F > F_0$  thì vật bắt đầu trượt. Công thức của lực ma sát trượt:  $F_{\text{ms}} = \mu N$  với  $\mu$ : hệ số ma sát trượt, không có đơn vị,  $N$ : áp lực lên bề mặt. [9] *Lực cản* của chất lưu có tác dụng tương tự như lực ma sát, chúng làm chuyển động của các vật bị chậm lại. Lực cản phụ thuộc vào hình dạng & tốc độ của vật. *Lực nâng* của chất lưu giúp khinh khí cầu lơ lửng trên không trung, máy bay di chuyển trong không khí, cho phép tàu thuyền di chuyển trên mặt nước, ... [10] *Moment lực*. Điều kiện cân bằng của vật rắn. *Moment lực đối với trục quay* là đại lượng đặc trưng cho tác dụng làm quay của lực & được đo bằng tích của lực với cánh tay đòn của nó:  $M = Fd$ . Đơn vị của moment lực là  $\text{N} \cdot \text{m}$ . Tác dụng của ngẫu lực lên vật chỉ làm quay vật. Moment ngẫu lực  $M = Fd = F(d_1 + d_2)$ . *Điều kiện cân bằng của 1 vật rắn*: Tổng các lực tác dụng lên vật bằng  $\vec{0}$  & tổng moment lực tác dụng lên vật (đối với 1 điểm bất kỳ chọn làm trục quay) bằng  $\vec{0}$ . [11] *Quy tắc hợp lực của 2 lực song song cùng chiều*. Hợp lực của 2 lực song song cùng chiều có phương song song với 2 lực, cùng chiều với 2 lực, độ lớn bằng tổng độ lớn 2 lực  $F = F_1 + F_2$ , giá chia trong đoạn thẳng nối giá của 2 lực thành phần theo tỷ số tỷ lệ nghịch với 2 lực:  $\frac{F_2}{F_1} = \frac{l_1}{l_2}$ . [12] *Quy tắc hợp lực của 2 lực song song ngược chiều*. Hợp lực của 2 lực song song cùng chiều có phương song song với 2 lực, chiều cùng chiều với lực lớn, độ lớn bằng hiệu độ lớn 2 lực:  $F = |F_1 - F_2|$ , giá chia ngoài đoạn thẳng nối giá của 2 lực thành phần theo tỷ số tỷ lệ nghịch với 2 lực:  $\frac{F_2}{F_1} = \frac{l_1}{l_2}$ .

### 3 Problem

**1** ([GHT25], 2.1., p. 21). Cho 2 lực khác phương, có độ lớn bằng 9N & 12N. Độ lớn của hợp lực có thể nhận giá trị nào sau đây?

- A. 15N.
- B. 1N.
- C. 2N.
- D. 25N.

**2** ([GHT25], 2.2., p. 21). Chất điểm chịu tác dụng của lực có độ lớn là  $F_1$  &  $F_2 = 6\text{N}$ . Biết 2 lực này hợp với nhau góc  $150^\circ$  & hợp lực của chúng có giá trị nhỏ nhất. Giá trị của  $F_1$  là:

- A. 2N.
- B.  $3\sqrt{3}\text{N}$ .
- C. 3N.
- D. 5N.

### Tài liệu

[GHT25] Tô Giang, Trần Thúy Hằng, and Lê Minh Trung. *Nâng Cao & Phát Triển Vật Lý 10*. Nhà Xuất Bản Giáo Dục Việt Nam, 2025, p. 88.