

Problems in Elementary Physics/Grade 11

Nguyễn Quân Bá Hồng*

Ngày 17 tháng 8 năm 2022

Tóm tắt nội dung

1 bộ sưu tập các bài toán chọn lọc từ cơ bản đến nâng cao cho Vật lý sơ cấp lớp 11. Tài liệu này là phần bài tập bổ sung cho tài liệu chính [GitHub/NQBH/hobby/elementary physics/grade 11/lecture](https://github.com/NQBH/hobby/blob/master/elementary_physics/grade_11/lecture)¹ của tác giả viết cho Toán lớp 6. Phiên bản mới nhất của tài liệu này được lưu trữ ở link sau: [GitHub/NQBH/hobby/elementary physics/grade 11/problem](https://github.com/NQBH/hobby/blob/master/elementary_physics/grade_11/problem)².

Mục lục

1 Điện Học – Điện Từ Học	2
1.1 Lực tương tác tĩnh điện	2
1.2 Tìm lực tổng hợp tác dụng lên 1 điện tích	3
2 Quang Hình Học	3
3 Solutions	3
Tài liệu	3

*Independent Researcher, Ben Tre City, Vietnam

e-mail: nguyenquanbahong@gmail.com; website: <https://nqbh.github.io>.

¹Explicitly, https://github.com/NQBH/hobby/blob/master/elementary_physics/grade_11/NQBH_elementary_physics_grade_11.pdf.

²Explicitly, https://github.com/NQBH/hobby/blob/master/elementary_physics/grade_11/problem/NQBH_elementary_physics_grade_11_problem.pdf.

1 Điện Học – Điện Từ Học

1.1 Lực tương tác tĩnh điện

Bài toán 1.1 (Hân et al., 2006, Bài toán 1, p. 6). “Xác định các đại lượng liên quan đến lực tương tác giữa 2 điện tích điểm đứng yên.”

“Áp dụng công thức $F = \frac{k |q_1 q_2|}{r^2}$ để suy ra giá trị của đại lượng cần xác định. 1 số hiện tượng cần để ý:

- Khi cho 2 quả cầu nhỏ dẫn điện như nhau, đã nhiễm điện tiếp xúc nhau & sau đó tách rời nhau thì tổng điện tích chia đều cho mỗi quả cầu.
- Hiện tượng cũng xảy ra tương tự khi nối 2 quả cầu như trên bằng dây dẫn mảnh rồi cắt bỏ dây nối.
- Khi chạm tay vào 1 quả cầu nhỏ dẫn điện đã tích điện thì quả cầu mất điện tích & trở thành trung hòa.” – Hân et al., 2006, p. 7

Bài toán 1.2 (Hân et al., 2006, 1.1., p. 7). 2 quả cầu kim loại giống nhau, mang các điện tích q_1, q_2 , đặt trong không khí, cách nhau 1 đoạn $R = 20\text{cm}$. Chúng hút nhau bằng lực $F = 3.6 \cdot 10^{-4}\text{N}$. Cho 2 quả cầu tiếp xúc nhau rồi lại đưa về khoảng cách cũ, chúng đẩy nhau bằng lực $F' = 2.025 \cdot 10^{-4}\text{N}$. Tính q_1, q_2 .

Không cho giá trị cụ thể, 1 tổng quát của bài toán trên:

Bài toán 1.3. 2 quả cầu kim loại giống nhau, mang các điện tích q_1, q_2 , đặt trong không khí, cách nhau 1 đoạn $R\text{ m}$, $R > 0$. Chúng hút nhau bằng lực $F\text{ N}$, $F > 0$. Cho 2 quả cầu tiếp xúc nhau rồi lại đưa về khoảng cách cũ, chúng đẩy nhau bằng lực $F'\text{ N}$, $F' > 0$. Tính q_1, q_2 (theo R, F, F' đã cho).

Bài toán 1.4 (Hân et al., 2006, 1.2., p. 9). 2 điện tích điểm đặt trong không khí, cách nhau khoảng $R = 20\text{ cm}$. Lực tương tác tĩnh điện giữa chúng có 1 giá trị nào đó. Khi đặt trong dầu, ở cùng khoảng cách, lực tương tác tĩnh điện giữa chúng giảm 4 lần. Hỏi khi đặt trong dầu, khoảng cách giữa các điện tích phải là bao nhiêu để lực tương tác giữa chúng bằng lực tương tác ban đầu trong không khí.

Không cho giá trị cụ thể, 1 tổng quát của bài toán trên:

Bài toán 1.5. 2 điện tích điểm đặt trong không khí, cách nhau khoảng $R\text{ m}$. Lực tương tác tĩnh điện giữa chúng có 1 giá trị nào đó. Khi đặt trong dầu, ở cùng khoảng cách, lực tương tác tĩnh điện giữa chúng giảm n lần. Hỏi khi đặt trong dầu, khoảng cách giữa các điện tích phải là bao nhiêu để lực tương tác giữa chúng bằng lực tương tác ban đầu trong không khí.

Bài toán 1.6 (Hân et al., 2006, 1.3., p. 10). 2 điện tích điểm bằng nhau đặt trong chân không, cách nhau đoạn $R = 4\text{ cm}$. Lực đẩy tĩnh điện giữa chúng là $F = 10^{-5}\text{ N}$. (a) Tìm độ lớn mỗi điện tích. (b) Tìm khoảng cách R_1 giữa chúng để lực đẩy tĩnh điện là $F_1 = 2.5 \cdot 10^{-6}\text{ N}$.

Không cho giá trị cụ thể, 1 tổng quát của bài toán trên:

Bài toán 1.7. 2 điện tích điểm bằng nhau đặt trong chân không, cách nhau đoạn $R\text{ m}$. Lực đẩy tĩnh điện giữa chúng là $F\text{ N}$. (a) Tìm độ lớn mỗi điện tích. (b) Tìm khoảng cách R_1 giữa chúng để lực đẩy tĩnh điện là $F_1\text{ N}$.

Bài toán 1.8 (Hân et al., 2006, 1.4., p. 10). 2 hạt bụi trong không khí ở cách nhau 1 đoạn $R = 3\text{ cm}$, mỗi hạt mang điện tích $q = -9.6 \cdot 10^{-13}\text{ C}$. (a) Tính lực tĩnh điện giữa 2 hạt. (b) Tính số electron dư trong mỗi hạt bụi, biết điện tích mỗi electron là $e = 1.6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$.

Không cho giá trị cụ thể, 1 tổng quát của bài toán trên:

Bài toán 1.9. 2 hạt bụi trong không khí ở cách nhau 1 đoạn $R\text{ m}$, mỗi hạt mang điện tích $q\text{ C}$. (a) Tính lực tĩnh điện giữa 2 hạt. (b) Tính số electron dư trong mỗi hạt bụi, biết điện tích mỗi electron là $e = 1.6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$.

Bài toán 1.10 (Hân et al., 2006, 1.5., p. 11). Mỗi proton có khối lượng $m = 1.67 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$, điện tích $q = 1.6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$. Hỏi lực đẩy Coulomb giữa 2 proton lớn hơn lực hấp dẫn giữa chúng bao nhiêu lần?

Hint. Lực hấp dẫn $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$, $G = 6.67 \cdot 10^{-11}\text{ (SI)}$. □

Bài toán 1.11 (Hân et al., 2006, 1.6., p. 11). 2 vật nhỏ giống nhau, mỗi vật thừa 1 electron. Tìm khối lượng mỗi vật để lực tĩnh điện bằng lực hấp dẫn.

1 tổng quát của bài toán trên:

Bài toán 1.12. 2 vật nhỏ giống nhau, mỗi vật thừa $n \in \mathbb{N}^*$ electron. Tìm khối lượng mỗi vật (theo n) để lực tĩnh điện bằng lực hấp dẫn.

Bài toán 1.13 (Hân et al., 2006, 1.7., p. 11). Electron quay quanh hạt nhân nguyên tử hydro theo quỹ đạo tròn với bán kính $R = 5 \cdot 10^{-11}$ m. (a) Tính độ lớn lực hướng tâm đặt lên electron. (b) Tính vận tốc & tần số chuyển động của electron. Coi electron & hạt nhân trong nguyên tử hydro tương tác theo luật tĩnh điện.

Hint. Trong chuyển động tròn đều: $F = ma = m \frac{v^2}{R}$, $v = 2\pi Rn$, n là tần số chuyển động. □

Bài toán 1.14 (Hân et al., 2006, 1.8., p. 11). 2 vật nhỏ mang điện tích đặt trong không khí cách nhau đoạn $R = 1$ m, đẩy nhau bằng lực $F = 1.8$ N. Điện tích tổng cộng của 2 vật là $Q = 3 \cdot 10^{-5}$ C. Tính điện tích mỗi vật.

Không cho giá trị cụ thể, 1 tổng quát của bài toán trên:

Bài toán 1.15. 2 vật nhỏ mang điện tích đặt trong không khí cách nhau đoạn R m, đẩy nhau bằng lực F N. Điện tích tổng cộng của 2 vật là Q C. Tính điện tích mỗi vật.

Bài toán 1.16 (Hân et al., 2006, 1.8., p. 11). 2 quả cầu kim loại nhỏ như nhau mang các điện tích q_1, q_2 đặt trong không khí cách nhau $R = 2$ cm, đẩy nhau bằng lực $F = 2.7 \cdot 10^{-4}$ N. Cho 2 quả cầu tiếp xúc nhau rồi lại đưa về vị trí cũ, chúng đẩy nhau bằng lực $F' = 3.6 \cdot 10^{-4}$ N. Tính q_1, q_2 .

Không cho giá trị cụ thể, 1 tổng quát của bài toán trên:

Bài toán 1.17. 2 quả cầu kim loại nhỏ như nhau mang các điện tích q_1, q_2 đặt trong không khí cách nhau R m, đẩy nhau bằng lực F N. Cho 2 quả cầu tiếp xúc nhau rồi lại đưa về vị trí cũ, chúng đẩy nhau bằng lực F' N. Tính q_1, q_2 .

1.2 Tìm lực tổng hợp tác dụng lên 1 điện tích

2 Quang Hình Học

3 Solutions

Tài liệu: Trường et al., 2010; Trọng et al., 2021.

Tài liệu

Hân, Bùi Quang et al. (2006). *Giải Toán Vật Lý 11, Tập 1: Điện & Điện Từ*. Tái bản lần thứ 12. Nhà Xuất Bản Giáo Dục, p. 392.

Trọng, Lê Xuân et al. (2021). *Hóa Học 11 nâng cao*. Tái bản lần thứ. Nhà Xuất Bản Giáo Dục Việt Nam, p. 272.

Trường, Nguyễn Xuân et al. (2010). *Hóa Học 11*. Tái bản lần thứ 3. Nhà Xuất Bản Giáo Dục Việt Nam, p. 220.