

# ban check dao van.docx

*By khoa truong*

---

WORD COUNT

2503

TIME SUBMITTED

02-JUL-2025 03:36PM

PAPER ID

117029327

# Nghiên cứu bộ thí nghiệm BKE-020 đo suất điện động của bộ nguồn mắc song song bằng mạch xung đối

## TÓM TẮT

Báo này trình bày một nghiên cứu về cải tiến và thiết kế bộ thí nghiệm vật lý, một vấn đề luôn mang tính thời sự trong việc nâng cao chất lượng dạy và học. Cụ thể, chúng tôi đã sử dụng bộ thí nghiệm BKE-020 để đo suất điện động của một nguồn điện. Sau đó, chúng tôi tiến hành cải tiến và thiết kế bộ thí nghiệm để đo suất điện động của bộ nguồn mắc song song và hỗn hợp bằng phương pháp mạch xung đối. Kết quả cho thấy phương pháp mạch xung đối, kết hợp với điện kế nhạy và bộ nguồn điện áp chuẩn một chiều, cho phép đo chính xác suất điện động của bộ nguồn mắc song song. Giá trị của nghiên cứu nằm ở việc chứng minh tính khả thi của việc kiểm nghiệm lý thuyết bằng thực nghiệm, từ đó khơi gợi hứng thú và phát triển tư duy cho cả học sinh và giáo viên vật lý ở các trường trung học phổ thông (THPT).

**Từ khóa:** Bộ thí nghiệm vật lý, nguồn điện, mạch xung đối, suất điện động, tư duy.

## Study of the BKE-020 experiment set to measure the EMF of a parallel power supply using a pulse circuit

### ABSTRACT

This paper presents a study on the improvement and design of physics experimental sets, a topic that is always relevant to improving the quality of teaching and learning. Specifically, we used the BKE-020 experimental set to measure the electromotive force (EMF) of a power source. Then, we improved and designed the experimental set to measure the EMF of parallel and mixed connected power sources using the opposition pulse circuit method. The results show that the opposition pulse circuit method, combined with a sensitive galvanometer and a DC standard voltage source, allows for accurate measurement of the EMF of parallel connected power sources. The value of the research lies in demonstrating the feasibility of verifying theory through experiment, thereby stimulating interest and developing thinking for both students and physics teachers in high schools.

**Keywords:** Physics experimental set, power source, pulse circuit, EMF, thinking.

## 1. GIỚI THIỆU

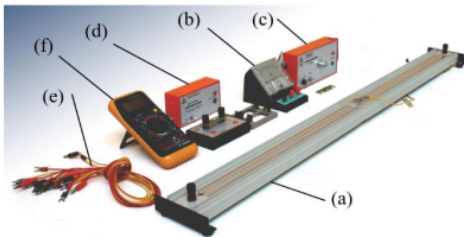
Vật lý là một môn khoa học thực nghiệm, kiến thức vật lý gắn kết một cách chặt chẽ với thực tiễn đời sống. Vì vậy, việc sử dụng thí nghiệm trong quá trình dạy học là cần thiết và có vai trò rất quan trọng để nâng cao chất lượng dạy và học [1-5]. Thực nghiệm không chỉ làm tăng tính hấp dẫn của môn học, giúp học sinh hứng thú đồng thời hiểu sâu sắc hơn các kiến thức lý thuyết đã học và rèn luyện kỹ năng thực nghiệm của học sinh, mà còn từng bước tạo cho học sinh tư duy và trực giác nhạy bén đối với các hiện tượng vật lý.

Ở Việt Nam, phòng thí nghiệm Vật lý của các trường THPT còn nhiều hạn chế, nhiều trường thậm chí còn không có hoặc ít khi sử dụng phòng thí nghiệm, do đó rất nhiều học sinh chủ yếu chỉ được học lý thuyết. Điều này ảnh hưởng lớn đến chất lượng dạy và học môn Vật lý [4-7]. Gần đây, các thầy cô dạy Vật lý đã có sự quan tâm và đầu tư khai thác nhiều hơn các bài thí nghiệm. Mặc dù các thầy cô cũng có những trăn trở, tâm huyết với các bài thí nghiệm khi dạy học, tuy nhiên việc dạy thực nghiệm Vật lý ở các trường THPT hiện nay vẫn còn gặp nhiều bất cập và chưa được thực hiện một cách đồng bộ trên cả nước [2,5].

19 từ những thực tế trình bày ở trên cho thấy, việc nghiên cứu cải tiến, thiết kế và 14 tạo các bộ thí nghiệm luôn luôn là những vấn đề cấp thiết để góp phần nâng cao chất lượng dạy và học môn Vật lý [16]. Điều này đã thôi thúc chúng tôi sử dụng bộ thí nghiệm BKE-020 để đo suất điện động (SĐĐ) của một nguồn điện. Từ đó chúng tôi hi vọng cải tiến, thiết kế để đo SĐĐ của bộ nguồn mắc song song và hướng tới đo SĐĐ các nguồn điện mắc hỗn hợp bằng mạch xung đối.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Bộ thí nghiệm BKE-020

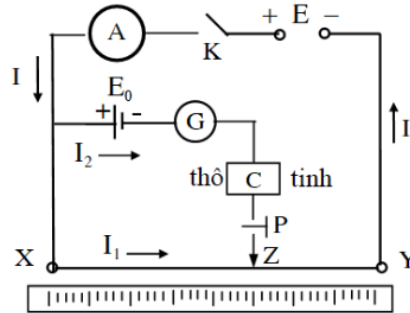
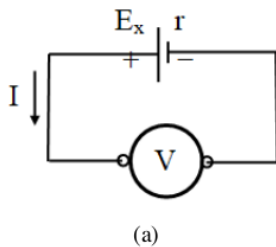


Hình 1. Bộ thí nghiệm BKE-020.

Hình 1 là bộ thí nghiệm BKE-020 gồm các dụng cụ: (a) cầu dây dài 1000mm, có con trượt; (b) điện kế số 0, có độ nhạy  $5.10^{-6}$  A; (c) nguồn điện một chiều,  $0 \div 6V / 50 \div 200mA$ ; (d) nguồn điện chuẩn,  $E_7 = 1,000 \pm 0,001V$ ; (e) dây nối mạch điện; (f) đồng hồ đa năng.

### 2. Cơ sở lý thuyết

Hình 2a là sơ đồ mạch điện để đo SĐĐ  $E_x$  của nguồn điện bằng vôn kế V, nối giữa cực dương và cực âm của nguồn điện, tạo thành một mạch kín có dòng điện I chạy qua [7].



(b)

Hình 2. Sơ 2) mạch lý thuyết (a) và mạch có nguồn điện chuẩn  $E_0$  được mắc xung đối với nguồn điện E (b).

2 Nếu điện trở trong của nguồn điện là r thì số chỉ của vôn kế V cho biết hiệu điện thế U giữa hai cực của nguồn điện có dạng:

$$U = E_x - Ir \quad (1)$$

2 Vì  $I \neq 0, r \neq 0 \Rightarrow U < E_x$ . Như vậy, phép đo trực tiếp SĐĐ của 1) nguồn bằng vôn kế là không thật chính xác và sẽ mắc sai số càng lớn nếu vôn kế có điện trở vào  $R_v$  càng nhỏ hoặc nguồn điện  $E_x$  có điện trở trong r càng lớn.

21 Để khắc phục nhược điểm trên, người ta dùng phương pháp xung đối. Đó là cách so sánh SĐĐ của nguồn cần đo với SĐĐ của một nguồn chuẩn có trị số đã biết trước, thông qua một sơ đồ mạch “xung đối” (Hình 2b). Mạch xung đối gồm: Nguồn điện E (có điện áp lớn hơn  $E_x$  và  $E_0$ ) dùng cung cấp dòng điện I (khoảng  $100 \div 120mA$ ) cho một cầu dây điện trở XY; Một cầu dây điện trở XY dài 1000mm điện trở khoảng  $18\Omega$ , có con trượt Z; Một điện kế nhạy G có số 0 ở giữa thang đo dùng phát hiện cường độ dòng điện nhỏ (cỡ  $5.10^{-6}A$ ) chạy qua nó; 34 nhấn P và con trượt Z, một ampe kế A dùng đo dòng điện I trong mạch chính.

1 Như thấy trên hình 2b, nguồn điện chuẩn  $E_0$  được mắc xung đối với nguồn điện E, tức là cực dương của nguồn điện  $E_0$  được nối với cực dương của nguồn điện E tại điểm X. Khi đó, dòng điện  $I_2$  chạy trong mạch rẽ là tổng hợp của hai dòng điện chạy theo hai chiều ngược nhau: một do nguồn  $E_0$  tạo ra chạy từ cực dương của nguồn  $E_0$  ra điểm X, một do nguồn E tạo ra

1) Đặt tới điểm X rồi vào mạch đi qua nguồn  $E_0$  nên chúng có thể bù trừ nhau.

Đóng khóa K của nguồn E và thiết lập dòng điện I khoảng 110mA. Nhấn nút P, dòng điện  $I_2$  chạy qua nguồn điện  $E_0$  và điện kế G làm kim của G bị lệch khỏi số 0. Dịch chuyển con trượt Z dọc theo dây điện trở XY, sẽ tìm được vị trí thích hợp của Z sao cho kim của điện kế G trở về đúng số 0. Khi đó  $I_2 = I_G = 0$ , còn dòng điện  $I_1$  chạy qua dây điện trở XZY có cường độ đúng bằng dòng điện do E cung cấp trong mạch chính  $I = I_1$ .

Áp dụng định luật Kirchhoff thứ hai cho mạch vòng kín  $XE_0GZX$ , ta có:

$$I_2(r + R_G) - I_1 R_{XZ} = -E_x \quad (2)$$

với  $r$  là điện trở trong của nguồn  $E_0$ , còn  $R_G$  là điện trở của điện kế G và  $R_{XZ}$  là điện trở của đoạn dây điện trở XZ.

Khi  $I_2 = I_G = 0$  thì  $I_1 = I$  và phương trình (2) có dạng:

$$U_{XZ} = IR_{XZ} = E_x \quad (3)$$

với  $U_{XZ}$  là độ sụt áp trên đoạn dây điện trở XZ.

Thay nguồn điện chuẩn  $E_0$  có suất điện động đã biết bằng nguồn điện cần đo  $E_x$ . Khi đó ta phải dịch chuyển con trượt đến vị trí Z' thích hợp sao cho cường độ dòng điện chạy qua  $E_x$  và điện kế G bằng không. Trong trường hợp này, dòng điện chạy qua đoạn dây điện trở XZ/Y vẫn có cường độ không đổi bằng I và phương trình (2) bây giờ có dạng:

$$U_{XZ'} = IR_{XZ'} = E_x \quad (4)$$

1) Chia phương trình (3) cho phương trình (4), tìm được:

$$E_x = E_0 \frac{R_{XZ}}{R_{XZ'}} \quad (5)$$

Vì đoạn dây điện trở XY đồng chất tiết diện đều, chúng ta có thể viết:

$$E_x = E_0 \frac{l_1}{l_1'} \quad (6)$$

trong đó  $l_1, l_1'$  là độ dài tương ứng của các đoạn dây điện trở XZ và XZ'.

Khi biết suất điện động  $E_0$  của nguồn điện áp chuẩn và sau khi đo các độ dài  $l_1, l_1'$  của các đoạn dây điện trở XZ và XZ', ta có thể xác định được suất điện động  $E_x$  của nguồn điện cần đo theo công thức (6).

### 3. Tiến hành thí nghiệm

Sử dụng các thiết bị trong Bộ thí nghiệm BKE-020 và các dụng cụ sau đây: Nguồn điện chuẩn  $E_0 = 1,000 \pm 0,001V$ ; pin cần đo SDD  $E_x$ ; Giá đỡ pin.

#### 1) Mắc mạch điện xung đối

Vặn núm xoay của nguồn điện E về vị trí 0. Dùng các dây dẫn nối nguồn điện E với miliampe kế A, pin chuẩn  $E_0$ , điện kế G và cầu dây điện trở XZY theo sơ đồ mạch điện trên Hình 2b, trong đó: Điện kế số 0 đặt ở vị trí thang đo  $G_1$ ; Con trượt Z đặt ở giữa dây điện trở XZY tại vị trí 500mm trên thước milimét.

Chú ý: Mắc đúng các cực + và - của nguồn điện U, miliampe kế A và nguồn  $E_0$ .

Đo suất điện động  $E_x$  và nguồn song song  $E_{2x}$  của pin

2) **Bước 1:** Vặn từ từ núm xoay của nguồn điện U để dòng điện chạy qua miliampe kế A có cường độ không đổi  $I = 100 \div 120mA$ . Giữ nguyên giá trị này trong suốt quá trình đo tiếp sau.

**Bước 2:** Bật công tắc của nguồn điện áp chuẩn  $E_0$ , nhấn nút để con trượt Z tiếp xúc với dây điện trở XY tại Z giữa thước đo. Kim của điện kế G sẽ lệch khỏi số 0. Dịch chuyển từ từ con trượt Z dọc theo đoạn dây điện trở XY đến vị trí thích hợp sao cho kim điện kế G quay trở về đúng số 0 ( $I_G = 0$ ). Thực hiện 5 lần phép đo này. Ghi các giá trị tương ứng của độ dài  $l_0 = XZ$  trong mỗi lần đo vào Bảng 1.

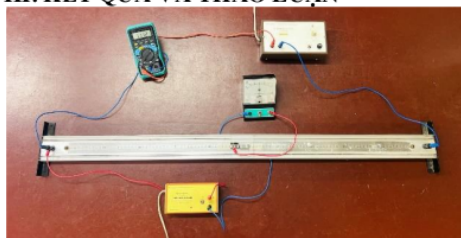
**Bước 3:** Tháo nguồn điện chuẩn  $E_0$  ra khỏi mạch điện và thay bằng nguồn cần đo SDD  $E_x$  (lưu ý cực dương nối với điểm X).

**Bước 4:** Làm lại động tác bước 2 nêu trên để tìm vị trí thích hợp Z' của con trượt sao cho kim của điện kế G lại quay về đúng số 0. Thực hiện 5 lần phép đo này. Ghi các giá trị tương ứng của độ dài  $l_1 = XZ'$  trong mỗi lần đo vào Bảng 1.

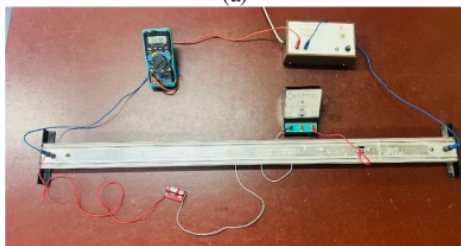
**Bước 5:** Tháo nguồn điện  $E_x$  ra khỏi mạch điện **1** thay bằng nguồn cần đo  $E_{2x}$  (lưu ý cực dương **nối với điểm X**).

**Bước 6:** Làm lại động tác bước 2 nêu trên để tìm vị trí thích hợp  $Z''$  của con trượt sao cho kim của điện kế G lại quay về đúng số 0. Thực hiện 5 lần phép đo này. Ghi các giá trị tương ứng của độ dài  $l_2 = XZ''$  trong mỗi lần đo vào Bảng 1.

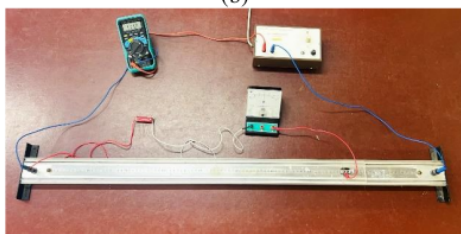
### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN



(a)



(b)



(c)

**Hình 3.** Mạch điện với nguồn điện chuẩn  $E_0$  (a); với một nguồn điện  $E_{1x}$  (b); với hai nguồn điện mắc song song  $E_{2x}$  (c).

**Bảng 1.** Kết quả đo suất điện động, trong đó  $l_0, \Delta l_0; l_1, \Delta l_1$  và  $l_2, \Delta l_2$  lần lượt tương ứng là độ dài của đoạn dây điện trở  $XZ, XZ', XZ''$  và sai số về độ dài của thước khi mắc nguồn  $E_0, E_{1x}$  và  $E_{2x}$ .

| $\frac{31}{n}$ | $l_0$<br>(mm) | $\Delta l_0$<br>(mm) | $l_1$<br>(mm) | $\Delta l_1$<br>(mm) | $l_2$<br>(mm) | $\Delta l_2$<br>(mm) |
|----------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|
| 1              | 511           | 2                    | 847           | 7                    | 843           | 1                    |
| 2              | 515           | 3                    | 840           | 0                    | 847           | 3                    |

|    |     |   |     |   |     |   |
|----|-----|---|-----|---|-----|---|
| 3  | 510 | 3 | 835 | 5 | 842 | 2 |
| 4  | 516 | 3 | 840 | 0 | 845 | 1 |
| 5  | 514 | 1 | 836 | 4 | 842 | 2 |
| TB | 513 | 2 | 840 | 3 | 844 | 2 |

Trong đó:  $n$  là số lần đo; TB là giá trị trung bình.

Thiết kế sơ đồ mạch điện thí nghiệm như Hình 3a, 3b, 3c. Thực hiện các bước tiến hành thí nghiệm như được trình bày trong mục II.3, chúng tôi nhận được một số kết quả như thấy trong Bảng 1. Trong đó: SĐĐ của nguồn chuẩn  $E_0 = 1,000 \pm 0,001 V$ ; Độ chính xác của thước thẳng  $\Delta l_{dc} = 1 mm$ ; Giá trị của cường độ dòng điện trong mạch chính  $I = 111,2 mA$ .

**Kết quả 1:** Từ số liệu ở Bảng 1, chúng tôi xác định được giá trị trung bình và các sai số của phép đo SĐĐ của một nguồn  $E_{1x}$  như sau:

Sai số dụng cụ:  $(\Delta l_0)_{dc} = (\Delta l_1)_{dc} = 1 mm$

Giá trị trung bình:

$$\overline{E_{1x}} = E_0 \cdot \frac{\overline{l_1}}{l_0} = 1,000 \cdot \frac{840}{513} = 1,637 V$$

Sai số tỉ đối:  $\delta_1 = \frac{\Delta E_{1x}}{E_{1x}}$

$$\delta_1 = \frac{\Delta E_0}{E_0} + \frac{\Delta l_0}{l_0} + \frac{\Delta l_1}{l_1} = \frac{0,001}{1,000} + \frac{3}{513} + \frac{4}{840} = 1,161\%$$

Sai số tuyệt đối:

$$\Delta E_{1x} = \delta_1 \cdot \overline{E_{1x}} = \frac{1,161}{100} \cdot 1,637 = 0,019 V$$

Viết kết quả của phép đo SĐĐ của một nguồn  $E_{1x}$ :

$$E_{1x} = \overline{E_{1x}} \pm \Delta E_{1x} = 1,637 \pm 0,019 V$$

Có thể thấy kết quả tính toán SĐĐ của một nguồn  $E_{1x}$  phù hợp tốt với giá trị của nguồn điện (hiệu điện thế hai đầu của pin).

**Kết quả 2:** Từ số liệu ở Bảng 1, chúng tôi xác định được giá trị trung bình và các sai số của phép đo SĐĐ của hai nguồn mắc song song  $E_{2x}$  như sau:

Sai số dụng cụ:  $(\Delta l_0)_{dc} = (\Delta l_2)_{dc} = 1 mm$

Giá trị trung bình:

$$\overline{E_{2x}} = E_0 \cdot \frac{\overline{I_2}}{I_0} = 1,000 \cdot \frac{844}{513} = 1,645 \text{ V}$$

Sai số tỉ đối:  $\delta_2 = \frac{\Delta E_{2x}}{E_{2x}}$

$$\delta_2 = \frac{\Delta E_0}{E_0} + \frac{\Delta I_0}{I_0} + \frac{\Delta I_2}{I_2} = \frac{0,001}{1,000} + \frac{3}{513} + \frac{3}{844} = 1,040\%$$

Sai số tuyệt đối:

$$\Delta E_{2x} = \delta_2 \cdot \overline{E_{2x}} = \frac{1,040}{100} \cdot 1,645 = 0,017 \text{ V}$$

Viết kết quả của phép đo SĐĐ của hai nguồn  $E_{2x}$ :

$$E_{2x} = \overline{E_{2x}} \pm \Delta E_{2x} = 1,645 \pm 0,017 \text{ V}$$

Có thể thấy kết quả tính toán SĐĐ của bộ nguồn  $E_{2x}$  phù hợp tốt với giá trị của hai nguồn điện mắc song song (hiệu điện thế của hai pin mắc song song).

6

Từ kết quả 1 và kết quả 2, chúng tôi có thể kết luận rằng bộ thí nghiệm BKE-020 có thể sử dụng để đo chính xác SĐĐ của bộ nguồn gồm nhiều nguồn điện mắc song song và có thể cải tiến để đo chính xác SĐĐ của bộ nguồn gồm nhiều nguồn điện mắc hỗn hợp.

#### IV. KẾT LUẬN

25

Chúng tôi đã thực hiện thành công hai thí nghiệm với bộ thí nghiệm BKE-020: đo suất điện động của một nguồn điện đơn lẻ và đo suất điện động của bộ nguồn mắc song song bằng phương pháp cách xung đối. Bộ thí nghiệm này nổi bật với các ưu điểm sau: thao tác dễ dàng, thuận tiện; kết quả có tính thuyết phục cao, phù hợp với các tính toán lý thuyết; đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của một bộ thí nghiệm chuẩn mực về tính khoa học, tính sư phạm và tính thẩm mỹ; có thể sử dụng cho cả mục đích trình diễn của giáo viên và thực hành của học sinh. Trong bối cảnh đổi mới giáo dục và phương pháp dạy học theo chương trình giáo dục phổ thông 2018, chúng tôi hy vọng bộ thí nghiệm cải tiến này sẽ được ứng dụng rộng rãi trong các trường phổ thông trên cả nước.

# ban check dao van.docx

## ORIGINALITY REPORT

50%

SIMILARITY INDEX

### PRIMARY SOURCES

|    |                                                                              |                 |
|----|------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1  | <a href="http://tailieu.vnuf2.edu.vn">tailieu.vnuf2.edu.vn</a><br>Internet   | 678 words — 24% |
| 2  | <a href="http://cdct.vnuf.edu.vn">cdct.vnuf.edu.vn</a><br>Internet           | 118 words — 4%  |
| 3  | <a href="http://www.olympicbooks.com">www.olympicbooks.com</a><br>Internet   | 105 words — 4%  |
| 4  | <a href="http://123docz.net">123docz.net</a><br>Internet                     | 76 words — 3%   |
| 5  | <a href="http://o2.edu.vn">o2.edu.vn</a><br>Internet                         | 71 words — 3%   |
| 6  | <a href="http://tailieu.vn">tailieu.vn</a><br>Internet                       | 38 words — 1%   |
| 7  | <a href="http://loga.vn">loga.vn</a><br>Internet                             | 27 words — 1%   |
| 8  | <a href="http://luanvan.net.vn">luanvan.net.vn</a><br>Internet               | 24 words — 1%   |
| 9  | <a href="http://www.thuvientailieu.vn">www.thuvientailieu.vn</a><br>Internet | 21 words — 1%   |
| 10 | <a href="http://text.123docz.net">text.123docz.net</a><br>Internet           | 18 words — 1%   |

|    |                                                                                                |                 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 11 | <a href="http://doc.edu.vn">doc.edu.vn</a><br>Internet                                         | 13 words — < 1% |
| 12 | <a href="http://el.player.fm">el.player.fm</a><br>Internet                                     | 13 words — < 1% |
| 13 | <a href="http://www.hcmiu.edu.vn">www.hcmiu.edu.vn</a><br>Internet                             | 12 words — < 1% |
| 14 | <a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a><br>Internet                         | 12 words — < 1% |
| 15 | <a href="http://hanoimoi.com.vn">hanoimoi.com.vn</a><br>Internet                               | 11 words — < 1% |
| 16 | <a href="http://nguyentruongto-nuithanh.edu.vn">nguyentruongto-nuithanh.edu.vn</a><br>Internet | 11 words — < 1% |
| 17 | <a href="#">Ton Duc Thang University</a><br>Publications                                       | 10 words — < 1% |
| 18 | <a href="http://diemthiaz.org">diemthiaz.org</a><br>Internet                                   | 10 words — < 1% |
| 19 | <a href="http://fme.hcmute.edu.vn">fme.hcmute.edu.vn</a><br>Internet                           | 10 words — < 1% |
| 20 | <a href="http://koreascience.or.kr">koreascience.or.kr</a><br>Internet                         | 10 words — < 1% |
| 21 | <a href="http://web.archive.org">web.archive.org</a><br>Internet                               | 10 words — < 1% |
| 22 | <a href="http://dichthuattinviet.vn">dichthuattinviet.vn</a><br>Internet                       | 9 words — < 1%  |
| 23 | <a href="http://ia802806.us.archive.org">ia802806.us.archive.org</a><br>Internet               | 9 words — < 1%  |

|    |                                                |                |
|----|------------------------------------------------|----------------|
| 24 | thuviengiaoan.vn<br>Internet                   | 9 words — < 1% |
| 25 | baoquangbinh.vn<br>Internet                    | 8 words — < 1% |
| 26 | csdlkhoahoc.hueuni.edu.vn<br>Internet          | 8 words — < 1% |
| 27 | norma.lviv.ua<br>Internet                      | 8 words — < 1% |
| 28 | qlkh.tnu.edu.vn<br>Internet                    | 8 words — < 1% |
| 29 | vnmha.gov.vn<br>Internet                       | 8 words — < 1% |
| 30 | vpshvl.org.vn<br>Internet                      | 8 words — < 1% |
| 31 | www.combinatorics.org<br>Internet              | 8 words — < 1% |
| 32 | www.mayviendong.com<br>Internet                | 8 words — < 1% |
| 33 | www.scribd.com<br>Internet                     | 8 words — < 1% |
| 34 | Hanoi Pedagogycal University 2<br>Publications | 7 words — < 1% |
| 35 | idoc.pub<br>Internet                           | 6 words — < 1% |

EXCLUDE QUOTES      OFF  
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY   OFF

EXCLUDE SOURCES      OFF  
EXCLUDE MATCHES      OFF