

# Bài 7. HỆ TRỤC TOẠ ĐỘ TRONG KHÔNG GIAN

*Thời gian thực hiện: 3 tiết*

## I. MỤC TIÊU

### 1. Về kiến thức, kỹ năng

- Nhận biết toạ độ của điểm, của vector đối với hệ trục toạ độ.
- Vận dụng toạ độ của vector để giải một số bài toán có liên quan đến thực tiễn.

### 2. Về năng lực

- Rèn luyện các năng lực toán học, nói riêng là năng lực mô hình hoá toán học và năng lực tư duy và lập luận toán học.
- Bồi dưỡng hứng thú học tập, ý thức làm việc nhóm, ý thức tìm tòi, khám phá và sáng tạo cho HS.

### 3. Về phẩm chất

Góp phần giúp HS rèn luyện và phát triển các phẩm chất tốt đẹp (yêu nước, nhân ái, chăm chỉ, trung thực, trách nhiệm):

- + Tích cực phát biểu, xây dựng bài và tham gia các hoạt động nhóm;
- + Có ý thức tích cực tìm tòi, sáng tạo trong học tập; phát huy điểm mạnh, khắc phục các điểm yếu của bản thân.

## II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

### - Giáo viên:

- + Giáo án, bảng phụ, máy chiếu (nếu có), giấy A3, bút dạ, phiếu học tập, ...
- + GV chuẩn bị thông tin về một số hình ảnh liên quan đến các nội dung bài học.

### - Học sinh:

- + SGK, vở ghi, dụng cụ học tập.

## III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

Bài học này dạy trong 03 tiết:

- + Tiết 1: Hệ trục toạ độ trong không gian và Toạ độ của điểm trong không gian.
- + Tiết 2: Toạ độ của vector trong không gian.
- + Tiết 3: Vận dụng và một số bài tập cuối bài.

## Tiết 1. HỆ TRỤC TOẠ ĐỘ TRONG KHÔNG GIAN

### TOẠ ĐỘ CỦA ĐIỂM TRONG KHÔNG GIAN

| Nội dung, phương thức tổ chức hoạt động học tập của học sinh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Dự kiến sản phẩm, đánh giá kết quả hoạt động                                                                                                                                                                                                                                                          | Mục tiêu cần đạt                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>HOẠT ĐỘNG KHỞI ĐỘNG</b></p> <p><b>Mục tiêu:</b> HS quan sát hình ảnh thực tế liên hệ đến hệ toạ độ trong không gian, từ đó nảy sinh nhu cầu tìm hiểu về hệ toạ độ trong không gian.</p> <p><b>Nội dung:</b> HS đọc tình huống mở đầu.</p> <p><b>Sản phẩm:</b> Câu trả lời của HS.</p> <p><b>Tổ chức hoạt động:</b> HS làm việc cá nhân, dưới sự hướng dẫn của GV.</p>                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Tình huống mở đầu (3 phút)</b></p> <p>- GV tổ chức cho HS đọc bài toán và suy nghĩ bài toán.</p> <p>- <i>Đặt vấn đề:</i> GV nhắc lại khái niệm toạ độ của một điểm trong mặt phẳng và nhấn mạnh rằng toạ độ của một điểm cho biết chính xác vị trí của điểm đó đối với các mốc đã lựa chọn. Từ đó GV đặt câu hỏi “Có cách nào tương tự để xác định chính xác vị trí của một điểm trong không gian hay không?” và dẫn tới nội dung của bài học.</p>             | <p>HS lắng nghe và suy nghĩ về tình huống.</p>                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>+ Mục đích của phần này chỉ là để HS thấy được tình huống có liên quan tới hệ trục toạ độ trong không gian.</p> <p>+ Góp phần phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học.</p>                    |
| <p style="text-align: center;"><b>HOẠT ĐỘNG HÌNH THÀNH KIẾN THỨC</b></p> <p><b>Mục tiêu:</b> Giúp HS nhận biết định nghĩa hệ trục toạ độ trong không gian và một số khái niệm liên quan, khái niệm toạ độ của một điểm trong không gian.</p> <p><b>Nội dung:</b> HS thực hiện HĐ1, HĐ2 và các ví dụ.</p> <p><b>Sản phẩm:</b> Lời giải của các câu hỏi trong hoạt động và ví dụ.</p> <p><b>Tổ chức thực hiện:</b> HS hoạt động cá nhân, dưới sự hướng dẫn của GV.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>1. Hệ trục toạ độ trong không gian</b></p> <p><b>HĐ1 (6 phút)</b></p> <p>- GV cho HS đọc yêu cầu và thực hiện HĐ1 trong 2 phút và chọn một HS đứng tại chỗ trả lời. Sau đó GV cho HS khác nhận xét và chốt lại kết quả.</p> <p>- Từ HĐ1, GV dẫn dắt tới định nghĩa về hệ toạ độ trong không gian và nhấn mạnh rằng hệ toạ độ trong không gian có thể nhận</p>                                                                                                  | <p><b>HĐ1.</b></p> <p>a) Các mặt phẳng toạ độ là <math>(Oxy)</math>, <math>(Oyz)</math> và <math>(Ozx)</math>.</p> <p>b) Các mặt phẳng toạ độ có vuông góc với nhau. Sử dụng tính chất “Nếu mặt phẳng này chứa một đường thẳng vuông góc với mặt phẳng kia thì hai mặt phẳng vuông góc với nhau”.</p> | <p>+ HĐ1 dẫn dắt HS đến định nghĩa về hệ trục toạ độ trong không gian và một số khái niệm liên quan.</p> <p>+ Góp phần phát triển năng lực giao tiếp toán học, năng lực tư duy và lập luận toán học.</p> |

| <b>Nội dung, phương thức tổ chức hoạt động học tập của học sinh</b>                                                                                                                                                                                                                        | <b>Dự kiến sản phẩm, đánh giá kết quả hoạt động</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Mục tiêu cần đạt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>được bằng cách “kết hợp” các hệ toạ độ trong mặt phẳng.</p> <p>- GV viết bảng hoặc trình chiếu nội dung trong Khung kiến thức. GV có thể nhấn mạnh thêm về sự tương đồng giữa hệ trục toạ độ trong không gian và hệ trục toạ độ trong mặt phẳng đã học trước đây.</p>                   | <p>- HS ghi nội dung cần ghi nhớ.</p> <p>+ Các đại lượng có thể được biểu diễn bằng vector và quen thuộc với HS bao gồm vận tốc và lực,....</p>                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>Câu hỏi (2 phút)</b></p> <p>GV gọi HS đứng tại chỗ trả lời câu hỏi, các HS khác theo dõi và nhận xét. GV nhận xét và tổng kết.</p>                                                                                                                                                   | <p>- HS suy nghĩ và trả lời câu hỏi. Hình ảnh góc căn phòng trong tình huống mở đầu có gợi lên hình ảnh về hệ toạ độ trong không gian. Có thể chọn gốc toạ độ là góc phòng, các trục toạ độ là các đường mép tường. Khi đó các mặt phẳng toạ độ là hai mặt tường và mặt sàn nhà.</p>                                                                      | <p>Qua phần câu hỏi, HS nhận biết được hình ảnh về hệ toạ độ trong không gian trong thực tiễn.</p>                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Ví dụ 1 (4 phút)</b></p> <p>- GV có thể cho HS nhắc lại các thành phần không thể thiếu của một hệ toạ độ trong không gian.</p> <p>- GV tổ chức cho HS làm việc cá nhân trong 2 phút, sau đó gọi một HS trả lời, các HS khác theo dõi và nhận xét. GV nhận xét và chốt kiến thức.</p> | <p>- Các thành phần không thể thiếu của hệ toạ độ đó là các trục toạ độ (đôi một vuông góc tại gốc) và các vector đơn vị trên mỗi trục.</p> <p>- HS thực hiện Ví dụ 1 và ghi bài.</p>                                                                                                                                                                     | <p>+ Mục đích của phần này là để HS nhận biết được hệ toạ độ trong không gian có thể được thiết lập từ các yếu tố của các hình hình học như hình lập phương hay hình hộp chữ nhật.</p> <p>+ Góp phần phát triển năng lực giao tiếp toán học, năng lực tư duy và lập luận toán học.</p> |
| <p><b>Luyện tập 1 (4 phút)</b></p> <p>GV tổ chức cho HS làm việc cá nhân trong 2 phút, sau đó gọi một HS trả lời, các HS khác theo dõi và nhận xét. GV nhận xét và tổng kết.</p>                                                                                                           | <p>- HS thực hiện Luyện tập 1 và ghi bài.</p> <p><i>HD.</i></p> <p>Có, hệ toạ độ gồm các trục <math>CB</math>, <math>CD</math>, <math>CC'</math> (đôi một vuông góc tại <math>C</math>); các vector đơn vị lần lượt cùng phương với các vector <math>\overrightarrow{CB}</math>, <math>\overrightarrow{CD}</math>, <math>\overrightarrow{CC'}</math>.</p> | <p>+ Mục đích của phần này là để HS luyện tập xác định hệ toạ độ trong không gian.</p> <p>+ Góp phần phát triển năng lực giao tiếp toán học, năng lực tư duy và lập luận toán học.</p>                                                                                                 |
| <p><b>2. Toạ độ của điểm, toạ độ của vector trong không gian.</b></p> <p><b>HĐ2 (5 phút)</b></p>                                                                                                                                                                                           | <p><b>HĐ2.</b></p> <p>a) Có (áp dụng quy tắc hình hộp).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>+ Thông qua HĐ2, HS nhận biết được toạ độ của một điểm trong</p>                                                                                                                                                                                                                    |

| Nội dung, phương thức tổ chức hoạt động học tập của học sinh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Dự kiến sản phẩm, đánh giá kết quả hoạt động                                                                                                                                                                      | Mục tiêu cần đạt                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>- GV cho HS đọc yêu cầu và thực hiện HĐ2 trong 2 phút và chọn một HS đứng tại chỗ trả lời. Sau đó GV cho HS khác nhận xét và chốt lại kết quả.</p> <p>- Sau khi HS trả lời được hai câu hỏi trong HĐ2, GV nhấn mạnh rằng các hệ số <math>x, y, z</math> là duy nhất. Kết quả này trên thực tế là một hệ quả được suy ra từ tính chất của ba vector “không đồng phẳng” <math>\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}</math>.</p> <p>- Từ HĐ2, GV giới thiệu cho HS định nghĩa về tọa độ của điểm trong không gian. GV trình chiếu nội dung trong khung kiến thức.</p> | <p>b) Mỗi vector <math>\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}, \overrightarrow{OC}</math> lần lượt cùng phương với các vector <math>\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}</math>.</p> <p>- HS ghi nội dung cần ghi nhớ.</p> | <p>không gian đối với một hệ tọa độ cho trước.</p> <p>+ Góp phần phát triển năng lực giao tiếp toán học, năng lực tư duy và lập luận toán học.</p>                           |
| <p><b>Câu hỏi (2 phút)</b></p> <p>GV cho HS đọc câu hỏi và suy nghĩ trong 1 phút, sau đó gọi một bạn đại diện đứng tại chỗ trả lời, các HS khác theo dõi và nhận xét.</p> <p>- HS có thể dự đoán được đáp án dựa trên kiến thức đã biết trong mặt phẳng. Tuy nhiên sẽ có trường hợp HS chỉ nêu hai tọa độ thay vì ba. Trong trường hợp đó GV nhắc HS rằng trong không gian, tọa độ của một điểm là một bộ gồm ba số.</p>                                                                                                                                  | <p>HD.</p> <p>Vì <math>\overrightarrow{OO} = \vec{0} = 0\vec{i} + 0\vec{j} + 0\vec{k}</math> nên tọa độ của gốc <math>O</math> là <math>(0; 0; 0)</math>.</p>                                                     | <p>+ HS xác định được tọa độ của một điểm đặc biệt bằng định nghĩa.</p> <p>+ Góp phần phát triển tư duy và lập luận toán học.</p>                                            |
| <div>HOẠT ĐỘNG LUYỆN TẬP</div> <p><b>Mục tiêu:</b> Cùng cố kỹ năng xác định vector bằng vector cho trước.</p> <p><b>Nội dung:</b> HS thực hiện Ví dụ 2 và Luyện tập 2.</p> <p><b>Sản phẩm:</b> Lời giải của HS bài luyện tập.</p> <p><b>Tổ chức thực hiện:</b> HS hoạt động cá nhân và nhóm, dưới sự hướng dẫn của GV.</p>                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                              |
| <p><b>Ví dụ 2 (4 phút)</b></p> <p>- GV tổ chức cho HS làm việc theo cá nhân trong 2 phút. GV gọi đại diện HS trình bày kết quả, các bạn khác theo dõi và nhận xét. GV tổng kết, góp ý.</p> <p>- GV nhấn mạnh rằng để xác định tọa độ của điểm M trong không</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>HS thực hiện Ví dụ 2 và ghi bài.</p>                                                                                                                                                                           | <p>+ Mục đích của phần này là để HS xác định được tọa độ của một điểm trong một trường hợp cụ thể.</p> <p>+ Góp phần phát triển năng lực giao tiếp toán học, năng lực tư</p> |

| Nội dung, phương thức tổ chức hoạt động học tập của học sinh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Dự kiến sản phẩm, đánh giá kết quả hoạt động                                                                                                                                                                                                                                                       | Mục tiêu cần đạt                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| gian ta cần biểu diễn vector $\overrightarrow{OM}$ qua các vector đơn vị.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | duy và lập luận toán học.                                                                                                                                           |
| <b>Luyện tập 2 (4 phút)</b><br>GV tổ chức cho HS làm việc theo cặp trong 2 phút. GV gọi đại diện HS trình bày kết quả, các bạn khác theo dõi và nhận xét. GV tổng kết, góp ý.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | - HS thực hiện Luyện tập 2 và ghi bài.<br><i>HD.</i> Thực hiện tương tự Ví dụ 2, toạ độ của điểm $N$ là $(2;5;4)$ .                                                                                                                                                                                | + Mục đích của phần này là để HS luyện tập xác định toạ độ của một điểm trong một trường hợp cụ thể.<br>+ Góp phần phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học. |
| <b>Ví dụ 3 (5 phút)</b><br>GV cho HS thực hiện cá nhân Ví dụ 3 trong 3 phút, sau đó gọi một HS lên bảng trình bày, các HS khác theo dõi, nhận xét. GV tổng kết, nhận xét và chốt đáp án.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | HS thực hiện Ví dụ 3 và ghi bài.                                                                                                                                                                                                                                                                   | + Mục đích của phần này là để HS xác định toạ độ của một điểm trong một trường hợp cụ thể.<br>+ Góp phần phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học.           |
| <b>Luyện tập 3 (5 phút)</b><br>- GV cho HS thực hiện cá nhân sau đó gọi một HS lên bảng trình bày, các HS khác theo dõi và nhận xét.<br>- GV có thể gợi ý HS áp dụng quy tắc hình bình hành cho các hình chữ nhật $OB'C'D'$ , $OABB'$ và $OADD'$ , sau đó sử dụng các kết quả đã có trong Ví dụ 3.<br>- Sau khi kết thúc Ví dụ 3 và Luyện tập 3, GV nêu phần Nhận xét.                                                                                                                                                                                                                | - HS thực hiện Luyện tập 3 và ghi bài.<br><i>HD.</i><br>Trong hình bình hành $OB'C'D'$ có $\overrightarrow{OC'} = \overrightarrow{OD'} + \overrightarrow{OB'} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$ , suy ra $C'$ có toạ độ là $(2;3;0)$ .<br>Tương tự $B$ có toạ độ là $(0;3;5)$ và $D$ có toạ độ là $(2;0;5)$ . | + Mục đích của phần này là để HS luyện tập xác định toạ độ của một điểm trong một trường hợp cụ thể.<br>+ Góp phần phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học. |
| <div style="text-align: center; background-color: #003366; color: white; padding: 5px;"><b>TỔNG KẾT VÀ HƯỚNG DẪN HỌC Ở NHÀ</b></div> <p><i>GV tổng kết lại nội dung bài học và dặn dò công việc ở nhà cho HS (2 phút)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GV tổng kết lại các kiến thức trọng tâm của bài học: Hệ toạ độ trong không gian, toạ độ của điểm trong không gian.</li> <li>- Giao cho HS làm các bài tập sau trong SGK: Bài tập về hệ toạ độ trong không gian: Bài tập 2.13, 2.14.</li> <li>- Nhắc HS đọc trước bài mới chuẩn bị cho tiết học sau.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                     |

## TIẾT 2. TOẠ ĐỘ CỦA VECTƠ TRONG KHÔNG GIAN

| Nội dung, phương thức tổ chức hoạt động học tập của học sinh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Dự kiến sản phẩm, đánh giá kết quả hoạt động                                                                                                                                                                                                                      | Mục tiêu cần đạt                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div style="text-align: center; background-color: #003366; color: white; padding: 5px;"><b>HOẠT ĐỘNG KHỞI ĐỘNG</b></div> <p><b>Mục tiêu:</b> HS ôn tập kiến thức về hệ toạ độ trong không gian và toạ độ của một điểm trong không gian.</p> <p><b>Nội dung:</b> HS nhắc lại kiến thức về hệ toạ độ trong không gian và toạ độ của một điểm trong không gian.</p> <p><b>Sản phẩm:</b> Các câu hỏi lời, lời giải của HS.</p> <p><b>Tổ chức thực hiện:</b> HS hoạt động cá nhân dưới sự hướng dẫn của GV.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b>Nhắc lại kiến thức (3 phút)</b></p> <p>GV gọi HS nhắc lại định nghĩa về hệ toạ độ trong không gian và toạ độ của một điểm trong không gian. Các HS khác theo dõi và nhận xét.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>HS nhắc lại định nghĩa về hệ toạ độ trong không gian, toạ độ của điểm trong không gian.</p>                                                                                                                                                                    | <p>+ HS nhớ lại các định nghĩa về hệ toạ độ trong không gian, toạ độ của điểm.</p> <p>+ Góp phần phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học.</p>                                                                        |
| <div style="text-align: center; background-color: #003366; color: white; padding: 5px;"><b>HOẠT ĐỘNG HÌNH THÀNH KIẾN THỨC</b></div> <p><b>Mục tiêu:</b> HS nhận biết được khái niệm toạ độ của vectơ trong không gian.</p> <p><b>Nội dung:</b> HS thực hiện HĐ3 và các ví dụ, luyện tập.</p> <p><b>Sản phẩm:</b> Các câu hỏi lời, lời giải của HS.</p> <p><b>Tổ chức thực hiện:</b> HS hoạt động cá nhân dưới sự hướng dẫn của GV.</p>                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b>HĐ3 (6 phút)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GV cho HS thực hiện theo cặp trong 3 phút sau đó gọi đại diện HS đứng tại chỗ trả lời, các HS khác theo dõi, nhận xét.</li> <li>- Sau khi HS thực hiện xong HĐ3, GV cũng nhấn mạnh bộ ba số <math>(x, y, z)</math> là duy nhất, từ đó dẫn tới khái niệm toạ độ của vectơ.</li> <li>- GV trình chiếu nội dung trong khung kiến thức.</li> </ul>                                                                                         | <p><b>HĐ3.</b></p> <p>Gọi <math>(x; y; z)</math> là toạ độ của điểm <math>M</math> thì <math>\overrightarrow{OM} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}</math>, suy ra <math>\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}</math>.</p> <p>- HS ghi nội dung cần ghi nhớ.</p> | <p>+ Qua HĐ3, HS nhận biết được khái niệm về toạ độ của vectơ trong không gian, mối liên hệ giữa toạ độ của điểm và toạ độ của vectơ trong không gian.</p> <p>+ Góp phần phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học.</p> |
| <p><b>Nhận xét (6 phút)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GV đặt câu hỏi cho HS, để từ đó rút ra nhận xét:</li> <li>+ Nếu <math>\overrightarrow{OM} = \vec{a}</math> thì toạ độ điểm <math>M</math> và toạ độ <math>\vec{a}</math> như thế nào với nhau?</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- HS lần lượt trả lời hai câu hỏi:</li> <li>+ Toạ độ của <math>\vec{a}</math> cũng là toạ độ của điểm <math>M</math>.</li> </ul>                                                                                           | <p>HS nhận biết được mối liên hệ giữa toạ độ của một điểm và toạ độ của một vectơ và tính chất hai vectơ là bằng nhau nếu và chỉ nếu chúng có các toạ</p>                                                                    |

| Nội dung, phương thức tổ chức hoạt động học tập của học sinh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Dự kiến sản phẩm, đánh giá kết quả hoạt động                                                                                                                                                                                                                                                  | Mục tiêu cần đạt                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| + Hai vector<br>$\vec{a}(x; y; z), \vec{b}(x'; y'; z')$ bằng nhau khi nào?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | + $\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} x = x' \\ y = y' \\ z = z' \end{cases}$<br><br>- HS ghi nội dung cần ghi nhớ.                                                                                                                                                              | độ tương ứng bằng nhau.                                                                                                                                 |
| <div style="text-align: center; background-color: #003366; color: white; padding: 5px;"><b>HOẠT ĐỘNG LUYỆN TẬP</b></div> <p><b>Mục tiêu:</b> HS xác định được tọa độ của các vector cụ thể.</p> <p><b>Nội dung:</b> HS thực hiện các yêu cầu trong Ví dụ 4 và Luyện tập 4.</p> <p><b>Sản phẩm:</b> Lời giải của HS trong bài.</p> <p><b>Tổ chức thực hiện:</b> HS hoạt động cá nhân, dưới sự hướng dẫn của GV.</p>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |
| <b>Ví dụ 4 (4 phút)</b><br>GV cho HS thực hiện cá nhân Ví dụ 4 trong 3 phút, sau đó gọi hai HS lên bảng trình bày, các HS khác theo dõi, nhận xét. GV tổng kết, nhận xét và chốt đáp án.                                                                                                                                                                                                                                      | HS thực hiện Ví dụ 4 và ghi bài.                                                                                                                                                                                                                                                              | + Mục đích của phần này là để HS xác định được tọa độ của các vector cụ thể.<br>+ Góp phần phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học.             |
| <b>Luyện tập 4 (4 phút)</b><br>GV cho HS thực hiện cá nhân trong 3 phút, sau đó gọi một HS lên bảng trình bày, các HS khác theo dõi, nhận xét. GV tổng kết, nhận xét và chốt đáp án.                                                                                                                                                                                                                                          | HS thực hiện Luyện tập 4 và ghi bài.<br><i>Đáp án:</i> $(1; 2; 5)$ .                                                                                                                                                                                                                          | + Mục đích của phần này là để HS xác định được tọa độ của các vector cụ thể.<br>+ Góp phần phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học.             |
| <div style="text-align: center; background-color: #003366; color: white; padding: 5px;"><b>HOẠT ĐỘNG HÌNH THÀNH KIẾN THỨC</b></div> <p><b>Mục tiêu:</b> HS giải thích được cách xác định tọa độ của một vector khi biết tọa độ của hai đầu mút.</p> <p><b>Nội dung:</b> HS thực hiện HĐ4.</p> <p><b>Sản phẩm:</b> Các câu trả lời của HS.</p> <p><b>Tổ chức thực hiện:</b> HS hoạt động cá nhân dưới sự hướng dẫn của GV.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |
| <b>HĐ4 (6 phút)</b><br>- GV cho HS thực hiện theo cặp trong 3 phút sau đó gọi đại diện HS đứng tại chỗ trả lời, các HS khác theo dõi, nhận xét.<br>- Từ HĐ4, GV giới thiệu cho HS công thức biểu diễn tọa độ của vector qua tọa độ của hai                                                                                                                                                                                    | <b>HĐ4.</b><br>a) $\vec{OM} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$ ,<br>$\vec{ON} = x'\vec{i} + y'\vec{j} + z'\vec{k}$ .<br>b) Có $\vec{MN} = \vec{ON} - \vec{OM}$<br>$= (x' - x)\vec{i} + (y' - y)\vec{j} + (z' - z)\vec{k}$ ,<br>suy ra tọa độ của $\vec{MN}$ là<br>$(x' - x; y' - y; z' - z)$ . | + HS giải thích được cách xác định tọa độ của một vector khi biết tọa độ của hai đầu mút.<br>+ Góp phần phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học. |

| Nội dung, phương thức tổ chức hoạt động học tập của học sinh                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Dự kiến sản phẩm, đánh giá kết quả hoạt động                                                                                                                                                         | Mục tiêu cần đạt                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| đầu mút. GV trình chiếu nội dung trong khung kiến thức.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | - HS ghi nội dung cần ghi nhớ.                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                           |
| <div>HOẠT ĐỘNG LUYỆN TẬP</div> <p><b>Mục tiêu:</b> Củng cố kỹ năng áp dụng quy tắc hình hộp.</p> <p><b>Nội dung:</b> HS thực hiện Ví dụ 5 và Luyện tập 5.</p> <p><b>Sản phẩm:</b> Lời giải của HS trong bài.</p> <p><b>Tổ chức thực hiện:</b> HS hoạt động cá nhân, dưới sự hướng dẫn của GV.</p>                                                               |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Ví dụ 5 (6 phút)</b><br>GV cho HS thực hiện cá nhân trong 3 phút, sau đó gọi đại diện một HS lên bảng trình bày, các HS khác theo dõi, nhận xét và chốt đáp án.                                                                                                                                                                                              | HS đọc nội dung và thực hiện Ví dụ 5.                                                                                                                                                                | + HS sử dụng được công thức biểu diễn tọa độ của một vectơ qua tọa độ của hai đầu mút để xác định tọa độ của vectơ và/hoặc tọa độ của điểm.<br>+ Góp phần phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học. |
| <b>Luyện tập 5 (7 phút)</b><br>GV cho HS thực hiện cá nhân trong 3 phút, sau đó gọi đại diện một HS lên bảng trình bày, các HS khác theo dõi, nhận xét và chốt đáp án.                                                                                                                                                                                          | - HS đọc nội dung và thực hiện Luyện tập 5.<br><i>HD.</i> Vì $\overline{AD} = \overline{BC} = (4; -5; 4)$ nên $D(5; -5; 6)$ . Vì $\overline{DD'} = \overline{AA'} = (4; 0; -1)$ nên $D'(9; -5; 5)$ . | + HS sử dụng được công thức biểu diễn tọa độ của một vectơ qua tọa độ của hai đầu mút để xác định tọa độ của vectơ và/hoặc tọa độ của điểm.<br>+ Góp phần phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học. |
| <div>TỔNG KẾT VÀ HƯỚNG DẪN CÔNG VIỆC Ở NHÀ</div> <p><i>GV tổng kết lại nội dung bài học và dặn dò công việc ở nhà cho HS (3 phút)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GV tổng kết lại các kiến thức trọng tâm của bài học: Tọa độ của vectơ trong không gian.</li> <li>- Giao cho HS làm các bài tập sau trong SGK: Bài tập 2.16, 2.17.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                           |

### Tiết 3. VẬN DỤNG VÀ MỘT SỐ BÀI TẬP CUỐI BÀI

| Nội dung, phương thức tổ chức hoạt động học tập của học sinh                                                                                                                              | Dự kiến sản phẩm, đánh giá kết quả hoạt động | Mục tiêu cần đạt |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------|
| <div>HOẠT ĐỘNG LUYỆN TẬP</div> <p><b>Mục tiêu:</b> Củng cố kỹ năng xác định tọa độ của điểm và vectơ trong không gian.</p> <p><b>Nội dung:</b> HS thực hiện các bài tập cuối bài học.</p> |                                              |                  |

| Nội dung, phương thức tổ chức hoạt động học tập của học sinh                                                                                                                                                                                                                                 | Dự kiến sản phẩm, đánh giá kết quả hoạt động | Mục tiêu cần đạt                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Sản phẩm:</b> Lời giải của HS trong bài.</p> <p><b>Tổ chức thực hiện:</b> HS hoạt động cá nhân và nhóm, dưới sự hướng dẫn của GV.</p>                                                                                                                                                  |                                              |                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>Bài 2.13 (4 phút)</b></p> <p>GV cho HS thực hiện cá nhân trong 3 phút, sau đó gọi đại diện ba HS lên bảng trình bày, các HS khác theo dõi, nhận xét.</p>                                                                                                                               | HS thực hiện bài 2.13 và ghi bài.            | <p>+ Mục đích của bài 2.13 là HS luyện tập về cách xây dựng hệ toạ độ trong không gian.</p> <p>+ Góp phần phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học.</p>                                                                 |
| <p><b>Bài 2.15 (5 phút)</b></p> <p>GV cho HS thực hiện cá nhân trong 3 phút, sau đó gọi đại diện ba HS lên bảng trình bày, các HS khác theo dõi, nhận xét.</p>                                                                                                                               | HS thực hiện bài 2.15 và ghi bài.            | <p>+ Mục đích của bài 2.15 là HS luyện tập xác định được toạ độ của vectơ khi biết hai đầu mút.</p> <p>+ Góp phần phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học.</p>                                                         |
| <p><b>Bài 2.16 (5 phút)</b></p> <p>GV cho HS hoạt động theo nhóm đôi, sau đó lên bảng trình bày, các nhóm khác theo dõi bài của nhóm bạn, nhận xét. GV tổng kết và chốt đáp án.</p>                                                                                                          | HS thực hiện bài 2.16 và ghi bài.            | <p>+ Mục đích của bài 2.16 là HS luyện tập xác định được toạ độ của một số điểm cụ thể trong không gian.</p> <p>+ Góp phần phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học.</p>                                                |
| <p><b>Bài 2.18 (7 phút)</b></p> <p>GV cho HS hoạt động theo cặp, sau đó đại diện HS lên bảng trình bày, các HS khác theo dõi bài của nhóm bạn, nhận xét. GV tổng kết và chốt đáp án.</p>                                                                                                     | HS thực hiện bài 2.18 và ghi bài.            | <p>+ Mục đích của bài 2.18 là HS sử dụng được mối liên hệ giữa toạ độ của vectơ và toạ độ của điểm để xác định toạ độ của một số điểm trong không gian.</p> <p>+ Góp phần phát triển năng lực tư duy và lập luận toán học.</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>HOẠT ĐỘNG VẬN DỤNG</b></p> <p><b>Mục tiêu:</b> HS sử dụng được kiến thức về toạ độ của điểm và vectơ trong không gian để trả lời một câu hỏi liên quan đến thực tiễn.</p> <p><b>Nội dung:</b> HS thực hiện các yêu cầu trong Vận dụng 1 và Vận dụng 2.</p> |                                              |                                                                                                                                                                                                                                |

| Nội dung, phương thức tổ chức hoạt động học tập của học sinh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Dự kiến sản phẩm, đánh giá kết quả hoạt động                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Mục tiêu cần đạt                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Sản phẩm:</b> Lời giải của HS trong bài.</p> <p><b>Tổ chức thực hiện:</b> HS hoạt động cá nhân, dưới sự hướng dẫn của GV.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>Vận dụng 1 (5 phút)</b></p> <p>GV cho HS thực hiện theo cặp trong 3 phút, sau đó gọi một HS đứng tại chỗ trả lời, các HS khác theo dõi và nhận xét. GV gợi ý HS sử dụng hệ tọa độ đã có khi trả lời Câu hỏi ở mục 1.</p> <p>- Tùy thuộc vào cách chọn các trục tọa độ và đơn vị trên các trục mà tọa độ của bóng đèn là khác nhau. Vì vậy GV nhấn mạnh với HS rằng, tọa độ của một điểm hoàn toàn phụ thuộc vào việc chọn hệ trục tọa độ.</p> | <p>HS thực hiện phần Vận dụng.</p> <p><i>HD.</i> Có thể chọn hệ trục tọa độ với các trục trùng với các mép tường: <math>Ox</math> hướng về phía trước trang giấy, <math>Oy</math> hướng về bên phải và <math>Oz</math> hướng lên trên, đơn vị trên mỗi trục lấy theo mét, khi đó tọa độ của bóng đèn là <math>(1;1,5;2)</math>.</p>                                                                                                                                                                | <p>+ Mục đích của Vận dụng 1 là giúp HS sử dụng được kiến thức về tọa độ của một điểm trong một tình huống thực tế.</p> <p>+ Góp phần phát triển năng lực mô hình hóa toán học, năng lực tư duy và lập luận toán học, năng lực giải quyết vấn đề toán học.</p>                                 |
| <p><b>Vận dụng 2 (7 phút)</b></p> <p>- GV cho HS thực hiện cá nhân trong 3 phút, sau đó gọi một HS đứng tại chỗ trả lời, các HS khác theo dõi và nhận xét.</p> <p>- GV có thể gợi ý cho HS bằng cách nhắc lại khái niệm về vector biểu diễn độ dịch chuyển và gợi ý HS xác định phương, hướng và độ lớn của vector đó.</p>                                                                                                                          | <p>HS thực hiện phần Vận dụng.</p> <p><i>HD.</i> Gọi vector biểu diễn độ dịch chuyển của máy bay trong nửa giờ là <math>\overrightarrow{AB}</math> thì <math>\overrightarrow{AB}</math> cùng hướng với vector đơn vị <math>\vec{j}</math> và có độ dài bằng quãng đường máy bay di chuyển trong nửa giờ đó, tức là bằng <math>890 \cdot 0,5 = 445</math> km. Do đó <math>\overrightarrow{AB} = 445\vec{j}</math>, suy ra <math>\overrightarrow{AB}</math> có tọa độ là <math>(0;445;0)</math>.</p> | <p>+ Mục đích của Vận dụng 2 là giúp HS sử dụng được khái niệm về tọa độ của vector trong không gian để trả lời một câu hỏi liên quan đến thực tiễn</p> <p>+ Góp phần phát triển năng lực mô hình hóa toán học, năng lực tư duy và lập luận toán học, năng lực giải quyết vấn đề toán học.</p> |
| <p><b>Bài 2.14 (4 phút)</b></p> <p>GV gọi một HS trình bày, các HS khác thực hiện vào vở, theo dõi bài của bạn và nhận xét. GV tổng kết và chốt đáp án.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>HS thực hiện bài 2.14 và ghi bài.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>+ Mục đích của bài 2.14 là để HS nhận biết được hình ảnh về hệ trục tọa độ trong thực tiễn.</p>                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>Bài 2.19 (5 phút)</b></p> <p>GV cho HS hoạt động theo nhóm đôi, sau đó lên bảng trình bày, các nhóm khác theo dõi bài của nhóm bạn, nhận</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>HS thực hiện bài 2.19 và ghi bài.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>+ Mục đích của bài 2.19 là để HS vận dụng hệ tọa độ trong không gian và tọa độ của một điểm vào một</p>                                                                                                                                                                                     |

| Nội dung, phương thức tổ chức hoạt động học tập của học sinh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Dự kiến sản phẩm, đánh giá kết quả hoạt động | Mục tiêu cần đạt                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|
| xét. GV tổng kết và chốt đáp án.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                              | tình huống liên quan đến thực tiễn. |
| <div style="text-align: center; background-color: #003366; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"><b>TỔNG KẾT VÀ HƯỚNG DẪN CÔNG VIỆC Ở NHÀ</b></div> <p><i>GV tổng kết lại nội dung bài học và dặn dò công việc ở nhà cho HS (3 phút)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GV tổng kết lại các kiến thức trọng tâm của bài học: Tọa độ của vector trong không gian.</li> <li>- Nhắc HS đọc và chuẩn bị cho bài tiết sau.</li> </ul> |                                              |                                     |

### HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRONG SGK

**2.13.** Các mệnh đề đúng là a), d).

**2.14.** Trục  $Ox$  là mép trần nhà nằm trên bức tường chứa bức tranh, trục  $Oy$  là mép còn lại của bức tường chứa bức tranh và trục  $Oz$  là mép trần nhà còn lại.

**2.15.** a)  $(4; 2; -5)$ ;                      b)  $(0; 0; 0)$ ;                      c)  $(-10; 3; -7)$ .

**2.16.** a)  $(0; 0; 0)$ ;                      b)  $(2; 0; 0)$ ;                      c)  $(0; -3; 0)$ .

**2.17.** Thực hiện tương tự Ví dụ 3 và Luyện tập 3 ta được:  $A(0; 0; 0)$ ,  $C'(2; 4; 3)$ ,  $C(2; 4; 0)$ ,  $B'(0; 4; 3)$ ,  $D'(2; 0; 3)$ .

**2.18.** a) Vì  $OABC$  là hình bình hành nên  $\overrightarrow{OC} = \overrightarrow{AB} = (-1; 2; 1)$ , suy ra  $C(-1; 2; 1)$ .

b) Ta có  $\overrightarrow{OO'} = \overrightarrow{AA'} = \overrightarrow{BB'} = \overrightarrow{CC'} = (3; -5; 5)$ , từ đó tính được  $O'(3; -5; 5)$ ,  $A'(4; -4; 4)$ ,  $B'(3; -2; 5)$ .

**2.19.** Gọi  $M$  là điểm biểu diễn vị trí của máy bay. Khi máy bay di chuyển trên đường băng thì  $M$  luôn thuộc mặt phẳng  $(Oxy)$ , do đó cao độ của  $M$  bằng 0. Vì vậy tọa độ của  $M$  có dạng  $(x; y; 0)$ .