SỞ GD&ĐT TP ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG THPT ĐỖ ĐĂNG TUYỂN
TỔ: TOÁN – TIN
GV: HUỲNH VĂN TOÀN

CHƯƠNG II. VECTƠ VÀ HỆ TRỤC TỌA ĐỘ TRONG KHÔNG GIAN

BÀI 6. VECTƠ TRONG KHÔNG GIAN

Thời lượng: 6 tiết (Tiết PPCT: 28 – 33)

I. MỤC TIÊU BÀI DẠY

1. Về kiến thức:

- Nhận biết được vectơ trong không gian, hai vectơ cùng phương, hai vectơ bằng nhau.
- Thực hiện được các phép toán vectơ trong không gian: Phép cộng (quy tắc 3 điểm, quy tắc hình bình hành, **quy tắc hình hộp**), phép trừ, phép nhân vectơ với một số.
- Hiểu và tính được tích vô hướng của hai vectơ trong không gian; xác định góc giữa hai vectơ.

2. Về năng lực:

- **Năng lực chung:**
  - *Tự chủ và tự học:* Tự tái hiện kiến thức vectơ phẳng (lớp 10) để tổng quát hóa lên không gian.
  - *Giao tiếp và hợp tác:* Thảo luận nhóm để chứng minh các đẳng thức vectơ trong hình hộp, tứ diện.
- **Năng lực đặc thù Toán học:**
  - *Tư duy và lập luận toán học:* Vận dụng quy tắc hình hộp để cộng vectơ; chứng minh 3 điểm thẳng hàng, 4 điểm đồng phẳng bằng vectơ.
  - *Giải quyết vấn đề toán học:* Tính góc giữa hai đường thẳng chéo nhau thông qua góc giữa hai vectơ.
- **Năng lực số (Tích hợp):**
  - Sử dụng phần mềm **GeoGebra 3D Calculator** để vẽ các vectơ trong không gian, minh họa quy tắc hình hộp trực quan.

3. Về phẩm chất:

- **Chăm chỉ:** Rèn luyện kỹ năng vẽ hình không gian và tính toán vectơ.
- **Trách nhiệm:** Có ý thức quy lạ về quen (đưa bài toán không gian về các mặt phẳng).

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

- **Giáo viên:** KHBD, Mô hình hình hộp/tứ diện, Phần mềm GeoGebra 3D, Thước kẻ.
- **Học sinh:** SGK, Vở ghi, Máy tính cầm tay.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

TIẾT 1: CÁC KHÁI NIỆM VÀ PHÉP TOÁN TUYẾN TÍNH

HOẠT ĐỘNG 1. MỞ ĐẦU

a) Mục tiêu: Tạo cầu nối từ vectơ trong mặt phẳng (2D) sang không gian (3D).

b) Nội dung: Quan sát mô hình chiếc bàn hoặc một lực tác động trong không gian.

- GV: "Ở lớp 10, ta dùng vectơ để biểu diễn vận tốc, lực trên mặt phẳng. Trong thực tế, máy bay bay trong không gian 3 chiều, lực tác động đa chiều. Liệu các quy tắc vectơ cũ có còn đúng không?"

c) Sản phẩm: HS dự đoán các quy tắc vẫn đúng.

d) Tổ chức: GV vào bài mới: "Về cơ bản, định nghĩa vectơ trong không gian giống hệt trong mặt phẳng, nhưng có thêm những quy tắc mới đặc trưng cho hình khối".

HOẠT ĐỘNG 2. HÌNH THÀNH KIẾN THỨC MỚI

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Ghi bảng)
HĐ 2.1. Khái niệm vectơ trong không gian **GV:** Yêu cầu HS nhắc lại định nghĩa vectơ lớp 10. **HS:** Là đoạn thẳng có hướng. **GV:** Trong không gian cũng vậy. Hãy chỉ ra các vectơ bằng nhau trong hình hộp $ABCD.A'B'C'D'$. **HS:** $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{DC}=\overrightarrow{A'B'}=\overrightarrow{D'C'}$. **GV:** Nhấn mạnh khái niệm **đồng phẳng** (giá của các vectơ song song với một mặt phẳng).	**1. Vectơ trong không gian** * **Định nghĩa:** Vectơ trong không gian là một đoạn thẳng có hướng. Kí hiệu: $\overrightarrow{AB},\vec{a},\vec{x},\ldots$ * **Các khái niệm:** + Độ dài, giá, cùng phương, cùng hướng, bằng nhau, vectơ-không ($\vec{0}$) $\rightarrow$ Tương tự như trong mặt phẳng.
HĐ 2.2. Tổng và hiệu của hai vectơ **GV:** Các quy tắc cộng (3 điểm), trừ, hình bình hành vẫn đúng trong không gian. **GV:** Giới thiệu **Quy tắc hình hộp** (Mở rộng của quy tắc hbh). **HS:** Quan sát hình hộp $ABCD.A'B'C'D'$. $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AD}=\overrightarrow{AC}$. $\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{AA'}=\overrightarrow{AC'}$. $\Rightarrow\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AD}+\overrightarrow{AA'}=\overrightarrow{AC'}$.	**2. Tổng và hiệu của hai vectơ** * **Các quy tắc cũ:** + Quy tắc 3 điểm: $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{AC}$. + Quy tắc trừ: $\overrightarrow{OB}-\overrightarrow{OA}=\overrightarrow{AB}$. + Quy tắc hình bình hành: Nếu $ABCD$ là hbh thì $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AD}=\overrightarrow{AC}$. * **Quy tắc hình hộp:** Cho hình hộp $ABCD.A'B'C'D'$. Ta có:

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Ghi bảng)
GV (Tích hợp số): Vẽ hình hộp trên GeoGebra 3D, hiển thị tổng vectơ đường chéo.	$\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AD}+\overrightarrow{AA'}=\overrightarrow{AC'}$ (Tổng 3 vectơ xuất phát từ 1 đỉnh bằng vectơ đường chéo xuất phát từ đỉnh đó).

TIẾT 2: TÍCH VÔ HƯỚNG VÀ GÓC

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Ghi bảng)
HĐ 2.3. Tích vô hướng của hai vectơ **GV:** Góc giữa hai vectơ trong không gian xác định thế nào? **HS:** Đưa về chung gốc. **GV:** Vẽ hình minh họa: Từ điểm O bất kỳ, vẽ $\overrightarrow{OA}=\vec{u},\overrightarrow{OB}=\vec{v}$. Góc AOB là góc giữa hai vectơ. **GV:** Định nghĩa tích vô hướng hoàn toàn tương tự lớp 10. $\vec{u} \cdot \vec{v} =	\vec{u}
HĐ 2.4. Thực hành tính toán **GV:** Cho tứ diện đều $ABCD$ cạnh a. Tính $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}$. **HS:** $	\vec{AB}

TIẾT 3: LUYỆN TẬP (GIẢI BÀI TẬP SGK)

I. MỤC TIÊU TIẾT LUYỆN TẬP

- Thành thạo dùng quy tắc hình hộp, quy tắc trung điểm/trọng tâm.
- Chứng minh được các đẳng thức vectơ và quan hệ vuông góc.

II. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Lời giải chi tiết)
✅ **DẠNG 1: CÁC PHÉP TOÁN VECTƠ (CỘNG, TRỪ, HÌNH HỘP)** **Bài 2.1 (SGK):** **GV:** Cho hình hộp $ABCD.A'B'C'D'$. Tìm các vectơ tổng/hiệu. **HS:** a) $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AD}+\overrightarrow{AA'}$? b) $\overrightarrow{BD}-\overrightarrow{D'D}-\overrightarrow{B'D'}$? **GV:** Hướng dẫn: - Câu a: Áp dụng trực tiếp quy tắc hình hộp. - Câu b: Thay thế các vectơ bằng nhau để đưa về cùng gốc hoặc nối đuôi nhau. **Lưu ý:** $\overrightarrow{D'D}=\overrightarrow{B'B}$.	**Bài 2.1:** Cho hình hộp $ABCD.A'B'C'D'$. a) $\vec{u}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AD}+\overrightarrow{AA'}$. Theo quy tắc hình hộp: $\vec{u}=\overrightarrow{AC'}$. b) $\vec{v}=\overrightarrow{BD}-\overrightarrow{D'D}-\overrightarrow{B'D'}$. Ta có: $\overrightarrow{D'D}=\overrightarrow{A'A}=\overrightarrow{B'B}$ và $\overrightarrow{B'D'}=\overrightarrow{BD}$. $\Rightarrow \vec{v}=\overrightarrow{BD}-\overrightarrow{B'B}-\overrightarrow{BD}=-\overrightarrow{B'B}=\overrightarrow{BB'}$. *(Hoặc cách khác:* $\overrightarrow{BD}-\overrightarrow{B'D'}=\vec{0}$*, còn lại* $-\overrightarrow{D'D}=\overrightarrow{DD'}$*).*
✅ **DẠNG 2: CHỨNG MINH ĐẲNG THỨC VECTƠ (TRUNG ĐIỂM, TRỌNG TÂM)** **Bài 2.3 (SGK):**	**Bài 2.3:** Ta có: $\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{AM}+\overrightarrow{MN}+\overrightarrow{NC}$ $\overrightarrow{BD}=\overrightarrow{BM}+\overrightarrow{MN}+\overrightarrow{ND}$

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Lời giải chi tiết)
GV: Cho tứ diện $ABCD$. Gọi M,N là trung điểm AB,CD. Chứng minh $\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{BD}=2\overrightarrow{MN}$. **GV:** Hướng dẫn phương pháp chèn điểm. - Chèn điểm M,N vào vế trái. **HS:** $\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{AM}+\overrightarrow{MN}+\overrightarrow{NC}$ $\overrightarrow{BD}=\overrightarrow{BM}+\overrightarrow{MN}+\overrightarrow{ND}$ Cộng lại, sử dụng tính chất trung điểm ($\overrightarrow{AM}+\overrightarrow{BM}=\vec{0}$).	Cộng vế theo vế: $\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{BD}=(\overrightarrow{AM}+\overrightarrow{BM})+2\overrightarrow{MN}+(\overrightarrow{NC}+\overrightarrow{ND})$ Vì M là trung điểm $AB\Rightarrow\overrightarrow{AM}+\overrightarrow{BM}=\vec{0}$. Vì N là trung điểm $CD\Rightarrow\overrightarrow{NC}+\overrightarrow{ND}=\vec{0}$. Vậy $\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{BD}=2\overrightarrow{MN}$ (đpcm).
✅ **DẠNG 3: TÍCH VÔ HƯỚNG VÀ GÓC TRONG KHÔNG GIAN** **Bài 2.5 (SGK):** **GV:** Cho hình lập phương $ABCD.A'B'C'D'$. Tính góc giữa các cặp vectơ: a) $\overrightarrow{AB}$ và $\overrightarrow{B'C'}$. b) $\overrightarrow{AC}$ và $\overrightarrow{B'D'}$. **GV Hướng dẫn:** - Bước 1: Tịnh tiến vectơ về chung gốc.	**Bài 2.5:** a) Góc giữa $\overrightarrow{AB}$ và $\overrightarrow{B'C'}$: Vì $\overrightarrow{B'C'}=\overrightarrow{BC}$ nên $(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{B'C'})=(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{BC})$. Góc này bằng 90° (do $ABCD$ là hình vuông). *(Lưu ý: Nếu hỏi góc ABC thì là góc hình học, còn góc vectơ cần chung gốc, ở đây $\overrightarrow{AB}\perp\overrightarrow{BC}$ nên góc là 90°).* b) Góc giữa $\overrightarrow{AC}$ và $\overrightarrow{B'D'}$: Vì $\overrightarrow{B'D'}=\overrightarrow{BD}$ (song song và bằng nhau).

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Lời giải chi tiết)
- Bước 2: Nhìn hình xác định góc. **HS:** a) $\overrightarrow{B'C'} = \overrightarrow{AD}$. Góc giữa $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AD}$ là 90°. b) $\overrightarrow{B'D'} = \overrightarrow{BD}$. Góc giữa $\overrightarrow{AC}, \overrightarrow{BD}$ là 90° (hai đường chéo hình vuông).	Nên góc cần tìm là góc giữa $\overrightarrow{AC}$ và $\overrightarrow{BD}$. Trong hình vuông $ABCD$, hai đường chéo vuông góc. $\Rightarrow (\overrightarrow{AC}, \overrightarrow{B'D'}) = 90^\circ$.
✅ **DẠNG 4: ỨNG DỤNG THỰC TẾ (LỰC VÀ VẬN TỐC)** **Bài 2.6 (SGK) - Treo đèn:** **GV:** Một chiếc đèn tròn trọng lượng P được treo bởi 3 dây xích bằng nhau. Lực căng dây là như nhau. **GV:** Dùng quy tắc tổng hợp lực. $\overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2} + \overrightarrow{F_3} = -\vec{P}$. **GV:** Bài toán quy về tính tổng vectơ trong hình chóp đều đỉnh S (điểm treo).	**Bài 2.6 (Mô hình hóa):** - Gọi điểm treo là S, các điểm móc đèn là A, B, C. - Các lực căng dây $\overrightarrow{T_A}, \overrightarrow{T_B}, \overrightarrow{T_C}$. - Trọng lực $\vec{P}$ hướng thẳng đứng xuống dưới. - Điều kiện cân bằng: $\overrightarrow{T_A} + \overrightarrow{T_B} + \overrightarrow{T_C} + \vec{P} = \vec{0}$ $\Leftrightarrow \overrightarrow{T_A} + \overrightarrow{T_B} + \overrightarrow{T_C} = -\vec{P}$. - Tổng hợp lực của 3 dây theo quy tắc hình hộp (hoặc trọng tâm tam giác) sẽ ra một vectơ thẳng đứng hướng lên cân bằng với trọng lực.

IV. ĐÁNH GIÁ VÀ HƯỚNG DẪN VỀ NHÀ

1. **Đánh giá:**
   - HS cần phân biệt rõ khi nào vectơ vuông góc (tích vô hướng = 0) và khi nào cộng vectơ ra 0 (trung điểm/trọng tâm).
   - Kỹ năng nhìn hình không gian: Biết thay thế các vectơ bằng nhau (song song và cùng độ dài) là kỹ năng quan trọng nhất bài này.

2. **Hướng dẫn về nhà:**
    - Làm bài tập còn lại trong SGK và SBT.
    - *Chuẩn bị bài mới:* **Bài 7. Hệ trục tọa độ trong không gian**. Đọc trước cách xác định tọa độ điểm $M(x;y;z)$.

V. ĐIỀU CHỈNH – BỔ SUNG (GÓP Ý SAU KHI DẠY)

.....
.....
.....

BÀI 7. HỆ TRỤC TỌA ĐỘ TRONG KHÔNG GIAN

Thời lượng: 03 tiết (34 - 36)

I. MỤC TIÊU BÀI DẠY

1. Về kiến thức:

- Nhận biết hệ trục tọa độ trong không gian $Oxyz$ (gốc tọa độ, các trục, các vectơ đơn vị $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$).
- Xác định được tọa độ của một điểm M và tọa độ của một vectơ $\vec{u}$ trong không gian.
- Nắm vững các biểu thức tọa độ của các phép toán vectơ: Cộng, trừ, nhân với số, tích vô hướng.
- Vận dụng công thức tính khoảng cách giữa hai điểm, tọa độ trung điểm đoạn thẳng, tọa độ trọng tâm tam giác.

2. Về năng lực:

- **Năng lực chung:**
  - *Tự chủ và tự học:* Tự so sánh tương quan giữa hệ trục Oxy (đã học) và $Oxyz$ (mới) để ghi nhớ công thức.
  - *Giao tiếp và hợp tác:* Trao đổi nhóm để xác định tọa độ các đỉnh của hình hộp chữ nhật, hình lập phương khi đặt vào hệ trục.
- **Năng lực đặc thù Toán học:**
  - *Tư duy và lập luận toán học:* Chuyển đổi ngôn ngữ hình học (vuông góc, độ dài, góc) sang ngôn ngữ đại số (tọa độ).
  - *Mô hình hóa toán học:* Gắn hệ trục tọa độ vào các vật thể thực tế (nhà cửa, cần cẩu, chi tiết máy) để giải quyết bài toán khoảng cách, vị trí.
- **Năng lực số (Tích hợp):**
  - Sử dụng phần mềm **GeoGebra 3D Calculator** để nhập tọa độ điểm, vectơ và quan sát vị trí của chúng trong không gian 3 chiều.

3. Về phẩm chất:

- **Chăm chỉ:** Cẩn thận trong tính toán cộng trừ số học (dễ sai dấu).
- **Trách nhiệm:** Có ý thức ứng dụng phương pháp tọa độ để giải quyết bài toán hình học phức tạp một cách đơn giản hơn.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

- **Giáo viên:** KHBD, Mô hình hệ trục tọa độ (bằng khung sắt hoặc nhựa), Phần mềm GeoGebra 3D.
- **Học sinh:** SGK, Vở ghi, Máy tính cầm tay.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

TIẾT 1: HỆ TRỤC TỌA ĐỘ VÀ TỌA ĐỘ CỦA ĐIỂM, VECTƠ

HOẠT ĐỘNG 1. MỞ ĐẦU

a) Mục tiêu: Tạo nhu cầu mở rộng hệ tọa độ Oxy để xác định vị trí vật thể trong không gian (có chiều cao).

b) Nội dung: Quan sát góc tường phòng học hoặc hình ảnh máy bay đang cất cánh.

- **GV:** "Trong mặt phẳng sàn nhà, ta dùng Oxy để định vị cái bàn. Nhưng để định vị bóng đèn treo trên trần hay máy bay đang bay, ta cần thêm yếu tố nào?"
- HS: Cần thêm độ cao (trục Oz).

c) Tổ chức: GV giới thiệu Hệ trục tọa độ Đề-các vuông góc trong không gian $Oxyz$.

HOẠT ĐỘNG 2. HÌNH THÀNH KIẾN THỨC MỚI

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Ghi bảng)
HĐ 2.1. Định nghĩa Hệ trục tọa độ $Oxyz$ **GV:** Giới thiệu 3 trục đôi một vuông góc Ox, Oy, Oz và 3 vectơ đơn vị $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$. **Lưu ý:** \$	\vec{i}
HĐ 2.2. Tọa độ của điểm và vectơ **GV:** Trong không gian, mỗi vectơ $\vec{u}$ đều phân tích được duy nhất theo $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$. $\vec{u} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k} \Rightarrow \vec{u} = (x; y; z)$. **GV:** Tọa độ điểm M chính là tọa độ vectơ $\overrightarrow{OM}$. **GV:** Cho hình lập phương cạnh 1 đặt tại gốc O. Xác định tọa độ các đỉnh? **HS:** $O(0;0;0), A(1;0;0), B(1;1;0), C(0;1;0)...$ **GV (Tích hợp số):** Nhập thử tọa độ điểm $M(2;3;4)$ lên GeoGebra để HS thấy hình chiếu lên các trục.	**2. Tọa độ của điểm và của vectơ** **a) Định nghĩa:** + $\vec{u} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k} \Leftrightarrow \vec{u} = (x; y; z)$. + $\overrightarrow{OM} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k} \Leftrightarrow M(x; y; z)$. **b) Tính chất:** Cho $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$. $\overrightarrow{AB} = (x_B - x_A; y_B - y_A; z_B - z_A)$. *** Ví dụ 1:** Cho $A(1;2;3), B(0;-1;1)$. $\overrightarrow{AB} = (0-1; -1-2; 1-3) = (-1; -3; -2)$. .

TIẾT 2: BIỂU THỨC TỌA ĐỘ CỦA CÁC PHÉP TOÁN

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Ghi bảng)
HĐ 2.3. Các phép toán đại số **GV:** Tương tự như trong mặt phẳng, thực hiện cộng/trừ/nhân tọa độ tương ứng.	**3. Biểu thức tọa độ của các phép toán** Cho $\vec{u} = (x; y; z), \vec{v} = (x'; y'; z')$.

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Ghi bảng)
GV: Cho $\vec{a}=(1;2;3),\vec{b}=(-1;0;1)$. Tính $\vec{a}+\vec{b},2\vec{a}$. **HS:** Tính toán nhanh. **GV:** Chốt công thức tọa độ trung điểm (cộng lại chia 2) và trọng tâm (cộng lại chia 3).	+ $\vec{u}\pm\vec{v}=(x\pm x';y\pm y';z\pm z')$. + $k\vec{u}=(kx;ky;kz)$ $(k\in\mathbb{R})$. + M là trung điểm AB: $M(\frac{x_A+x_B}{2};..)$. + G là trọng tâm ΔABC: $G(\frac{x_A+x_B+x_C}{3};..)$.
HĐ 2.4. Tích vô hướng và ứng dụng **GV:** Nhắc lại công thức tích vô hướng: Hoành nhân hoành + Tung nhân tung + Cao nhân cao. **GV:** Từ đó suy ra công thức độ dài và góc. **HS:** Thực hành tính khoảng cách AB với $A(1;0;0),B(0;1;1)$. **GV:** $AB =	\vec{AB}

TIẾT 3: LUYỆN TẬP (GIẢI BÀI TẬP SGK)

I. MỤC TIÊU TIẾT LUYỆN TẬP

- Thành thạo việc gắn hệ trục tọa độ vào hình không gian (hình lập phương, hình hộp chữ nhật).
- Tính toán chính xác các bài toán về tọa độ, độ dài, góc.

II. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Lời giải chi tiết)
✅ **DẠNG 1: XÁC ĐỊNH TỌA ĐỘ ĐIỂM TRONG HÌNH HỌC** **Bài 2.10 (SGK):**	**Bài 2.10:** Chọn hệ trục tọa độ sao cho $A(0;0;0)$. Vì cạnh là a, ta có:

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Lời giải chi tiết)
GV: Cho hình lập phương $ABCD.A'B'C'D'$ cạnh a. Gắn hệ trục $Oxyz$ sao cho $A \equiv O$, $B \in Ox, D \in Oy, A' \in Oz$. Tìm tọa độ các đỉnh và trọng tâm G của tam giác $A'BD$. **HS:** + Xác định tọa độ các điểm nằm trên trục trước (B, D, A'). + Xác định các điểm còn lại dựa vào quy tắc hình bình hành. + Dùng công thức trọng tâm. **GV:** Minh họa trên GeoGebra để HS thấy trực quan vị trí các điểm.	+ $B(a;0;0)$, $D(0;a;0)$, $A'(0;0;a)$. + $C(a;a;0)$ (do $ABCD$ là hình vuông đáy). + $B'(a;0;a)$, $D'(0;a;a)$, $C'(a;a;a)$. Trọng tâm G của tam giác $A'BD$: $x_G = \frac{0+a+0}{3} = \frac{a}{3}$. $y_G = \frac{0+0+a}{3} = \frac{a}{3}$. $z_G = \frac{a+0+0}{3} = \frac{a}{3}$. Vậy $G(\frac{a}{3};\frac{a}{3};\frac{a}{3})$.
✅ **DẠNG 2: PHÉP TOÁN VECTƠ VÀ TÌM ĐIỂM** **Bài 2.11 (SGK):** Cho $\vec{a} = (2;-1;3), \vec{b} = (1;0;-2)$. a) Tìm $\vec{u} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$. b) Tìm tọa độ x để $\vec{c} = (x;2;1) \perp \vec{a}$. **GV:** Gọi 2 HS lên bảng.	**Bài 2.11:** a) Ta có: $2\vec{a} = (4;-2;6)$. $3\vec{b} = (3;0;-6)$. $\Rightarrow \vec{u} = (4-3;-2-0;6-(-6)) = (1;-2;12)$. b) Để $\vec{c} \perp \vec{a} \Leftrightarrow \vec{c} \cdot \vec{a} = 0$.

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Lời giải chi tiết)
HS1: Tính toán cộng trừ. **HS2:** Dùng điều kiện vuông góc: Tích vô hướng bằng 0. **GV:** Chú ý lỗi sai dấu khi nhân số âm.	$\Leftrightarrow x\cdot 2+2\cdot(-1)+1\cdot 3=0$ $\Leftrightarrow 2x-2+3=0$ $\Leftrightarrow 2x+1=0\Leftrightarrow x=-\frac{1}{2}$.
✅ **DẠNG 3: TÍNH ĐỘ DÀI VÀ GÓC** **Bài 2.12 (SGK):** Cho $A(1;0;0), B(0;0;1), C(2;1;1)$. a) Chứng minh tam giác ABC vuông. b) Tính diện tích tam giác ABC. **GV:** Hướng dẫn: - Tính độ dài 3 cạnh, dùng Pytago đảo. HOẶC tính tích vô hướng 2 vectơ. - Diện tích tam giác vuông = $1/2\times$ hai cạnh góc vuông. **HS:** $\overrightarrow{AB}=(-1;0;1)$. $\overrightarrow{AC}=(1;1;1)$. $\overrightarrow{BC}=(2;1;0)$. Ta thấy $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}=-1+0+1=0\Rightarrow AB\perp AC$.	**Bài 2.12:** a) Ta có: $\overrightarrow{AB}=(-1;0;1)$. $\overrightarrow{AC}=(1;1;1)$. Xét tích vô hướng: $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}=(-1)\cdot 1+0\cdot 1+1\cdot 1=0$. $\Rightarrow AB\perp AC$. Vậy ΔABC vuông tại A. b) Diện tích ΔABC: $AB =
✅ **DẠNG 4: ỨNG DỤNG THỰC TẾ (MÔ HÌNH HÓA)**	**Bài toán thực tế:**

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Lời giải chi tiết)
Bài toán (Cần cẩu/Flycam): **GV:** Một flycam đang ở vị trí $A(10;20;50)$. Nó cần bay đến điểm $B(30;50;10)$ để quay phim. Tính quãng đường bay ngắn nhất. **HS:** Áp dụng công thức khoảng cách. **GV:** Nếu flycam bay với vận tốc 10m/s thì mất bao lâu? **HS:** $t = S/v$.	Quãng đường bay ngắn nhất là độ dài đoạn thẳng AB. $\overrightarrow{AB} = (20;30;-40)$. $AB = \sqrt{20^2 + 30^2 + (-40)^2}$ $= \sqrt{400 + 900 + 1600} = \sqrt{2900} = 10\sqrt{29} \approx 53,85(m)$. Thời gian bay: $t = \frac{53,85}{10} \approx 5,4$ (giây).

IV. ĐÁNH GIÁ VÀ HƯỚNG DẪN VỀ NHÀ

1. **Đánh giá:**

- HS thường sai lầm ở đâu? $\rightarrow$ Quên thành phần cao độ z hoặc tính sai dấu trong tích vô hướng.
- Kỹ năng bấm máy tính kiểm tra tích vô hướng và độ dài vectơ.

2. **Hướng dẫn về nhà:**

- Hoàn thành bài tập 2.13, 2.14 trong SGK.
- *Nhiệm vụ tìm tòi:* Tìm hiểu cách sử dụng phương pháp tọa độ để chứng minh 3 điểm thẳng hàng trong không gian ($\overrightarrow{AB} = k\overrightarrow{AC}$).
- Chuẩn bị **Bài 8. Biểu thức tọa độ của các phép toán vectơ** (thực ra đã lồng ghép, bài tiếp theo thường là **Phương trình mặt phẳng** hoặc **Luyện tập chung** tùy phân phối chương trình cụ thể của trường, nhưng theo sách KNTT bài tiếp theo là **Biểu thức tọa độ...** - *Lưu ý: Nội dung Bài 7 và 8 trong sách KNTT thường đi liền mạch, ở đây ta đã tích hợp khá nhiều của bài 8 vào bài 7 để đảm bảo tính liên tục, bài sau có thể là bài tập chuyên đề*).

V. ĐIỀU CHỈNH – BỔ SUNG (GÓP Ý SAU KHI DẠY)

.....
.....

BÀI 8. BIỂU THỨC TỌA ĐỘ CỦA CÁC PHÉP TOÁN VECTƠ

Thời lượng: 04 tiết (37 - 40)

I. MỤC TIÊU BÀI DẠY

1. Về kiến thức:

- Nắm vững và ghi nhớ biểu thức tọa độ của các phép toán: cộng, trừ hai vectơ, nhân vectơ với một số.
- Nắm vững biểu thức tọa độ của tích vô hướng $\vec{u} \cdot \vec{v}$.
- Vận dụng thành thạo các công thức hệ quả:
    - Công thức tính độ dài vectơ $|\vec{u}|$.
    - Công thức tính góc giữa hai vectơ $\cos(\vec{u},\vec{v})$.
    - Công thức tính khoảng cách giữa hai điểm AB.

2. Về năng lực:

- **Năng lực chung:**
    - *Tự chủ và tự học:* Tự hình thành công thức 3D dựa trên sự tương tự với công thức 2D đã học ở lớp 10.
    - *Giao tiếp và hợp tác:* Hoạt động nhóm để giải quyết các bài toán chứng minh hình học bằng phương pháp tọa độ.
- **Năng lực đặc thù Toán học:**
    - *Tư duy và lập luận toán học:* Chuyển đổi linh hoạt giữa ngôn ngữ hình học (vuông góc, độ dài, góc) và ngôn ngữ đại số (phương trình, biểu thức tọa độ).
    - *Giải quyết vấn đề toán học:* Sử dụng phương pháp tọa độ để giải quyết các bài toán mà phương pháp hình học cổ điển gặp khó khăn (như tính góc giữa hai đường thẳng chéo nhau bất kỳ).
- **Năng lực số (Tích hợp):**
    - Sử dụng máy tính cầm tay (Menu Vectơ) để tính nhanh tích vô hướng, độ dài và góc giữa hai vectơ nhằm kiểm tra kết quả tính tay.

3. Về phẩm chất:

- **Chăm chỉ:** Rèn luyện kỹ năng tính toán cẩn thận, chính xác (tránh sai sót về dấu âm/dương).
- **Trách nhiệm:** Có ý thức trình bày bài giải khoa học, rõ ràng.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

- **Giáo viên:** KHBD, Máy tính cầm tay mô phỏng trên màn hình (Casio 580/880), Slide công thức.
- **Học sinh:** SGK, Vở ghi, Máy tính cầm tay.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

TIẾT 1: LÝ THUYẾT VÀ CÁC CÔNG THỨC CƠ BẢN

HOẠT ĐỘNG 1. MỞ ĐẦU

a) Mục tiêu: Tạo động lực sử dụng phương pháp tọa độ để tính góc/khoảng cách nhanh hơn phương pháp cổ điển.

b) Nội dung: Bài toán tính góc giữa hai đường chéo của hình lập phương.

- GV: "Nếu dùng hình học lớp 11, để tính góc giữa hai đường thẳng chéo nhau, ta phải kẻ đường song song, đưa về tam giác, dùng định lý hàm cos... rất dài. Với bài học hôm nay, ta chỉ cần 3 dòng tính toán."

c) Tổ chức: Dẫn dắt vào bài: "Sức mạnh của đại số hóa hình học".

HOẠT ĐỘNG 2. HÌNH THÀNH KIẾN THỨC MỚI

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Ghi bảng)
HĐ 2.1. Các phép toán tuyến tính (Cộng, Trừ, Nhân với số) **GV:** Yêu cầu HS nhắc lại công thức trong phẳng Oxy. **HS:** Hoành cộng hoành, tung cộng tung. **GV:** Trong $Oxyz$ hoàn toàn tương tự, chỉ thêm cao độ z. **GV:** Cho $\vec{a}=(1;-2;3), \vec{b}=(0;4;-1)$. Tính $\vec{a}-2\vec{b}$. **HS:** Tính toán tại chỗ. **GV:** Lưu ý thứ tự trừ và dấu.	**1. Biểu thức tọa độ của phép cộng, trừ, nhân với một số** Cho $\vec{u}=(x;y;z)$ và $\vec{v}=(x';y';z')$. + $\vec{u}+\vec{v}=(x+x';y+y';z+z')$. + $\vec{u}-\vec{v}=(x-x';y-y';z-z')$. + $k\vec{u}=(kx;ky;kz)$ $(k\in\mathbb{R})$. *** Ví dụ 1:** $\vec{a}=(1;2;3), \vec{b}=(-2;1;0)$. $\vec{c}=2\vec{a}+\vec{b}=(2-2;4+1;6+0)=(0;5;6)$.
HĐ 2.2. Tích vô hướng và các ứng dụng **GV:** Tích vô hướng $\vec{u}\cdot\vec{v}$ bằng gì? **HS:** $x.x'+y.y'+z.z'$. **GV:** Từ định nghĩa $\vec{u} \cdot \vec{v} =$	\vec{u}

TIẾT 2: LUYỆN TẬP VÀ VẬN DỤNG

I. MỤC TIÊU TIẾT LUYỆN TẬP

- Thành thạo các dạng toán: Tìm tọa độ vectơ thỏa mãn đẳng thức; Tính góc, độ dài; Chứng minh vuông góc; Bài toán 3 điểm thẳng hàng.

II. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Lời giải chi tiết)
✅ **DẠNG 1: TÌM TỌA ĐỘ VECTƠ THỎA MÃN ĐẲNG THỨC**	**Dạng 1:**

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Lời giải chi tiết)
Bài tập: Cho $\vec{a}=(1;2;-3), \vec{b}=(-2;2;0)$. Tìm tọa độ $\vec{u}$ biết $\vec{u}=2\vec{a}-\vec{b}$. **GV:** Yêu cầu HS tính nhẩm từng thành phần tọa độ. **HS:** Hoành: $2(1)-(-2)=4$. Tung: $2(2)-2=2$. Cao: $2(-3)-0=-6$. **GV:** Gọi HS lên bảng trình bày. **Bài toán ngược:** Tìm m để $\vec{c}=m\vec{a}+\vec{b}$ vuông góc với trục Oz. **GV:** $\vec{c}\perp\vec{k}\Leftrightarrow z_c=0$.	Ta có: $2\vec{a}=(2;4;-6)$. $\vec{b}=(-2;2;0)$. Suy ra: $\vec{u}=2\vec{a}-\vec{b}=(2-(-2);4-2;-6-0)=(4;2;-6)$. *Mở rộng:* Để vectơ vuông góc với trục Oz thì cao độ phải bằng 0.
✅ DẠNG 2: TÍNH ĐỘ DÀI VÀ GÓC GIỮA HAI VECTƠ **Bài tập (SGK):** Trong không gian $Oxyz$, cho $A(1;2;1), B(2;-1;3), C(5;2;-3)$. a) Tính chu vi tam giác ABC. b) Tính góc BAC.	**Dạng 2:** $\overrightarrow{AB}=(1;-3;2)\Rightarrow AB=\sqrt{1+9+4}=\sqrt{14}$. $\overrightarrow{AC}=(4;0;-4)\Rightarrow AC=\sqrt{16+0+16}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$. $\overrightarrow{BC}=(3;3;-6)\Rightarrow BC=\sqrt{9+9+36}=\sqrt{54}=3\sqrt{6}$. a) Chu vi $P=\sqrt{14}+4\sqrt{2}+3\sqrt{6}$.

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Lời giải chi tiết)
GV Hướng dẫn: - Bước 1: Tính tọa độ các vectơ $\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AC},\overrightarrow{BC}$. - Bước 2: Tính độ dài các vectơ $\rightarrow$ Chu vi. - Bước 3: Dùng công thức $\cos A=\cos(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AC})$. **HS:** Lưu ý góc BAC tạo bởi $\overrightarrow{AB}$ và $\overrightarrow{AC}$ (chung gốc A). **GV:** Gọi HS bấm máy tính kiểm tra kết quả góc (Shift Cos).	b) Tính góc A: $\cos A=\cos(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AC})=\dfrac{\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}}{AB\cdot AC}$ $=\dfrac{1(4)+(-3)(0)+2(-4)}{\sqrt{14}\cdot 4\sqrt{2}}=\dfrac{4-8}{4\sqrt{28}}=\dfrac{-4}{8\sqrt{7}}=\dfrac{-1}{2\sqrt{7}}$. $\Rightarrow BAC\approx 100^{\circ}53'$.
✅ **DẠNG 3: BÀI TOÁN THẲNG HÀNG VÀ TÍNH CHẤT HÌNH HỌC** **Bài tập:** Cho $M(1;2;3),N(3;2;1)$. Tìm điểm P trên trục Ox sao cho M,N,P thẳng hàng. **GV:** $P\in Ox\Rightarrow P(x;0;0)$. **GV:** Điều kiện thẳng hàng? **HS:** $\overrightarrow{MN}$ và $\overrightarrow{MP}$ cùng phương $\Leftrightarrow\overrightarrow{MP}=k\overrightarrow{MN}$. **GV:** Lập tỉ số tương ứng: $\dfrac{x_{MP}}{x_{MN}}=\dfrac{y_{MP}}{y_{MN}}=\dfrac{z_{MP}}{z_{MN}}$.	**Dạng 3:** Gọi $P(x;0;0)\in Ox$. $\overrightarrow{MN}=(2;0;-2)$. $\overrightarrow{MP}=(x-1;-2;-3)$. Để M,N,P thẳng hàng thì hai vectơ cùng phương: $\dfrac{x-1}{2}=\dfrac{-2}{0}$ (Vô lý vì mẫu bằng 0 mà tử khác 0). *(GV điều chỉnh đề bài hoặc giải thích cho HS hiểu: Thực tế $\overrightarrow{MN}$ nằm trong mp $y=2$, vectơ này song song (Oxz), trong khi P nằm trên Ox. Nếu $y_M\neq y_P$ thì không thể thẳng hàng. Ở bài này $y_M=y_N=2\neq y_P=0$. Vậy không tồn tại điểm P).*

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Lời giải chi tiết)
Lưu ý: Mẫu số bằng 0 thì tử số phải bằng 0.	*Sửa đề:* Tìm $P \in Ox$ sao cho tam giác MNP cân tại P. $PM^2 = PN^2 \Leftrightarrow (1-x)^2 + 4 + 9 = (3-x)^2 + 4 + 1$. Giải phương trình tìm x.
✅ **DẠNG 4: ỨNG DỤNG VẬT LÍ (CÔNG CỦA LỰC)** **Bài tập (Vận dụng):** Một lực $\vec{F} = (10;-5;20)$ (N) tác động lên vật làm vật dịch chuyển từ $A(1;1;1)$ đến $B(5;2;10)$ (m). Tính công sinh ra. **GV:** Công thức tính công? **HS:** $A = \vec{F} \cdot \vec{d}$ với $\vec{d} = \overrightarrow{AB}$.	**Dạng 4:** Vectơ độ dịch chuyển: $\vec{d} = \overrightarrow{AB} = (4;1;9)$. Công sinh ra là tích vô hướng: $A = \vec{F} \cdot \vec{d} = 10(4) + (-5)(1) + 20(9)$. $A = 40 - 5 + 180 = 215$ (Joule).

IV. ĐÁNH GIÁ VÀ HƯỚNG DẪN VỀ NHÀ

1. **Đánh giá:**
   - HS cần cẩn thận khi kết luận sự cùng phương (tỉ số).
   - Nhấn mạnh việc kiểm tra điều kiện tồn tại (mẫu số khác 0).
   - Sử dụng máy tính cầm tay là kỹ năng bắt buộc để tăng tốc độ làm bài trắc nghiệm.
2. **Hướng dẫn về nhà:**
   - Làm các bài tập trắc nghiệm cuối chương II (các câu liên quan đến tọa độ).
   - Chuẩn bị **Bài 9. Phương trình mặt phẳng** (Bài này rất quan trọng, HS cần đọc trước khái niệm *Vectơ pháp tuyến*).

V. ĐIỀU CHỈNH – BỔ SUNG (GÓP Ý SAU KHI DẠY)

……
……

BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG II

Thời lượng: 02 tiết (41 – 42)

I. MỤC TIÊU BÀI DẠY

1. Về kiến thức:

- Hệ thống hóa các kiến thức về vectơ trong không gian (quy tắc cộng, trừ, nhân, tích vô hướng) và hệ trục tọa độ $Oxyz$.
- Thành thạo việc chuyển đổi giữa ngôn ngữ hình học và ngôn ngữ tọa độ.
- Giải quyết tốt các bài toán: Tìm tọa độ điểm/vectơ; Tính độ dài, góc; Chứng minh vuông góc, thẳng hàng; Bài toán ứng dụng Vật lí.

2. Về năng lực:

- **Năng lực chung:**
  - *Tự chủ và tự học:* Tự tổng hợp bảng công thức tọa độ.
  - *Giải quyết vấn đề:* Nhận diện dạng toán để lựa chọn công cụ giải quyết (dùng vectơ thường hay dùng tọa độ).
- **Năng lực đặc thù Toán học:**
  - *Tư duy và lập luận toán học:* Biện luận vị trí tương đối, tính chất hình học dựa trên các chỉ số tọa độ.
  - *Mô hình hóa toán học:* Giải quyết bài toán lực tác động, công sinh ra, vận tốc trong không gian.
- **Năng lực số (Tích hợp):**
  - Sử dụng thành thạo máy tính cầm tay (Chức năng VECTOR) để tính tích vô hướng, độ dài, góc nhằm kiểm tra kết quả tính tay.
  - Sử dụng GeoGebra để minh họa trực quan các bài toán tìm điểm.

3. Về phẩm chất:

- **Chăm chỉ:** Cẩn thận tuyệt đối trong tính toán cộng trừ nhân chia số học.
- **Trách nhiệm:** Hoàn thành các phiếu học tập được giao.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

- **Giáo viên:** Bảng phụ (hoặc Slide) tóm tắt công thức chương II, Phiếu bài tập, Máy tính cầm tay.
- **Học sinh:** SGK, Vở ghi, Máy tính cầm tay, Bảng tóm tắt kiến thức đã chuẩn bị ở nhà.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

TIẾT 1: HỆ THỐNG KIẾN THỨC VÀ CÁC BÀI TOÁN CƠ BẢN

HOẠT ĐỘNG 1. HỆ THỐNG HÓA KIẾN THỨC

a) Mục tiêu: Tái hiện nhanh các công thức quan trọng.

b) Tổ chức thực hiện: GV gọi HS điền vào bảng tóm tắt trên bảng.

Kiến thức	Biểu thức Vectơ / Hình học	Biểu thức Tọa độ
Cộng/Trừ	$\vec{u} \pm \vec{v}$	$(x \pm x' ; y \pm y' ; z \pm z')$
Nhân với số	$k\vec{u}$	$(kx; ky; kz)$
Tích vô hướng	$	$\vec{u}$

Kiến thức	Biểu thức Vectơ / Hình học	Biểu thức Tọa độ
Độ dài	\$	\vec{u}
Góc	$\cos(\vec{u},\vec{v})$	$\dfrac{xx'+yy'+zz'}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}.\sqrt{x'^2+y'^2+z'^2}}$
Vuông góc	$\vec{u}\perp\vec{v}$	$xx'+yy'+zz'=0$

HOẠT ĐỘNG 2. LUYỆN TẬP CÁC DẠNG CƠ BẢN

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Lời giải chi tiết)
✅ **DẠNG 1: TÌM TỌA ĐỘ ĐIỂM, VECTƠ VÀ CÁC PHÉP TOÁN** **Bài toán 1:** Cho $\vec{a}=(2;-1;3)$, $\vec{b}=(1;3;-2)$. a) Tìm tọa độ $\vec{u}=3\vec{a}-2\vec{b}$. b) Tính \$	\vec{a}
✅ **DẠNG 2: BÀI TOÁN TÌM ĐIỂM THỎA MÃN ĐIỀU KIỆN (HÌNH BÌNH HÀNH, TRUNG ĐIỂM)** **Bài toán 2 (Bài tập cuối chương - SGK):** Cho 3 điểm $A(1;0;0)$, $B(0;0;1)$, $C(2;1;1)$. a) Tìm tọa độ D để $ABCD$ là hình bình hành. b) Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC. **GV:** Điều kiện để $ABCD$ là HBH là gì? **HS:** $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{DC}$ (Lưu ý thứ tự đỉnh).	**Bài 2:** a) Tìm $D(x;y;z)$ để $ABCD$ là hình bình hành. Ta có: $\overrightarrow{AB}=(-1;0;1)$. $\overrightarrow{DC}=(2-x;1-y;1-z)$. Để $ABCD$ là HBH $\Leftrightarrow\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{DC}$ $\Leftrightarrow\begin{cases}2-x=-1\\1-y=0\\1-z=1\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}x=3\\y=1\\z=0\end{cases}$.

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Lời giải chi tiết)
GV: Gọi $D(x;y;z)$. Thiết lập hệ phương trình. **HS:** Giải hệ tìm x,y,z.	Vậy $D(3;1;0)$. b) Trọng tâm G: $G(\frac{1+0+2}{3};\frac{0+0+1}{3};\frac{0+1+1}{3})=(1;\frac{1}{3};\frac{2}{3})$.

TIẾT 2: VẬN DỤNG CAO VÀ THỰC TẾ

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Lời giải chi tiết)
✅ **DẠNG 3: TÍNH GÓC VÀ CHỨNG MINH VUÔNG GÓC** **Bài toán 3:** Cho tứ diện $ABCD$ với $A(2;3;1),B(4;1;-2),C(6;3;7),D(-5;-4;8)$. Chứng minh $AB\perp AC$ và tính góc giữa $\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AD}$. **GV:** Gọi HS tính $\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AC}$. **GV:** Kiểm tra tích vô hướng. **HS:** Nếu tích bằng 0 $\Rightarrow$ vuông góc. **GV:** Áp dụng công thức Cosin cho cặp $\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AD}$.	**Bài 3:** + $\overrightarrow{AB}=(2;-2;-3)$. + $\overrightarrow{AC}=(4;0;6)$. + $\overrightarrow{AD}=(-7;-7;7)$. a) Chứng minh $AB\perp AC$: $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}=2(4)+(-2)(0)+(-3)(6)=8+0-18=-10\neq 0$. *(GV sửa lại đề bài hoặc số liệu nếu muốn vuông góc, ở đây kết quả là KHÔNG vuông góc. Nếu sửa $C(6;3;7)$ thành điểm khác sao cho tích = 0).* b) Tính góc $(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AD})$: $\cos \varphi = \frac{\vec{AB} \cdot \vec{AD}}{}
✅ **DẠNG 4: BÀI TOÁN TÌM ĐIỂM TRÊN TRỤC/MẶT PHẲNG**	**Bài 4:**

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Lời giải chi tiết)
Bài toán 4: Tìm điểm M trên trục Ox sao cho tam giác ABM vuông tại M, biết $A(1;2;3), B(-3;0;1)$. **GV:** Điểm $M \in Ox$ có tọa độ dạng nào? **HS:** $M(t;0;0)$. **GV:** Vuông tại M nghĩa là gì? **HS:** $\overrightarrow{MA} \cdot \overrightarrow{MB} = 0$. **GV:** Thiết lập phương trình ẩn t.	Gọi $M(t;0;0) \in Ox$. $\overrightarrow{MA} = (1-t;2;3)$. $\overrightarrow{MB} = (-3-t;0;1)$. Tam giác vuông tại $M \Leftrightarrow \overrightarrow{MA} \perp \overrightarrow{MB} \Leftrightarrow \overrightarrow{MA} \cdot \overrightarrow{MB} = 0$. $\Leftrightarrow (1-t)(-3-t)+2(0)+3(1)=0$ $\Leftrightarrow (1-t)(3+t)+3=0$ $\Leftrightarrow (3+t-3t-t^2)+3=0$ $\Leftrightarrow t^2+2t-3+3=0$ $\Leftrightarrow t^2+2t=0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} t=0 \\ t=-2 \end{array}\right.$ Vậy có 2 điểm: $M_1(0;0;0) \equiv O$ và $M_2(-2;0;0)$.
✅ **DẠNG 5: VẬN DỤNG THỰC TẾ (VẬT LÍ)** **Bài tập (Sách BT hoặc tự biên soạn):** Ba lực cùng tác động vào một vật tại gốc tọa độ O. $\overrightarrow{F_1} = (10;20;30)$, $\overrightarrow{F_2} = (-5;10;-10)$. Tìm lực $\overrightarrow{F_3}$ để vật đứng yên cân bằng. **GV:** Điều kiện cân bằng lực?	**Bài 5:** Để vật cân bằng thì: $\overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2} + \overrightarrow{F_3} = \vec{0}$ $\Rightarrow \overrightarrow{F_3} = -(\overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2})$. Ta có: $\overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2} = (10-5;20+10;30-10) = (5;30;20)$.

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến sản phẩm (Lời giải chi tiết)
HS: Tổng hợp lực bằng $\vec{0}$.	Vậy $\overrightarrow{F_3} = (-5;-30;-20)$ (Đơn vị Newton).

HOẠT ĐỘNG 3. KIỂM TRA 15 PHÚT (CUỐI CHƯƠNG)

(Nếu thời gian cho phép)

Đề bài:

1. Cho $\vec{a}(1;-1;2)$. Tính $|\vec{a}|$.
2. Tìm trung điểm AB với $A(2;0;0), B(0;4;2)$.
3. Tính tích vô hướng $\vec{u}(1;2;3)$ và $\vec{v}(-1;0;1)$.

IV. ĐÁNH GIÁ VÀ HƯỚNG DẪN VỀ NHÀ

1. **Đánh giá:**
   - Học sinh thường gặp khó khăn ở bài toán tìm điểm (Dạng 4) do kỹ năng giải phương trình chưa tốt.
   - Cần rèn luyện thêm về việc xác định tọa độ trong hình lập phương/hình hộp.
2. **Hướng dẫn về nhà:**
   - Ôn tập toàn bộ Chương I và Chương II để chuẩn bị cho bài kiểm tra Giữa kì I.
   - Xem trước nội dung chương tiếp theo: **Chương III. Các số đặc trưng đo mức độ phân tán của mẫu số liệu ghép nhóm**. (Đây là nội dung Thống kê, cần chuẩn bị máy tính cầm tay kỹ càng).

V. ĐIỀU CHỈNH – BỔ SUNG (GÓP Ý SAU KHI DẠY)

.....
.....
.....