Trường: THPT Đỗ Đăng Tuyển
Giáo viên soạn: Võ Công Mỹ
Ngày soạn: 21/11/2026
Lớp dạy: 10/1, 10/6
Thời gian thực hiện: Tuần học 14

KẾ HOẠCH BÀI DẠY TÍCH HỢP NĂNG LỰC SỐ
BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG IV: VECTƠ (TOÁN 10)

Khối lớp: Toán 10 - Thời lượng: 1 tiết: Tiết 40

I. MỤC TIÊU BÀI DẠY

1. Về kiến thức

- Hệ thống hóa toàn diện các khái niệm mở đầu về vectơ (phương, hướng, độ dài, hai vectơ bằng nhau, vectơ-không); các phép toán vectơ (tổng, hiệu, tích vectơ với một số, tích vô hướng của hai vectơ).
- Nắm vững các quy tắc hình học nền tảng: quy tắc ba điểm, quy tắc hình bình hành, tính chất trung điểm đoạn thẳng, tính chất trọng tâm tam giác.
- Thành thạo phương pháp tọa độ trong mặt phẳng: tọa độ vectơ, tọa độ điểm, các phép toán đại số của vectơ, biểu thức tọa độ của tích vô hướng, công thức tính độ dài vectơ, khoảng cách giữa hai điểm và góc giữa hai vectơ.
- Vận dụng linh hoạt phương pháp vectơ và phương pháp tọa độ để giải các bài toán hình học phẳng (chứng minh vuông góc, thẳng hàng, tìm tọa độ điểm) và bài toán thực tiễn vật lý (tổng hợp lực, tính công cơ học $A = \vec{F} \cdot \vec{d}$).

2. Về năng lực

a) Năng lực Toán học

- **Tư duy và lập luận toán học:** Sử dụng tư duy logic để biến đổi đẳng thức vectơ, phân tích và so sánh giữa hai con đường giải toán: Hình học thuần túy (tổng hợp) và Phương pháp tọa độ (đại số hóa); suy luận điều kiện vuông góc qua tích vô hướng $\vec{u} \cdot \vec{v} = 0$.
- **Mô hình hóa toán học:** Chuyển đổi bài toán vật lý thực tế về cân bằng lực, kéo vật thể, công sinh bởi lực $\vec{F}$ tác dụng lên quãng đường dịch chuyển $\vec{d}$ thành mô hình tích vô hướng vectơ.
- **Giải quyết vấn đề toán học:** Lựa chọn chiến lược giải toán tối ưu: thiết lập hệ trục tọa độ Oxy thuận tiện để chuyển bài toán hình học phức tạp thành các phép tính số học đơn giản; kiểm chứng kết quả bằng công nghệ.
- **Giao tiếp toán học:** Sử dụng chuẩn mực hệ thống kí hiệu vectơ, biểu diễn tọa độ, tích vô hướng trên bảng, phiếu học tập và không gian số.

b) Năng lực số (Tích hợp có chọn lọc theo Phụ lục 3)

- **1.1.NC1b** (Sử dụng công cụ số theo hướng dẫn để học Toán): Sử dụng máy tính cầm tay (Casio fx-580VN X: MENU 5 - Vector) để tính tích vô hướng, độ dài vectơ, góc giữa hai vectơ và giải hệ phương trình tìm tọa độ điểm; dùng GeoGebra vẽ kiểm chứng tọa độ và hình học.
- **1.2.NC1a** (Sử dụng phần mềm, ứng dụng số trong học tập): Ứng dụng GeoGebra Classic dựng hình bình hành, tính độ dài tổng vectơ và trực quan hóa mô hình tổng hợp lực trong Vật lý.
- **5.1.NC1a** (Giải quyết vấn đề với công nghệ số & AI): Soạn Prompting cho AI (ChatGPT/Gemini) giải bài toán cực trị hình học vectơ; thực hiện kiểm thử và phát hiện bẫy sai lầm của AI khi phân tích biểu thức độ dài vectơ $|\vec{MA} + \vec{MB}|$.

3. Về phẩm chất

- **Chăm chỉ:** Kiên trì rèn luyện kỹ năng biến đổi vectơ và tính toán tọa độ nhiều bước; cẩn thận trong từng phép tính cộng trừ tọa độ.
- **Trung thực:** Tự giác làm bài trắc nghiệm số, trung thực khi báo cáo kết quả kiểm thử và đối chiếu phần mềm; không sao chép lời giải.
- **Trách nhiệm:** Có ý thức trách nhiệm cao với nhiệm vụ nhóm; vận dụng tư duy mô hình hóa vectơ vào giải thích các hiện tượng cơ học trong đời sống.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

Đối tượng	Thiết bị / Học liệu số & truyền thống	Mục đích sử dụng & Địa chỉ truy cập
Giáo viên	• Máy tính kết nối Internet, máy chiếu/Smart Tivi. • Bản đồ tư duy số tổng kết Chương IV (Mindmap Canva/Coggle). • Hệ thống bài tập trắc nghiệm số hóa trên Quizizz. • Phiếu học tập số & Phiếu bài tập in giấy dự phòng.	Tổ chức lớp học, điều phối hoạt động ôn tập, chiếu mô phỏng trực quan và tổng hợp kết quả đánh giá thời gian thực.
Học sinh	• SGK Toán 10 (KNTT), vở bài tập, thước kẻ, compa. • Máy tính cầm tay (Casio fx-580VN X / fx-880BTG). • Thiết bị thông minh theo nhóm (1 máy tính/ tablet/smartphone kết nối Internet cho nhóm 4-6 HS).	Thực hiện bài kiểm tra trắc nghiệm số, dựng hình và kiểm chứng tọa độ trên GeoGebra, nộp bài trên Padlet.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

BẢN ĐỒ TIẾN TRÌNH TÍCH HỢP NĂNG LỰC SỐ (01 TIẾT)

• Hệ thống hóa kiến thức & Luyện tập Trắc nghiệm số:
- Hoạt động 1 : Tái hiện và tổng hợp toàn bộ 4 khối kiến thức Chương IV bằng Sơ đồ tư duy số (Mindmap) tương tác (NLS 1.1.NC1a, 3.1.NC1a).
- Hoạt động 2 : Đấu trí trắc nghiệm tương tác trên Quizizz (Bài 4.27 đến 4.33 SGK) kết hợp máy tính Casio MENU 5 và phân tích bẫy tọa độ/góc (NLS 1.1.NC1a, 1.1.NC1b, 5.1.NC1a).

• Luyện tập Tự luận chuyên sâu & Dự án Vật lý Số:
- Hoạt động 3 : Luyện tập tự luận chuyên sâu 3 dạng trọng tâm: Dạng 1: Chứng minh đẳng thức & Tính độ dài tổng vectơ Bài 4.34; Dạng 2: Phương pháp tọa độ tìm điểm, tính góc Bài 4.35, 4.36; Dạng 3: Ứng dụng tích vô hướng chứng minh vuông góc và tính công Bài 4.37, 4.38 kết hợp Casio và GeoGebra (NLS 1.1.NC1b, 1.2.NC1a, 2.1.NC1a).
- Hoạt động 4 : Dự án Vận dụng số hóa 'Mô phỏng Lực kéo và Tối ưu hóa Công sinh học trong Vật lý' nộp lên Padlet (NLS 2.2.NC1b, 5.1.NC1a).
- Củng cố : Phiếu ra cửa 3-2-1 số hóa (Exit Ticket).

HOẠT ĐỘNG 1: HỆ THỐNG HÓA KIẾN THỨC CHƯƠNG IV BẰNG SƠ ĐỒ TƯ DUY SỐ

a) Mục tiêu:

• Giúp học sinh tái hiện, cấu trúc hóa và hệ thống lại toàn bộ lý thuyết trọng tâm của Chương IV (Vectơ, Phép toán vectơ, Hệ trục tọa độ, Tích vô hướng) thành sơ đồ tư duy logic. (Phát triển NLS 1.1.NC1a, 3.1.NC1a: khai thác và tương tác với sơ đồ tư duy số; Năng lực tư duy & lập luận toán học).

b) Nội dung:

• HS quan sát sơ đồ tư duy số động trên màn hình máy chiếu do GV chia sẻ (hoặc quét mã QR trên thiết bị nhóm).

• Thảo luận cặp đôi hoàn thành 4 nhánh khuyết trên sơ đồ:

+ Nhánh 1: Các định nghĩa và phép cộng, trừ vectơ (quy tắc ba điểm, quy tắc hình bình hành, quy tắc hiệu).

+ Nhánh 2: Tích của vectơ với một số (điều kiện cùng phương k, tính chất trung điểm $2\overrightarrow{MI} = \overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB}$, trọng tâm $3\overrightarrow{MG} = \overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC}$).

+ Nhánh 3: Hệ trục tọa độ Oxy (tọa độ vectơ $\vec{u} = (x; y)$, tọa độ điểm, biểu thức tọa độ cộng trừ, nhân số, độ dài đoạn thẳng, trung điểm, trọng tâm).

+ Nhánh 4: Tích vô hướng của hai vectơ (định nghĩa $\vec{u} \cdot \vec{v} = |\vec{u}||\vec{v}| \cos(\vec{u}, \vec{v})$, biểu thức tọa độ $x_1x_2 + y_1y_2$, điều kiện vuông góc $\vec{u} \perp \vec{v} \Leftrightarrow x_1x_2 + y_1y_2 = 0$, ứng dụng công $A = \vec{F} \cdot \vec{d}$).

c) Sản phẩm:

Sơ đồ tư duy hoàn chỉnh trên màn hình tương tác và bảng tổng hợp công thức trọng tâm trong vở ghi của học sinh.

d) Tổ chức thực hiện:

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	**Dự kiến Sản phẩm / Ghi bảng**
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ - GV chiếu Sơ đồ tư duy Chương IV có các ô trống khuyết kiến thức (hoặc gửi link qua LMS nhóm). - GV chia lớp thành 4 nhóm chuyên đề: + Nhóm N1: Định nghĩa vectơ & Phép cộng, trừ vectơ. + Nhóm N2: Tích vectơ với một số & Tính chất trung điểm, trọng tâm. + Nhóm N3: Tọa độ vectơ và tọa độ điểm trong mặt phẳng Oxy. + Nhóm N4: Tích vô hướng của hai vectơ & Biểu thức tọa độ.	***A. HỆ THỐNG HÓA KIẾN THỨC CHƯƠNG IV*** ***1. Phép toán Vectơ hình học:*** • Quy tắc 3 điểm: $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$; $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{CB}$ • Quy tắc HBH: $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD} = \overrightarrow{AC}$ (với ABCD là HBH) • Trung điểm I của AB: $\overrightarrow{IA} + \overrightarrow{IB} = \vec{0} \Leftrightarrow \overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} = 2\overrightarrow{MI}$ • Trọng tâm G của ΔABC: $\overrightarrow{GA} + \overrightarrow{GB} + \overrightarrow{GC} = \vec{0} \Leftrightarrow \overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC} = 3\overrightarrow{MG}$ • Điều kiện cùng phương: $\vec{b}$ cùng phương $\vec{a}$ ($\vec{a} \neq \vec{0}$) $\Leftrightarrow \exists k \in R: \vec{b} = k\vec{a}$ ***2. Phương pháp Tọa độ trong mặt phẳng Oxy:*** • Cho $\vec{a} = (x_1; y_1)$, $\vec{b} = (x_2; y_2)$, $k \in R$: + $\vec{a} \pm \vec{b} = (x_1 \pm x_2; y_1 \pm y_2)$; $k\vec{a} = (kx_1; ky_1)$ + Cho A(x_A; y_A), B(x_B; y_B) -> $\overrightarrow{AB} =$ (x_B - x_A; y_B - y_A) + Độ dài: $AB = \lvert\overrightarrow{AB}\rvert = \sqrt{[(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2]}$ + Trung điểm M: x_M = (x_A + x_B)/2; y_M = (y_A + y_B)/2 + Trọng tâm G: x_G = (x_A + x_B + x_C)/3; y_G = (y_A + y_B + y_C)/3 3. Tích vô hướng của hai vectơ: • Định nghĩa: $\vec{u} \cdot \vec{v} = |\vec{u}| \cdot |\vec{v}| \cdot \cos(\vec{u}, \vec{v})$

	• Biểu thức tọa độ: $\vec{u} \cdot \vec{v} = x_1x_2 + y_1y_2$ • Điều kiện vuông góc: $\vec{u} \perp \vec{v} \Leftrightarrow \vec{u} \cdot \vec{v} = 0 \Leftrightarrow x_1x_2 + y_1y_2 = 0$ • Công thức tính góc: $\cos(\vec{u}, \vec{v}) = (x_1x_2 + y_1y_2) / [\sqrt{(x_1^2 + y_1^2)} \cdot \sqrt{(x_2^2 + y_2^2)}]$
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ - HS thảo luận nhóm trong 5 phút, truy cập link sơ đồ hoặc điền vào phiếu học tập số (NLS 1.1.NC1a, 3.1.NC1a). - GV quan sát, gợi mở các mối liên hệ: 'Tại sao $\vec{u} \cdot \vec{v}$ là một số vô hướng chứ không phải là một vectơ?', 'Làm sao dùng Casio kiểm tra nhanh góc giữa 2 vectơ?'.	- Bảng hệ thống hóa công thức hoàn chỉnh trên màn hình tương tác.
Bước 3: Báo cáo, thảo luận - Đại diện 4 nhóm lên điều khiển màn hình tương tác điền vào các nhánh của sơ đồ số. - Cả lớp phản biện, bổ sung và chuẩn hóa thuật ngữ toán học.	- Sơ đồ tư duy hoàn chỉnh được xuất ra file ảnh/PDF gửi lên nhóm học tập của lớp.
Bước 4: Kết luận, nhận định - GV chốt lại bức tranh toàn cảnh: Chương IV kết nối hoàn hảo giữa Hình học tổng hợp và Đại số giải tích thông qua công cụ Tọa độ.	- Khắc sâu kiến thức chuẩn bị cho phần luyện tập trắc nghiệm.

HOẠT ĐỘNG 2: ĐẤU TRÍ TRẮC NGHIỆM TƯƠNG TÁC SỐ

a) Mục tiêu:

• Củng cố vững chắc kiến thức nhận biết, thông hiểu và vận dụng thông qua giải quyết hệ thống câu hỏi trắc nghiệm SGK (Bài 4.27 đến 4.33 trang 51-52). (Phát triển NLS 1.1.NC1a, 1.1.NC1b, 5.1.NC1a: thi đấu trực tuyến, dùng máy tính Casio MENU 5 kiểm tra nhanh kết quả; Năng lực tư duy & lập luận toán học).

b) Nội dung:

• HS tham gia phòng thi đấu trắc nghiệm Quizizz trực tiếp trên thiết bị (gồm 7 câu hỏi Bài 4.27 - 4.33 SGK).

• Sau mỗi câu hỏi, GV dừng lại phân tích sâu dữ liệu thống kê chọn đáp án, yêu cầu HS giải thích nguyên nhân chọn đúng/sai.

c) Sản phẩm:

Bảng kết quả và thứ hạng trên Quizizz; lời giải chi tiết và phân tích bẫy sai lầm trong vở ghi bài.

d) Tổ chức thực hiện:

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến Sản phẩm / Ghi bảng
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ - GV chiếu mã PIN phòng Quizizz: 'Ôn tập Chương IV - Vectơ 10'.	***B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM*** (SGK TRANG 51-52) ***Bài 4.27*** (Quy tắc 3 điểm):

- Yêu cầu HS nhập mã tham gia cá nhân hoặc theo cặp đôi. - Giáo dục Trách nhiệm số: Dùng đúng số báo danh hoặc Nickname lịch sự; thi đấu trung thực.	Khẳng định đúng: $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$. -> ĐÁP ÁN: A. ***Bài 4.28*** (Tính chất trung điểm): Với I là trung điểm AB, ta có $\overrightarrow{IA} + \overrightarrow{IB} = \vec{0}$. -> ĐÁP ÁN: C.
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ (Thi đấu & Tương tác số) - HS thao tác chọn đáp án trên điện thoại/máy tính (NLS 1.1.NC1a). - Sử dụng máy tính Casio fx-580VN X bấm nhanh tọa độ vectơ và góc giữa 2 vectơ (MENU 5 - Vector) (NLS 1.1.NC1b). - GV theo dõi biểu đồ tỉ lệ chọn các phương án theo thời gian thực trên màn hình máy chủ.	***Bài 4.29*** (Tọa độ vectơ): Vectơ $\vec{u} = 2\vec{i} - \vec{j}$ có tọa độ là (2; -1). -> ĐÁP ÁN: B. ***Bài 4.30*** (Góc giữa hai vectơ): Cho $\vec{u} = (1; \sqrt{3})$, $\vec{v} = (-1; \sqrt{3})$. Ta có: $\cos(\vec{u}, \vec{v}) = [1(-1) + \sqrt{3}\cdot\sqrt{3}] / [\sqrt{(1+3)} \cdot \sqrt{(1+3)}] = (-1 + 3) / (2 \cdot 2) = 2/4 = 1/2$. -> Góc giữa hai vectơ là 60°. -> ĐÁP ÁN: Chọn đáp án tương ứng.
Bước 3: Báo cáo, thảo luận & Phân tích bẫy sai lầm - GV dừng lại ở Bài 4.31 và 4.32 để phân tích lỗi sai phổ biến: + Nhầm giữa tọa độ điểm và tọa độ vectơ. + Quên dấu trừ khi tính tích vô hướng hai tọa độ âm. + Bấm Casio MENU 5: Nhập VctA = (1, √3), VctB = (-1, √3), dùng lệnh `Angle(VctA, VctB)` ra ngay 60°.	***Bài 4.31 - 4.33:*** • Tích vô hướng $\vec{u} \cdot \vec{v} = x_1x_2 + y_1y_2$. • Hai vectơ vuông góc khi và chỉ khi $x_1x_2 + y_1y_2 = 0$. • Độ dài $\lvert\vec{u}\rvert = \sqrt{(x_1^2 + y_1^2)}$.
Bước 4: Kết luận, nhận định - GV biểu dương các cá nhân/nhóm đạt thứ hạng cao trên bảng vàng Quizizz. - Tổng kết Tiết 1 và giao nhiệm vụ chuẩn bị phần Tự luận cho Tiết 2.	- Chuẩn bị cho phần tự luận chuyên sâu ở Tiết 2.

HOẠT ĐỘNG 3: LUYỆN TẬP TỰ LUẬN CHUYÊN SÂU & KIỂM CHỨNG SỐ

a) Mục tiêu:

• Rèn luyện kỹ năng biến đổi chứng minh đẳng thức vectơ hình học; tính độ dài tổng vectơ; vận dụng phương pháp tọa độ để tìm điểm, tính góc, diện tích; ứng dụng tích vô hướng chứng minh vuông góc và tính công cơ học (Bài 4.34 đến 4.38 SGK trang 52). (Phát triển NLS 1.1.NC1b, 1.2.NC1a, 2.1.NC1a: dùng Casio MENU 5 và GeoGebra kiểm chứng; Năng lực giải quyết vấn đề toán học).

b) Nội dung:

• Bài 4.34: Cho hình bình hành ABCD. Chứng minh $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{AD} = 2\overrightarrow{AC}$; Tính độ dài $\lvert\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}\rvert$ khi AB = 3, AD = 4, BAD = 60°.

• Dạng tọa độ (Bài 4.35, 4.36): Cho tam giác ABC với A(1; 3), B(-2; 1), C(4; -1). Tìm tọa độ trọng tâm G, trực tâm H; tính chu vi và góc A.

• Dạng ứng dụng tích vô hướng (Bài 4.37, 4.38): Chứng minh hai đường thẳng vuông góc; tính công sinh bởi lực $\vec{F}$ kéo một vật di chuyển theo vectơ $\vec{d}$.

c) Sản phẩm:
Lời giải chi tiết trên bảng nhóm và trong vở bài tập; hình vẽ GeoGebra kiểm chứng của học sinh.
d) Tổ chức thực hiện:

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	**Dự kiến Sản phẩm / Ghi bảng**
DẠNG 1: Chứng minh Đẳng thức Vectơ & Tính Độ dài (Bài 4.34 SGK) - GV giao Bài 4.34a: Cho hình bình hành ABCD. Chứng minh $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{AD} = 2\overrightarrow{AC}$. + Áp dụng quy tắc hình bình hành: $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD} = \overrightarrow{AC}$. + Thay vào vế trái: VT = $(\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}) + \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{AC} = 2\overrightarrow{AC}$ = VP (đpcm). - Bài 4.34b: Tính độ dài $\lvert\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}\rvert$ biết AB = 3, AD = 4, góc BAD = 60°. + Ta có: $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD} = \overrightarrow{AC}$ -> $\lvert\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}\rvert = \lvert\overrightarrow{AC}\rvert$ = AC. + Xét tam giác ABC có AB = 3, BC = AD = 4, góc B = 180° - 60° = 120°. + Áp dụng Định lí Cô-sin: $AC^2 = 3^2 + 4^2 - 2(3)(4)\cos 120° = 9 + 16 - 24(-1/2) = 25 + 12 = 37$ -> AC = $\sqrt{37}$.	***C. BÀI TẬP TỰ LUẬN*** (SGK TRANG 52) ***Bài 4.34:*** a) Chứng minh: $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{AD} = 2\overrightarrow{AC}$. Vì ABCD là hình bình hành nên $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD} = \overrightarrow{AC}$. VT = $(\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}) + \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{AC} = 2\overrightarrow{AC}$ = VP (đpcm). b) Tính độ dài $\lvert\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}\rvert$: • Ta có $\lvert\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}\rvert = \lvert\overrightarrow{AC}\rvert$ = AC. • Tam giác ABC có AB = 3, BC = 4, góc B = 120°. • AC = $\sqrt{(3^2 + 4^2 - 2\cdot 3\cdot 4\cdot\cos 120°)}$ = $\sqrt{(9 + 16 + 12)} = \sqrt{37} \approx 6{,}08$.
DẠNG 2: Phương pháp Tọa độ (Tìm điểm, Tính góc, Diện tích) - GV giao bài toán tọa độ: Cho A(1; 3), B(-2; 1), C(4; -1). + Tọa độ vectơ: $\overrightarrow{AB} = (-3; -2)$; $\overrightarrow{AC} = (3; -4)$; $\overrightarrow{BC} = (6; -2)$. + Tọa độ trọng tâm G: $x_G = (1 - 2 + 4)/3 = 1$; $y_G = (3 + 1 - 1)/3 = 1$ -> G(1; 1). + Tính góc A: $\cos A = (\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}) / (\lvert\overrightarrow{AB}\rvert \cdot \lvert\overrightarrow{AC}\rvert) = [(-3)(3) + (-2)(-4)] / [\sqrt{13} \cdot \sqrt{25}] = (-9 + 8) / (5\sqrt{13}) = -1 / (5\sqrt{13})$. Bấm Casio: `SHIFT COS (-1 / (5√13))` -> góc A ≈ 93°11' (góc tù) (NLS 1.1.NC1b).	***Dạng 2*** - Phương pháp Tọa độ: Cho A(1; 3), B(-2; 1), C(4; -1). • Trọng tâm G: G((1 - 2 + 4)/3; (3 + 1 - 1)/3) = G(1; 1). • Tính góc A: $\overrightarrow{AB} = (-3; -2)$ -> $\lvert\overrightarrow{AB}\rvert = \sqrt{13}$ $\overrightarrow{AC} = (3; -4)$ -> $\lvert\overrightarrow{AC}\rvert = 5$ $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = (-3)(3) + (-2)(-4) = -1$ -> $\cos A = -1 / (5\sqrt{13})$ -> Góc A ≈ 93°11'.
DẠNG 3: Ứng dụng Tích vô hướng (Chứng minh Vuông góc & Tính Công) - Bài toán tính công cơ học: Một lực $\vec{F}$ có độ lớn 50 N tác dụng vào một vật làm vật dịch chuyển một đoạn d = 10 m theo hướng hợp với hướng của lực một góc α = 60°. + Công sinh bởi lực $\vec{F}$ là tích vô hướng: $A = \vec{F} \cdot \vec{d} = \lvert\vec{F}\rvert \cdot \lvert\vec{d}\rvert \cdot \cos\alpha = 50 \cdot 10 \cdot \cos 60° = 500 \cdot 0{,}5 = 250$ (Joule).	***Dạng 3*** - Ứng dụng Tích vô hướng: ***a) Tính công cơ học:*** Công sinh bởi lực $\vec{F}$: $A = \vec{F} \cdot \vec{d} = \lvert\vec{F}\rvert \cdot \lvert\vec{d}\rvert \cdot \cos(\vec{F}, \vec{d})$ $= 50 \cdot 10 \cdot \cos 60° = 250$ (J). ***b) Điều kiện vuông góc:*** $\vec{u} \perp \vec{v} \Leftrightarrow \vec{u} \cdot \vec{v} = 0$ $\Leftrightarrow 2 \cdot 3 + m(-2) = 0 \Leftrightarrow m = 3$.

- Bài toán vuông góc: Cho $\vec{u} = (2; m)$, $\vec{v} = (3; -2)$. Tìm m để $\vec{u} \perp \vec{v}$. + $\vec{u} \perp \vec{v} \Leftrightarrow \vec{u} \cdot \vec{v} = 0 \Leftrightarrow 2(3) + m(-2) = 0 \Leftrightarrow 6 - 2m = 0 \Leftrightarrow m = 3$.	
Bước 4: Kết luận & Đánh giá năng lực - GV tổng kết: Phương pháp tọa độ giúp đại số hóa các bài toán hình học phẳng; tích vô hướng là cầu nối trực tiếp giữa toán học và vật lý học.	- Chuẩn bị cho Dự án Vận dụng thực tế.

HOẠT ĐỘNG 4: DỰ ÁN 'MÔ PHỎNG LỰC KÉO VÀ TỐI ƯU HÓA CÔNG CƠ HỌC VỚI GEOGEBRA'

a) Mục tiêu:

• Vận dụng toàn diện tích vô hướng vectơ vào giải quyết bài toán tối ưu hóa công sinh học trong cơ học (kéo thuyền, kéo xe trượt tuyết); sử dụng GeoGebra Classic mô phỏng vectơ lực và nộp báo cáo Infographic lên Padlet (Phát triển NLS 2.1.NC1a, 2.2.NC1b, 5.1.NC1a; Phẩm chất Trách nhiệm).

b) Nội dung:

• Đề bài Bài toán Kỹ thuật Kéo tàu thuyền: Một chiếc sà lan được hai chiếc tàu kéo cùng kéo dọc theo bờ kênh. Tàu 1 tác dụng lực $F_1 = 3000$ N lệch góc 30° so với hướng chuyển động. Tàu 2 tác dụng lực $F_2 = 3000$ N lệch góc 30° về phía đối diện.

1. Xác định hợp lực tổng hợp $\vec{F} = \vec{F_1} + \vec{F_2}$ tác dụng lên sà lan (cả hướng và độ lớn).
2. Tính tổng công A sinh bởi hai lực khi sà lan di chuyển được quãng đường d = 500m.
3. Tích hợp NLS (GeoGebra): Dựng mô hình vectơ lực trên GeoGebra, thay đổi góc kéo α từ 0° đến 90° để quan sát sự thay đổi của hợp lực và công sinh ra.

• Thiết kế Poster / Infographic 'Toán học trong Kỹ thuật Kéo tàu biển' nộp lên Padlet.

c) Sản phẩm:

Bài giải chi tiết lực tổng hợp và công A; Tệp GeoGebra mô phỏng lực kéo; Poster Infographic của nhóm trên Padlet.

d) Tổ chức thực hiện:

Hoạt động của Giáo viên và Học sinh	Dự kiến Sản phẩm / Ghi bảng
Bước 1: Tiếp nhận dữ liệu & Mô hình hóa toán học - GV chiếu hình ảnh hai tàu kéo sà lan trên kênh và sơ đồ hợp lực. - Mô hình toán học: + Lực tổng hợp: $\vec{F} = \vec{F_1} + \vec{F_2}$. + Vì $\lvert\vec{F_1}\rvert = \lvert\vec{F_2}\rvert = 3000$ N và góc giữa $\vec{F_1}, \vec{F_2}$ là 60° nên hình bình hành lực là hình thoi. + Độ lớn hợp lực: $F = 2 \cdot 3000 \cdot \cos 30° = 6000 \cdot (\sqrt{3}/2) = 3000\sqrt{3} \approx 5196{,}15$ (N). + Hướng của hợp lực: Trùng với hướng chuyển động của sà lan (dọc theo kênh).	***Mô hình Toán học Bài toán Hợp lực & Công:*** • Hợp lực $\vec{F} = \vec{F_1} + \vec{F_2}$. • Độ lớn hợp lực: $F = 2 \cdot F_1 \cdot \cos(60°/2) = 2 \cdot 3000 \cdot \cos 30°$ $= 3000\sqrt{3} \approx 5196{,}15$ (N). • Tổng công sinh ra khi đi được d = 500m: $A = \vec{F} \cdot \vec{d} = F \cdot d \cdot \cos 0°$ $= 3000\sqrt{3} \cdot 500 \cdot 1 = 1500000\sqrt{3}$ $\approx 2.598.076$ (J) $\approx 2{,}60$ (MJ).
Bước 2: Mô phỏng động trên GeoGebra & Tối ưu hóa	Kết quả Mô phỏng GeoGebra:

- Nhóm phân vai: (1) Trưởng nhóm; (2) Kỹ thuật viên mở GeoGebra Classic tạo thanh trượt góc α (từ 0° đến 90°), vẽ hai vectơ lực $F_1\rightarrow$, $F_2\rightarrow$ và dựng vectơ tổng hợp $F\rightarrow$ bằng lệnh `Vector` -> Quan sát khi góc α càng nhỏ (hai dây kéo càng song song) thì hợp lực F càng lớn và công A đạt giá trị cực đại (NLS 2.2.NC1b, 5.1.NC1a). - Thiết kế Infographic trên Canva phân tích góc kéo tối ưu giúp tiết kiệm nhiên liệu cho tàu kéo.	• Khi góc α = 0° (kéo thẳng cùng hướng): F_max = 6000 N, Công A_max = 3,00 MJ. • Khi góc α = 30°: F = 5196 N, Công A = 2,60 MJ (hiệu suất 86,6%). • Khi góc α = 90° (hai tàu kéo vuông góc nhau): F = 4242 N, Công A = 2,12 MJ. -> Khuyến nghị kỹ thuật: Giữ góc kéo giữa hai dây càng hẹp càng tốt để tối đa hóa lực kéo và tiết kiệm nhiên liệu.
Bước 3: Triển lãm Padlet & Đánh giá chéo - Các nhóm gắn link GeoGebra và hình ảnh Poster lên Padlet lớp học (NLS 2.1.NC1a). - Đại diện 1 nhóm thuyết trình 90 giây; các nhóm chấm điểm chéo theo Rubric.	Tiêu chí đánh giá Infographic: • Tính toán vectơ và công đúng (4đ) • Mô phỏng GeoGebra mượt mà (3đ) • Phân tích tối ưu kỹ thuật (2đ) • Hợp tác & Trách nhiệm số (1đ)
Bước 4: Kết luận & Đúc kết năng lực - GV nhận xét, biểu dương năng lực kết nối giữa toán học vectơ và kỹ thuật cơ học của học sinh. - Khẳng định: Vectơ là công cụ không thể thiếu của các kỹ sư cơ khí, xây dựng và hàng hải trong việc tính toán tải trọng và tối ưu hóa năng lượng.	- Hoàn thành xuất sắc mục tiêu bài học Ôn tập Chương IV.

HOẠT ĐỘNG CỦNG CỐ: PHIẾU RA CỬA 3 - 2 - 1 (5 PHÚT)

📌 PHIẾU RA CỬA 3 - 2 - 1 (EXIT TICKET TRỰC TUYẾN / GOOGLE FORMS)

• 3 Quy tắc vectơ quan trọng nhất em đã vận dụng thành thạo trong bài ôn tập (Quy tắc 3 điểm, Quy tắc hình bình hành, Biểu thức tọa độ tích vô hướng $x_1x_2 + y_1y_2$).
• 2 Lỗi sai phổ biến khi làm việc với vectơ và tọa độ cần tránh (Nhầm lẫn giữa tọa độ điểm và tọa độ vectơ; quên rằng tích vô hướng của hai vectơ là một số vô hướng chứ không phải vectơ).
• 1 Ứng dụng thực tế của vectơ mà em thấy tâm đắc nhất (Tổng hợp lực kéo tàu thuyền; tính công cơ học; phân tích vận tốc máy bay khi có gió cản).

IV. PHỤ LỤC & TÀI NGUYÊN BỔ TRỢ CHO GIÁO VIÊN VÀ HỌC SINH

1. Khung Prompt chuẩn hướng dẫn học sinh kiểm thử bài toán Vectơ và Cực trị với AI

📌 KHUNG PROMPT GỢI Ý CHO HỌC SINH (DÀNH CHO CHATGPT / GEMINI)

"Bạn là chuyên gia Hình học và Giải tích lớp 10. Tôi đang học bài 'Ôn tập Chương IV: Vectơ'.
Bài toán:
Cho tam giác ABC có A(1; 3), B(-2; 1), C(4; -1). Tìm tọa độ điểm M thuộc đường thẳng d: x - 2y + 1 = 0 sao cho biểu thức $P = |MA\rightarrow + MB\rightarrow + MC\rightarrow|$ đạt giá trị nhỏ nhất.
Nhiệm vụ của bạn:

1. Sử dụng tính chất trọng tâm G của tam giác ABC để biến đổi biểu thức vectơ $\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC} = 3\overrightarrow{MG}$.
2. Đưa bài toán về tìm hình chiếu vuông góc của điểm G lên đường thẳng d.
3. Trình bày lời giải chi tiết từng bước và tính chính xác tọa độ điểm M.
4. Đưa ra 01 lỗi sai phổ biến mà học sinh hay mắc phải khi giải dạng bài cực trị vectơ này."

2. Hướng dẫn bài tập về nhà & Phân hóa học sinh

- **Bài tập cơ bản (Đại trà HS):** Hoàn thành toàn bộ Bài 4.27 đến 4.38 SGK trang 51-52 vào vở bài tập. Tự vẽ lại Sơ đồ tư duy tổng kết Chương IV vào trang đầu của vở.
- **Bài tập ứng dụng thực tế (NLS 3.1.NC1a):** Sưu tầm 02 bài toán thực tế trong đề thi hoặc sách tham khảo về bài toán ca nô vượt sông khi có dòng nước chảy xiết ($\overrightarrow{v_thực} = \overrightarrow{v_thuyền} + \overrightarrow{v_nước}$). Sử dụng máy tính Casio giải chi tiết và nộp lại.
- **Dự án mở rộng (HS khá giỏi / Đam mê công nghệ - NLS 5.1.NC1a):** Sử dụng GeoGebra thiết kế một mô phỏng tương tác: Khảo sát quỹ đạo chuyển động của chất điểm khi chịu tác dụng đồng thời của 3 lực $\vec{F_1}, \vec{F_2}, \vec{F_3}$. Tìm điều kiện để chất điểm ở trạng thái cân bằng lực ($\vec{F_1} + \vec{F_2} + \vec{F_3} = \vec{0}$). Viết báo cáo giải trình thuật toán nộp lại vào tiết học sau.