

Trường THPT Đỗ Đăng Tuyển

Giáo viên: Võ Thị Hoài Thu

Tuần 3

BÀI 4: PHƯƠNG TRÌNH LƯỢNG GIÁC CƠ BẢN
MÔN: TOÁN 11 - KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG
Thời lượng: 2 tiết (Tiết PPCT: Tiết 8, 9) - Tuần: 3
Năm học: 2026 - 2027

I. MỤC TIÊU

1) Kiến thức

- Nhận biết được khái niệm phương trình lượng giác cơ bản, điều kiện có nghiệm của phương trình $\sin x = m$, $\cos x = m$, $\tan x = m$, $\cot x = m$.
- Thiết lập và giải thành thạo các phương trình lượng giác cơ bản sử dụng máy tính cầm tay hoặc biến đổi tay chuẩn xác.
- Biểu diễn chính xác các nghiệm của phương trình lượng giác cơ bản trên đường tròn lượng giác.
- Giải quyết một số vấn đề thực tiễn liên quan đến phương trình lượng giác (bài toán phao biển, đu quay, mực nước, dao động vật lý).

2) Năng lực chung

- Năng lực tự chủ và tự học: Tự nghiên cứu sách giáo khoa trước ở nhà, chủ động thực hành các bài tập cơ bản và củng cố năng lực tự chịu trách nhiệm số học thuật.
- Năng lực giao tiếp và hợp tác: Chủ động lắng nghe, tranh biện toán học chặt chẽ và hoạt động nhóm hiệu quả trong các nhiệm vụ số.

3) Năng lực đặc thù môn học

- Năng lực tư duy và lập luận toán học: Giải thích được vì sao phương trình lượng giác cơ bản $\sin x = m$ và $\cos x = m$ vô nghiệm khi $|m| > 1$.
- Năng lực giao tiếp toán học: Đọc, viết và sử dụng chính xác ký hiệu toán học $k \in \mathbb{Z}$ trong mô tả họ nghiệm tuần hoàn.
- Năng lực mô hình hóa toán học: Chuyển dịch linh hoạt các bài toán thực tiễn về độ sâu mực nước và cabin đu quay thành phương trình lượng giác cơ bản để tính toán.

4) Năng lực số và năng lực AI

- Năng lực số [1.1.NC1b] - Khai thác thông tin số: Học sinh biết đặt từ khóa chính xác tra cứu lịch sử phát minh đu quay khổng lồ đầu tiên trên thế giới và ứng dụng phao biển.
- Năng lực số [5.2.NC1b] - Sử dụng phần mềm hình học: Sử dụng thành thạo phần mềm GeoGebra 2D để vẽ đồ thị hàm số và trực quan hóa giao điểm nghiệm của các phương trình lượng giác.
- Năng lực số [5.2.NC1b] - Tự đánh giá số: Sử dụng Quizizz trực tuyến để tự kiểm tra kiến thức cũ đầu giờ.
- Năng lực Trí tuệ nhân tạo [NLc] - Giải quyết vấn đề cùng AI: Tương tác thông minh gửi prompt bẫy lỗi logic lượng giác cho ChatGPT/Gemini, tự giải toán độc lập trước khi đối chiếu để phát huy tối đa tư duy học thuật cá nhân.

5) Phẩm chất

- Trung thực: Nghiêm túc thực hiện tính toán độc lập, khai báo trung thực kết quả học tập số, không sao chép nguyên văn lời giải từ AI.
- Chăm chỉ: Tỉ mỉ cẩn thận trong việc chặn nghiệm nguyên k, biểu diễn nghiệm trên trục số; kiên trì thực hiện kiểm chứng thông tin đa nguồn.
- Trách nhiệm: Có ý thức bảo mật danh tính học đường trên không gian số, không điền bất kỳ thông tin cá nhân riêng tư nào khi tương tác với các chatbot AI trực tuyến.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1) Đối với Giáo viên:

- Máy tính cá nhân, máy chiếu lớn (màn hình tương tác), kết nối Internet ổn định.
- Tài khoản giáo viên admin trên Quizizz thiết lập sẵn bộ câu hỏi trắc nghiệm phản xạ nhanh.
- Công cụ trực tuyến GeoGebra (<https://www.geogebra.org/classic>) để hướng dẫn dựng đồ thị.
- Chatbot AI (ChatGPT Free / Gemini Free) phục vụ hoạt động thảo luận thực tiễn.

2) Đối với Học sinh:

- Sách giáo khoa Toán 11 Tập 1 (Kết nối tri thức với cuộc sống), vở ghi bài học, phiếu học tập nhóm.
- Dụng cụ vẽ hình truyền thống: Thước thẳng có chia vạch milimét, bút chì, compa, êke, máy tính cầm tay.
- Thiết bị di động thông minh của nhóm (máy tính bảng/điện thoại) có kết nối mạng Internet (chỉ sử dụng dưới sự cho phép và giám sát học tập của giáo viên).

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

BẢNG TỔNG QUAN PHÂN CHIA SỐ TIẾT VÀ THỜI LƯỢNG TOÀN BÀI:

STT	TIẾT	ĐỀ MỤC SGK	HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC	THỜI LƯỢNG	TỔNG TIẾT	GHI CHÚ
1	8	1. Phương trình $\sin x = a$ & $\cos x = a$	HĐ1: Khởi động Đu quay Ferris khổng lồ HĐ2: Công thức nghiệm $\sin x = a$, $\cos x = a$	10 phút 35 phút	1/2	Tiết 8
2	9	2. Phương trình $\tan x = m$ & $\cot x = m$	HĐ3: Trắc nghiệm Quizizz củng cố $\sin$, $\cos$ HĐ4: Công thức nghiệm $\tan$, $\cot$ & vẽ GeoGebra uốn khúc	10 phút 35 phút	2/2	Tiết 9
3	9	3. Luyện tập & Vận dụng thực tế	HĐ5: Luyện tập giải Bài tập 1.20 và 1.21 SGK HĐ6: Vận dụng mực nước thủy triều, bẫy AI & ký Đạo đức	20 phút 25 phút	2/2	Tiết 9

TIẾT 8: PHƯƠNG TRÌNH SIN VÀ COSIN CƠ BẢN (PPCT: Tiết 8)

HOẠT ĐỘNG 1: Khởi động - Tình huống cabin Đu quay Ferris khổng lồ (10 phút)

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN VÀ HỌC SINH	SẢN PHẨM DỰ KIẾN	MÃ NLS-AI
a) Mục tiêu: Kích thích tính tò mò của học sinh, giúp học sinh bước đầu làm quen với khái niệm phương trình lượng giác cơ bản từ tình huống thực tiễn mô phỏng chuyển động tuần hoàn của cabin Đu quay Ferris (Hình 1.14 trang 31 SGK) đạt độ cao xác định. b) Nội dung: Học sinh quan sát Hình 1.14, nghiên cứu bài toán chuyển động quay của đu quay có bán kính bằng $R = 15$ m, trục quay cách mặt đất 16 m. Cabin bắt đầu từ vị trí thấp nhất, xác định các thời điểm t để cabin đạt độ cao đúng bằng 23,5 m. Học sinh thảo luận nhóm 4 gõ câu lệnh (prompt) tra cứu lịch sử phát minh ra Đu quay khổng lồ đầu tiên trên thế giới. d) Tổ chức thực hiện: Bước 1 — Chuyển giao nhiệm vụ học tập (2 phút): GV chiếu Hình 1.14 lên màn hình lớn và giới thiệu bài toán chuyển động quay tuần hoàn. GV yêu cầu học sinh thảo luận nhóm 4 người hoàn thành câu hỏi: "Lập phương trình xác định độ cao $h(t)$ của cabin theo thời gian t. Làm thế nào để giải phương trình tìm t khi độ cao bằng 23,5 m?". Đồng thời giao nhiệm vụ tra cứu số: "Các nhóm hãy sử dụng trình duyệt mạng nhập từ khóa 'lịch sử đu quay Ferris wheel đầu tiên' để biết được kỹ sư phát minh ra nó và kích thước khổng lồ của nó là bao nhiêu". Bước 2 — Thực hiện nhiệm vụ học tập (4 phút): Học sinh thảo luận nhóm, phân tích chuyển động tròn đều của cabin để thiết lập hàm độ cao $h(t) = 16 - 15\cos\frac{\pi t}{10}$ (với chu kỳ quay là 20 giây). Thiết lập phương trình $16 - 15\cos\frac{\pi t}{10} = 23,5$. Học sinh đồng thời gõ prompt tra cứu trực tuyến trên thiết bị di động của nhóm dưới sự giám sát của giáo viên. Bước 3 — Báo cáo, thảo luận (2 phút): Đại diện một nhóm lên trình bày phương trình thiết	c) Sản phẩm: Phương trình thiết lập được và kết quả tra cứu lịch sử: - Hàm độ cao của cabin đu quay tại thời điểm t s : $h(t) = 16 - 15\cos\frac{\pi t}{10}$ (m). - Phương trình xác định thời điểm cabin ở độ cao 23,5 m là: $16 - 15\cos\frac{\pi t}{10} = 23,5 \Leftrightarrow \cos\frac{\pi t}{10} = -\frac{1}{2}$. - Đây chính là dạng của phương trình lượng giác cơ bản đối với hàm cosin. - Kết quả tra cứu lịch sử đu quay: Phát minh bởi George Washington Gale Ferris Jr. tại Chicago năm 1893, cao 80,4 m, có 36 cabin gỗ. Ghi bảng: HOẠT ĐỘNG 1: KHỞI ĐỘNG - Phương trình đu quay: $\cos\frac{\pi t}{10} = -0,5$. - Chiều dương quay quy ước ngược chiều kim đồng hồ.	NLS: [1.1.NC1b] - Học sinh biết thiết lập từ khóa chính xác 'George Ferris Chicago Ferris wheel 1893' để khai thác dữ liệu lịch sử khoa học đáng tin cậy. AI: — - Hoạt động tập trung vào rèn luyện kỹ năng tra cứu số cơ bản trên trình duyệt mạng. Công cụ số/AI: Google Search / Trình duyệt Chrome. GV: Giao nhiệm vụ tìm kiếm, hướng dẫn an toàn thông tin số học đường. HS: Thao tác tra cứu nhóm, ghi chép nhật ký số trong vở nháp. Mình chứng: Bản ghi nháp thông số chiều cao đu quay Ferris khổng lồ đầu tiên.

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN VÀ HỌC SINH	SẢN PHẨM DỰ KIẾN	MÃ NLS-AI
lập được là $\cos \frac{\pi t}{10} = -0,5$ và nêu khó khăn khi tìm lời giải tổng quát cho t. Nhóm trưởng báo cáo kết quả tra cứu lịch sử: Đu quay Ferris khổng lồ đầu tiên do kỹ sư George Washington Gale Ferris Jr. xây dựng cho Triển lãm Thế giới Chicago năm 1893 với chiều cao 80,4 m. Bước 4 — Kết luận, nhận định (2 phút): GV nhận xét, tuyên dương tinh thần học tập số của các nhóm. GV dẫn dắt: "Để tìm chính xác tất cả các thời điểm t thỏa mãn phương trình $\cos \frac{\pi t}{10} = -0,5$, chúng ta cần học cách giải các phương trình chứa hàm số lượng giác ở dạng cơ bản. Bài học hôm nay sẽ giúp các em làm chủ công thức nghiệm tổng quát của chúng".		

HOẠT ĐỘNG 2: Hình thành kiến thức - Khái niệm phương trình lượng giác cơ bản, công thức nghiệm sin và cosin (35 phút)

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN VÀ HỌC SINH	SẢN PHẨM DỰ KIẾN	MÃ NLS-AI
a) Mục tiêu: Học sinh định nghĩa được phương trình lượng giác cơ bản, nắm vững điều kiện có nghiệm và công thức nghiệm tổng quát (bằng cả độ và radian) của phương trình $\sin x = m$ và $\cos x = m$. b) Nội dung: Học sinh tự học cứu cánh mục 1 và mục 2 SGK trang 31 - 34. Thực hiện các Hoạt động khám phá HD1, HD2 trang 31-33. Làm Luyện tập 1, Luyện tập 2 và thảo luận về tính đối xứng của nghiệm trên đường tròn lượng giác. d) Tổ chức thực hiện: Bước 1 — Chuyển giao nhiệm vụ học tập (5 phút): GV yêu cầu học sinh hoạt động nhóm đôi đọc mục 1.a và 1.b trang 31-32 SGK. Giao nhiệm vụ giải HD1 (tìm giao điểm đồ thị $y = \sin x$ và đường thẳng $y = 0,5$) và thực hành giải Luyện tập 1a ($\sin x = \sin \frac{\pi}{3}$), Luyện tập 1b ($\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$). GV đặt câu hỏi bồi dưỡng tư duy:	c) Sản phẩm: Định nghĩa và lời giải Luyện tập 1, 2 chuẩn mực: - Định nghĩa: Phương trình lượng giác cơ bản là phương trình có dạng $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\tan x = a$, $\cot x = a$. - Luyện tập 1a: $\sin x = \sin \frac{\pi}{3} \Leftrightarrow x = \frac{\pi}{3} + k2\pi$ hoặc $x = \frac{2\pi}{3} + k2\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$). - Luyện tập 1b: $\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2} = \sin\left(-\frac{\pi}{3}\right) \Leftrightarrow x = -\frac{\pi}{3} + k2\pi$ hoặc $x = \frac{4\pi}{3} + k2\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$). - Luyện tập 2: Giải $\cos x = -0,5 = \cos \frac{2\pi}{3} \Leftrightarrow x = \pm \frac{2\pi}{3} + k2\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$). Ghi bảng: 1. PHƯƠNG TRÌNH $\sin x = a$ và $\cos x = a$	NLS: — - Hoạt động tập trung vào rèn luyện và khắc sâu năng lực tư duy lập luận toán học đại số và biểu diễn hình học. AI: — - GV không lạm dụng AI ở phần hình thành kiến thức trọng tâm này để đảm bảo tính tự lập toán học thực chất. Công cụ số/AI: — GV: Tổ chức giảng dạy trực quan, nhận xét đánh giá kết quả tính toán.

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN VÀ HỌC SINH	SẢN PHẨM DỰ KIẾN	MÃ NLS-AI
"Vì sao phương trình $\sin x = a$ vô nghiệm khi $a > 1$? Hãy giải thích dựa trên đường tròn lượng giác". Bước 2 — Thực hiện nhiệm vụ học tập (15 phút): Học sinh hoạt động độc lập giải quyết HĐ1, HĐ2 và các Luyện tập 1, Luyện tập 2 vào vở ghi bài cá nhân. Học sinh thảo luận cặp đôi để thống nhất phương án đổi giá trị lượng giác về góc chuẩn (ví dụ $-\frac{\sqrt{3}}{2} = \sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)$). GV di chuyển quanh lớp hướng dẫn HS biểu diễn nghiệm dạng $\alpha + k2\pi$ đại diện cho vô số vòng quay tuần hoàn. Bước 3 — Báo cáo, thảo luận (10 phút): GV gọi 4 học sinh đại diện lên bảng trình bày chi tiết lời giải Luyện tập 1 và Luyện tập 2. Học sinh dưới lớp chú ý quan sát, đối chiếu kết quả, phát biểu ý kiến nhận xét và chữa bài chéo nhau. Bước 4 — Kết luận, nhận định (5 phút): GV nhận xét, chuẩn hóa kiến thức đại số lượng giác lên bảng. Khắc sâu nguyên tắc xét điều kiện có nghiệm $a \leq 1$ của cả $\sin$ và $\cos$ trước khi tiến hành viết công thức nghiệm.	- Phương trình $\sin x = a$: + Nếu $a > 1$: Phương trình vô nghiệm. + Nếu $a \leq 1$: Gọi α là góc sao cho $\sin \alpha = a$. Ta có công thức nghiệm: $x = \alpha + k2\pi$ hoặc $x = \pi - \alpha + k2\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$). - Phương trình $\cos x = a$: + Nếu $a > 1$: Phương trình vô nghiệm. + Nếu $a \leq 1$: Gọi α là góc sao cho $\cos \alpha = a$. Ta có công thức nghiệm: $x = \pm \alpha + k2\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$).	HS: Làm toán độc lập, tự viết công thức nghiệm rành mạch. Minh chứng: Vở ghi lý thuyết đầy đủ và lời giải Luyện tập 1, 2 chuẩn mực.

TIẾT 9: PHƯƠNG TRÌNH TANG, CÔTANG CƠ BẢN VÀ LUYỆN TẬP TỔNG HỢP (PPCT: Tiết 9)

HOẠT ĐỘNG 3: Khởi động - Trò chơi phản xạ trắc nghiệm Quizizz công thức $\sin$, $\cos$ (10 phút)

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN VÀ HỌC SINH	SẢN PHẨM DỰ KIẾN	MÃ NLS-AI
a) Mục tiêu: Hệ thống hóa và củng cố vững chắc công thức nghiệm của phương trình lượng giác đối với $\sin$ và $\cos$ đã học ở Tiết 1, rèn luyện phản xạ tính toán số và tạo tâm lý học tập sôi nổi đầu tiết 2. b) Nội dung: Học sinh sử dụng thiết bị di động cá nhân quét mã QR tham gia trò chơi trắc nghiệm phản xạ nhanh gồm 5 câu hỏi củng cố công thức nghiệm và các trường hợp đặc biệt.	c) Sản phẩm: Báo cáo kết quả hiển thị tự động trên admin Quizizz: - Phổ điểm chính xác trung bình toàn lớp đạt từ 85% trở lên. - Học sinh tự ghi nhận lỗi sai về dấu (ví dụ nhầm $\cos x = 0 \Leftrightarrow x = \frac{\pi}{2} + k$ thành cộng $k2\pi$) và tự sửa đổi vào vở nháp.	NLS: [5.2.NC1b] - Học sinh trực tiếp tương tác trực tuyến trên hệ thống Quizizz để tự củng cố và đánh giá mức độ đạt chuẩn kiến thức số của bản thân. AI: — - Trọng tâm rèn luyện phản xạ tính

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN VÀ HỌC SINH	SẢN PHẨM DỰ KIẾN	MÃ NLS-AI
d) Tổ chức thực hiện: Bước 1 — Chuyển giao nhiệm vụ học tập (1 phút): GV trình chiếu mã QR game Quizizz lên tivi phòng học. GV yêu cầu: "Tất cả các em học sinh hãy dùng điện thoại của nhóm quét mã, đăng nhập đúng họ tên để tham gia khởi động nhanh trong vòng 5 phút". Bước 2 — Thực hiện nhiệm vụ học tập (5 phút): Học sinh cá nhân hoạt động độc lập làm bài trên giao diện trò chơi. Bấm chọn nhanh và chính xác đáp án. GV theo dõi phổ điểm trực tiếp để phát hiện các câu hỏi học sinh hay nhầm lẫn dấu hoặc thiếu đuôi nghiệm $k2\pi$. Bước 3 — Báo cáo, thảo luận (3 phút): Hệ thống tự động đóng phòng chơi và xếp hạng vinh danh 3 học sinh xuất sắc nhất. GV cùng cả lớp chiếu bảng phân tích câu hỏi có tỉ lệ sai cao nhất để chữa lỗi sự phạm trực tiếp lên bảng. Bước 4 — Kết luận, nhận định (1 phút): GV nhận xét biểu dương tinh thần tự học số của cả lớp, chốt điểm cộng thi đua và dẫn dắt sang nội dung mới về phương trình lượng giác đối với tang và cotang.	Ghi bảng: HOẠT ĐỘNG 3: LUYỆN TẬP PHẢN XẠ SỐ - Hoàn thành trò chơi Quizizz ôn tập công thức nghiệm sin và cos.	toán độc lập của học sinh. Công cụ số/AI: Quizizz trực tuyến. GV: Thiết lập phòng game, giám sát, phân tích biểu đồ sai sót. HS: Tự lực làm bài độc lập trên thiết bị di động cá nhân. Minh chứng: Biểu đồ thống kê điểm số tự động lưu trữ trên tài khoản giáo viên Quizizz.

HOẠT ĐỘNG 4: Hình thành kiến thức - Công thức nghiệm tang, cotang và dựng GeoGebra uốn khúc (35 phút)

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN VÀ HỌC SINH	SẢN PHẨM DỰ KIẾN	MÃ NLS-AI
a) Mục tiêu: Học sinh định nghĩa và viết được công thức nghiệm của phương trình $\tan x = m$ và $\cot x = m$; biết sử dụng phần mềm hình học GeoGebra 2D để vẽ đồ thị và trực quan hóa giao điểm nghiệm. b) Nội dung: Học sinh nghiên cứu mục 3 và mục 4 SGK trang 35 - 38. Thực hiện các HĐ3, HĐ4 khám phá công thức nghiệm tang và cotang. Thực hành giải Luyện tập 3, Luyện tập 4 và sử dụng GeoGebra biểu diễn đồ thị.	c) Sản phẩm: Lời giải Luyện tập 3, 4 và Đồ thị giao điểm trên GeoGebra: - Luyện tập 3a: $\tan x = 1 = \tan \frac{\pi}{4} \Leftrightarrow x = \frac{\pi}{4} + k \ (k \in \mathbb{Z})$. - Luyện tập 3b: $\tan(x + 30^\circ) = \sqrt{3} = \tan 60^\circ \Leftrightarrow x + 30^\circ = 60^\circ + k180^\circ \Leftrightarrow x = 30^\circ + k180^\circ \ (k \in \mathbb{Z})$.	NLS: [5.2.NC1b] - Học sinh sử dụng phần mềm hình học động trực tuyến GeoGebra để khảo sát sự tuần hoàn, biểu diễn giao điểm nghiệm của phương trình tang trực quan. AI: — - Trọng tâm rèn luyện tư duy số

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN VÀ HỌC SINH	SẢN PHẨM DỰ KIẾN	MÃ NLS-AI
d) Tổ chức thực hiện: Bước 1 — Chuyển giao nhiệm vụ học tập (5 phút): GV yêu cầu học sinh làm việc nhóm 4 người hoàn thành Luyện tập 3 ($\tan x = 1$) và Luyện tập 4 ($\cot x = \cot \frac{\pi}{6}$). Đồng thời giao nhiệm vụ thực hành vẽ đồ thị: "Các nhóm hãy truy cập GeoGebra trực tuyến vẽ đồ thị hàm số $y = \tan x$ và đường thẳng $y = 1$. Hãy xác định tọa độ các giao điểm để thấy tính tuần hoàn chu kỳ π của nghiệm tang và cotang, chụp ảnh màn hình nộp lên Padlet lớp học". Bước 2 — Thực hiện nhiệm vụ học tập (15 phút): Học sinh làm toán trong vở và thảo luận nhóm. Nhóm trưởng mở trình duyệt gõ địa chỉ phần mềm GeoGebra để vẽ hình kỹ thuật số. Xác định các giao điểm có hoành độ là $x = \frac{\pi}{4} + k$ ($k \in \mathbb{Z}$). GV di chuyển đôn đốc, hỗ trợ các nhóm thao tác nhập hàm uốn khúc tang uốn khúc đứng trên phần mềm. Bước 3 — Báo cáo, thảo luận (10 phút): Một nhóm lên bảng lớp vẽ tay trục số biểu diễn điểm gốc. Một đại diện nhóm khác trình chiếu sản phẩm GeoGebra từ Padlet lên màn hình máy chiếu, giải thích trực quan vì sao nghiệm tang chỉ cộng đuôi là $k\pi$ (chu kỳ tuần hoàn là π) chứ không phải $k2\pi$ như sin và cos. Bước 4 — Kết luận, nhận định (5 phút): GV đánh giá cao kỹ năng ứng dụng công nghệ hình học động của các nhóm. GV chốt công thức nghiệm tang, cotang lên góc bảng và chuẩn hóa nội dung lý thuyết.	- Luyện tập 4: $\cot \left(x - \frac{\pi}{4} \right) = -1 = \cot \left(-\frac{\pi}{4} \right) \Leftrightarrow x - \frac{\pi}{4} = -\frac{\pi}{4} + k\pi \Leftrightarrow x = k$ ($k \in \mathbb{Z}$). - Đồ thị số GeoGebra mô tả chính xác tập hợp các giao điểm phân bố cách đều nhau một khoảng bằng π trên trục hoành. Ghi bảng: 2. PHƯƠNG TRÌNH $\tan x = m$ và $\cot x = m$ - Phương trình $\tan x = m$ (Điều kiện xác định: $x \neq \frac{\pi}{2} + k$): + Công thức nghiệm: $x = \alpha + k$ (với $\tan \alpha = m$, $k \in \mathbb{Z}$). - Phương trình $\cot x = m$ (Điều kiện xác định: $x \neq k\pi$): + Công thức nghiệm: $x = \alpha + k$ (với $\cot \alpha = m$, $k \in \mathbb{Z}$).	hóa hình học phẳng của học sinh. Công cụ số/AI: GeoGebra 2D trực tuyến / Padlet lớp học. GV: Giao nhiệm vụ vẽ hình, hướng dẫn thao tác nhập hàm lượng giác số. HS: Thao tác thực hành nhóm, xuất ảnh chụp màn hình nộp Padlet. Minh chứng: Đường link hoặc ảnh chụp sản phẩm đường biểu diễn tang trên Padlet.

HOẠT ĐỘNG 5: Luyện tập - Giải chi tiết hệ thống Bài tập 1.20 và 1.21 SGK trang 39 (20 phút)

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN VÀ HỌC SINH	SẢN PHẨM DỰ KIẾN	MÃ NLS-AI
a) Mục tiêu: Học sinh củng cố và khắc sâu toàn bộ kỹ năng giải các phương trình lượng giác cơ bản chứa biến phức hợp, tìm nghiệm thỏa mãn	c) Sản phẩm: Lời giải chi tiết hệ bài tập SGK trang 39 - 40:	NLS: — - Hoạt động rèn luyện kỹ năng giải toán đại số cơ học và

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN VÀ HỌC SINH	SẢN PHẨM DỰ KIẾN	MÃ NLS-AI
điều kiện khoảng/đoạn thực tế thông qua hệ thống bài tập SGK trang 39 - 40. b) Nội dung: Học sinh làm việc cá nhân độc lập và làm việc nhóm giải quyết chi tiết Bài tập 1.20, Bài tập 1.21 trang 39 SGK Toán 11. d) Tổ chức thực hiện: Bước 1 — Chuyển giao nhiệm vụ học tập (2 phút): GV yêu cầu học sinh làm việc độc lập giải quyết Bài 1.20a, 1.20b. Tiếp tục phân cặp thảo luận giải quyết Bài 1.21a (tìm nghiệm trên khoảng) và Bài 1.21b (tìm nghiệm trên đoạn). GV di chuyển quanh lớp đôn đốc và kịp thời hỗ trợ. Bước 2 — Thực hiện nhiệm vụ học tập (12 phút): Học sinh làm bài độc lập cẩn thận vào vở. Thảo luận cặp đôi để thống nhất điều kiện chặn nghiệm nguyên $k \in \mathbb{Z}$ đối với các bài toán tìm nghiệm trên khoảng/đoạn (Dự phòng sự phạm: Hướng dẫn học sinh thiết lập bất phương trình chặn giá trị k, ví dụ $-\pi < \frac{\pi}{4} + k\pi < \pi$ để tìm k nguyên tương ứng). Bước 3 — Báo cáo, thảo luận (8 phút): GV gọi 4 học sinh lên bảng trình bày chi tiết lời giải của 4 bài tập. Cả lớp chú ý quan sát, đối chiếu kết quả bài làm cá nhân, nhận xét bài giải chéo và chỉnh sửa lỗi ký hiệu. Bước 4 — Kết luận, nhận định (3 phút): GV nhận xét biểu dương tinh thần làm toán tự chủ, cẩn thận của cả lớp. GV chuẩn hóa lời giải chuẩn mực từng dòng toán học lên bảng để học sinh hoàn thiện vở ghi bài.	- Bài 1.20a: $\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2} = \sin\frac{\pi}{4}$ $\Leftrightarrow x + \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{4} + k2\pi \Leftrightarrow x = k2$ $(k \in \mathbb{Z})$, hoặc $x + \frac{\pi}{4} = \pi - \frac{\pi}{4} + k2\pi \Leftrightarrow x = \frac{\pi}{2} + k2$ ($k \in \mathbb{Z}$). - Bài 1.20b: $\cos\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2} = \cos\frac{2\pi}{3} \Leftrightarrow 2x - \frac{\pi}{3} = \pm\frac{2\pi}{3} + k2$ + Chiều dương: $2x = \pi + k2\pi \Leftrightarrow x = \frac{\pi}{2} + k$ ($k \in \mathbb{Z}$). + Chiều âm: $2x = -\frac{\pi}{3} + k2\pi \Leftrightarrow x = -\frac{\pi}{6} + k$ ($k \in \mathbb{Z}$). - Bài 1.21a: Giải $\sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2} = \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)$ trên khoảng $(-\pi; \pi)$: + Nghiệm 1: $x = \frac{\pi}{6} + k2$. Chặn $-\pi < \frac{\pi}{6} + k2\pi < \pi \Leftrightarrow -1,16 < k < 0,41 \Rightarrow k = 0 \Rightarrow x_1 = \frac{\pi}{6}$. + Nghiệm 2: $x = \frac{7\pi}{6} + k2$. Chặn $-\pi < \frac{7\pi}{6} + k2\pi < \pi \Leftrightarrow -1,08 < k < -0,08 \Rightarrow k = -1 \Rightarrow x_2 = -\frac{5\pi}{6}$. Ghi bảng: 3. GIẢI BÀI TẬP SGK TRANG 39 - Đáp án lời giải chi tiết và chuẩn mực của Bài 1.20 và Bài 1.21 SGK.	chặn nghiệm trên giấy. AI: — - Tránh lạm dụng AI để đảm bảo tính tự lực học thuật thực chất của học sinh. Công cụ số/AI: — GV: Hướng dẫn, kiểm duyệt phương pháp giải, sửa đổi lỗi sai chặn nghiệm. HS: Làm toán độc lập, tự tính toán, rèn luyện tính tỉ mỉ cẩn thận. Minh chứng: Vở ghi bài giải chi tiết đầy đủ của học sinh đạt chuẩn yêu cầu.

HOẠT ĐỘNG 6: Vận dụng thực tế - Giải bài toán độ sâu mực nước kênh Bài 1.22 và bẫy AI (25 phút)

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN VÀ HỌC SINH	SẢN PHẨM DỰ KIẾN	MÃ NLS-AI
a) Mục tiêu: Học sinh biết áp dụng mô hình phương trình lượng giác cơ bản để giải quyết bài toán thực tế về mực nước kênh; sử dụng chatbot AI học tập an toàn, rèn luyện năng lực phản biện số và ký cam kết Đạo đức AI. b) Nội dung: Học sinh làm việc theo nhóm giải quyết Bài 1.22 SGK trang 40 (Tìm các thời điểm t để độ sâu mực nước kênh đạt 10,5 m). Thảo luận nhóm tương tác với AI (ChatGPT/Gemini) bằng các prompt có kiểm soát để tạo ra bài toán biến thể lượng giác kèm một lời giải sai logic có chủ ý để tự kiểm chứng, phản biện số. d) Tổ chức thực hiện: Bước 1 — Chuyển giao nhiệm vụ học tập (3 phút): GV yêu cầu học sinh thảo luận nhóm hoàn thành Bài 1.22 SGK vào phiếu nhóm. Giao thêm nhiệm vụ tích hợp AI nâng cao: "Các nhóm hãy nhập prompt cho ChatGPT yêu cầu AI đề xuất một bài toán thực tế lượng giác biến thể (như bài toán đu quay hoặc phao biển) kèm theo một lời giải chi tiết nhưng có chứa lỗi sai logic cố ý [1.1.NC1b]. Nhiệm vụ của nhóm là tìm ra lỗi sai đó, biểu diễn lại lời giải chính xác và tự tính toán đối chiếu [NLC]". Bước 2 — Thực hiện nhiệm vụ học tập (10 phút): Học sinh làm toán thực tế trên phiếu nhóm. Nhóm trưởng gõ prompt bẫy lỗi logic lượng giác vào chatbot AI. Cả nhóm thảo luận sôi nổi để phân tích lời giải của AI, phát hiện lỗi sai logic (ví dụ AI đổi đơn vị sai hoặc quên chặn khoảng t thực tế), sửa lại lời giải chuẩn xác. Nhóm viết các quy tắc Đạo đức AI học đường và ký cam kết trung thực học thuật vào vở nháp. Bước 3 — Báo cáo, thảo luận (5 phút): Đại diện một nhóm lên bảng trình bày lời giải Bài 1.22. Đại diện nhóm khác trình bày kết quả phản biện số lỗi sai của AI và chia sẻ nhật ký prompt bẫy AI thành công.	c) Sản phẩm: Lời giải Bài 1.22 và Bản kiểm chứng phản biện AI: - Bài 1.22: Phương trình độ sâu mực nước kênh đạt 10,5 m là: $3\cos\left(\frac{\pi t}{6} + \frac{\pi}{3}\right) + 12 = 10,5 \Leftrightarrow \cos\left(\frac{\pi t}{6} + \frac{\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2} = \cos\frac{2\pi}{3}.$ + Chiều 1: $\frac{\pi t}{6} + \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3} + k2\pi \Leftrightarrow \frac{\pi t}{6} = \frac{\pi}{3} + k2\pi \Leftrightarrow t = 2 + 12k$ ($k \in \mathbb{Z}$). Vì $0 \leq t < 24$ nên ta tìm được các thời điểm tương ứng: $t = 2$ giờ (lúc 2 giờ sáng) và $t = 14$ giờ (lúc 14 giờ chiều). + Chiều 2: $\frac{\pi t}{6} + \frac{\pi}{3} = -\frac{2\pi}{3} + k2\pi \Leftrightarrow \frac{\pi t}{6} = -\pi + k2\pi \Leftrightarrow t = -6 + 12k$ ($k \in \mathbb{Z}$). Vì $0 \leq t < 24$ nên ta tìm được các thời điểm tương ứng: $t = 6$ giờ (lúc 6 giờ sáng) và $t = 18$ giờ (lúc 18 giờ tối). - Bản phản biện AI của nhóm: Chỉ ra lỗi sai của ChatGPT khi quên chặn khoảng giờ thực tế dẫn đến kết quả t âm vô lý, chỉnh sửa lại hoàn hảo. - Bản ký cam kết: 100% học sinh nhóm ký tên cam kết tự học thực chất, sử dụng AI an toàn bảo mật, không chép lời giải AI. Ghi bảng: 4. VẬN DỤNG THỰC TIỄN - Nghiệm Bài 1.22: $t \in \{2; 6; 14; 18\}$ (giờ).	NLS: [1.1.NC1b] - Học sinh biết thiết lập prompt logic bẫy lỗi toán học của AI để trích xuất và kiểm định chéo độ tin cậy của thông tin số. AI: [NLC] - Học sinh sử dụng chatbot AI như một trợ lý phản biện, tự lực giải toán độc lập trước khi đối chiếu để phát huy tối đa tư duy cá nhân. Công cụ số/AI: ChatGPT Free / Gemini Free. GV: Giao nhiệm vụ, kiểm duyệt và định hướng giáo dục đạo đức số học thuật. HS: Hỏi AI, thảo luận nhóm phát hiện lỗi, ký cam kết trung thực học thuật. Minh chứng: Bản báo cáo phản biện lỗi sai AI viết tay trong vở nháp của nhóm và bản cam kết có chữ ký của nhóm trưởng.

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN VÀ HỌC SINH	SẢN PHẨM DỰ KIẾN	MÃ NLS-AI
Bước 4 — Kết luận, nhận định (7 phút): GV nhận xét, chuẩn hóa kiến thức thực tế mực nước kênh. Giáo dục thông điệp Đạo đức số: "Trí tuệ nhân tạo chỉ là trợ lý hỗ trợ đắc lực để đối chiếu kết quả, bộ não học sinh mới là trung tâm của mọi tư duy toán học lập luận. Các em cam kết không lạm dụng AI để chép bài tập về nhà và bảo vệ an toàn thông tin cá nhân mạng học đường".		

IV. ĐIỀU CHỈNH SAU BÀI DẠY

- Phân bổ thời gian hợp lý trong việc hướng dẫn học sinh chặn họ nghiệm nguyên $k \in \mathbb{Z}$ trên một khoảng/đoạn cụ thể, tránh việc học sinh viết thừa hoặc thiếu nghiệm do nhầm lẫn toán học cơ bản.
- Nghiêm túc nhắc nhở và giám sát học sinh tuân thủ quy tắc trung thực học thuật số, chỉ sử dụng AI như một trợ lý đối chiếu kiểm chứng kết quả và bảo mật danh tính số tuyệt đối học đường.

V. BẢNG THÔNG KÊ MÃ NLS-AI ĐÃ TÍCH HỢP

STT	TIẾT	ĐỀ MỤC/HOẠT ĐỘNG	MÃ NLS-AI	CÔNG CỤ SỐ/AI	HÀNH VI GV-HS CHI TIẾT	MINH CHỨNG/SẢN PHẨM
1	8	Hoạt động 1: Khởi động Đu quay Ferris	NLS: [1.1.NC1b] AI: —	Trình duyệt Google	GV: Giao nhiệm vụ tìm kiếm độ cao cabin. HS: Tra cứu từ khóa, nhập prompt lịch sử đu quay Chicago.	Nhật ký ghi chép thông tin đu quay Ferris không lờ đầu tiên.
2	8	Hoạt động 2: Phương trình sin và cosin	NLS: — AI: —	—	GV: Hướng dẫn lập luận lượng giác số. HS: Làm toán độc lập, tự viết công thức nghiệm.	Vở ghi bài học và lời giải chi tiết Luyện tập 1, 2.

STT	TIẾT	ĐỀ MỤC/HOẠT ĐỘNG	MÃ NLS-AI	CÔNG CỤ SỐ/AI	HÀNH VI GV-HS CHI TIẾT	MINH CHỨNG/SẢN PHẨM
3	9	Hoạt động 3: Trắc nghiệm Quizizz phản xạ	NLS: [5.2.NC1b] AI: —	Quizizz	GV: Theo dõi phổ điểm, phân tích lỗi sai. HS: Bấm chọn câu hỏi nhanh để tự kiểm tra kiến thức cũ.	Phổ điểm thống kê tự động lưu trên admin GV.
4	9	Hoạt động 4: Đồ thị tang, cotang & GeoGebra	NLS: [5.2.NC1b] AI: —	GeoGebra 2D	GV: Hướng dẫn vẽ đồ thị tang, cotang uốn khúc đúng số. HS: Dựng đồ thị và biểu diễn giao điểm nghiệm nộp Padlet.	Ảnh chụp màn hình đồ thị GeoGebra trên Padlet lớp.
5	9	Hoạt động 5: Giải Bài tập SGK trang 39 - 40	NLS: — AI: —	—	GV: Hỗ trợ sửa lỗi chặn nghiệm nguyên k. HS: Giải toán độc lập, nhận xét chéo, trình bày bảng.	Vở ghi bài giải chi tiết Bài 1.20 và Bài 1.21 SGK.
6	9	Hoạt động 6: Vận dụng mực nước kênh & bày AI	NLS: [1.1.NC1b] AI: [NLC]	ChatGPT Free	GV: Đôn đốc Đạo đức số học đường và bảo mật thông tin. HS: Prompting bày AI, viết báo cáo phản biện, ký cam kết học thuật.	Báo cáo phản biện lỗi sai AI và bản cam kết có chữ ký trong vở nháp.