

CHUYÊN ĐỀ 2. PHƯƠNG PHÁP QUY NẠP TOÁN HỌC. NHỊ THỨC NEWTON

BÀI 3. PHƯƠNG PHÁP QUY NẠP TOÁN HỌC.

Môn học/Hoạt động giáo dục: TOÁN 10. Lớp: 10A5

Thời gian thực hiện: 1 tiết.

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức: Các bước chứng minh tính đúng đắn của một mệnh đề toán học bằng phương pháp quy nạp.

2. Năng lực: Chứng minh được tính đúng đắn của một mệnh đề toán học bằng phương pháp quy nạp.

3. Phẩm chất

- Chăm học, chăm chỉ đọc sách giáo khoa, tài liệu và thực hiện các nhiệm vụ cá nhân nhằm lĩnh hội các kiến thức trong bài phương pháp quy nạp.
- Trách nhiệm nêu các câu hỏi về vấn đề chưa hiểu.
- Có ý thức hỗ trợ, hợp tác với các thành viên trong nhóm để hoàn thành nhiệm vụ.
- Tích cực phát biểu, xây dựng bài và tham gia các hoạt động nhóm.
- Có ý thức tôn trọng ý kiến của các thành viên trong nhóm khi hợp tác

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

- KHBD, SGK.
- Máy chiếu, máy tính.
- Phiếu học tập.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. HOẠT ĐỘNG 1: MỞ ĐẦU

a) Mục tiêu: Ôn lại các bước chứng minh một mệnh đề toán học phụ thuộc $n \in \mathbb{N}^*$ đúng với $\forall n \in \mathbb{N}^*$, bằng **phương pháp quy nạp toán học**.

b) Nội dung: Nêu các bước chứng minh một mệnh đề toán học phụ thuộc $n \in \mathbb{N}^*$ đúng với $\forall n \in \mathbb{N}^*$, bằng **phương pháp quy nạp toán học**.

c) Sản phẩm: Câu trả lời của học sinh

Chứng minh một mệnh đề toán học phụ thuộc $n \in \mathbb{N}^*$ đúng với $\forall n \in \mathbb{N}^*$, bằng **phương pháp quy nạp toán học**, gồm hai bước sau:

Bước 1. Kiểm tra rằng mệnh đề là đúng với $n = 1$.

Bước 2. Giả thiết mệnh đề đúng với số tự nhiên $n = k \geq 1$ (gọi là **giả thiết quy nạp**), chứng minh rằng mệnh đề đúng với $n = k + 1$. Kết luận.

d) Tổ chức thực hiện

Chuyển giao	- GV nêu câu hỏi.
Thực hiện	- HS hoạt động cá nhân, nhớ lại bài học để trả lời câu hỏi.
Báo cáo, thảo luận	- GV gọi 2 em HS trình bày, cho các HS khác nhận xét.
Đánh giá, nhận xét, tổng hợp	- GV nhận xét câu trả lời của HS, chốt lại kiến thức cũ cho HS. Dẫn dắt vào bài mới: chúng ta đã biết cách chứng minh một mệnh đề toán học phụ thuộc $n \in \mathbb{N}^*$ đúng với $\forall n \in \mathbb{N}^*$, bằng phương pháp quy nạp toán học . Vậy nếu phải chứng minh mệnh đề đúng với mọi số tự nhiên $n \geq p$ (p là một số tự nhiên nào đó) thì ta phải làm sao chúng ta cùng tìm hiểu qua tiết học hôm nay

2. HOẠT ĐỘNG 2: HÌNH THÀNH KIẾN THỨC

a) Mục tiêu: Các bước chứng minh tính đúng đắn của một mệnh đề toán học bằng phương pháp quy nạp.

b) Nội dung

H1: Yêu cầu HS nêu các bước chứng minh mệnh đề đúng với mọi số tự nhiên $n \geq p$ (p là một số tự nhiên nào đó) bằng **phương pháp quy nạp toán học**.

H2: GV cùng HS giải ví dụ 2 trang SGK trang 27.

c) Sản phẩm

Chú ý: Nếu phải chứng minh mệnh đề đúng với mọi số tự nhiên $n \geq p$ (p là một số tự nhiên nào đó) thì

Bước 1: Kiểm tra mệnh đề là đúng với $n = p$.

Bước 2: Giả thiết mệnh đề đúng với số tự nhiên $n = k \geq p$ và chứng minh mệnh đề đúng với $n = k + 1$. Kết luận.

Ví dụ 2.

Lời giải

$$\left(1 - \frac{1}{2^2}\right) \left(1 - \frac{1}{3^2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) = \frac{n+1}{2n} \quad (2)$$

Với $n = 2$, ta có $1 - \frac{1}{2^2} = \frac{3}{4} = \frac{2+1}{2 \cdot 2}$. Như vậy (2) đúng với $n = 2$.

Giả sử (2) đúng với $n = k, (k \geq 2)$, tức là: $\left(1 - \frac{1}{2^2}\right) \left(1 - \frac{1}{3^2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{k^2}\right) = \frac{k+1}{2k}$.

Ta sẽ chứng minh rằng công thức trên cũng đúng với $n = k + 1$, nghĩa là ta sẽ chứng minh

$$\left(1 - \frac{1}{2^2}\right) \left(1 - \frac{1}{3^2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{k^2}\right) \left(1 - \frac{1}{(k+1)^2}\right) = \frac{k+2}{2(k+1)}.$$

Thật vậy, sử dụng giả thiết quy nạp, ta có

$$\begin{aligned} \left(1 - \frac{1}{2^2}\right) \left(1 - \frac{1}{3^2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{k^2}\right) \left(1 - \frac{1}{(k+1)^2}\right) &= \frac{k+1}{2k} \cdot \left(1 - \frac{1}{(k+1)^2}\right) = \frac{k+1}{2k} \cdot \frac{(k+1)^2 - 1}{(k+1)^2} \\ &= \frac{k+1}{2k} \cdot \frac{(k+1-1)(k+1+1)}{(k+1)^2} = \frac{k+2}{2(k+1)}. \end{aligned}$$

Vậy (2) đúng với mọi số tự nhiên $n \geq 2$.

d) Tổ chức thực hiện

Chuyển giao	- GV nêu H1, H2. - HS nhận nhiệm vụ.
Thực hiện	- HS thực hiện cá nhân. - GV quan sát, hỗ trợ. Giải thích câu hỏi nếu HS chưa hiểu yêu cầu.
Báo cáo, thảo luận	- Gọi học sinh đứng tại chỗ trình bày. - Các HS khác nhận xét, hoàn thành sản phẩm.
Đánh giá, nhận xét, tổng hợp	- GV nhận xét thái độ làm việc, phương án trả lời của cá nhân học sinh. - GV chốt kiến thức.

3. HOẠT ĐỘNG 3: LUYỆN TẬP

a) Mục tiêu: Chứng minh được tính đúng đắn của một mệnh đề toán học bằng phương pháp quy nạp.

b) Nội dung: Thực hiện **Luyện tập 2**.

c) Sản phẩm: Học sinh thể hiện trên bảng nhóm kết quả bài làm của mình.

Với $n = 2$, ta có $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ (đúng).

Giả sử đẳng thức đúng với $n = k \geq 2$ nghĩa là ta có:

$$a^k - b^k = (a - b)(a^{k-1} + a^{k-2}b + \dots + ab^{k-2} + b^{k-1})$$

Ta sẽ chứng minh đẳng thức đúng với $n = k + 1$, nghĩa là ta sẽ chứng minh:

$$a^{k+1} - b^{k+1} = (a - b)(a^k + a^{k-1}b + \dots + ab^{k-1} + b^k)$$

Thật vậy, ta có $a^{k+1} - b^{k+1} = a^{k+1} - a^k b + a^k b - b^{k+1} = a^k(a - b) + b(a^k - b^k)$

$$\begin{aligned}
&= a^k(a-b) + b(a-b)(a^{k-1} + a^{k-2}b + \dots + ab^{k-2} + b^{k-1}) \\
&= (a-b) \left[a^k + b(a^{k-1} + a^{k-2}b + \dots + ab^{k-2} + b^{k-1}) \right] \\
&= (a-b)(a^k + a^{k-1}b + \dots + ab^{k-1} + b^k)
\end{aligned}$$

Vậy đẳng thức đúng với mọi số tự nhiên $n \geq 2$.

d) Tổ chức thực hiện

Chuyển giao	- GV: Chia lớp thành 4 nhóm. Yêu cầu HS làm Luyện tập 2. - HS: Nhận nhiệm vụ.
Thực hiện	- GV: Điều hành, quan sát, hỗ trợ. - HS: 4 nhóm tự phân công nhóm trưởng, hợp tác thảo luận thực hiện nhiệm vụ. Ghi kết quả vào bảng nhóm.
Báo cáo, thảo luận	- Đại diện nhóm trình bày kết quả thảo luận. - Các nhóm khác theo dõi, nhận xét, đưa ra ý kiến phản biện để làm rõ hơn các vấn đề.
Đánh giá, nhận xét, tổng hợp	- GV nhận xét thái độ làm việc, phương án trả lời của các nhóm học sinh, ghi nhận và tuyên dương nhóm học sinh có câu trả lời tốt nhất. - Hướng dẫn HS về nhà: tự xây dựng tổng quan kiến thức đã học bằng sơ đồ tư duy và bài tập 2.1, 2.2 SGK.