|  |  |
| --- | --- |
| **Tiết 81,82,83,84,93**  |  |

**BÀI 1. PHƯƠNG PHÁP QUY NẠP TOÁN HỌC**

***Thời gian thực hiện: 5 tiết***

**I. MỤC TIÊU**

***1. Kiến thức***

- Hiểu được nội dung của phương pháp qui nạp toán học dùng để chứng minh một mệnh đề liên quan đến số tự nhiên.

***2. Năng lực***

|  |  |
| --- | --- |
| **Năng lực** | **YCCĐ** |
| **NĂNG LỰC ĐẶC THÙ** |
| Năng lực tư duy và lập luận toán học | * Mô tả được các bước chứng minh tính đúng đắn của một mệnh đề toán học bằng phương pháp quy nạp.
 |
| Năng lực giải quyết vấn đề toán học | * Biết chưng minh mệnh đề đúng với mọi số tự nhiên $n\geq 1$ bằng phương pháp quy nạp toán học.
* Chứng minh được tính đúng đắn của một mệnh đề toán học bằng phương pháp quy nạp toán học.
 |
| Năng lực mô hình hóa toán học. | – Vận dụng được phương pháp quy nạp toán học để giải quyết một số vấn đề thực tiễn: Tìm được quy luật trong bài toán chọn hình và làm được bài toán tính lãi suất ngân hàng. |
| **NĂNG LỰC CHUNG** |
| Năng lực tự chủ và tự học | Tự giải quyết các bài tập trắc nghiệm ở phần luyện tập và bài tập về nhà. |
| Năng lực giao tiếp và hợp tác | Tương tác tích cực của các thành viên trong nhóm khi thực hiện nhiệm vụ hợp tác. |

***3. Phẩm chất****:*

|  |  |
| --- | --- |
| Trách nhiệm | Có ý thức hỗ trợ, hợp tác với các thành viên trong nhóm để hoàn thành nhiệm vụ. |
| Nhân ái | Có ý thức tôn trọng ý kiến của các thành viên trong nhóm khi hợp tác.  |

**II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU**

    - Kiến thức về một số phép toán liên quan tới số tự nhiên.

    - Máy chiếu

    - Bảng phụ

    - Phiếu học tập

**III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC :**

**HOẠT ĐỘNG 1: XÁC ĐỊNH VẤN ĐỀ.**

**a) Mục tiêu**:

- Biết phối hợp hoạt động nhóm

- Tạo hứng thú vào bài mới

**b) Nội dung:** GV hướng dẫn, tổ chức học sinh tìm tòi các quy luật của bài toán quy nạp.

Chia hình vuông cạnh 1 thành bốn hình vuông nhỏ bằng nhau, lấy ra hình vuông nhỏ thứ nhất (ở góc dưới bên trái,



Hình 1 (màu đỏ), cạnh của hình vuông đó bằng $\frac{1}{2}$.

Chia hình vuông nhỏ ở góc trên bên phải thành bốn hinh vuông bằng nhau, lấy ra hình vuông nhỏ thứ hai (màu đỏ), cạnh của hinh vuông đó bằng $\frac{1}{4}$.

Tiếp tục quá trình trên ta được dãy các hình vuông nhỏ (màu đỏ) ở Hinh $1.$

Cạnh của hình vuông nhỏ thứ $n$ (màu đỏ) bằng bao nhiêu? Vì sao?

**c) Sản phẩm:**

Câu trả lời của HS: Cạnh của hình vuông thứ n bằng $\frac{1}{2^{n}}$.

**d) Tổ chức thực hiện:**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Giao nhiệm vụ*** | GV giao câu hỏi cho từng nhóm hoàn thành trước ở nhà, làm thành file trình chiếu, cử đại diện thuyết trình. |
| ***Thực hiện nhiệm vụ*** | HS chia nhóm học tập phân công thực hiện.   |
| ***Báo cáo, thảo luận*** | - GV gọi lần lượt 3 nhóm học sinh ( bốc thăm), mỗi nhóm cử đại diện lên bảng trình bày câu trả lời của mình.*-* Các nhóm học sinh khác nhận xét, bổ sung để hoàn thiện câu trả lời. |
| ***Kết luận, nhận định*** | - GV đánh giá thái độ làm việc, phương án trả lời của học sinh, ghi nhận và tổng hợp kết quả. - Phương pháp đánh giá *(PP đánh giá bài làm của nhóm.)*- Dẫn dắt vào bài mới. |

**2.HOẠT ĐỘNG 2: HÌNH THÀNH KIẾN THỨC MỚI**

**2.1 Phương pháp quy nạp toán học**

**a) Mục tiêu:** Phát biểu và giải thích được các bước để chứngminh mệnh đề liên quan đến số tự nhiên n luôn đúng mà không thể kiểm tra trực tiếp được.

**b)Nội dung:**

**H1:** Xét mệnh đề chứa biến $P(n)$ : "1 $1+3+5+…+(2n-1)=n^{2}$ " với $n$ là số nguyên dương.

a) Chứng tỏ rằng $P(1)$ là mệnh đề đúng.

b) Với $k$ là một số nguyên dương tuỳ ý mà $P(k)$ là mệnh đề đúng, cho biết $1+3+5+…+(2k-1)$ bằng bao nhiêu.

c) Với $k$ là một số nguyên dương tuỳ ý mà $P(k)$ là mệnh đề đúng, chứng tỏ rằng $P(k+1)$ cũng là mệnh đề đúng bằng cách chỉ ra $k^{2}+[2(k+1)-1]=(k+1)^{2}$.

**H2:** Vi dụ 1: Chứng minh rằng $n^{3}-n$ chia hết cho 3 với mọi $n\in N^{\*}$.

**H3:** Vi dụ 2 Chứng minh rằng với mọi $n\in N^{\*}$, ta có: $\frac{1}{1.2}+\frac{1}{2.3}+…+\frac{1}{n(n+1)}=\frac{n}{n+1}$.

**c) Sản phẩm:**

**H1. Ta chứng tỏ được rằng:**

* P(1) là mệnh đề đúng,

-Với k là một số nguyên dương tuỳ ý, nếu $P(k)$ là mệnh đề đúng

thì $P(k+1)$ cũng là mệnh đề đúng.

Khi đó $P(n)$ là mệnh đề đúng với mọi n $\in N^{\*}$ theo một nguyên lí mà ta gọi là nguyên lí quy nạp toán học.

Phương pháp chứng minh như trên (để khẳng định tinh đúng đẳn của một mệnh đề toán học) được gọi là phương pháp quy nạp toán học.

Để chứng minh mệnh đề đúng với mọi số tự nhiên $n\geq 1$ bằng phương pháp quy nạp toán học, ta làm như sau:

Bước 1. Chứng tỏ mệnh đề đúng với $n=1$.

Bước 2. Với $k$ là một số nguyên dương tuỳ ý mà $P(k)$ là mệnh đề đúng (gọi là giả thiết quy nạp), ta phải chứng tỏ $P(k+1)$ cũng là mệnh đề đúng.

Nhận xét: Để chứng minh mệnh đề đúng với mọi số tự nhiên $n,n\geq m\left(m\in N^{\*}\right)$ bằng phương pháp quy nạp toán học, ở Bước 1 trong cách làm trên, ta phải chứng tỏ mệnh đề đúng với $n=m$.

**H2: Vi dụ 1:** Chứng minh rằng $n^{3}-n$ chia hết cho 3 với mọi $n\in N^{\*}$.

Buớc 1. Khi $n=1$, ta có: $1^{3}-1=0$ chia hết cho 3 .

Bước 2. Với $k$ là một số nguyên dương tuỳ ý mà $k^{3}-k$ chia hết cho 3 , ta phải chứng minh $(k+1)^{3}-(k+1)$ chia hết cho 3 .

Thật vậy, ta có: $(k+1)^{3}-(k+1)=k^{3}+3k^{2}+3k+1-k-1=k^{3}-k+3\left(k^{2}+k\right)$.

Theo giả thiết quy nạp, $k^{3}-k:3$, mà $3\left(k^{2}+k\right):3$.

Suy ra $k^{3}-k+3\left(k^{2}+k\right)\vdots 3$, tức là $(k+1)^{3}-(k+1)\vdots 3$.

Do đó, theo nguyên lí quy nạp toán học, $n^{3}-n$ chia hết cho 3 với mọi $n\in N^{\*}$.

**H3:** Bước 1. Khi $n=1$, ta có: $\frac{1}{1⋅(1+1)}=\frac{1}{1+1}$, vậy đẳng thức đúng với $n=1$.

Bước 2. Với $k$ là một số nguyên dương tuỳ ý mà đẳng thức đúng, ta phải chứng minh đẳng thức cũng đúng với $k+1$, tức là $\frac{1}{1.2}+\frac{1}{2⋅3}+…+\frac{1}{(k+1)[(k+1)+1]}=\frac{k+1}{(k+1)+1}$.

Thật vậy, theo giả thiết quy nạp ta có: $\frac{1}{1.2}+\frac{1}{2.3}+…+\frac{1}{k(k+1)}=\frac{k}{k+1}$.

Suy ra

$$\begin{matrix}&\frac{1}{1.2}+\frac{1}{2⋅3}+…+\frac{1}{k(k+1)}+\frac{1}{(k+1)[(k+1)+1]}\\& =\frac{k}{k+1}+\frac{1}{(k+1)(k+2)}\\& =\frac{k^{2}+2k+1}{(k+1)(k+2)}=\frac{(k+1)^{2}}{(k+1)(k+2)}\\& =\frac{k+1}{k+2}=\frac{k+1}{(k+1)+1}.  a) \frac{1}{\sqrt{1}+\sqrt{2}}+\frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}}+…+\frac{1}{\sqrt{n}+\sqrt{n+1}}\\& Vậy đẳng thức đúng với k+1. Do đó,  =\sqrt{n+1}-1; \\&\begin{matrix}& theo nguyên lí quy nạp toán học, đẳng \\ thức đúng với mọi n\in N^{\*}. Tức là & b) \frac{2^{3}-1}{2^{3}+1}⋅\frac{3^{3}-1}{3^{3}+1}⋅\frac{4^{3}-1}{4^{3}+1}\cdots \frac{n^{3}-1}{n^{3}+1}\end{matrix}\\&\frac{1}{1.2}+\frac{1}{2.3}+…+\frac{1}{n(n+1)}=\frac{n}{n+1}\\& =\frac{2\left(n^{2}+n+1\right)}{3n(n+1)}. \end{matrix}$$

với mọi .

**d) Tổ chức thực hiện**

**HĐTP1.**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Chuyển giao nhiệm vụ*** | Trình chiếu nội dung câu hỏi 1, chia lớp thành 4 nhómHS: Nghe, quan sát và nhận nhiệm vụ, phân công các thành viên trong nhóm |
| ***Thực hiện nhiệm vụ*** | GV: Cho học sinh thảo luận 5 phútHS: Đọc yêu cầu, trình bày nội dung câu trả lời trên bảng phụ |
| ***Báo cáo thảo luận*** |  Nhóm 1 đại diện báo cáo sản phẩm, các nhóm còn lại kiểm tra chéo theo sơ đồ 1-2-3-4. |
| ***Đánh giá, nhận xét, tổng hợp*** | GV : Nhận xét thái độ làm việc, kết quả đạt được của các nhóm ; đặt vấn đề chứng minh mệnh đề  đúng . Hướng dẫn học sinh thực hiện.Cho học sinh phát biểu nội dung phương pháp quy nạp- Phương pháp đánh giá *(PP đánh giá bài làm của nhóm.)* |

**3. HOẠT ĐỘNG 3: LUYỆN TẬP**

**a) Mục tiêu**: HS biết áp dụng các kiến thức về phương pháp quy nạp toán học vào các bài tập cụ thể trong sách giáo khoa và các bài tập trắc nghiệm cụ thể.

**b) Nội dung**:

**PHIẾU HỌC TẬP 1**

**TỰ LUẬN**

**Câu 1.** Chứng minh với , ta có:

a) . b)  chia hết cho 6.

**Câu 2.** Cho tổng với 

a) Tính .

b) Dự đoán công thức tính  và chứng minh bằng qui nạp.

**TRẮC NGHIỆM**

**Câu 3.** Dùng quy nạp chứng minh mệnh đề chứa biến  đúng với mọi số tự nhiên  ( là một số tự nhiên). Ở bước 1 (bước cơ sở) của chứng minh quy nạp, bắt đầu với  bằng:

**A.** . **B.** . **C.** . **D.** .

**Câu 4.** Dùng quy nạp chứng minh mệnh đề chứa biến đúng với mọi số tự nhiên (là một số tự nhiên). Ở bước 2 ta giả thiết mệnh đề đúng với . Khẳng định nào sau đây là đúng?

**A.** . **B.** . **C.** . **D.** **.**

**Câu 5.** Khi sử dụng phương pháp quy nạp để chứng minh mệnh đề chứa biến  đúng với mọi số tự nhiên  ( là một số tự nhiên), ta tiến hành hai bước:

* Bước 1, kiểm tra mệnh đề  đúng với 

 Bước 2, giả thiết mệnh đề  đúng với số tự nhiên bất kỳ  và phải chứng minh rằng nó cũng đúng với 

Trong hai bước trên:

**A.** Chỉ có bước 1 đúng.  **B.** Chỉ có bước 2 đúng.

 **C.** Cả hai bước đều đúng. **D.** Cả hai bước đều sai.

**Câu 6.** Cho với  Mệnh đề nào sau đây đúng?

**A.** . **B.** . **C.** . **D.** **.**

**Câu 7.** Cho với  Mệnh đề nào sau đây đúng?

**A.** . **B.** . **C.** . **D.** .

**Câu 8.** Cho  với  Mệnh đề nào sau đây đúng?

**A.** . **B.** . **C.** . **D.** .

**Câu 9.** Cho  với  và  Mệnh đề nào sau đây đúng?

**A.** . **B.** . **C.** . **D.** .

**Câu 10.** Với mọi , hệ thức nào sau đây là sai?

**A.** . **B.** .

 **C.** . **D.** .

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

|  |
| --- |
| **ĐÁP ÁN TỰ LUẬN****Câu 1.** a) + Với  thì VT = 2 = VP. Vậy hệ thức đúng với .+ Giả sử (a) đúng khi , tức là  đúng.Ta CM với  thì (a) cũng đúng, nghĩa là Ta có: Do đó (a) đúng với .Vậy (a) đúng với mọi .b) Đặt . - Khi , ta có . Suy ra mệnh đề đúng với .- Giả sử mệnh đề đúng khi , tức là: .- Ta cần chứng minh mệnh đề đúng khi , tức là chứng minh: .Thật vậy: Mà ,  (do  và  là 2 số tự nhiên liên tiếp nên ) và  nên  Mệnh đề đúng khi .Vậy theo nguyên lý quy nạp toán học ta có mệnh đề đúng với mọi.**Câu 2.** a)HS tính .b) CM:  với  (\*).\* Với  thì VT =  = VP.Vậy hệ thức đúng với .\* Giả sử (\*) đúng khi , tức là  đúng.Ta CM với  thì (\*) cũng đúng, nghĩa là: Ta có: Do đó (\*) đúng với . Vậy (\*) đúng với mọi . |

**d) Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Chuyển giao*** | GV: Chia lớp thành 4 nhóm. Phát phiếu học tập 1HS: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 chuẩn bị cho nhiệm vụ tiếp theo.- Phương pháp đánh giá *(PP đánh giá bài làm của nhóm.)* |

**4. HOẠT ĐỘNG 4: VẬN DỤNG.**

**a) Mục tiêu**: Giúp học sinh vận dụng kiến thức để giải quyết những vấn đề thực tế trong cuộc sống, những bài toán thực tế…

**b) Nội dung**

**PHIẾU HỌC TẬP 2**

**Vận dụng 1:**



Em dự đoán xem, tâm đường tròn tiếp theo nằm ở vị trí nào, bán kính bằng bao nhiêu?

**Kết quả 1:**

Bán kính đường tròn là các số Fibonacci( Quy nạp kiểu Fibonacci)

**Vận dụng 2:**Tìm quy luật



**Kết quả 2:**

Đáp án có chữ số đầu và chữ số cuối đều là 1, ở giữa là sự sắp xếp các con số tịnh tiến, mang tính đối xứng.

**Vận dụng 3:** Chứng minh rằng số đường chéo trong một đa giác lồi bằng .

**Kết quả 3:** Khẳng định đúng với ** vì tứ giác có hai đường chéo.
Giả sử khẳng định đúng với , tức là 
Ta cần chứng minh khẳng định đúng khi , có nghĩa là phải chứng minh 



Thật vậy. Khi ta vẽ thêm đỉnh  thì cạnh  bây giờ trở thành đường chéo. Ngoài ra từ đỉnh  ta kẻ được tới  đỉnh còn lại để có thể tạo thành đường chéo. Nên số đường chéo mới tạo thành khi ta thêm đỉnh là .

Vậy ta có .

**c) Sản phẩm**: Sản phẩm trình bày của 4 nhóm học sinh.

**d) Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Chuyển giao*** | GV: Chia lớp thành 4 nhóm. Phát phiếu học tập 2. HS:Nhận nhiệm vụ. |
| ***Thực hiện*** | Các nhóm HS thực hiện tìm tòi, nghiên cứu và làm bài ở nhà . |
| ***Báo cáo thảo luận*** | HS cử đại diện nhóm trình bày sản phẩm vào tiết sau. 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. - Chốt kiến thức tổng thể trong bài học.- Hướng dẫn HS về nhà tự xây dựng tổng quan kiến thức đã học bằng sơ đồ tư duy.- Phương pháp đánh giá *(PP đánh giá bài làm của nhóm.)* |