|  |  |
| --- | --- |
| **Trường:** **Tổ:.Toán - Tin** | **Họ và tên giáo viên:** |

**TÊN BÀI DẠY: CHƯƠNG V. GIỚI HẠN. HÀM SỐ LIÊN TỤC**

**Bài 15: GIỚI HẠN DÃY SỐ**

**Môn học: Toán; lớp:11. Thời gian thực hiện: 2 tiết**

**A. MỤC TIÊU
1. Kiến thức**- Định nghĩa giới hạn hữu hạn của dãy số, một vài giới hạn đặc biệt, giới hạn của tổng, hiệu, tích,
thương.
- Tổng của cấp số nhân lùi vô hạn.
- Giới hạn tại vô cực.
**2. Năng lực**

- Rèn luyện năng lực tư duy và lập luận toán học thông qua việc giải thích giới hạn dãy số

- Rèn luyện năng lựcmô hình hóa toán học, năng lực giải quyết vấn đề thông qua việc vận dụng giói hạn dãy số mô tả/ giải thích các quá trình gắn với thực tiễn- Năng lực tự học: Học sinh xác định đúng đắn động cơ thái độ học tập; tự đánh giá và điều
chỉnh được kế hoạch học tập; tự nhận ra được sai sót và cách khắc phục sai sót.
- Năng lực giải quyết vấn đề: Biết tiếp nhận câu hỏi, bài tập có vấn đề hoặc đặt ra câu hỏi. Phân
tích được các tình huống trong học tập.
- Năng lực tự quản lý: Làm chủ cảm xúc của bản thân trong quá trình học tập vào trong cuộc
sống; trưởng nhóm biết quản lý nhóm mình, phân công nhiệm vụ cụ thể cho từng thành viên nhóm,
các thành viên tự ý thức được nhiệm vụ của mình và hoàn thành được nhiệm vụ được giao.
- Năng lực giao tiếp: Tiếp thu kiến thức trao đổi học hỏi bạn bè thông qua hoạt động nhóm; có
thái độ tôn trọng, lắng nghe, có phản ứng tích cực trong giao tiếp.
- Năng lực hợp tác: Xác định nhiệm vụ của nhóm, trách nhiệm của bản thân đưa ra ý kiến đóng
góp hoàn thành nhiệm vụ của chủ đề.
- Năng lực sử dụng ngôn ngữ: Học sinh nói và viết chính xác bằng ngôn ngữ Toán học.
**3. Phẩm chất**- Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác. Tư duy các vấn đề toán học một cách lôgic và hệ thống.
- Chủ động phát hiện, chiếm lĩnh tri thức mới, biết quy lạ về quen, có tinh thần trách nhiệm hợp
tác xây dựng cao.
- Chăm chỉ tích cực xây dựng bài, chủ động chiếm lĩnh kiến thức theo sự hướng dẫn của GV.
- Năng động, trung thực sáng tạo trong quá trình tiếp cận tri thức mới ,biết quy lạ về quen, có tinh
thần hợp tác xây dựng cao.
- Hình thành tư duy logic, lập luận chặt chẽ, và linh hoạt trong quá trình suy nghĩ.
**B. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU**- Kiến thức về dãy số, dãy số bị chặn.
- Máy chiếu
- Bảng phụ
- Phiếu học tậpC

**C. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC :
Tiết 1**

**1. HOẠT ĐỘNG 1: HOẠT ĐỘNG KHỞI ĐỘNG: GIỚI THIỆU (3 phút)**

**a) Mục tiêu**: Học sinh tiếp cận với khái niệm “giới hạn”
**b) Nội dung:** GV hướng dẫn, tổ chức học sinh ôn tập, tìm tòi các kiến thức liên quan bài học đã biết
H1- Hình sau nói về một nghịch lí có tên là nghịch lí đường tròn. Nghịch lí này: Xét một đường
tròn và một đa giác đều nội tiếp đường tròn ấy (Hình dưới).
 Bạn có nhận xét gì về đa giác ncạnh ấy nếu như số cạnh cứ không ngừng tăng lên, tăng mãi mãi
đến vô tận?

**c) Sản phẩm:**Câu trả lời của HS
 Khi n không ngừng tăng lên thì đa giác sẽ càng ngày càng trở thành hình tròn mà nó nội tiếp.
Điều này cũng không quá khó để tưởng tượng. Khi ấy ta nói giới hạn của đa giác khi n tiến tới vô
tận sẽ là đường tròn.
**d) Tổ chức thực hiện:
\*) Chuyển giao nhiệm vụ :** GV nêu câu hỏi
**\*) Thực hiện**: HS suy nghĩ độc lập
**\*) Báo cáo, thảo luận:**- GV gọi hs, trình bày câu trả lời của mình
- Các học sinh khác nhận xét, bổ sung để hoàn thiện câu trả lời.
**\*) Đánh giá, nhận xét, tổng hợp:**- GV đánh giá thái độ làm việc, phương án trả lời của học sinh, ghi nhận và tổng hợp kết quả.
- Dẫn dắt vào bài mới.
Nêu tình huống có vấn đề liên quan đến bài học
**Đặt vấn đề: Làm thế nào để tính giới hạn của các dãy số sau:
    **

**2. HOẠT ĐỘNG 2: HÌNH THÀNH KIẾN THỨC MỚI
I. Giới hạn hữu hạn của dãy số
a) Mục tiêu:** Phát biểu và giải thích được các định nghĩa về giới hạn hữu hạn của dãy số. Viết và
đọc được các kí hiệu về giới hạn hữu hạn của dãy số, nêu được các giới hạn hữu hạn đặc biệt của
dãy số, sử dụng định nghĩa chứng minh được dãy số có giới hạn hữu hạn, thái độ nghiêm túc, hợp
tác. Phát triển năng lực hợp tác, ra quyết định, giao tiếp, năng lực sử dụng các thuật ngữ về giới hạn.
**b) Nội dung:**

**HĐ 1.** **NHẬN BIẾT DÃY SỐ CÓ GIỚI HẠN LÀ 0**

+ Định nghĩa:

|  |
| --- |
| Ta nói dãy số  **có giới hạn là 0** khi  dần tới dương vô cực, nếu  có thể nhỏ hơn một số dương bé tùy ý, kể từ một số hạng nào đó trở đi, kí hiệu  hay  khi . |

**Ví dụ 1.** Xét dãy số . Giải thích vì sao dãy số này có giới hạn là 0.

**Giải**

Dãy số có giới hạn là 0, bởi vì  có thể nhỏ hơn một số dương bé tùy ý khi  dủ lớn.

Chẳng hạn, để  tức  ta cần . Như vậy, các số hạng của dãy kể từ số hạng thứ 101 đều có giá trị tuyệt đối nhỏ hơn .

**Chú ý.** Từ định nghĩa dãy số có giới hạn 0, ta có các kết quả sau:

**..**

**..**

**.** Nếu  và  thì .

**Luyện tập 1.** Chứng minh rằng .

**HĐ 2. Nhận biết dãy số có giới hạn hữu hạn**

+ Định nghĩa:

|  |
| --- |
| Ta nói dãy số  **có giới hạn là số thực a** khi n dần tới dương vô cực nếu , kí hiệu  hay  khi . |

**Ví dụ 2:** Xét dãy số  với . Chứng minh rằng .

**Giải :**

Ta có  khi .

Do vậy .

**Nhận xét:**  khi và chỉ khi .

**Luyện tập 2.** Cho dãy số  với . Chứng minh rằng .

**Vận dụng 1.** Một quả bóng cao su được thả từ độ cao  xuống một mặt sàn. Sau mỗi lần chạm sàn, quả bóng nảy lên độ cao bằng  độ cao trước đó. Giả sử rằng quả bóng luôn chuyển động vuông góc với mặt sàn và quá trình này tiếp diễn vô hạn lần. Giả sử  là độ cao (tính bằng mét) của quả bóng sau lần nảy lên thứ . Chứng minh rằng dãy số  có giới hạn là 0.

**c) Sản phẩm**: Câu trả lời của học sinh

**d) Tổ chức thực hiện:**

**HĐTP1.**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Chuyển giao*** | Trình chiếu nội dung câu hỏi Luyện tập 1, chia lớp thành 4 nhómHS: Nghe, quan sát và nhận nhiệm vụ, phân công các thành viên trongnhóm |
| ***Thực hiện*** | 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***  | sơ đồ 1 Nhóm 1 đại diện báo cáo sản phẩm, các nhóm còn lại kiểm tra chéo theo -2-3-4. |
| ***Đánh giá, nhận xét,tổng hợp*** | GV : Nhận xét thái độ làm việc, kết quả đạt được của các nhóm ; giới thiệu nội dung định nghĩa 1 ; yêu cầu học sinh đọc nội dung định nghĩa ;hướng dẫn viết và đọc kí hiệuYêu cầu thực hiện câu hỏi 2 và VD 1. |

**HĐTP2**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Chuyển giao***  | Trình chiếu nội dung câu hỏi 2 yêu cầu học sinh hoạt động cặp đôiHS: Nghe, quan sát và nhận nhiệm vụ |
| ***Thực hiện*** | GV: Cho học sinh thảo luận 5 phútHS: Hoàn thành yêu cầu ra giấy nháp hoặc vở ghi |
| ***Báo cáo thảo luận***  | Đại diện hai học sinh lên bảng trình bày kết quả |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Đánh giá, nhận xét,tổng hợp*** | GV : Nhận xét thái độ làm việc, kết quả đạt được của các cặp đôi ; giớithiệu nội dung định nghĩa 2 ; yêu cầu học sinh đọc nội dung địnhnghĩa 2;hướng dẫn viết và đọc kí hiệuYêu cầu thực hiện câu hỏi 3 |

**HĐTP3**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Chuyển giao***  | Nêu câu hỏi vận dụng 1, yêu cầu hoạt động cá nhânHS: Nghe, quan sát và nhận nhiệm vụ |
| ***Thực hiện*** | GV: Cho học sinh thực hiện 1 phútHS: Hoàn thành yêu cầu và ghi lại kết quả, nêu dự đoán |
| ***Báo cáo thảo luận***  | Đại diện hai học sinh đứng tại chỗ nêu kết quả, cả lớp thống nhất về kếtquả và nhận xét. |
| ***Đánh giá, nhận xét,tổng hợp*** | Đánh giá kết quả đạt được, hướng dẫn học sinh đọc và ghi nhớ những giớihạn đặc biệt |

**II. ĐỊNH LÍ VỀ GIỚI HẠN HỮU HẠN CỦA DÃY SỐ**

**Hoạt động 3.** Hình thành quy tắc tính giới hạn.

**a) Mục tiêu:** Phát biểu và giải thích được định lý về giới hạn hữu hạn của dãy số. Áp dụng định lý
tính được giới hạn hữu hạn của dãy số, thái độ nghiêm túc, hợp tác. Phát triển năng lực hợp tác, ra
quyết định, giao tiếp, năng lực sử dụng các thuật ngữ về giới hạn.
**b) Nội dung:**

CH 1: Dãy số có giới hạn đặc biệt, dùng MTCT tính số hạng thứ 10;100,1000 và dự đoán giới hạn của các dãy số.

Cho hai dãy số  và  với .

Tính và so sánh:  và .

Tổng quát, ta có các quy tắc tính giới hạn sau đây:

a) Nếu  và  thì

 

  (nếu )

b) Nếu  với mọi  và  thì  và .

**Ví dụ 3. ( Bài tập 1a)**Tìm có: .

**Giải.**

Áp dụng các quy tắc tính giới hạn, ta được:

.

**Nhận xét:** Để tính giới hạn của dãy số dạng phân thức, ta chia cả tử thức và mẫu thức cho lũy thừa cao nhất của , rồi áp dụng các quy tắc tính giới hạn.

**Luyện tập 3( Bài tập 1b).** Tìm .

**c) Sản phẩm**: Câu trả lời của học sinh

**d) Tổ chức thực hiện
HĐTP1.**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Chuyển giao*** | Trình chiếu nội dung câu hỏi 1, chia lớp thành 4 nhómHS: Nghe, quan sát và nhận nhiệm vụ, phân công các thành viên trongnhóm |
| ***Thực hiện*** | 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***  | sơ đồ 1 Nhóm 1 đại diện báo cáo sản phẩm, các nhóm còn lại kiểm tra chéo theo -2-3-4. |
| ***Đánh giá, nhận xét,tổng hợp*** | GV : Nhận xét thái độ làm việc, kết quả đạt được của các nhóm ; giới thiệunội dung định nghĩa 1 ; yêu cầu học sinh đọc nội dung định nghĩa ;hướngdẫn viết và đọc kí hiệuYêu cầu thực hiện câu hỏi 2 và 3. |

**HĐTP2**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Chuyển giao***  | Trình chiếu nội dung câu hỏi 2,3 yêu cầu học sinh hoạt động cặp đôiHS: Nghe, quan sát và nhận nhiệm vụ |
| ***Thực hiện*** | GV: Cho học sinh thảo luận 5 phútHS: Hoàn thành yêu cầu ra giấy nháp hoặc vở ghi |
| ***Báo cáo thảo luận***  | Đại diện hai học sinh lên bảng trình bày kết quả |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Đánh giá, nhận xét,tổng hợp*** | GV : Nhận xét thái độ làm việc, kết quả đạt được của các cặp đôi ; giớithiệu nội dung định lý ; yêu cầu học sinh đọc nội dung địnhlý; hướng dẫn viết và đọc kí hiệuYêu cầu thực hiện câu hỏi luyện tập 3 |

**HĐTP3**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Chuyển giao***  | Nêu câu hỏi luyện tập 3, yêu cầu hoạt động cá nhânHS: Nghe, quan sát và nhận nhiệm vụ |
| ***Thực hiện*** | GV: Cho học sinh thực hiện 1 phútHS: Hoàn thành yêu cầu và ghi lại kết quả, nêu dự đoán |
| ***Báo cáo thảo luận***  | Đại diện hai học sinh đứng tại chỗ nêu kết quả, cả lớp thống nhất về kếtquả và nhận xét. |
| ***Đánh giá, nhận xét,tổng hợp*** | Đánh giá kết quả đạt được, hướng dẫn học sinh đọc và ghi nhớ những giớihạn đặc biệt |

**Tiết 2:**

**III . TỔNG CỦA CẤP SỐ NHÂN LÙI VÔ HẠN**

**Hoạt động 4.**  Làm quen với việc tính tổng vô hạn.

1. Mục tiêu: Nhận ra được cấp số nhân lùi vô hạn, nhớ được công thức tính tổng các số hạng của
cấp số nhân lùi vô hạn, áp dụng tính được tổng cụ thể.

b) Nội dung:
Cho hình vuông cạnh 1 (đơn vị độ dài). Chia hình vuông đó thành bốn hình vuông nhỏ bằng nhau, sau đó tô màu hình vuông nhỏ góc dưới bên trái (H.5.2). Lặp lại các thao tác này với hình vuông nhỏ góc trên bên phải. Giả sử quá trình trên tiếp diễn vô hạn lần. Gọi  lần lượt là độ dài cạnh của các hình vuông được tô màu.



a) Tính tổng.

b) Tìm .

Cấp số nhân vô hạn  có công bội  với  được gọi là cấp số nhân lùi vô hạn.

Cho cấp số nhân lùi vô hạn  với công bội . Khi đó.

Vì  nên  khi . Do đó, ta có:

.

Giới hạn này được gọi là tổng của cấp số nhân lùi vô hạn , và kí hiệu là 

Như vậy .

**Ví dụ 4.** Tính tổng 

**Giải.**

Đây là tổng của cấp số nhân lùi vô hạn với  và.

Do đó.

**Ví dụ 5.** Biểu diễn số thập phân vô hạn tuần hoàn  dưới dạng phân số.

**Giải.**

Ta có 

Đây là tổng của cấp số nhân lùi vô hạn với  .

c) Sản phẩm : Câu trả lời của HS

**d) Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Chuyển giao***  | GV : Nêu nội dung bài toán, yêu cầu thực hiện cá nhânHS: Nghe, quan sát và nhận nhiệm vụ |
| ***Thực hiện*** | GV: Cho học sinh thảo luận 2 phútHS: Hoàn thành yêu cầu ra nháp hoặc vở |
| ***Báo cáo thảo luận***  | Đứng tại chỗ trả lời câu hỏi |
| ***Đánh giá, nhận xét, tổng hợp*** | GV : Nhận xét thái độ làm việc, kết quả đạt được của các nhóm ;giới thiệu khái niệm cấp số nhân lùi và hướng dẫn tính tổng.Yêu cầu học sinh hoàn thiện bài toán vào vở. |

**IV. Giới hạn vô cực**

 **Hoạt động 5
a) Mục tiêu:** Phát biểu được định nghĩa giới hạn vô cực của dãy số, nhớ được một vài giới hạn đặc
biệt và quy tắc tính giới hạn vô cực. Rèn kỹ năng tính toán, tư duy logic, thái độ hợp tác, năng lực
sử dụng thuật ngữ về giới hạn, năng lực giao tiếp.
**b) Nội dung
+ Định nghĩa:**

**-** Dãy số  được gọi là có giới hạn khi  nếu  có thể lớn hơn một số dương bất kì, kể từ một số hạng nào đó trở đi, kí hiệu hay  khi .

**-** Dãy số  được gọi là có giới hạn khi  nếu , kí hiệu hay  khi .

**+ Theo định nghĩa trên, ta có:**

**+)** , với  là số nguyên dương;

**+)** , với .

Liên quan đến giới hạn vô cực của dãy số, ta có một số quy tắc sau đây:

* Nếu  và  (hoặc ) thì .
* Nếu ,  và  với mọi  thì .
* Nếu  và  thì .

**Ví dụ.** Tính .

**Lời giải**

Ta có . Hơn nữa  và .

Do đó, .

**Luyện tập 5.** Tính .

**c, Sản phẩm:** Câu trả lời của HS

**d) Tổ chức thực hiện
HĐTP1.**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Chuyển giao***  | GV : Nêu nội dung bài toán, yêu cầu thực hiện cá nhânHS: Nghe, quan sát và nhận nhiệm vụ |
| ***Thực hiện*** | GV: Cho học sinh thảo luận 2 phútHS: Thảo luận cặp đôi, hoàn thành yêu cầu ra nháp hoặc vở |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Báo cáo thảo luận***  | Đứng tại chỗ trả lời câu hỏi |
| ***Đánh giá, nhận xét,tổng hợp*** | GV : Nhận xét thái độ làm việc, kết quả đạt được của các nhóm ; giới thiệuđịnh nghĩa về giới hạn vô cực. Cho học sinh đọc Định nghĩa SGK, giải thích thuật ngữ, cách ghi kí hiệu.. Để tính giới hạn vô cực ta thừa nhận một số giới hạn đặc biệt và nội dungđịnh lý (SGK) |

**HĐTP2.**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Chuyển giao***  | GV : Nêu nội dung ví dụ, chia lớp thành 4 nhómHS: Nghe, quan sát và nhận nhiệm vụ |
| ***Thực hiện*** | GV: Cho học sinh thảo luận 5 phút, gợi ý, biến đổi công thức của dãy số vềdạng thuận lợi cho việc dùng các giới hạn đặc biệt và nội dung định lý (Chú ý định lý chỉ áp dụng được khi một dãy có giới hạn hữu hạn, dãy còn lại có giới hạn vô cực)HS: Nhóm 1,2 thực hiện nội dung a1,b1 ; nhóm 3,4 thực hiện nội dung a2.b2, trình bày câu trả lời ra bảng phụ |
| ***Báo cáo thảo luận***  | Đại diện nhóm 2,4 lên bảng trình bày kết quả, nhóm 1,3 kiểm tra chéo kếtquả của nhóm 2,4 |
| ***Đánh giá, nhận xét,tổng hợp*** | GV : Nhận xét thái độ làm việc, kết quả đạt được của các nhóm , chú ýnhững biến đổi thường dùng để đưa các dãy số về dạng có thể áp dụng đượcđịnh lýYêu cầu học sinh hoàn thiện bài toán vào vở. |

V. Hoạt động 6: LUYỆN TẬP( Giải BT SGK -109)
a) Mục tiêu: HS biết áp dụng các kiến thức về giới hạn dãy số và kiến thức về dãy số làm được các
bài tập liên quan.
b) Nội dung:

**Phiéu học tập**

**5.2.** Cho hai dãy số không âm  và  với  và . Tìm các giới hạn sau:

**a)** ; **b)** .

**5.3.** Tìm giới hạn của các dãy số cho bởi:

**a)**  **b)** .

**5.4.** Viết các số thập phân vô hạn tuần hoàn sau đây dưới dạng phân số:

**a)** ; **b)** 

 **5.5.** Một bệnh nhân hàng ngày phải uống một viên thuốc . Sau ngày đầu, trước mối lần uống, hàm lượng thuốc cun trong cơ thể vẫn còn . Tính lượng thuốc có trong cơ thể sau khi uống viên thuốc của ngày thứ 5. Ước tính lượng thuốc trong cơ thể nếu bệnh nhân sử dụng thuốc trong một thời gian dài.

**c) Sản phẩm**: học sinh thể hiện trên bảng nhóm kết quả bài làm của mình
**d) Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Chuyển giao***  | GV: Chia lớp thành 4 nhóm. Phát phiếu học tập HS: Nhận nhiệm vụ, |
| ***Thực hiện*** | GV: điều hành, quan sát, hỗ trợHS: 4 nhóm tự phân công nhóm trưởng, hợp tác thảo luận thực hiện nhiệmvụ. Ghi kết quả vào bảng nhóm. |
| ***Báo cáo thảo luận*** | Đại diện nhóm trình bày kết quả thảo luậnCác nhóm khác theo dõi, nhận xét, đưa ra ý kiến phản biện để làm rõ hơncác vấn đề |
| ***Đánh giá, nhận xét,tổng hợp*** | GV nhận xét thái độ làm việc, phương án trả lời của các nhóm học sinh, ghinhận và tuyên dương nhóm học sinh có câu trả lời tốt nhất.Hướng dẫn HS chuẩn bị cho nhiệm vụ tiếp theo |

**Hướng dẫn giải**

**Bài 5.2** Cho hai dãy số không âm  và  với  và . Tìm các giới hạn sau:

**a)** ; **b)** .

**Giải:**

 ;

 

**Bài 5.3**

**5.3.** Tìm giới hạn của các dãy số cho bởi:

**a)**  **b)** .

**Giải:**





**Bài 5.4** : Viết các số thập phân vô hạn tuần hoàn sau đây dưới dạng phân số:

a) 1,(12) = 1,121212...;

b) 3,(102) = 3,102102102...

**Lời giải:**

a) Ta có: 1,(12) = 1,121212... = 1 + 0,12 + 0,0012 + 0,000012 + ...

= 1 + 12 . 10-2 + 12 . 10-4 + 12 . 10-6 + ...

= 1 + 12 . (10-2 + 10-4 + 10-6 + ...)

Do 10-2 + 10-4 + 10-6 + ... là tổng của cấp số nhân lùi vô hạn với u1 = 10-2 và q = 10-2 nên

10-2 + 10-4 + 10-6 + ... = 10−21−10−2=19910−21−10−2=199.

Vậy 1,(12) = 1+12.199=3333+433=37331+12.199=3333+433=3733.

b) Ta có: 3,(102) = 3,102102102... = 3 + 0,102 + 0,000102 + 0,000000102 + ...

= 3 + 102 . 10-3 + 102 . 10-6 + 102 . 10-9 + ...

= 3 + 102 . (10-3 + 10-6 + 10-9 + ...)

Do 10-3 + 10-6 + 10-9 + ... là tổng của cấp số nhân lùi vô hạn với u1 = 10-3 và q = 10-3 nên

10-3 + 10-6 + 10-9 + ... = 10−31−10−3=199910−31−10−3=1999.

Vậy 3,(102) = 3 + 102.1999=3+34333=1033333102.1999=3+34333=1033333.

**Bài 5.5** : Một bệnh nhân hằng ngày phải uống một viên thuốc 150 mg. Sau ngày đầu, trước mỗi lần uống, hàm lượng thuốc cũ trong cơ thể vẫn còn 5%. Tính lượng thuốc có trong cơ thể sau khi uống viên thuốc của ngày thứ 5. Ước tính lượng thuốc trong cơ thể bệnh nhân nếu bệnh nhân sử dụng thuốc trong một thời gian dài.

**Lời giải:**

Lượng thuốc trong cơ thể bệnh nhân sau khi uống viên thuốc của ngày đầu tiên là 150 mg.

Sau ngày đầu, trước mỗi lần uống, hàm lượng thuốc cũ trong cơ thể vẫn còn 5%.

Do đó, lượng thuốc trong cơ thể bệnh nhân sau khi uống viên thuốc của ngày thứ hai là

150 + 150 . 5% = 150(1 + 0,05).

Lượng thuốc trong cơ thể bệnh nhân sau khi uống viên thuốc của ngày thứ ba là

150 + 150(1 + 0,05) . 5% = 150 + 150(0,05 + 0,052) = 150(1 + 0,05 + 0,052)

Lượng thuốc trong cơ thể bệnh nhân sau khi uống viên thuốc của ngày thứ tư là

150 + 150(1 + 0,05 + 0,052) . 5% = 150(1 + 0,05 + 0,052 + 0,053)

Lượng thuốc trong cơ thể bệnh nhân sau khi uống viên thuốc của ngày thứ năm là

150 + 150(1 + 0,05 + 0,052 + 0,053) . 5% = 150(1 + 0,05 + 0,052 + 0,053 + 0,054)

= 157,8946875 (mg).

Cứ tiếp tục như vậy, ta ước tính lượng thuốc trong cơ thể bệnh nhân nếu bệnh nhân sử dụng thuốc trong một thời gian dài là

S = 150(1 + 0,05 + 0,052 + 0,053 + 0,054 + ...)

Lại có 1 + 0,05 + 0,052 + 0,053 + 0,054 + ... là tổng của cấp số nhân lùi vô hạn với số hạng đầu u1 = 1 và công bội q = 0,05.

Do đó, 1 + 0,05 + 0,052 + 0,053 + 0,054 + ... = u/(11−q)=1/(1−0,05)=20/19

Suy ra S = 150⋅(20/19)=400/361.