

※ 제시문을 읽고 문제에 답하시오.

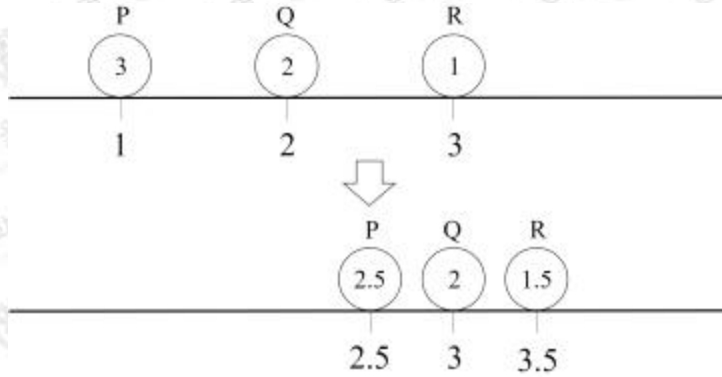
문제 3.

수직선 위에 세 공 P, Q, R이 $p_1=1$, $q_1=2$, $r_1=3$ 에 각각 놓여있고, 각 공에는 $x_1=3$, $y_1=2$, $z_1=1$ 이 쓰여있다. 세 공 P, Q, R에 대해 다음 시행을 반복한다. 아래 시행에서 h 는 양수이다. (단, 공의 크기는 무시한다.)

[시행]

- (가) 세 공에 쓰여있는 수들의 평균을 계산한다.
- (나) P에 쓰여있는 수에 h 를 곱한 값과 P의 현재 위치를 더한 값으로 P의 위치를 옮긴다.
- (다) (가)에서 계산한 평균에서 P에 쓰여있는 수를 뺀 값에 h 를 곱한다. 그 결과와 현재 P에 쓰여있는 수를 더한 값을 P에 고쳐 적는다.
- (라) P 대신 Q와 R에 대해서도 (나)와 (다)를 같은 방식으로 적용하여 공의 위치와 쓰여있는 수를 바꾼다.

시행을 n 번 반복한 후 P, Q, R의 위치를 각각 p_{n+1} , q_{n+1} , r_{n+1} 이라 하고, 각 공에 쓰여있는 수를 x_{n+1} , y_{n+1} , z_{n+1} 이라 하자. 아래 그림은 $h=0.5$ 인 경우, 첫 번째 시행을 하기 전과 후의 공의 위치와 쓰여있는 수에 대한 예시이다.



3-1. 시행을 2회 반복한 후 세 공에 쓰여있는 수 x_3 , y_3 , z_3 의 평균을 구하시오.

3-2. 시행을 2023회 반복한 후 공 P에 쓰여있는 수 x_{2024} 를 h 에 대한 식으로 나타내시오.

3-3. 시행을 2023회 반복한 후 공들의 위치가 $r_{2024} \leq q_{2024} \leq p_{2024}$ 를 만족하도록 하는 양수 h 의 값의 범위를 구하시오.

문제 3

활용 모집단위	공과대학 농업생명과학대학 (산림과학부, 조경·지역시스템공학부, 바이오시스템·소재학부, 스마트시스템과학과) 약학대학 첨단융합학부 사회과학대학 (경제학부) 경영대학 농업생명과학대학 (농경제사회학부) 생활과학대학 (소비자아동학부 소비자학전공, 의류학과) 학부대학 (자유전공학부)
문항해설	[3-1] 수열의 귀납적 정의를 이해하고 있는지 평가한다. [3-2] 여러 가지 수열의 첫째항부터 제n항까지의 합을 구할 수 있는지 평가한다. [3-3] 등비수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제n항까지의 합을 구할 수 있는지 평가한다.
출제의도	[3-1] 수열의 귀납적 정의를 이해하고 있는지 평가한다. [3-2] 여러 가지 수열의 첫째항부터 제n항까지의 합을 구할 수 있는지 평가한다. [3-3] 등비수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제n항까지의 합을 구할 수 있는지 평가한다.
교육과정 출제근거	[개념] 수열, 수열의 귀납적 정의, 여러 가지 수열의 합 [출처] 교육부 고시 제2020-236호 [별책8] “수학과 교육과정” 《수학Ⅰ》 - (3) 수열 ① 등차수열과 등비수열, ② 수열의 합, ③ 수학적 귀납법
자료출처	권오남 외, 《수학Ⅰ》, 교학사, 2018, 116-117, 126-132, 138-145, 152-153쪽 류희찬 외, 《수학Ⅰ》, 천재교과서, 2018, 120-123, 133-151쪽 배종숙 외, 《수학Ⅰ》, 금성출판사, 2018, 121-123, 134-141, 144-155쪽 황선욱 외, 《수학Ⅰ》, 미래엔, 2018, 121-122, 130-136, 142-149, 155-157쪽