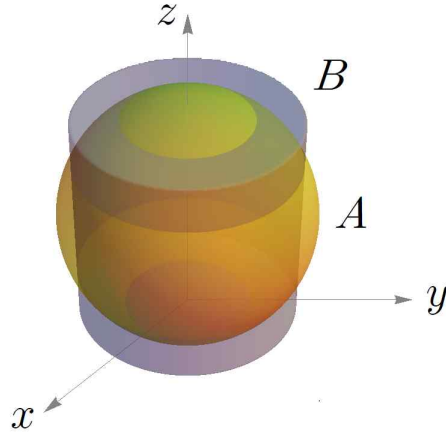


세종대학교 2016학년도 모의논술고사 자연계열 문제지

[문제 1] 좌표공간에서 집합 A 는 반지름이 2이고 중심의 좌표가 $(0, 0, \sqrt{3})$ 인 구이다. 집합 B 는 원기둥이며 B 의 밑면과 윗면은 중심이 각각 $(0, 0, 0)$, $(0, 0, 2\sqrt{3})$ 이고 반지름이 $\sqrt{3}$ 인 원이다. 다음 그림을 참고하여 각각의 물음에 답하시오.



(1-1) 구 A 와 원기둥 B 의 윗면의 교집합으로 나타나는 원의 반지름을 r 라 하자. 또한 구 A 와 원기둥 B 의 옆면에 공통으로 속하는 점에 대한 z 좌표의 최댓값을 a 라 하자. r 와 a 의 값을 각각 구하시오. (10점)

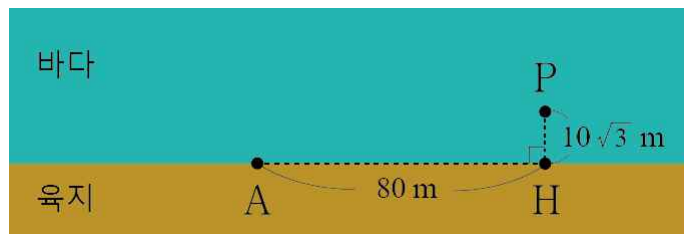
(1-2) $a \leq k \leq 2\sqrt{3}$ 일 때 평면 $z=k$ 가 구 A 와 만나 이루어지는 원의 넓이를 $S(k)$ 라 하자. $S(k)$ 를 구하시오. (10점)

(1-3) 구 A 의 내부와 원기둥 B 의 내부에 공통으로 속하는 영역의 부피를 구하시오. (10점)

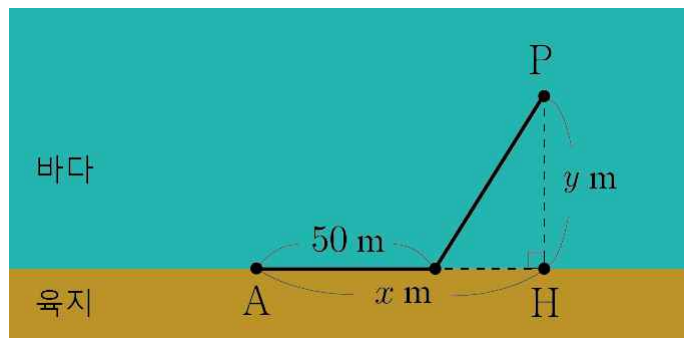
세종대학교 2016학년도 모의논술고사 자연계열 문제지

[문제 2] 육지와 바다가 만나는 경계에 수상안전원이 대기하고 있다. 수상안전원은 육지에서 1초에 최대 2m를 달릴 수 있고, 바다에서는 수영으로 1초에 최대 1m를 갈 수 있다. 바다에 위급 상황이 발생하면, 그 위치에 따라 바로 수영만 해서 갈 수도 있고 일정거리까지는 육지에서 수평방향으로 달려간 뒤 수영을 할 수도 있는데, 어떤 방법을 택하느냐에 따라 그 위치에 도달하는 시간이 달라질 수 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, 육지와 바다의 경계는 수평 방향의 직선이라 가정한다.)

(2-1) 그림과 같이 위급 상황이 발생한 지점 P가 육지로부터 $10\sqrt{3}$ m 떨어져 있고, P에서 가장 가까운 육지의 지점 H로부터 왼쪽 수평방향으로 80m 떨어진 지점 A에 수상안전원이 위치하고 있다. 수상안전원이 A 지점을 출발하여 P 지점에 도착하는데 걸리는 최소 시간을 구하시오. (10점)



(2-2) 위급 상황이 발생한 지점 P가 육지로부터 y m 떨어져 있고, P에서 가장 가까운 육지의 지점 H로부터 왼쪽 수평방향으로 x m 떨어진 지점 A에 수상안전원이 위치하고 있다. 수상안전원이 A 지점을 출발하여 P 지점에 가장 빨리 도착하기 위해 오른쪽 수평 방향으로 50m를 달리고 나서 바로 수영을 시작했다. 이 때, x 와 y 가 만족하는 관계식을 구하시오. (10점)

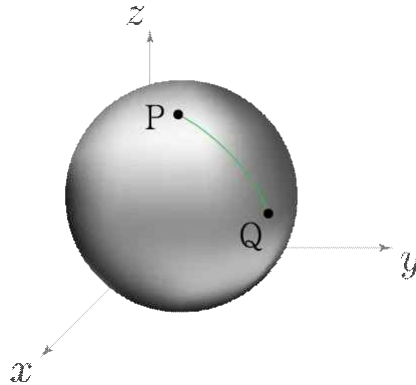


(2-3) 수상 안전원이 60초 안에 도착할 수 있는 바다의 모든 지점들로 이루어진 영역을 나타내고, 그 영역의 넓이를 구하시오. (10점)

세종대학교 2016학년도 모의논술고사 자연계열 문제지

[문제 3] 다음 제시문을 읽고 각 물음에 답하시오.

좌표공간에 쇠공이 놓여 있는데, 쇠공의 겉면을 S 라 할 때, S 는 구의 방정식 $(x-1)^2 + (y-1)^2 + (z-1)^2 = 1$ 로 주어진다. 좌표공간에서 쇠공 내부에 있지 않은 두 점 P 와 Q 를 실로 연결할 때 실의 길이의 최솟값을 $d(P,Q)$ 라고 정의하자. (단, 실은 쇠공을 통과하지 않는다.) 만일 두 점 P, Q 가 아래 그림처럼 모두 쇠공의 겉면 S 에 있을 때는 두 점을 연결하는 대원의 호 중 짧은 쪽의 길이가 $d(P,Q)$ 가 된다. (여기서 대원이란 구 S 의 중심을 지나는 평면과 S 가 만나 이루어지는 원을 말한다.)



(3-1) S 에 있는 두 점 $P(1,2,1)$, $Q\left(\frac{3}{2}, \frac{3}{2}, 1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ 에 대하여 $d(P,Q)$ 의 값을 구하시오. (10점)

(3-2) 점 $A(2,2,1-\sqrt{2})$ 와 구 S 의 중심 $B(1,1,1)$ 을 연결하는 직선이 구 S 와 만나는 두 점 중 A 에서 더 멀리 떨어져 있는 점을 C 라 할 때, C 의 좌표를 구하시오. (10점)

(3-3) $d(A,C)$ 의 값을 구하시오. (10점)

(3-4) 평면 $z = \frac{3}{2}$ 과 구 S 가 만나는 원 위의 점을 D 라 할 때, $d(A,D)$ 의 최솟값을 구하시오.

(10점)