

오른쪽 그림과 같이 한 모서리의 길이가 2인 정육면체 $ABCD-EFGH$ 에서 평면 $AEGC$ 에 점 E 를 중심으로 하고 반지름의 길이가 1인 원을 그린다. 이 원 위의 임의의 한 점을 R 라 할 때, 내적 $\overrightarrow{RA} \cdot \overrightarrow{RB}$ 의 최솟값은 $a + b\sqrt{2}$ 이다. 두 유리수 a, b 에 대하여 $a^2 + b^2$ 의 값을 구하시오.

