

힌트

1번 b.c.d.e 증명은 성분을 써서 좌변과 우변을 풀어쓰세요(상당한 노가다 작업임)

2번 polar(2차원): $\hat{r} = \cos\theta\hat{i} + \sin\theta\hat{j}$ 와 $\hat{\theta} = -\sin\theta\hat{i} + \cos\theta\hat{j}$ 임 사용하세요.

spherical(3차원)일 때는

$$\hat{r} = \sin\theta\cos\phi\hat{i} + \sin\theta\sin\phi\hat{j} + \cos\theta\hat{k}$$

$$\hat{\theta} = \cos\theta\cos\phi\hat{i} + \cos\theta\sin\phi\hat{j} - \sin\theta\hat{k}$$

$$\hat{\phi} = -\sin\phi\hat{i} + \cos\phi\hat{j}$$

임을 이용하면 됩니다. 네이버에서 극좌표를 치면 도움을 받을 수도 있음.

속도가 위치벡터의 미분이므로

$$\vec{v} = \frac{dx}{dt}\hat{i} + \frac{dy}{dt}\hat{j} \text{ 정의에서 } x = r\cos\theta, y = r\sin\theta \text{을 대입하는 식으로 하면 됩니다(이도 상당한}$$

노가다)

학생들의 풀이상황을 봐서 spherical 인 경우는 면제시켜줄 수도 있습니다

6번은 전형적인 문제인데..

경사면이 정지한 것이 아니고 블록이 누르는 힘 때문에 수평으로 움직인다.

경사면 수평운동과 블록 수평 그리고 수직운동 때문에 3개 변수와 블록과 경사면은 수직항력으로 힘으로 주고 받으므로 수직항력이 변수로 들어온다. 그런데 운동방정식으로 얻을 수 있는 식은 블록이 2개, 경사면 하나이므로 한 개가 부족함...

그렇지만 블록이 경사면을 타고 있으므로 경사면 위치와 블록위치는 완전히 독립적인 변수가 아님..이것을 찾는 것이 핵심임.....경사면의 위치와 블록의 위치사이에는 어떤 관계가 있을까?

9번: 어려운 문제이나 그러나 2번의 polar coordinate에서 가속도 표현을 알면 쉬움 (다르게 더 쉽게 푸는 방법도 있음)

$l(t)$ 은 결국 r 방향으로 운동임..물체가 받는 힘은 수직항력과 중력인데.. r 방향은 중력의 일부만 받고 있음.

우선 2번의 속도식을 한번 더 미분해서(노가다임) 가속도가 $r, \theta, \hat{r}, \hat{\theta}$ 로 어떻게 표현되는지 알면 쉬움.