

7차시 강의
질량중심, 선운동량
유니스터디 박효철 강사



A dynamic splash of blue liquid, resembling paint or ink, with droplets and a main horizontal streak. The word "CONTENTS" is written in white, bold, sans-serif capital letters across the center of the splash.

CONTENTS

First 질량중심은 어떻게?

Second 선운동량이란?

Third 로켓방정식?



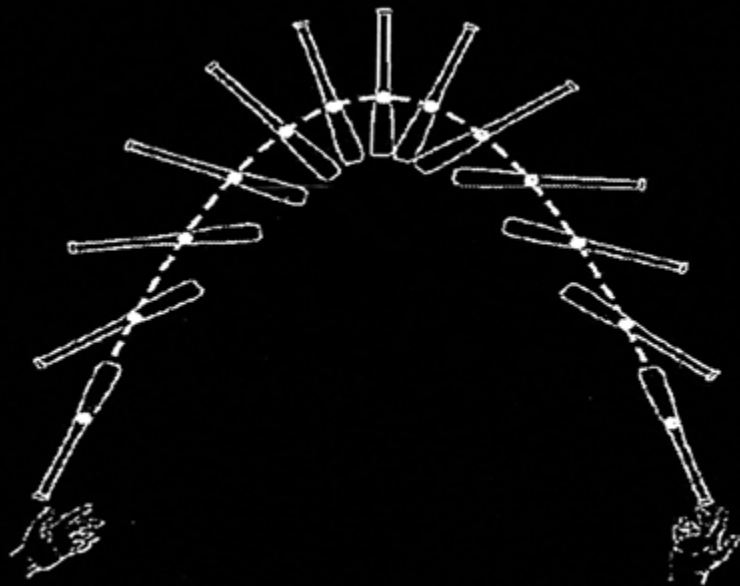
질량중심?

뜻?

➤ 물체의 모든 질량이 그 점에 모여 있고, 외력이 모두 그 점에 작용하는 것처럼 움직이는 특별한 점

- 입자들의 평균 위치
- 기하학적 중심
- 외부힘의 작용점

➤ Center of Mass : COM



질량중심의 위치

- 입자 2개로 된 계의 질량중심

$$x_{cm} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2}$$

- 입자가 많으면?

$$x_{cm} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + \cdots + m_n x_n}{m_1 + m_2 + \cdots + m_n}$$

- 입자가 연속적으로 분포되어 있으면?

$$x_{cm} = \frac{1}{M} \int x dm, y_{cm} = \frac{1}{M} \int y dm, z_{cm} = \frac{1}{M} \int z dm$$

질량중심의 위치

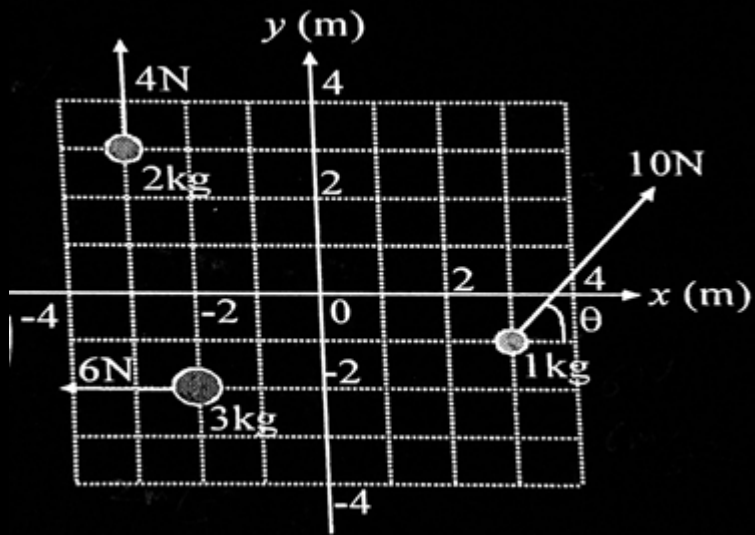
➤ 일반화?

$$r_{cm} = \frac{1}{M} \int r \, dm$$

———— 질량중심 구해보자! ————



그림에 같이 세 입자가 분포한 경우 질량
중심을 구하여라.

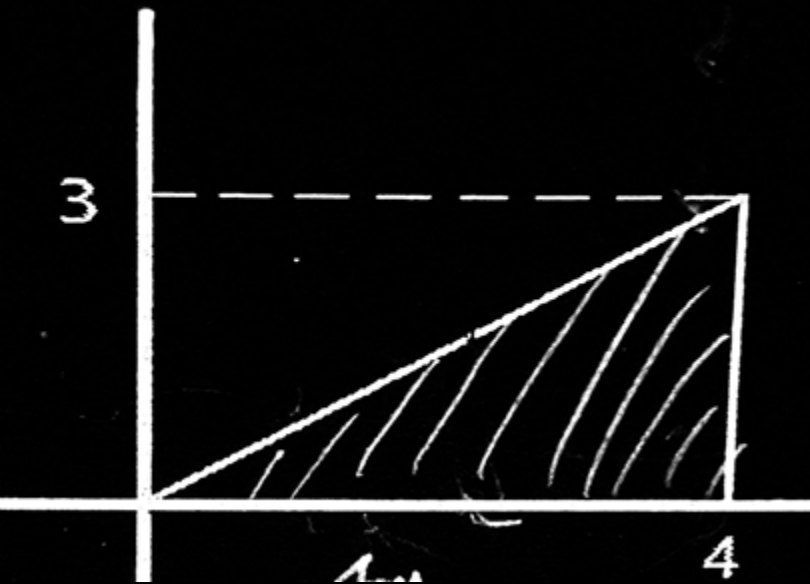


그림에 있는 세 입자는 처음에 정지해 있다. 각 입자는 계의 외부에 있는 물체에 의하여 동시에 외력을 받기 시작한다.
(그림에서 세타의 탄젠트 값은 $4/3$ 이다.)

(1) 질량 중심?

(2) 질량 중심의 가속도?

(3) 외력이 작용한 이후 4초가 지났을 때 질량 중심의 속도?



그림과 같이 삼각형 모양의 널빤지의 질량
중심을 구하여라.

밑면의 반지름이 R 이고 높이 H 인 직원뿔의 질량중심을 구하여라.



선운동량이란?

뜻?

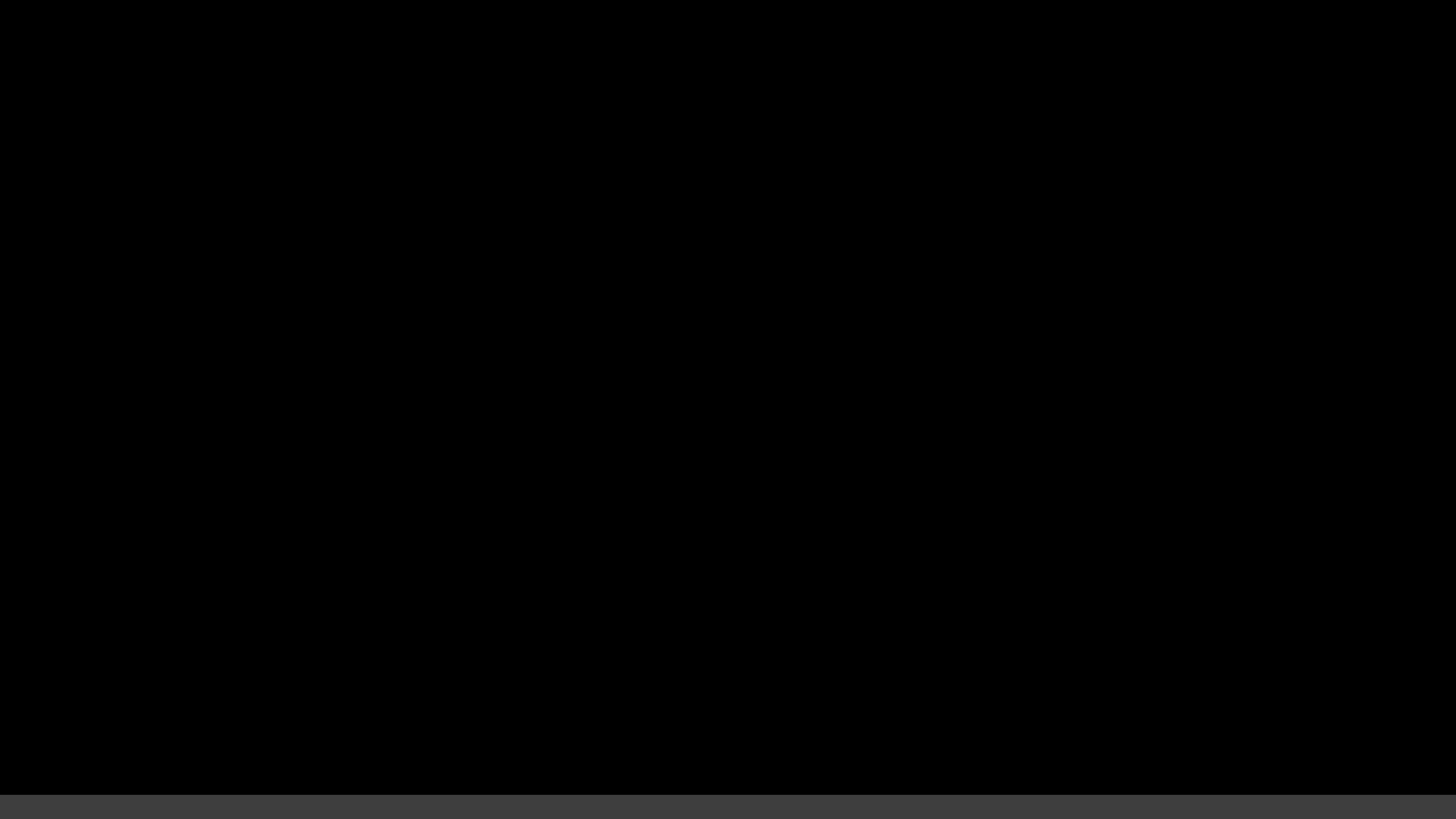
- 입자계의 총 운동량은 총질량과 질량중심의 속도의 곱이다.

$$\vec{p} = m \vec{v}$$

운동량 보존 법칙

- 외력이 0이면 운동량은 보존된다!

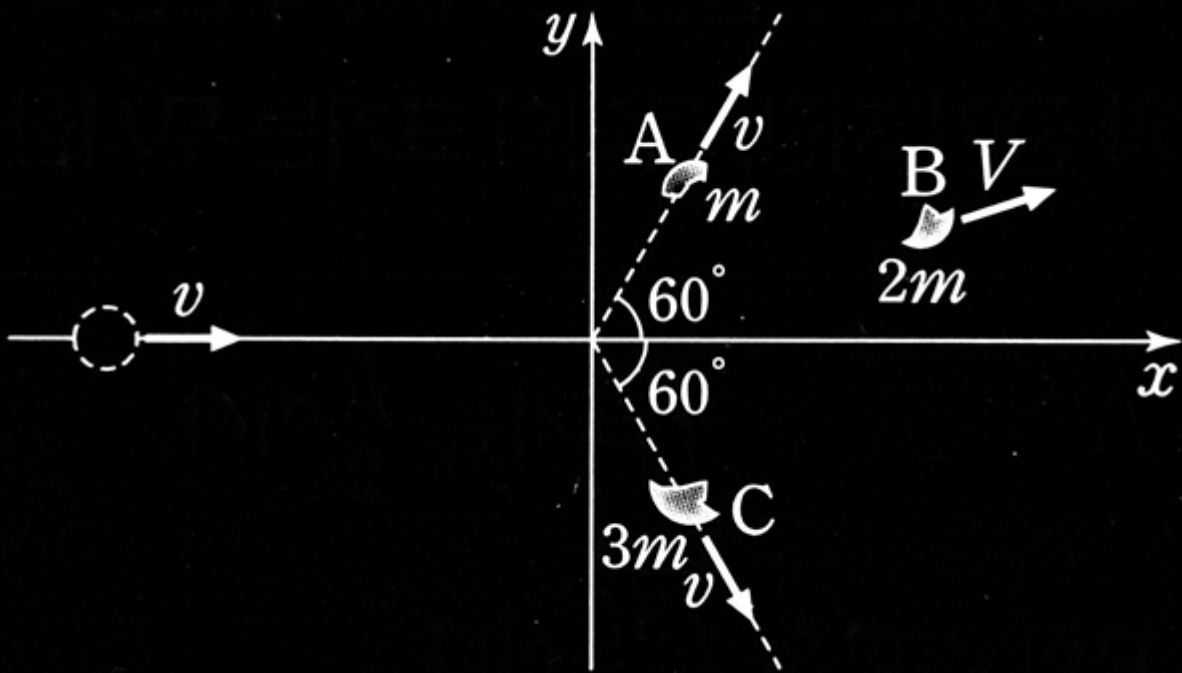
충돌?



물리2 과정 문제

(2017학년도 수능대비 수능특강 물리2)

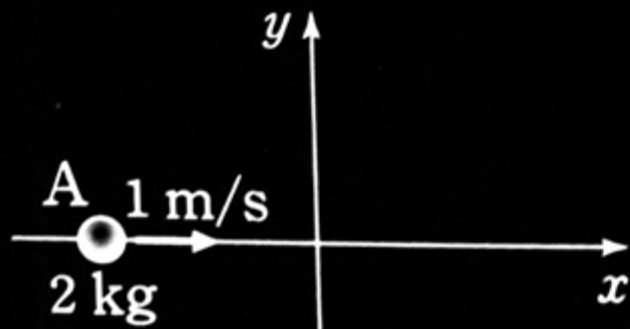
그림과 같이 xy 평면에서 $+x$ 축 방향으로 v 의 속력으로 운동하던 물체가 원점을 지나는 순간 질량이 각각 m , $2m$, $3m$ 인 조각 A, B, C로 분리되어 각각 등속도 운동하였다. A, B, C의 속력은 각각 v , V , v 이고, A와 C의 운동방향이 x 축과 이루는 각은 60° 로 같다. V 를 구하여라.(단, A, B, C는 xy 평면에서 운동한다.)



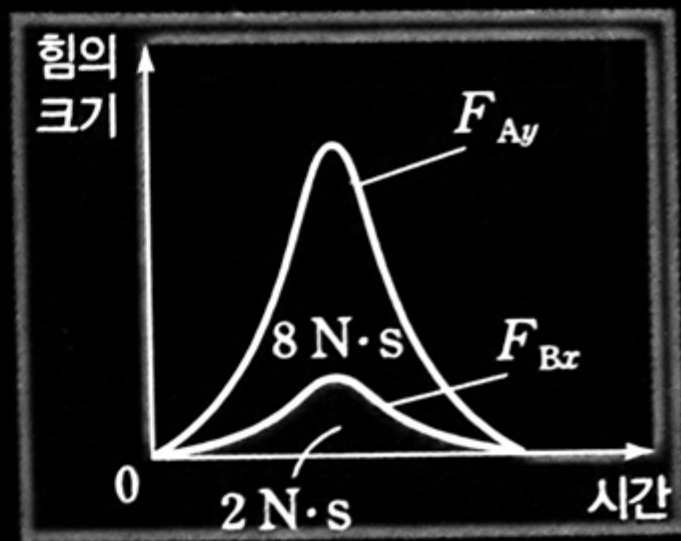
물리2 과정 문제

(2017학년도 수능대비 수능특강 물리2)

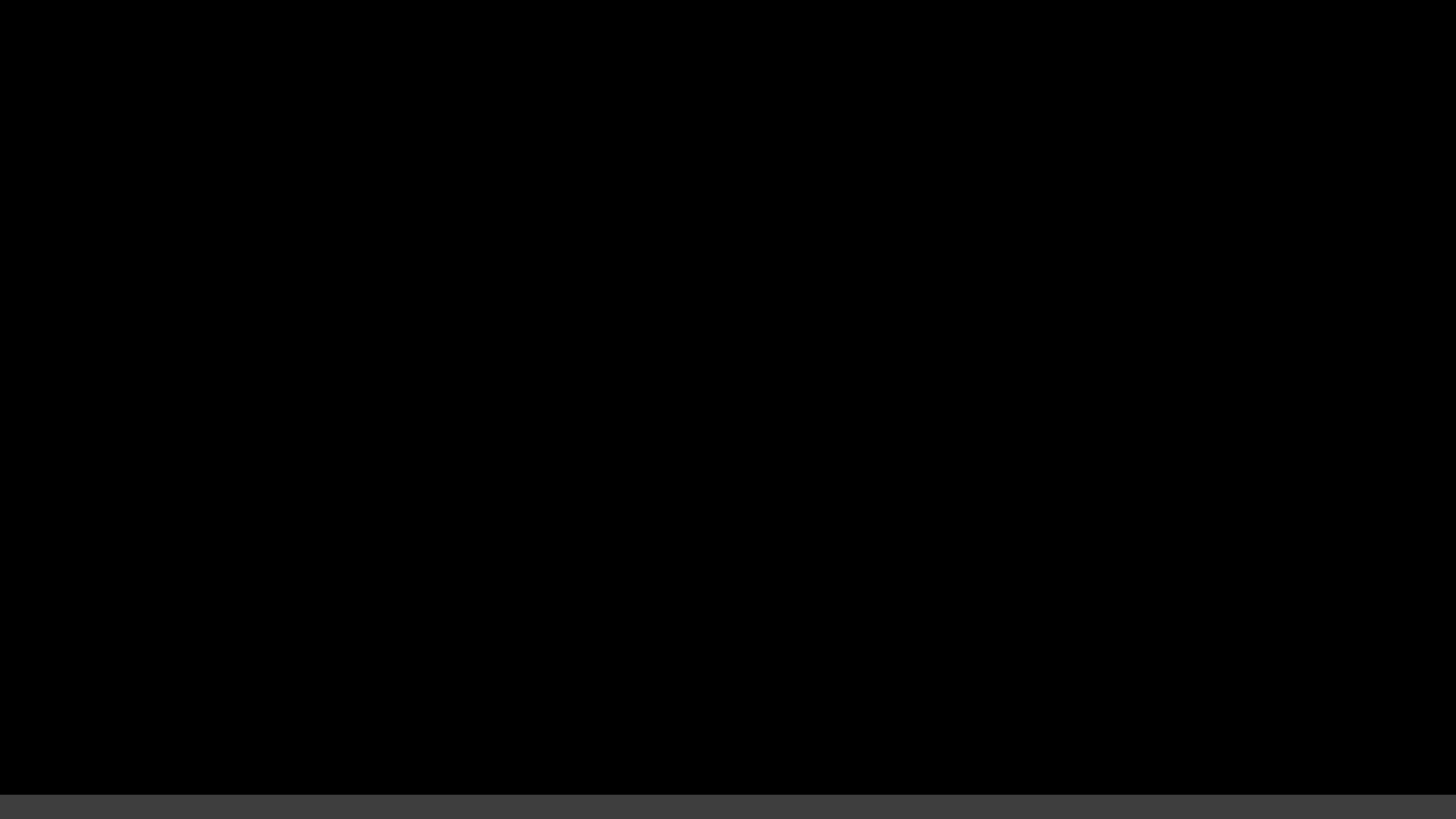
그림 (가)와 같이 질량이 2kg인 물체 A, B가 xy 평면에서 x축, y축을 따라 1m/s, 4m/s 의 속력으로 각각 운동한다. 그림 (나)는 (가)의 A와 B가 탄성 충돌할 때 A에 y 방향으로, B에 x 방향으로 작용한 힘의 크기 F_{Ay} , F_{Bx} 를 각각 시간에 따라 나타낸 것으로, F_{Ay} 와 F_{Bx} 가 시간 축과 이루는 넓이는 각각 $8N \cdot s$, $2N \cdot s$ 이다.



(가)



(나)



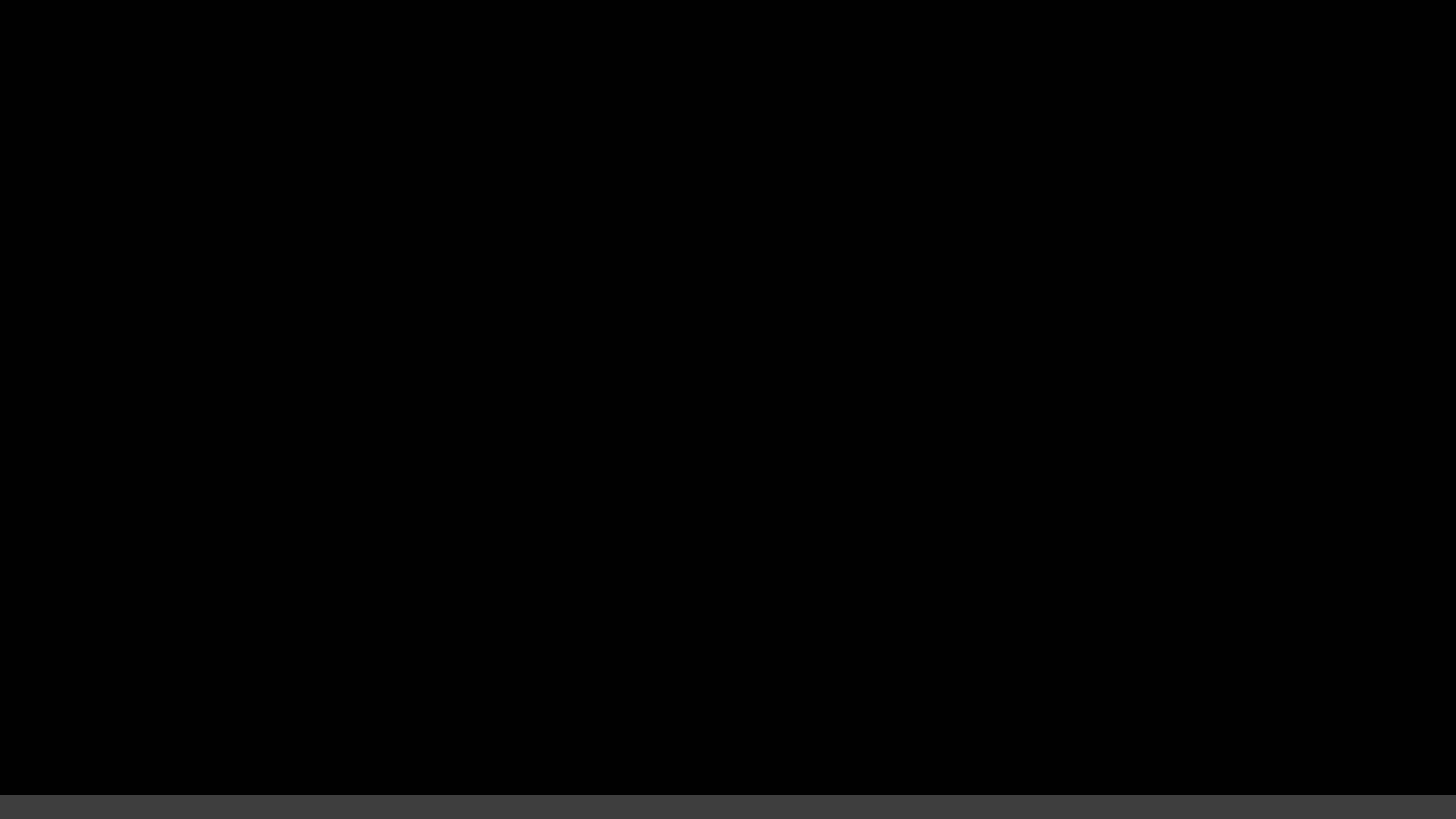


로켓방정식?



(b)

➤ 제1 로켓방정식, 제2 로켓방정식



일반물리 과정 문제

(고급물리 과정 문제 발췌)

처음 질량이 850kg 인 로켓의 연료 소모율이 2.30kg/s 이다. 분출하는 가스의 상대 속력이 2800m/s 이다.(유효숫자 계산 주의)

(1) 로켓의 추진력은?

(2) 로켓의 초기 가속도는?

(3) 이 로켓은 지구로부터 발사 가능한가?

8-1차시 예고

회전, 회전관성

감사합니다! 😊