

1차시 강의

물리의 차원, 벡터와 스칼라

유니스터디 박효철 강사





CONTENTS

First 물리에는 어떤 차원이?

Second 물리에서 측정은?(feat. 유효숫자)

Third 벡터와 스칼라란?

물리의 차원?

단위계

➤ 국제단위계(International System of Units)

국제적으로 통일된 측정 단위 체계. SI 단위계라고도 함.

물리량	SI 단위계		단위
길이	미터	Meter	<i>m</i>
질량	킬로그램	Kilogram	<i>kg</i>
전류	암페어	Ampere	<i>A</i>
온도	켈빈	Kelvin	<i>K</i>
물질량	몰	Mole	<i>mol</i>
광도	칸델라	Candela	<i>cd</i>

단위계

➤ cgs단위계

길이, 질량, 시간의 단위를 cm, g, s를 채택하고 이를 기준 삼음.

물리량	SI 단위계		단위
길이	센티미터	Centimeter	<i>cm</i>
질량	그램	Gram	<i>g</i>
시간	세컨드	Second	<i>s</i>
힘	다인	Dyne	<i>dyn</i>
에너지	에르그	Erg	<i>erg</i>
일률	에르그 퍼 세컨드	Erg per second	<i>erg per second</i>

단위계

➤ MKS단위계

길이, 질량, 시간 단위를 m, kg, s로 하고 이를 기본단위로 삼음.

물리량	SI 단위계		단위
길이	미터	Meter	m
질량	킬로그램	Kilogram	kg
시간	세컨드	Second	s
힘	뉴턴	Newton	N
전하	쿨롱	Coulomb	C
전류	암페어	Ampere	A
전위	볼트	Volt	V

차원(Dimension)

- 일반적 물리량의 측정값이 기본 물리량의 측정값에 어떻게 관계하는지 나타내는 지수
- 일반적으로 $[L^x, M^y, T^z]$ 형태로 나타낸다!

차원 표시의 예

넓이

힘

속도

가속도

차원 분석이 중요?

단진자의 주기는 $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 인가, $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$ 인가?

용수철의 주기는 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ 인가, $T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ 인가?

————— 그렇다면 측정은? —————

‘값’에는 어떤 것이 있나?

1. 참값 : 여러 가지 양의 실제값
2. 측정값 : 측정하여 얻은 값
3. 근삿값 : 참값에 가까운 값

오차는?

$$(\text{오차}) = (\text{근삿값}) - (\text{참값})$$

유효숫자 계산

➤ 측정을 하다 보면 유효숫자(의미 있는 숫자)가 존재!

Q. 다음 수의 유효숫자의 개수는?

1	0.12	130.0
13	0.428	1278.000
146	0.2487	1.03×10^5
1357	0.012	5.3×10^{-10}
40628	0.0100	

유효숫자 계산

➤ 덧셈과 뺄셈

계산한 후에! 소수점 이하의 유효숫자 개수가 가장 적은 쪽!

Q. 다음을 계산하여라.

$$1.2+3.1234=4.3234$$

$$3.1-0.1592=2.9408$$

$$72+0.213=72.213$$

$$12.34-0.0002=12.3398$$

유효숫자 계산

➤ 곱셈과 나눗셈

계산한 후에! 유효숫자의 개수가 적은 쪽!

Q. 다음을 계산하여라.

$$7.3 \times 2.213 = 16.1549$$

$$7892 \div 0.24 = 32883.3333$$

$$0.21 \times 9 = 1.89$$

$$0.881 \div 6 = 0.14683333$$

———— 벡터와 스칼라? ————

스칼라(Scalar)

- '크기'만 가지는 물리량
- 벡터들을 더하거나 뺄 때는 평행사변형법 이용!
- 부호가 중요!

스칼라의 예

시간, 질량, 길이, 에너지, 저항, 일 등

벡터(Vector)

- '크기'와 '방향'을 모두 가지는 물리량
- 벡터들을 더하거나 뺄 때는 평행사변형법 이용!
- 부호는 방향을 의미!

벡터의 예

속도, 가속도, 힘, 운동량, 충격량, 토크, 전류, 전기장, 자기장 등

평행사변형법?

벡터의 계산

- '크기'와 '방향'을 모두 계산해야 한다!

일반물리 과정 문제

(할리데이 일반물리학 10판 연습문제 변형)

두 개의 벡터 $\vec{r}$, $\vec{s}$ 가 xy 평면 위에 놓여 있다. 이 벡터의 크기는 각각 4.5, 7.2이고, 이 벡터들의 방향은 각각 320도, 20도이다.(각도는 +x 방향으로부터 반시계 방향으로 잰 것이다.) 이 때, (a) $\vec{r} \cdot \vec{s}$ 와 (b) $\vec{r} \times \vec{s}$ 를 구하여라.

두 개의 벡터 $\vec{r}$, $\vec{s}$ 가 xy 평면 위에 놓여 있다. 이 벡터의 크기는 각각 4.5, 7.2이고, 이 벡터들의 방향은 각각 320도, 20도이다.(각도는 +x 방향으로부터 반시계 방향으로 잰 것이다.) 이 때, (a) $\vec{r} \cdot \vec{s}$ 와 (b) $\vec{r} \times \vec{s}$ 를 구하여라.

속도와 가속도

이동거리(Distance) vs 변위(Displacement)

- '이동거리'는 이동한 모든 거리를 수치적으로 합한 것!
- '변위'는 변한 위치. 즉, 처음 지점과 끝 지점 사이의 거리!
- '이동거리'는 스칼라, '변위'는 벡터!

예시!

속력(Speed) vs 속도(Velocity)

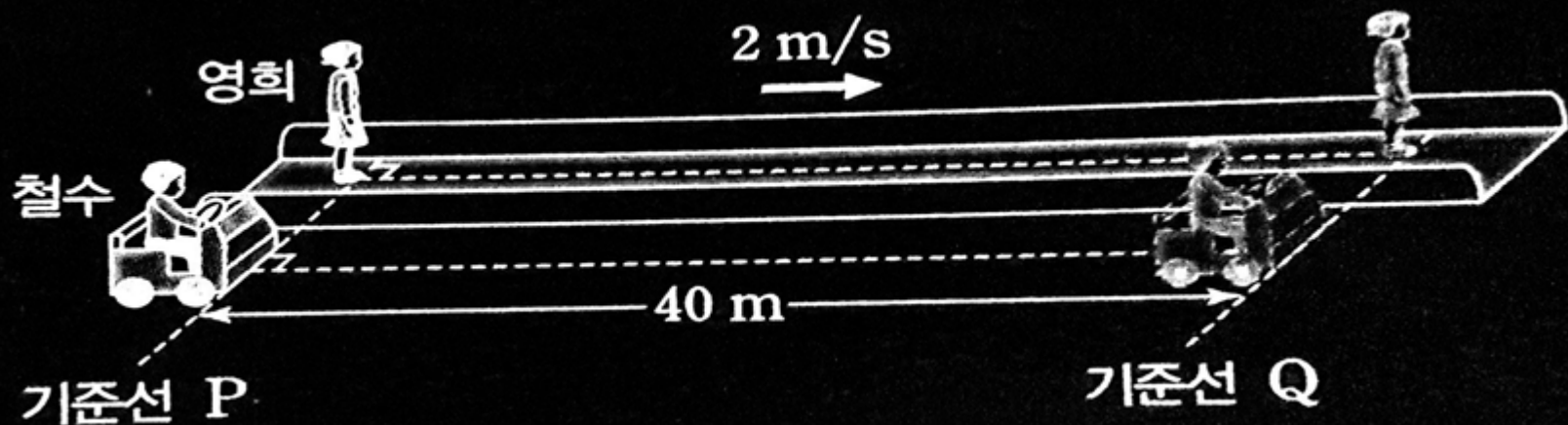
- '속력'은 이동 거리를 총 시간으로 나눈 것!
- '속도'는 변위를 총 시간으로 나눈 것!
- '속력'은 스칼라, '속도'는 벡터!

예시!

물리1 과정 문제

(2017학년도 대수능 6월 모의평가)

그림과 같이 2m/s 로 등속도 운동하는 무빙워크 위에 서 있는 영희가 $t=0$ 일 때 기준선 P를 통과하는 순간 P에 정지해 있던 철수가 등가속도 직선 운동을 시작한다. 이후 철수와 영희는 P에서 40m 떨어진 기준선 Q를 동시에 통과한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ㄱ. 철수의 가속도의 크기는 0.4 m/s^2 이다.
- ㄴ. $t=0$ 부터 $t=10$ 초까지 이동한 거리는 영희가 철수의 2배이다.
- ㄷ. $t=10$ 초일 때, 철수의 속력은 2 m/s 이다.

물리2 과정 문제

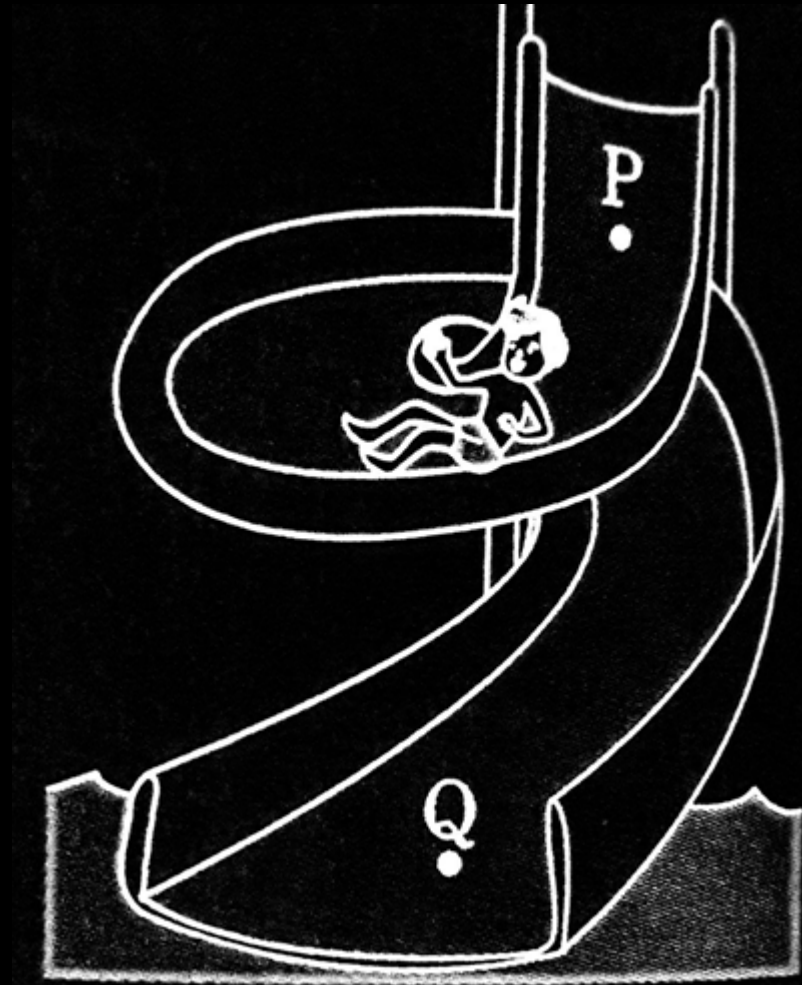
(2017학년도 대수능 6월 모의평가)

그림은 철수가 물놀이장의 미끄럼틀을 타고 내려오는 모습을 나타낸 것이다. 점 P에서 점 Q까지 철수의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

ㄱ. 이동거리와 변위의 크기는 같다.

ㄴ. 평균 속력과 평균 속도의 크기는 같다.

ㄷ. 가속도 운동이다.



일반물리 과정 문제

(할리데이 일반물리학 10판 연습 문제)

어떤 입자의 운동이 다음과 같이 주어진다.(x 는 미터, t 는 시간)

$$x(t) = 4 - 12t + 3t^2$$

- (a) $t=1$ 일 때 이 입자의 속도는?
- (b) 음의 방향으로 이동 중인가?
- (c) 그 때 속력은?
- (d) 그 때 속력이 증가하는 운동 중인가 아니면 속력이 감소하는 운동 중인가?
- (e) 순간적으로 속도가 0이 되는 곳이 존재하는가? 존재하면 그 때의 시간을 구하여라.
- (f) $t=3$ 이후에 이 입자가 음의 방향으로 이동할 수 있는가? 이동할 수 있다면 그 때 t 를 구하여라.

2차시 예고
등속 직선 운동, 포물선 운동

감사합니다! 😊