

1차 면접 · 중등 개념 총정리 · 물리

과학고 대비

개념서

—

단원

01 물리

레슨

힘과 운동, 에너지와 열, 전기와
자기, 빛과 파동

구성

읽기 · 쟁점 · 말하기 · 정리

차례

1 물리

2 화학

3 생명

4 지구

5 현대 과학 이슈

단원 01 · 물리

이 책의 구성

01 읽어 보기

핵심 상자와 읽기 자료로 주제의 배경을 익힙니다.

02 쟁점 살펴보기

쟁점과 두 관점, 핵심 용어를 정리합니다.

03 말해 보기

예상 질문에 답의 뼈대를 세우고 답변 예시와 비교합니다.

04 정리하기

요약을 읽고 빈칸을 채운 뒤 스스로 점검표에 표시합니다.

이 단원에서 배울 것

1 힘과 운동**2** 에너지와 열**3** 전기와 자기**4** 빛과 파동

힘과 운동

01

읽어 보기

핵심

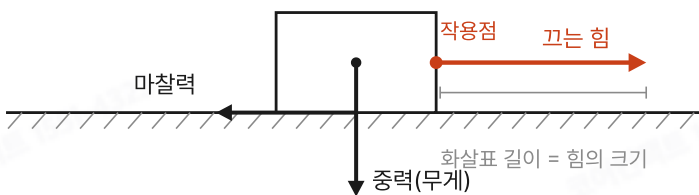
힘은 물체의 **모양**이나 **운동 상태**를 바꾸는 원인이다. 중력 · 탄성력 · 마찰력 · 부력을 모두 '무엇이 · 어느 방향으로 · 무엇에 따라 얼마나'라는 같은 틀로 정리한다. 운동은 **속력**으로 나타내며, 속력이 일정한 등속 운동과 중력만 받아 속력이 일정하게 빨라지는 자유 낙하 운동이 기본 두 가지다.

묵은 단원: 여러 가지 힘(중1) · 운동과 에너지 중 운동(중3)

① 힘과 힘의 표현 · force

정의 물체의 모양이나 운동 상태(빠르기 · 운동 방향)를 변하게 하는 원인. 단위는 **N(뉴턴)**.

- **힘의 표현**: 화살표로 그린다. 시작점 = **힘의 작용점**, 길이 = **힘의 크기**, 화살표 방향 = **힘의 방향**. 셋 중 하나만 달라도 효과가 달라진다(문을 경첩 가까이 밀면 잘 안 열린다).
- 질량 약 102 g인 물체에 작용하는 중력이 약 1 N이다($1 \text{ kg} \rightarrow 9.8 \text{ N}$).
- ★ 접촉해야 작용하는 힘(탄성력 · 마찰력 · 부력)과 떨어져 있어도 작용하는 힘(중력 · 전기력 · 자기력)으로 나눌 수 있다.



힘의 표현 화살표의 시작점 = 힘의 작용점, 길이 = 힘의 크기, 화살표 방향 = 힘의 방향. 마찰력은 접촉면에서 운동(하려는) 방향과 반대로, 중력은 연직 방향 아래로 작용한다. 바닥이 떠받치는 힘은 생략했다.

힘과 운동

쟁점 살펴보기

쟁점 무게와 질량은 어떻게 다를까?

무게

- 물체에 작용하는 중력의 크기. 단위 N, 용수철저울로 잰다.
- 장소에 따라 달라진다 — 달에서는 지구의 약 $\frac{1}{6}$.

질량

- 물체의 고유한 양. 단위 kg, 양팔저울로 잰다.
- 어디서나 같다. 지구에서 무게 = $9.8 \times$ 질량.

사례

질량 60 kg인 사람의 무게는 지구에서 588 N, 달에서 약 98 N이다. 달에서 용수철저울은 $\frac{1}{6}$ 을 가리키지만 양팔저울은 양쪽 접시가 똑같이 가벼워져 60 kg 분동과 그대로 균형을 이룬다.

핵심 용어

힘

force

물체의 모양이나 운동 상태(빠르기 · 방향)를 변하게 하는 원인

힘의 크기 · 힘의 방향

· 힘의 작용점

magnitude ·

direction · point of

application

힘의 세 요소. 셋 중 하나만 달라도 힘의 효과가 달라진다

힘의 표현

force arrow

화살표로 나타낸다: 시작점 = 작용점, 길이 = 크기, 화살표 방향 = 방향

중력

gravity

지구가 물체를 끌어당기는 힘(질량이 있는 모든 물체 사이에 작용)

무게

weight

물체에 작용하는 중력의 크기. 단위 N. 장소에 따라 달라진다

질량

mass

물체의 고유한 양. 단위 kg · g. 장소와 관계없이 일정

탄성력

elastic force

변형된 탄성체가 원래 모양으로 되돌아가려는 힘

속력

speed

단위 시간 동안 이동한 거리 = 이동 거리 ÷ 걸린 시간

힘과 운동

01

말해 보기

1 결론 먼저

2 근거

3 사례

4 마무리·확장

예상 질문

Q1 달에 가면 무게와 질량은 어떻게 되나요?

- 질량은 물체의 고유한 양이라 그대로.
- 무게는 달의 중력이 지구의 약 $\frac{1}{6}$ 이라 약 $\frac{1}{6}$ 로 준다.

Q2 무거운 물체가 더 빨리 떨어지나요?

- 공기 저항이 없으면 질량과 관계없이 함께 떨어진단(1초마다 9.8 m/s씩 빨라짐).
- 갈릴레이의 사고 실험 · 진공 속 깃털과 쇠구슬.

Q3 부력은 왜 생기나요?

- 물속은 깊을수록 압력이 커서 아랫면을 미는 힘이 윗면보다 크다.
- 그 차이가 위로 향하는 부력. 크기 = 공기 중 무게 - 물속 무게.

Q4 등속 운동과 자유 낙하 운동을 그래프로 비교해 보세요.

- 시간-속력 그래프: 등속 운동은 시간축에 나란한 직선, 자유 낙하 운동은 기울기 9.8인 직선.
- 두 그래프 모두 아래 넓이가 이동 거리. 자유 낙하는 1초 간격으로 떨어진 거리가 1 : 3 : 5로 늘어난다.

Q5 마찰력은 없애야 할 힘인가요?

- 운동을 방해하고 에너지를 열로 바꾸므로 줄일 곳이 있다(바퀴 · 윤활유 · 볼 베어링).
- 마찰력이 없으면 걷기 · 브레이크 · 글씨 쓰기도 할 수 없다 — 키울 곳도 있다(신발 바닥 무늬 · 눈길 체인).

Q6 우주 정거장의 우주인은 왜 둥둥 떠 있나요? 중력이 없나요?

- 정거장 높이(약 400 km)에서도 중력은 지상의 약 90 %로 남아 있다.
- 정거장과 우주인이 함께 지구 쪽으로 떨어지면서(자유 낙하) 지구를 돌기 때문에 서로 누르지 않아 무게를 느끼지 못한다.
- '무중력'보다 무게를 느끼지 못하는 상태라고 말하는 것이 정확하다.

답변 예시

무거운 물체가 더 빨리 떨어지나요?

공기 저항을 무시하면 그렇지 않습니다. 자유 낙하하는 물체는 질량과 관계없이 속력이 1초마다 9.8 m/s 씩 똑같이 빨라집니다. 갈릴레이는 무거운 돌과 가벼운 돌을 묶는 사고 실험으로, 무거울수록 빠르다고 하면 묶은 돌이 더 느리면서 동시에 더 빨라야 하는 모순이 생김을 보였습니다. 실제로 공기를 뺀 관 속에서는 깃털과 쇠구슬이 함께 떨어집니다. 공기 중에서 깃털이 늦는 것은 공기 저항 때문입니다.

직접 답해 보기

연습 1 용수철저울과 양팔저울이 각각 무엇을 재는지, 달에서 결과가 어떻게 달라지는지 말해 보세요.

연습 2 쇠로 만든 배가 물에 뜨는 까닭을 부력과 밀어낸 물의 무게로 말해 보세요.

연습 3 볼링공과 탁구공을 같은 높이에서 떨어뜨릴 때 공기 중과 진공에서 결과를 예상해 말해 보세요.

힘과 운동

01

정리하기

- 1 힘 모양 · 운동 상태를 바꾸는 원인. 화살표로 표현, 단위 N.
- 2 네 가지 힘 중력(아래) · 탄성력(변형 반대) · 마찰력(운동 반대) · 부력(위).
- 3 무게와 질량 무게 = $9.8 \times$ 질량. 무게만 장소에 따라 변한다.
- 4 운동 속도 = 거리 $\div$ 시간. 자유 낙하는 1초마다 9.8 m/s 씩 빨라진다.

빈칸 채우기

- 1 물체에 작용하는 중력의 크기를 라 한다.
- 2 탄성 한계 안에서 용수철이 늘어난 길이는 작용한 힘의 크기에 한다.
- 3 액체나 기체가 그 속의 물체를 위로 밀어 올리는 힘을 이라 한다.
- 4 자유 낙하 운동에서 물체의 속력은 1초마다 m/s 씩 증가한다.

스스로 점검

	완벽	보통	부족
힘을 화살표로 나타내고 네 가지 힘의 방향과 크기를 정하는 요인을 말할 수 있다.	○	△	×
무게와 질량을 정의 · 단위 · 측정 도구로 구별하고 달에서의 값을 설명할 수 있다.	○	△	×
등속 운동과 자유 낙하 운동을 그래프로 설명하고, 낙하가 질량과 무관한 이유를 말할 수 있다.	○	△	×

다음 에너지와 열

빈칸 정답 1) 무게 · 2) 비례 · 3) 부력 · 4) 9.8

1차 면접 · 중등 개념 총정리 · 물리

과학고 대비

워크북

단원

01 물리

레슨

힘과 운동, 에너지와 열, 전기와
자기, 빛과 파동

구성

말로 정의하기

구성

1 점검 말로 정의하기

힘과 운동

점검

말로 정의하기

용어 정의

01 힘의 뜻과 단위를 쓰시오.

02 탄성력의 뜻과 방향을 쓰시오.

03 마찰력의 뜻과 방향을 쓰시오.

04 등속 운동의 뜻을 쓰시오.

말로 설명

05 원래 10 cm인 용수철에 2 N인 추를 걸면 14 cm가 된다. 5 N인 추를 걸 때의 길이를 구하시오.

06 용수철저울 눈금이 공기 중 8 N, 물속 5 N인 물체가 받는 부력의 크기와 방향을 쓰시오.

07 같은 길을 갈 때 60 km/h, 올 때 40 km/h로 왕복한 평균 속력을 구하시오.

개념 구별

08 질량 60 kg인 사람을 달에서 용수철저울과 양팔저울로 잰 값을 무게와 질량의 차이로 서술하시오. (달의 중력 = 지구의 $\frac{1}{6}$)

심화

09 자유 낙하하는 공의 3초 후 속력과 3초 동안 떨어진 거리를 그래프로 구하시오.

힘과 운동

정답과 해설

01 물체의 모양이나 운동 상태를 변화게 하는 원인. 단위 N(뉴턴)

‘운동 상태’ = 빠르기와 운동 방향.

02 변형된 탄성체가 원래 모양으로 되돌아가려는 힘. 방향은 탄성체를 변형시킨 힘과 반대

03 접촉면에서 물체의 운동을 방해하는 힘. 방향은 물체가 운동하거나 운동하려는 방향과 반대

정지한 물체에도 운동하려는 방향과 반대로 작용할 수 있다.

04 속력이 일정한 운동

시간-속력 그래프가 시간축에 나란한 직선.

05 20 cm

2 N에 $14 - 10 = 4$ (cm) 늘어났으므로 1 N에 2 cm.
5 N이면 10 cm 늘어나 길이는 $10 + 10 = 20$ (cm).

06 3 N, 위쪽

부력 = $8 - 5 = 3$ (N). 물이 물체를 위로 밀어 올리는 힘이 용수철이 당겨야 할 힘을 그만큼 덜어 준다.

07 48 km/h

편도 거리를 120 km라 하면 갈 때 2시간, 올 때 3시간.
 $240 \text{ km} \div 5 \text{ h} = 48 \text{ km/h}$. 느린 40 km/h로 더 오래 달리므로 단순 평균 50보다 작다.

08 예시 답안

무게는 중력의 크기라 달에서 $\frac{1}{6}$ 이 되어 용수철저울은 $588 \text{ N} \div 6 = 98 \text{ N}$ 을 가리킨다. 질량은 물체의 고유한 양이라 양팔저울은 양쪽이 똑같이 가벼워져 60 kg 분동과 균형 — 60 kg.

채점 기준 용수철저울 98 N 1점 · 양팔저울 60 kg 1점 · 무게(장소에 따라 변함) · 질량(불변) 구별 1점

09 29.4 m/s, 44.1 m

속력 = $9.8 \times 3 = 29.4$ (m/s). 이동 거리 = 그래프
아래 삼각형 넓이 = $\frac{1}{2} \times 3 \times 29.4 = 44.1$ (m).

10 (1) 8 cm (2) 2 cm

(1) 직렬: 두 용수철이 모두 2 N을 받아 각 4 cm → 8 cm.
(2) 병렬: 1 N씩 나눠 받아 각 2 cm → 추는 2 cm 내려간다.