

2차 소집면접 · 출제 파트 개념 복습 · 물리

과학고 대비

개념서

단원	레슨	구성
01 물리	압력과 대기압, 힘의 평형 · 부력 · 탄성력, 일과 역학적 에너지, 전기와 자기 외 2개	개념 · 예제 · 정리

차례

- | | | | |
|----|-------------------------------|----|-------------------------|
| 1 | 압력과 대기압 ① 압력과 수압 | 2 | 압력과 대기압 ② 대기압 |
| 3 | 힘의 평형 · 부력 · 탄성력 ① 힘의 평형과 탄성력 | 4 | 힘의 평형 · 부력 · 탄성력 ② 부력 |
| 5 | 일과 역학적 에너지 ① 일과 에너지 | 6 | 일과 역학적 에너지 ② 역학적 에너지 보존 |
| 7 | 전기와 자기 ① 정전기 | 8 | 전기와 자기 ② 전기 회로 |
| 9 | 빛 · 소리 · 색 ① 빛의 반사 | 10 | 빛 · 소리 · 색 ② 빛의 굴절과 소리 |
| 11 | 열의 이동 ① 열의 이동 방법 | 12 | 열의 이동 ② 비열과 열평형 |

단원 01 · 물리

이 책의 구성

01 단원 도입

학습 목표 · 선수 개념 · 단원 구성으로 단원 전체를 먼저 훑습니다.

02 개념 알아보기

핵심 상자와 설명 · 그림 · 정리 표로 개념을 익히고, 자주 하는 실수와 개념 확인으로 점검합니다.

03 예제로 익히기

예제 풀이를 따라 읽은 뒤 바로 아래 유제를 직접 풀입니다.

04 정리하기

요약을 읽고 빈칸을 채운 뒤 스스로 점검표에 표시합니다.

이 단원에서 배울 것

1	압력과 대기압 ① 압력과 수압	2	압력과 대기압 ② 대기압	3	힘의 평형 · 부력 · 탄성력 ① 힘의 평형과 탄성력
4	힘의 평형 · 부력 · 탄성력 ② 부력	5	일과 역학적 에너지 ① 일과 에너지	6	일과 역학적 에너지 ② 역학적 에너지 보존
7	전기와 자기 ① 정전기	8	전기와 자기 ② 전기 회로	9	빛 · 소리 · 색 ① 빛의 반사
10	빛 · 소리 · 색 ② 빛의 굴절과 소리	11	열의 이동 ① 열의 이동 방법	12	열의 이동 ② 비열과 열평형

단원 01

물리

학습 목표

- 1 압력 · 수압 · 대기압을 힘 · 넓이 · 깊이로 설명하고, 압력 차로 일어나는 현상(펌프 · 뒤집은 컵 · 유압)의 과정을 말할 수 있다.
- 2 중력 · 부력 · 탄성력의 평형식을 세우고, '무게 × 거리'와 평균 밀도로 균형과 뜨고 가라앉음을 판단할 수 있다.
- 3 일 · 일률 · 역학적 에너지 보존을 그래프와 식으로 설명하고, 정전기 유도와 회로를 전자의 이동으로 분석할 수 있다.
- 4 빛의 반사 · 굴절 · 합성, 소리, 열의 이동과 열평형을 경로와 방식으로 설명하고, 관련 개념을 섞은 면접형 문제에 답할 수 있다.

선수 개념

힘과 무게 중1 여러 가지 힘
무게(N) = $9.8 \times$ 질량(kg), 힘은 크기와 방향을 가진다

밀도 중2 물질의 특성
밀도 = 질량 ÷ 부피, 물은 1 g/cm^3

비례와 반비례 중1 수학
 $y = ax, y = \frac{a}{x}$ 꼴의 관계와 그래프

단원 구성

- 1 압력과 대기압 ① 압력과 수압
- 2 압력과 대기압 ② 대기압
- 3 힘의 평형 · 부력 · 탄성력 ① 힘의 평형과 탄성력
- 4 힘의 평형 · 부력 · 탄성력 ② 부력
- 5 일과 역학적 에너지 ① 일과 에너지
- 6 일과 역학적 에너지 ② 역학적 에너지 보존
- 7 전기와 자기 ① 정전기
- 8 전기와 자기 ② 전기 회로
- 9 빛 · 소리 · 색 ① 빛의 반사
- 10 빛 · 소리 · 색 ② 빛의 굴절과 소리
- 11 열의 이동 ① 열의 이동 방법
- 12 열의 이동 ② 비열과 열평형

핵심 용어

- 수압 · 대기압 · 탄성력 · 부력 · 일률
- 역학적 에너지 · 정전기 유도 · 옴의 법칙
- 반사 법칙 · 굴절 · 복사 평형 · 비열

압력과 대기압 ① 압력과 수압

개념 알아보기

유사 개념 비교

개념	무엇이 누르나	크기를 정하는 것
압력	힘이 면을 수직으로 누름	힘 ÷ 넓이
수압	위에 쌓인 물의 무게	밀도 × 깊이 (그릇 모양과 무관)
대기압	지표 위 공기 기둥의 무게	높이 오를수록 작아짐 (②에서)
기체 압력	입자가 벽에 부딪히는 힘	입자 수 · 온도 · 부피 (중1)
혈압	심장이 밀어낸 혈액이 혈관 벽을 뚫	심장이 수축할 때 가장 큼 (중2 순환)

더 깊이

왜 **깊이에만 비례할까** 밑넓이 A , 깊이 h 인 물기둥의 무게는 부피 $A \times h$ 에 비례하므로, 압력 = 무게 ÷ A 에서 A 가 약분되어 **밀도 × 깊이** 만 남는다. **파스칼 원리** 밀폐된 액체의 한 곳에 더한 압력은 모든 곳에 같은 크기로 전달된다. 넓이 2 cm^2 피스톤을 10 N 으로 누르면 압력 5 N/cm^2 가 40 cm^2 피스톤에 전달되어 200 N 이 된다. 대신 큰 피스톤은 작은 피스톤이 내려간 거리의 $\frac{1}{20}$ 만 올라가 한 일은 같다(일의 원리).

자주 하는 실수

- 수압과 바닥이 받는 힘을 섞지 않는다. 수압은 깊이로만 정해지지만 힘은 **압력 × 넓이** 라 넓이에 비례한다.
- '물은 아래로만 누른다'는 틀린 생각이다. 같은 깊이에서 옆 · 위 방향으로도 같은 크기로 민다.
- 단위를 맞춘다. $1 \text{ m}^2 = 10000 \text{ cm}^2$ 이므로 N/cm^2 값에 10000을 곱해야 N/m^2 이다.
- 유압 장치는 힘을 키울 뿐 에너지(일)를 만들지 않는다. 큰 피스톤은 그만큼 조금만 움직인다.

개념 확인

- 넓이 0.02 m^2 인 면을 40 N 의 힘으로 수직으로 누를 때 압력을 구하시오.
- 같은 물에서 수심 5 m 와 15 m 의 수압의 비를 쓰시오(대기압 제외).
- 넓이 5 cm^2 인 피스톤을 20 N 으로 누를 때, 물로 이어진 넓이 50 cm^2 피스톤이 받는 힘을 쓰시오.

추가 개념

유압 장치의 예

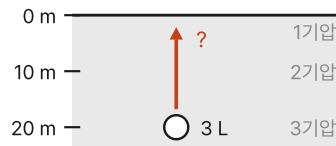
자동차 브레이크 · 굴착기 팔 · 미용실 의자가 파스칼 원리로 작은 힘을 큰 힘으로 바꾼다.

압력과 대기압 ① 압력과 수압

예제로 익히기

예제 2 깊이와 압력 · 풍선

[제시문] 바다에서 수심 0 ~ 20 m의 수온은 15 °C로 같고, 압력은 수면 1기압, 10 m 2기압, 20 m 3기압으로 측정되었다.



- (1) 깊이에서 압력 그래프의 모양을 쓰고 압력이
늘어나는 까닭을 설명하시오.
- (2) 수심 20 m에서 부피 3 L인 풍선을 수면까지 천천히 올리면 부피가 몇 L가 되는지,
기체의 압력과 연결해 설명하시오.(온도 일정). (2024 경남과고 4-1 변형)

풀이 결론 (1) 1기압에서 시작하는 직선 (2) 9 L. **근거** 수압은 깊이에 비례하고, 온도가 일정하면 기체의 압력과 부피는 반비례한다(보일 법칙, 중1). **과정** (1) 깊어질수록 위에 쌓인 물의 무게가 커지고, 밀도가 일정해 10 m마다 1기압씩 일정하게 는다. 수면에서 0이 아니라 대기압 1기압에서 출발한다. (2) 압력이 3기압에서 1기압으로 $\frac{1}{3}$ 이 되므로 부피는 3배인 9 L이다.

답 (1) 1기압에서 시작하는 직선 (2) 9 L

빈칸 확인

- 1 온도가 일정하면 기체의
압력과 부피는 -----
한다.

빈칸 정답 1) 반비례

유제 2

수심 30 m에서 부피 2 L인 풍선을 수면까지 올리면 부피는 몇 L인지
쓰시오(온도 일정).

유제 정답 유제 2) 8 L

압력과 대기압 ① 압력과 수압

정리하기

빈칸 확인

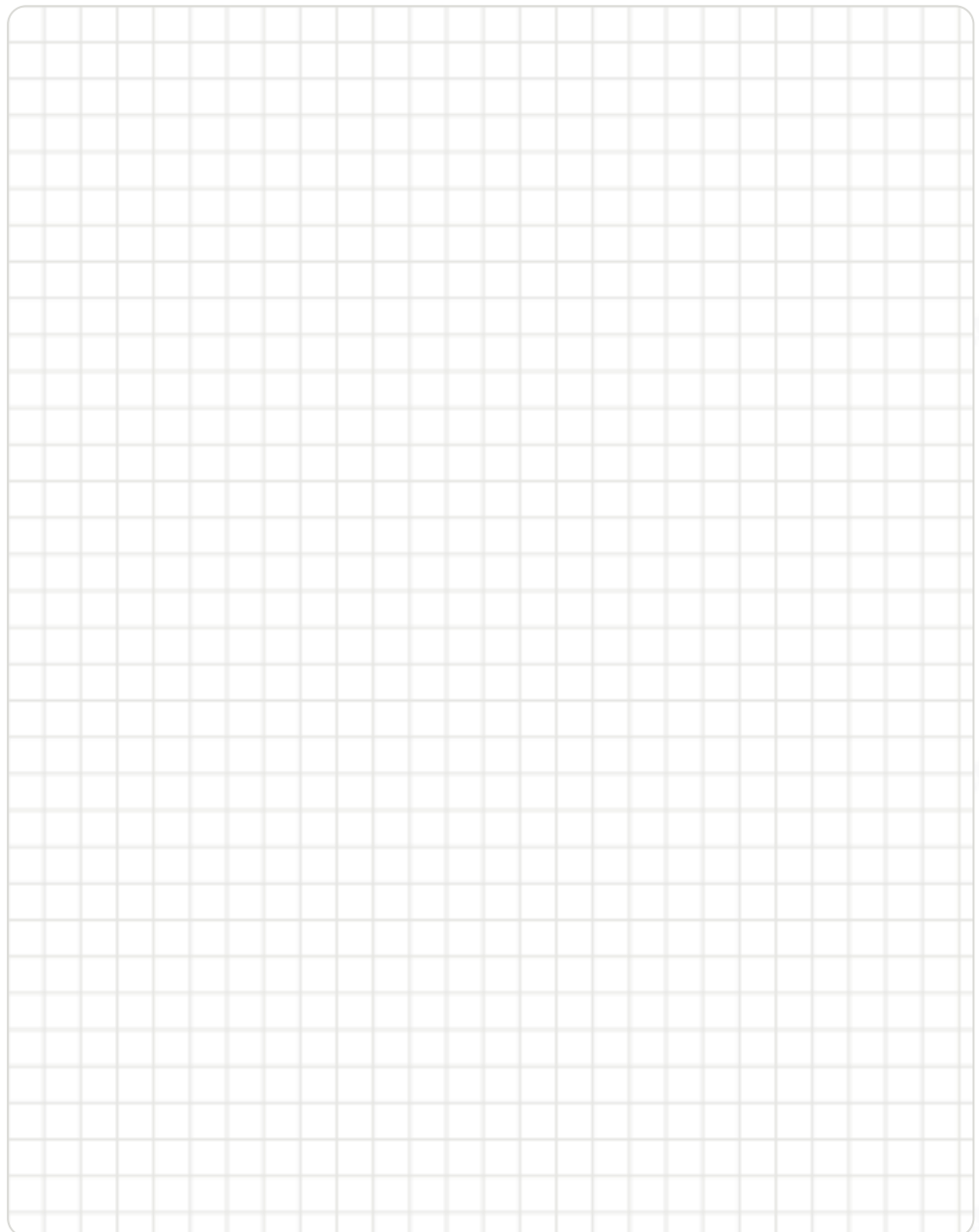
- 1 압력은 을 넓이로 나눈 값이다.
- 2 같은 깊이에서 수압은 그릇의 과 관계없이 같다.
- 3 밀폐된 액체에 더한 압력이 모든 곳에 같게 전달되는 것을 원리라 한다.

용어

수압 물의 무게 때문에 물속에서 생기는 압력. 밀도와 깊이에 비례한다.

빈칸 정답 1) 힘 · 2) 모양 · 3) 파스칼

- 1 **압력 = 힘 ÷ 넓이** . 같은 힘이라도 넓이가 좁을수록 압력이 크다.
- 2 수압은 밀도 × 깊이에 비례하고, 같은 깊이에서는 방향 · 그릇 모양과 관계없이 같다.
- 3 물속 압력 = 대기압 + 수압. 물 10 m마다 약 1기압
- 4 파스칼 원리: 밀폐된 액체에 더한 압력은 모든 곳에 같게 전달된다. 힘은 넓이에 비례해 커지지만 일은 같다.



다음 압력과 대기압 ② 대기압

2차 소집면접 · 출제 파트 개념 복습 · 물리

과학고 대비

워크북

단원

01 물리

레슨

압력과 대기압, 힘의 평형 · 부력 ·
탄성력, 일과 역학적 에너지, 전기와
자기 외 2개

구성

개념과 유형 · 면접형

구성

1 STEP 1 개념과 유형

2 STEP 2 면접형

압력과 대기압 ① 압력과 수압

STEP 1

개념과 유형

- 01** 무게 600 N인 사람이 두 발바닥 넓이의 합이 0.04 m^2 인 신발을 신고 서 있다. 바닥이 받는 압력을 구하시오.

- 02** 수면의 압력이 1기압일 때 수심 30 m에서의 전체 압력은 약 몇 기압인지 쓰시오.

깊이와 수압

- 03** 수면의 압력이 1기압이고 물 10 m마다 1기압씩 커진다고 할 때, 수심 5 m와 15 m 지점의 전체 압력의 비를 구하시오.

- 04** 밑넓이가 10 cm^2 , 40 cm^2 인 두 원기둥 그릇에 물을 같은 높이로 채웠다. 두 그릇 바닥이 받는 수압의 비와, 물이 바닥을 누르는 힘의 비를 각각 구하시오.

유압 장치

- 05** 넓이 4 cm^2 , 100 cm^2 인 두 피스톤이 물로 이어져 있다. 작은 피스톤을 30 N으로 누를 때 큰 피스톤이 받는 힘과, 작은 피스톤을 10 cm 눌렀을 때 큰 피스톤이 올라가는 거리를 구하시오.

- 06** 치약 튜브의 아래쪽을 눌러도 입구로 치약이 나오는 까닭과, 같은 힘이라도 손가락 끝으로 누를 때 손바닥으로 누를 때보다 잘 나오는 까닭을 압력으로 설명하시오.

압력과 대기압 ① 압력과 수압

STEP 2 면접형

- 07 [제시문]** 높이 1 m인 원통 물탱크 옆면에 바닥에서 20 cm, 50 cm, 80 cm 높이에 같은 크기의 구멍 A, B, C를 뚫고, 물을 가득 채운 채 수면 높이를 계속 유지한다.
- (1) 구멍 A, B, C에서 물이 받는 수압의 비를 구하고, 물줄기가 가장 세게 나오는 구멍을 쓰시오.
- (2) 밑넓이가 2배인 탱크로 바꾸고 같은 높이로 채우면 (1)의 결과가 달라지는지 판단하시오.
- (3) 물 대신 밀도가 1.2배인 소금물을 채우면 각 구멍의 수압과 탱크 바닥이 받는 힘은 각각 몇 배가 되는지 설명하시오.

- 08 [제시문]** 잠수정의 둥근 관측창은 넓이가 0.05 m^2 이다. 1기압을 100000 N/m^2 로 하고, 물 10 m마다 1기압씩 늘어나며, 잠수정 안은 1기압으로 유지된다.
- (1) 수심 90 m에서 창 바깥면이 받는 전체 압력은 몇 기압인지 구하시오.
- (2) 이때 창을 안쪽으로 미는 힘과 바깥쪽으로 미는 힘의 차를 구하시오.
- (3) 같은 잠수정으로 더 깊이 내려가려면 창을 어떻게 바꾸어야 하는지 두 가지를 제시하고 이유를 쓰시오.

압력과 대기압 ① 압력과 수압

정답과 해설

01 15000 N/m^2

$$600 \div 0.04 = 15000$$

02 약 4기압

대기압 1기압 + 수압 3기압

03 3 : 5

$$5 \text{ m: } 1 + 0.5 = 1.5 \text{ 기압, } 15 \text{ m: } 1 + 1.5 = 2.5 \text{ 기압}$$

04 수압 1 : 1, 힘 1 : 4

수압은 깊이로만 정해지므로 같다. 힘 = 압력 × 넓이이므로 넓이 비 10 : 40

05 750 N , 0.4 cm

$$\text{압력 } 30 \div 4 = 7.5 \text{ N/cm}^2, 7.5 \times 100 = 750 \text{ N. 밀린 부피 } 4 \times 10 = 100 \times d, d = 0.4 \text{ cm (일: } 30 \times 0.1 = 750 \times 0.004 = 3 \text{ J)}$$

06 누른 압력이 치약 전체에 전달된다 / 넓이가 작아 압력이 크다

밀폐된 튜브 속 치약에 더한 압력은 모든 곳에 같게 전달되어 입구 쪽 치약을 밀어낸다(파스칼 원리). 같은 힘이면 닿는 넓이가 작을수록 더하는 압력이 커진다.

07 예시 답안

(1) 수면에서의 깊이가 A 80 cm, B 50 cm, C 20 cm 이고 수압은 깊이에 비례하므로 8 : 5 : 2이다. 수압이 가장 큰 A의 물줄기가 가장 세다.

(2) 달라지지 않는다. 수압은 밀도 × 깊이로만 정해지고 그릇의 넓이 · 모양과 관계없다.

(3) 수압은 밀도에 비례하므로 각 구멍의 수압은 1.2배이다. 바닥이 받는 힘 = 바닥 수압 × 바닥 넓이인데, 넓이는 그대로이고 수압이 1.2배이므로 힘도 1.2배이다 (소금물의 무게가 1.2배인 것과 같다).

채점 기준 깊이 80 : 50 : 20으로 8 : 5 : 2를 구하고 A를 고름 3점 · 수압이 깊이 · 밀도로만 정해져 넓이와 무관함을 설명함 3점 · 수압 1.2배와 바닥 힘 1.2배를 압력 × 넓이로 설명함 4점 (합 10점)

3분 말하기 수압은 깊이에 비례 → 깊이 80 : 50 : 20 → A가 가장 셈 → 넓이와 무관 → 밀도 1.2배면 수압 · 힘 1.2배

08 예시 답안

(1) 대기압 1기압 + 수압 9기압 = 10기압이다.

(2) 압력 차는 $10 - 1 = 9 \text{ 기압} = 900000 \text{ N/m}^2$ 이므로 힘의 차는 $900000 \times 0.05 = 45000 \text{ N}$ 이다. 이 힘이 창을 안쪽으로 민다.

(3) 창의 넓이를 줄이면 같은 압력 차에서도 창이 받는 힘이 넓이에 비례해 줄어든다. 창을 더 두껍고 강한 재료로 만들면 같은 힘을 버틸 수 있다. (잠수정 안 압력을 높여 압력 차를 줄이는 방법도 된다.)

채점 기준 대기압과 수압을 더해 10기압을 구함 3점 · 압력 차 9기압 × 넓이로 45000 N을 구함 4점 · 넓이 줄이기 · 강한 재료(또는 안쪽 압력 높이기) 두 가지를 이유와 함께 제시함 3점 (합 10점)

3분 말하기 전체 압력 = 대기압 + 수압 → 10기압 → 힘 = 압력 차 × 넓이 → 45000 N → 넓이 · 재료로 대책

09 예시 답안

(1) 관 끝에 압력 센서를 달아 수조 물속으로 10 cm씩 내리며 값을 읽고 반복한다. 통제 변인: 같은 액체(물의 온도 · 농도), 같은 센서와 방향, 수면에서 깊이를 재는 방법.

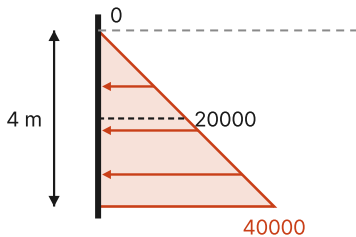
(2) 깊이에 대해 기울기가 일정한 직선이다(10 cm마다 약 10 hPa). 깊이 0에서의 값 약 1013 hPa는 수면을 누르는 대기압(1기압)이다.

(3) 소금물은 밀도가 커서 같은 깊이에서 수압이 커지므로, 출발값(1013 hPa)은 같고 기울기가 더 가파른 직선이 된다.

채점 기준 깊이만 바꾸는 측정 과정과 통제 변인 두 가지를 제시함 3점 · 직선 그래프와 깊이 0의 값이 대기압임을 설명함 4점 · 밀도가 커서 기울기만 커짐을 예상함 3점 (합 10점)

3분 말하기 깊이만 바꾸고 나머지 통제 → 직선, 출발값은 대기압 → 소금물은 기울기만 커짐

10 예시 답안



(1) 위끝은 깊이 0이라 0, 아래끝은 깊이 4 m라 40000 N/m²이다. 수압이 깊이에 비례해 그래프가 직선(삼각형)이므로 평균은 가운데 깊이 2 m의 값 20000 N/m²이다.

(2) 힘 = 평균 수압 × 넓이 = 20000 × (2 × 4) = 160000 N.

(3) 수압은 깊이로만 정해지므로 수면 넓이가 커져도 힘은 같다. 깊이 · 높이가 2배면 평균 수압 2배, 수문 넓이 2배라 힘은 4배(640000 N)이다. 그래서 댐은 아래쪽을 두껍게 짓는다.

채점 기준 위끝 0 · 아래끝 40000과 평균 20000을 직선 그래프로 구함 3점 · 평균 수압 × 넓이로 160000 N을 구함 3점 · 수면 넓이와 무관함과 깊이 2배 → 힘 4배를 이유와 함께 설명함 4점 (합 10점)

3분 말하기 수압 ∝ 깊이 → 직선이라 평균은 가운데 값 → 평균 × 넓이 → 넓이와 무관, 깊이 2배면 4배

11 예시 답안

(1) 주 피스톤을 누르는 힘 $100 \times 4 = 400$ N, 압력 $400 \div 2 = 200$ N/cm²가 그대로 전달되어 바퀴 피스톤 하나는 $200 \times 6 = 1200$ N을 받는다.

(2) 밀려난 기름 $2 \times 1.2 = 2.4$ cm³가 네 바퀴 피스톤(넓이 합 24 cm²)을 밀어 각각 0.1 cm 움직인다. 발이 한 일 100 N × 4.8 cm = 4.8 J, 바퀴 피스톤이 한 일 4×1200 N × 0.1 cm = 4.8 J로 같다. 힘을 키운 만큼 거리가 줄었다.

(3) 액체는 거의 압축되지 않아 누른 만큼 그대로 밀어내지만, 기체는 압력을 받으면 부피가 줄어든다(보일 법칙). 페달을 밟은 거리가 공기 방울을 압축하는 데 쓰여 바퀴 피스톤이 충분히 밀리지 않는다.

채점 기준 압력 200 N/cm² 전달로 1200 N을 구함 3점 · 0.1 cm와 두 일이 4.8 J로 같음을 보임 4점 · 기체가 압축되어 압력이 전달되지 않음을 설명함 3점 (합 10점)

3분 말하기 지레로 4배 → 압력 전달(파스칼) → 넓이 비만큼 힘 → 거리는 줄어 일은 같음 → 공기는 압축돼 실패