

특자단 대치직영학원

중등과학 심화문제풀이특강

강사 : 박미아선생님



대치직영학원(본관) 서울 강남구 도곡로 440 청운빌딩 4층 2088-5328

대치직영학원(브릴리언트관) 강남구 삼성로 57길 대덕빌딩 5층 2088-5329

은평직영학원 서울 은평구 갈현2동 BYC빌딩 5층 6927-3301

마포E_러닝센터 서울 마포구 동교로 19길 19_2층 3141-7200

강사 소개

상위 3%를 만드는 과학수업의 마스터피스

100
K9

잘생긴 과학을
만나보세요!

박미아

- 現) 대치특자단 과학강사
- 前) 대치 미래탐구 과학강사
- 前) 대치 세정학원 과학강사
- 前) 대치 다원교육 중·고등 과학
- 前) 창의와 탐구 와이즈만 CNI 중등부 부원장
(특목입시 과학팀장)

매번 수업마다 실험을 통한 원리 이해 탐구 수업



열(특히 비열 측정)

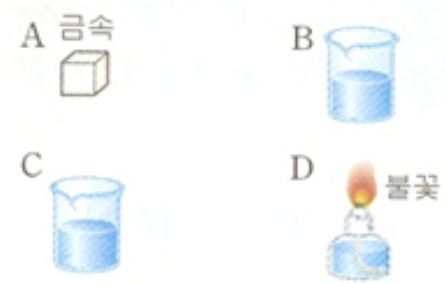
1. 대기압(1기압) 상태에서 1m^3 인 풍선의 온도가 27°C 이었다. 온도를 높이면서 풍선을 2기압으로 누르고 있어도 풍선의 부피가 2m^3 가 되었다면, 이 때 풍선의 온도는 몇 $^\circ\text{C}$ 이겠는가?

열(특히 비열 측정)

2. 다음과 같은 실험으로 금속의 비열을 측정하려고 한다. 보기의 그림에서 A는 금속 덩어리이고, B와 C는 상온의 물이 담긴 비커이며, D는 알코올 램프이다. ㄱ~ㅆ에 해당되는 실험 절차를 바르게 나열한 것은?

보기

- ㄱ. C를 가열한 후 D의 불을 끈다.
- ㄴ. B를 가열한 후 D의 불을 끈다.
- ㄷ. A를 B에 넣는다.
- ㄹ. A를 C에 넣는다.
- ㅁ. B의 온도를 측정한다.
- ㅆ. C의 온도를 측정한다.

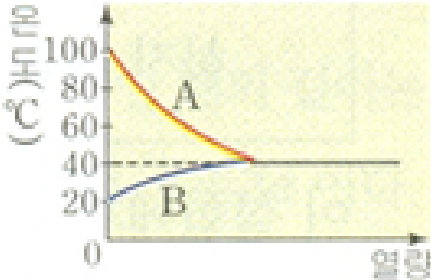


- ① ㄱ, ㄷ, ㅆ, ㄹ, ㅆ, ㅁ
- ② ㄷ, ㄴ, ㅆ, ㅁ, ㄹ, ㅆ
- ③ ㄷ, ㅁ, ㄱ, ㅆ, ㄹ, ㅆ
- ④ ㅁ, ㄷ, ㄱ, ㄴ, ㅆ, ㄹ
- ⑤ ㅁ, ㅆ, ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

열(특히 비열 측정)

3. 10g의 물을 5°C 높이는 데 50cal의 열량이 필요하였다. 물의 비열은 얼마인가? 물 10g의 열용량은 얼마인가?

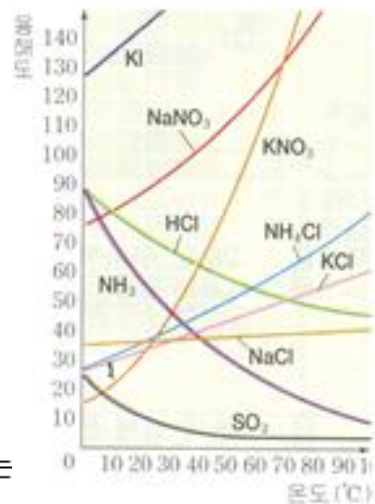
4. 같은 종류의 물질로 만든 물체 A와 B를 접촉시킨 다음 두 물체의 온도를 일정한 시간 간격을 두고 측정하였더니, 시간에 따른 온도의 변화가 다음 그래프와 같았다. A와 B의 질량비와 열용량비를 각각 구하여라



용해도

5. 오른쪽 그래프는 여러 가지 물질의 용해도 곡선을 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하여라. (단, 용질은 다음과 같다.)

고체	KI	NaNO ₃	KNO ₃	KCl	NH ₄ Cl
	NaCl				
기체	HCl	NH ₃	SO ₂		



- (1) 40°C, 물 500g에 최대 녹을 수 있는 KCl의 양은 몇 g인가?
- (2) 32°C, 15%의 질산칼륨(KNO₃) 수용액 200g에는 몇 g의 질산칼륨을 더 녹일 수 있는가?
- (3) 60°C, 300g의 물에 KNO₃가 120g이 녹아 있다. 이 용액을 서서히 냉각시킬 때, 결정이 석출되기 시작하는 온도는 약 몇 °C인가?
- (4) 10°C, 200g의 물에 암모니아(NH₃)가 최대 녹아 있다. 이 용액의 온도를 90°C로 높이면 몇 g의 암모니아가 기체로 발생하는가?
- (5) 위의 그래프를 보고 고체, 기체 물질의 용해도와 온도와의 관계를 각각 설명하여라.

용해도

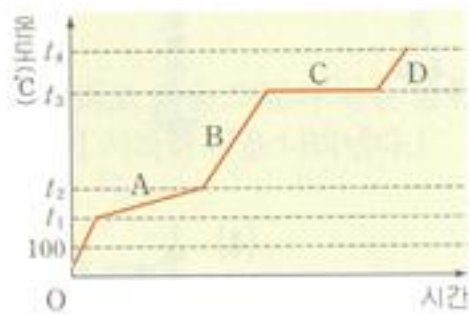
6. 프로판(C₃H₈)은 물과 잘 섞이지를 않는데, 에탄올(C₂H₅OH)은 물과 잘 섞인다. 그 이유는 무엇인가?

7. 다음 표는 상온에서 액체인 물질 A ~ D의 몇 가지 성질을 조사한 것이다. 이 물질에서 A와 D, B와 C가 혼합되어 있다. 이들을 분리하는 방법과 분리에 이용하는 성질을 쓰라.

물 질	A	B	C	D
끓는점(℃)	78	35	113	98
밀도(g/cm ³)	0.78	0.70	1.05	0.80
물에 대한 용해도	잘 섞임	섞이지 않음	잘 섞임	잘 섞임

용해도

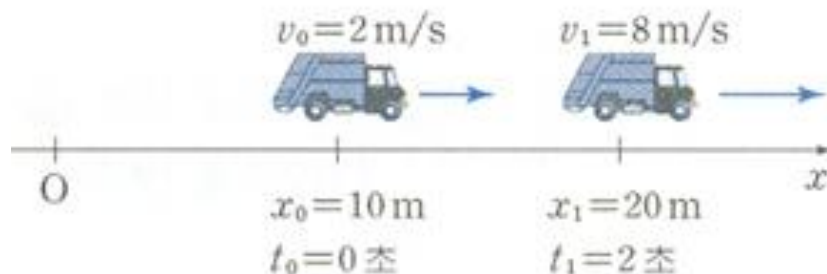
8. 끓는 물에 화상을 입는 경우보다, 끓는 소금물에 데인 경우가 상처가 심하다. 이것은 물에 염화나트륨과 같은 비휘발성 물질이 녹게 되면 끓는점이 높아지기 때문이다. 그리고 염화나트륨의 농도가 진할수록 끓는점의 오름 정도는 더 크게 나타난다. 재영이는 소금물을 가열하면서 시간에 따른 온도 변화를 측정하여 오른쪽 그림과 같은 그래프를 얻었다. 다음 물음에 답하여라.



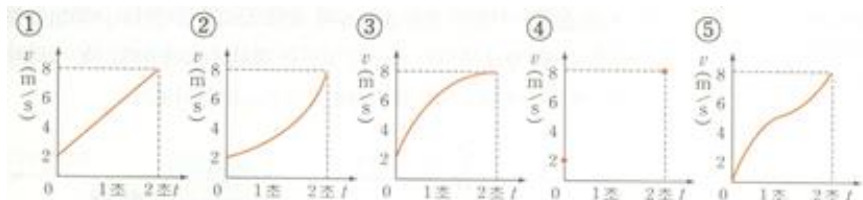
- (1) 소금물은 어느 온도에서부터 끓기 시작하였는가?
- (2) A와 B 구간에서 존재하는 물질의 상태를 각각 쓰라. (단, 염화나트륨의 상태 표시는 염화나트륨 수용액, 액체 염화나트륨, 고체 염화나트륨으로, H_2O 의 상태 표시는 얼음, 물, 수증기로 표기한다.)

여러 가지 운동

9. 다음 그림을 보고 물음에 답하여라.



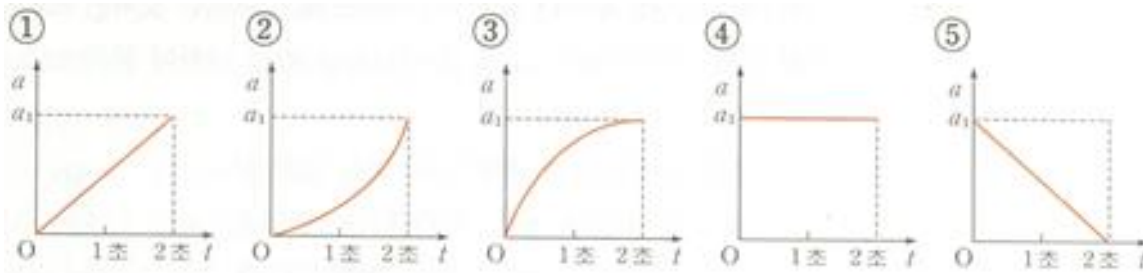
(1) 그림에 대한 속도-시간 그래프로 옳은 것은?



(2) 가속도가 일정하다 또는 등가속도 운동을 했다고 주어졌다면, 속도-시간 그래프로 옳은 것을 문제 (1)의 문항에서 고르면?

여러 가지 운동

(3) 문제 (2)의 조건에 따른 가속도(a)-시간(t) 그래프로 옳은 것은?

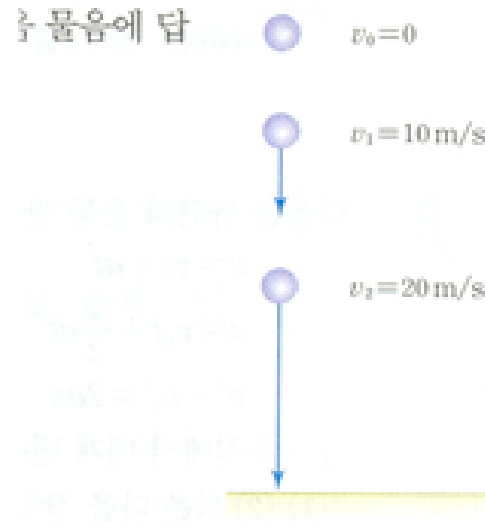


(4) 문제 (3)의 그래프에서 a_1 의 값을 구하여라.

여러 가지 운동

10. 오른쪽 그림과 같이 물체가 자유 낙하를 하고 있다. 다음 물음에 답하여라. (단, 중력 가속도 $g=10\text{m/s}^2$ 이다.)

- (1) 5초 동안 자유 낙하한 후의 속도 v 는?
- (2) 속력이 30m/s 가 되는 시간 t 는?
- (3) 10초 동안 자유 낙하한 거리 s 는?
- (4) 100m 자유 낙하하는 데 걸린 시간 t 는?
- (5) 500m 자유 낙하한 후의 속도 v 는?

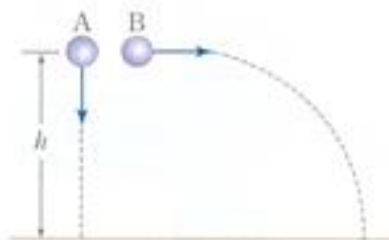


여러 가지 운동

11. 지표면 근처에서 낙하하는 물체에 작용하는 중력은 그림 1과 같이 일정하다. 그림 2와 같이 어떤 물체 A를 자유 낙하시키는 것과 동시에 질량이 같은 물체 B를 같은 높이에서 수평으로 던졌을 때, 두 물체 A, B의 운동에 대한 다음 설명 중 옳은 것은? (단, 운동하는 동안 두 물체에 작용하는 힘은 중력뿐이다.)



(그림 1)



(그림 2)

- ① 두 물체의 가속도는 같다.
- ② 물체 A가 물체 B보다 먼저 지면에 도착한다.
- ③ 지면에 도착하는 순간 두 물체의 운동 에너지는 같다.
- ④ A에 대한 B의 상대 속도는 0이다.
- ⑤ 지면에 떨어지는 순간 B의 수평 속도는 0이다.

역학적 에너지

12. 영희와 철수의 다음 대화를 읽고 누구의 말이 옳은지 생각해 보자.

영희 : 철수야 날 위해서 일 좀 해 줄래?
이 물체를 옮겨 줘. 한 일이 있으면 이 알사탕 줄게.

철수 : 알겠어. 끄~

어휴 한 시간 동안 땀을 뻘뻘 흘리면서 100N의 힘으로 당겼는데도
하도 무거우니까 꼼짝도 않네!

영희 : 한 시간 동안 힘 F 를 가했지만 이동 거리 S 가 0이므로 네가
한 일 W 는 0이야!

철수 : 아냐! 한 시간 동안 내가 에너지를 소모했기 때문에 물체가
받은 일은 0이지만, 내가 한 일은 0이 아니야. 사탕 주기 싫으니까
별소리 다하네!



역학적 에너지

일(W)의 정의는 일=힘×이동 거리, 즉 $W = F \times s$ 이다.

따라서, 이동 거리 S 가 0이므로 아무리 힘을 가했어도 0을 곱하면 값은 0이 되므로 한 일은 0이다. 즉, 영희의 말이 맞다.

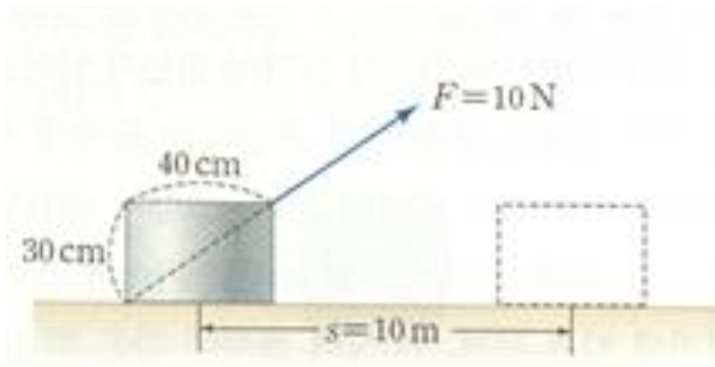
예를 들어, 철수가 100N의 힘을 가하여 5m를 이동시켰다면 철수가 한 일은

$$W = F \times s = 100 \text{ N} \times 5 \text{ m} = 500 \text{ N} \cdot \text{m} = 500 \text{ J}$$

이다. (1N의 힘을 가해서 1m 이동시켰을 때, 한 일을 1J(줄)로 정의한다.)

역학적 에너지

13. 다음 그림과 같이 가로 세로가 각각 40cm, 30cm인 사각형 모양의 물체를 대각선 방향으로 $F=10\text{N}$ 의 일정한 힘을 가하여 $S=10\text{m}$ 만큼 이동시키는 데 10초가 걸렸다. 물체에 답하여라.



(1) 사람이 물체에 해 준 일은?

- ① 6J
- ② 8J
- ③ 40J
- ④ 60J
- ⑤ 80J

(2) 이 사람이 한 일률 P는 얼마인가? (단, 1초당 1J의 일을 할 때의 일률을 1W(와트)로 정의한다.)

역학적 에너지

14. 위치 에너지와 운동 에너지의 합을 역학적 에너지라고 한다. 오른쪽 그림과 같이 높이 h 로부터 질량 m 인 물체를 자유 낙하시켰을 때, 바닥에 닿는 순간의 속도 v 를 구하여라. (역학적 에너지 보존의 법칙을 이용하여라.)

