

물리학개론

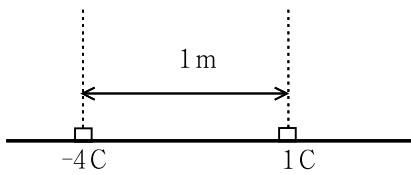
문 1. 길이가 2.0 km인 활주로의 한 쪽 끝에 착륙한 비행기가 2.5 m/s^2 로 일정하게 감속하여 다른 쪽 끝에 정지하려고 한다. 착륙 직전 비행기의 속력은?

- ① 40 m/s
- ② 60 m/s
- ③ 80 m/s
- ④ 100 m/s

문 2. 어떤 열역학적 계의 내부에너지가 500 J 감소하는 동안에 외부에서 계에 200 J의 일을 해주었다. 계에 유입된 열은? (단, 계가 잃은 열은 음(-)의 부호로 나타낸다)

- ① 700 J
- ② 300 J
- ③ -300 J
- ④ -700 J

문 3. 그림과 같이 전하량이 각각 -4 C 과 1 C 인 두 전하가 서로 1 m 떨어져 있다. 두 전하에 의한 전기장의 합이 0이 되는 지점은?



- ① 1 C 전하의 왼쪽 2/3 m
- ② 1 C 전하의 왼쪽 1/3 m
- ③ 1 C 전하의 오른쪽 1 m
- ④ 1 C 전하의 오른쪽 1/3 m

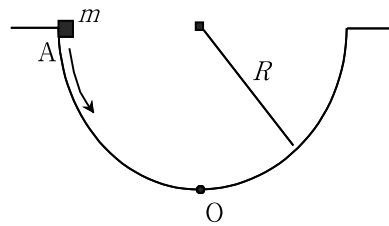
문 4. 운동에너지가 4.0 MeV인 전자의 운동량은 대략 얼마인가? (단, 전자의 질량은 $0.5 \text{ MeV}/c^2$ 이고, c 는 진공 중에서 빛의 속력이다)

- ① $2.0 \text{ MeV}/c$
- ② $2.5 \text{ MeV}/c$
- ③ $3.0 \text{ MeV}/c$
- ④ $4.5 \text{ MeV}/c$

문 5. 액체 산소의 끓는점은 90 K이고, 액체 수소의 끓는점은 20 K이다. 이 두 액체의 끓는점의 화씨온도 차이는?

- ① 70°F
- ② 94°F
- ③ 126°F
- ④ 158°F

문 6. 그림과 같이 A점에 정지해 있던 질량 m 이 50 g인 상자가 중력에 의해 반원형 경로를 따라 내려오고 있다. 면과 상자 사이의 운동 마찰계수는 0.75이고 경로의 반지름 R 은 10 m이다. 최저점 O에서 상자의 속력은? (단, 중력가속도는 9.8 m/s^2 이다)



- ① 3.5 m/s
- ② 7.0 m/s
- ③ 10.5 m/s
- ④ 14.0 m/s

문 7. 사람의 귀를 한 끝이 닫힌 관으로 간주할 때 콧구멍 입구에서 고막까지의 거리가 약 2.5 cm인 사람이 다음 진동수의 소리들 중에서 비교적 잘 들을 수 있는 것으로만 짝지은 것은? (단, 소리의 속력은 340 m/s이다)

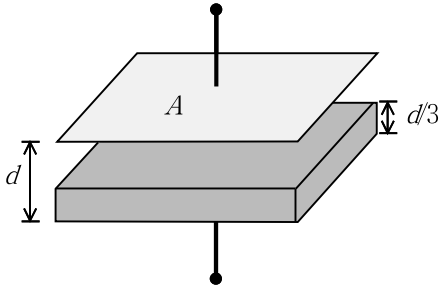
ㄱ. 3.4 kHz	ㄴ. 6.8 kHz	ㄷ. 10.2 kHz
ㄹ. 17.0 kHz	ㅁ. 23.8 kHz	

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

문 8. 양쪽 끝이 고정된 현에 파동함수 $y(x, t) = 0.30 \sin(0.20x) \cos(300t)$ 로 표현되는 기본진동수의 정상파가 발생하였다. 다음 중 옳지 않은 것은? (단, x 는 cm 단위로, t 는 s(초) 단위로 나타낸 숫자이다)

- ① 이 파동의 파장은 약 31.4 cm이다.
- ② 이 파동의 주기는 47.7 s이다.
- ③ 이 파동의 속력은 1,500 cm/s이다.
- ④ 이 현의 길이는 약 15.7 cm이다.

- 문 9. 공기 중에서 거리가 d 만큼 떨어진 면적이 A 인 두 도체 판으로 된 축전기의 전기용량은 $C_0 = \epsilon_0 A/d$ 이다. 여기에서 ϵ_0 는 공기의 유전율이다. 만일 이 축전기에 그림과 같이 유전 상수(dielectric constant)가 $\kappa = 2$ 이고 두께가 $d/3$ 인 유전체를 삽입하였다면 이 축전기의 전기용량은 C_0 의 몇 배인가? (단, 유전체의 유전율은 $\epsilon = \kappa \epsilon_0$ 이다)



- ① $\frac{6}{5}$
 ② 3
 ③ 7
 ④ $\frac{15}{2}$

- 문 10. 파장이 λ 인 X선을 흑연 판에 입사시켰더니 파장이 λ' 인 X선이 산란되고 전자가 방출되었다. 옳은 것으로 짝지은 것은?

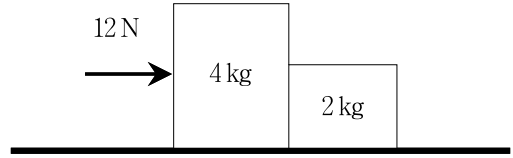
ㄱ. 입사 X선의 파장 λ 는 산란 X선의 파장 λ' 보다 길다.
 ㄴ. 입사 X선의 진동수 ν 와 산란 X선의 진동수 ν' 은 같다.
 ㄷ. 산란 X선의 파장 λ' 이 길수록 전자의 운동에너지가 크다.
 ㄹ. 이 실험은 빛의 입자성을 증명한 실험 중의 하나이다.

- ① ㄱ, ㄷ
 ② ㄴ, ㄹ
 ③ ㄷ, ㄹ
 ④ ㄴ, ㄷ

- 문 11. 어떤 사람이 정지한 엘리베이터 바닥에 놓인 체중계 위에 올라 서서 눈금을 보니 50 kg이었다. 이 엘리베이터가 위 방향으로 1.0 m/s^2 로 가속된다면 체중계가 가리키는 눈금은? (단, 지구 중력 가속도의 크기는 10 m/s^2 으로 어림한다)

- ① 60 kg
 ② 55 kg
 ③ 51 kg
 ④ 45 kg

- 문 12. 그림과 같이 질량이 각각 4 kg과 2 kg인 두 블록이 마찰이 없는 수평 면 위에서 서로 맞닿아 있다고 하자. 질량이 4 kg인 물체의 왼쪽에서 오른쪽으로 12 N의 일정한 힘을 가하였을 때, 질량 2 kg인 물체에 가해지는 알짜힘은?



- ① 12 N
 ② 8 N
 ③ 4 N
 ④ 0 N

- 문 13. 결이 맞은 두 파동은 간섭을 일으킨다고 하자. 이때 한 파동의 진폭이 다른 파동의 진폭의 2배라면 간섭으로 합성된 파동의 최대 세기 $I_{\max}$ 와 최소 세기 $I_{\min}$ 의 비 $I_{\max}/I_{\min}$ 는?

- ① 2
 ② 3
 ③ 6
 ④ 9

- 문 14. 크기가 일정하고 균일한 자기장 $\vec{B}$ 가 있는 공간에 전하량이 q 이고 질량이 m 인 입자가 입사하였다. 이 입자의 속도의 크기가 v 일 때, 입자의 운동에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 입자의 속도 $\vec{v}$ 가 자기장 $\vec{B}$ 에 수직이라면 입자는 qB/m 의 각속도로 원운동을 한다.
 ② 질량 m 이 다른 입자가 자기장에 수직으로 입사하였을 경우에, 입자의 질량 m 이 크면 클수록 원운동의 반지름 R 은 커진다.
 ③ 자기장 $\vec{B}$ 에 수직으로 입사하지 않은 입자에 작용하는 자기력은 입자의 운동에너지를 변화시킨다.
 ④ 자기장 $\vec{B}$ 에 수직으로 입사하지 않은 입자의 운동은 자기장 $\vec{B}$ 와 나란한 방향의 등속운동과 자기장에 수직한 면에서의 원운동이 결합된 운동이다.

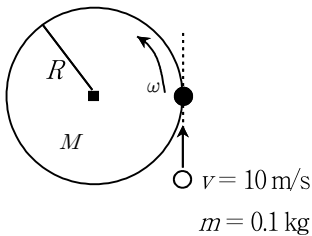
- 문 15. 원자핵이 α , β , γ 붕괴를 할 때 원자번호(양성자수)와 질량수의 변화를 설명한 것으로 옳은 것은?

- ① α 붕괴를 하면 원자번호와 질량수가 각각 2 감소한다.
 ② β^+ 붕괴를 하면 원자번호는 변하지 않고 질량수가 1 감소한다.
 ③ β^- 붕괴를 하면 원자번호는 1 감소하고 질량수는 변하지 않는다.
 ④ γ 붕괴를 하면 원자번호와 질량수는 모두 변하지 않는다.

문 16. 질량 10g인 총알이 100m/s의 속력으로 운동을 하다가 정지해 있던 나무토막에 박혀서 2.0m/s의 속력으로 나무토막과 함께 운동할 때 총알이 박힌 나무토막의 운동에너지는?

- ① 1.0 J
② 10 J
③ 49 J
④ 50 J

문 17. 중심을 지나는 수직축 주위를 회전할 수 있는 원판의 질량 M 은 1.0kg이고 밀도가 균일하며 반지름 R 은 10cm이다. 정지해 있는 이 원판에 그림과 같이 질량 m 이 0.1kg인 찰흙덩어리가 10m/s의 속력 v 로 날아와 원판의 가장자리에 붙어서 원판의 중심을 축으로 원판과 함께 회전하고 있다. 이 원판의 각속도 ω 는? (단, 찰흙이 붙었을 때 원판의 모양 변화나 판의 기울어짐 그리고 회전축의 마찰은 무시한다)



- ① 16.7 rad/s
② 21.2 rad/s
③ 35.0 rad/s
④ 47.8 rad/s

문 18. 바닷가에서는 보통 100°C에서 물이 끓고 0°C에서 언다. 다음은 높은 산꼭대기에서 물이 끓거나 얼기 시작하는 온도를 바닷가의 경우와 비교하여 설명한 것이다. 옳은 것을 모두 고르면?

- ㄱ. 물이 같은 온도에서 끓는다.
ㄴ. 물이 더 낮은 온도에서 끓는다.
ㄷ. 물이 더 높은 온도에서 언다.
ㄹ. 물이 같은 온도에서 언다.

- ① ㄱ, ㄴ
② ㄴ, ㄷ
③ ㄷ, ㄹ
④ ㄹ, ㄱ

문 19. 거울의 면이 평행하게 마주 보고 있는 두 평면거울 A와 B가 있다. 두 거울 사이의 거리는 1.0m이다. 두 거울 사이에 물체를 놓으면 각 거울에 무한히 많은 상이 맺힌다. 거울 A의 면에서 물체까지의 거리가 0.1m일 때, 거울 A에 맺히는 상들 중에서 거울 A의 면에 가장 가깝게 있는 세 개의 상의 위치를 거울 A의 면을 기준으로 옳게 나타낸 것은? (단, 물체는 점으로 간주한다)

- ① 0.1 m, 2.1 m, 3.9 m
② 0.1 m, 1.9 m, 2.1 m
③ 0.1 m, 1.9 m, 3.9 m
④ 0.1 m, 2.1 m, 3.3 m

문 20. 전류가 흐르는 도선 고리의 자기모멘트는 전류와 고리의 면적의 곱으로 정의한다. 수소원자의 행성모형은 정지한 양성자 주위의 원궤도를 전자가 회전운동을 하는 것이다. 전자의 궤도의 반지름이 0.5×10^{-10} m이고 속력이 2.0×10^6 m/s라고 할 때 이 수소원자의 자기모멘트의 크기는? (단, 전자의 전하량은 1.6×10^{-19} C이다)

- ① 8.0×10^{-24} A · m²
② 1.6×10^{-23} A · m²
③ 8.0×10^{-23} A · m²
④ 8.0×10^{-25} A · m²