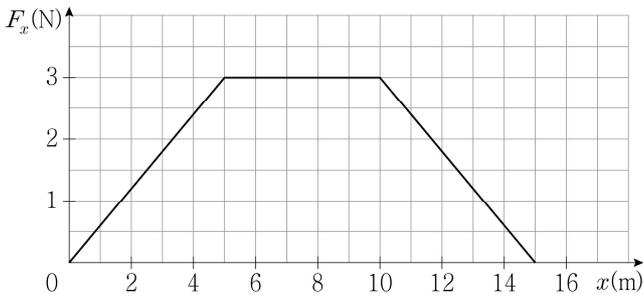


물리학개론

문 1. v 의 속력으로 달리던 트럭의 운전자가 직선 도로에서 급브레이크를 밟자마자 트럭은 바퀴가 멈춘 상태에서 거리 d 만큼 미끄러진 후 멈추었다. 질량을 처음의 두 배로 늘린 같은 트럭이 같은 도로에서 v 의 속력으로 달리다가 운전자가 급브레이크를 밟아 바퀴가 멈춘 상태에서 트럭이 멈출 때까지 미끄러진 거리는? (단, 도로와 바퀴 사이의 운동마찰계수는 균일하다)

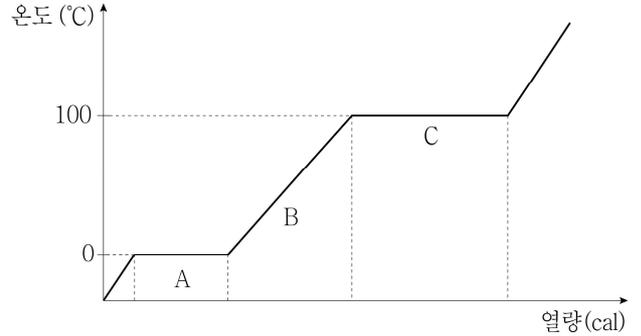
- ① $\frac{d}{2}$
- ② d
- ③ $2d$
- ④ $4d$

문 2. 질량 15kg인 물체가 $+x$ 방향으로 직선 운동하며, 그림처럼 위치에 따라 크기가 변하는 알짜 힘을 $+x$ 방향으로 받는다. $x = 15\text{m}$ 에 도달했을 때 물체의 속력이 2m/s였다면, $x = 0\text{m}$ 에서 속력[m/s]은?



- ① 0
- ② 0.10
- ③ 0.15
- ④ 0.20

문 3. 그림은 100g의 얼음이 담긴 밀폐된 용기에 열을 가하는 동안 가한 열량에 따른 온도변화를 그래프로 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? (단, 외부로 열의 방출은 없고, 용기의 열용량은 무시한다)



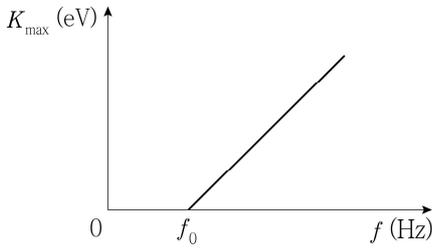
- ㄱ. A 구간에서 가한 열량은 C 구간에서 가한 열량보다 작다.
- ㄴ. B 구간에서 가한 열량은 10kcal이다.
- ㄷ. C 구간에서 일어나는 상전이에 관여하는 잠열의 양은 상전이의 방향이 달라져도 일정하다.

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

문 4. 같은 부피의 용기 1과 용기 2에는 각각 1 mol의 수소(^1_1H) 기체와 1 mol의 헬륨(^4_2He) 기체가 채워져 있다. 용기 1과 용기 2의 압력이 같다면, 용기 속의 기체 상태에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 수소 기체와 헬륨 기체는 이상기체로 가정한다)

- ① 기체 온도는 수소가 헬륨보다 높다.
- ② 기체 온도는 수소가 헬륨보다 낮다.
- ③ 기체 분자의 제곱평균제곱근 속력은 수소가 헬륨보다 크다.
- ④ 기체 분자의 제곱평균제곱근 속력은 수소가 헬륨보다 작다.

문 5. 그림은 어떤 금속 표면에 입사하는 빛의 진동수와 표면에서 튀어나오는 전자의 최대 운동에너지의 관계를 그래프로 나타낸 것이다. 이 그래프의 기울기에 해당하는 것은?

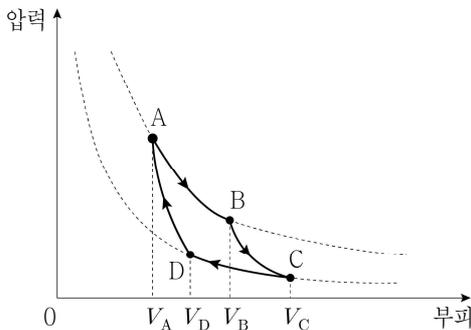


- ① 빛의 속도
- ② 문턱진동수
- ③ 플랑크 상수
- ④ 입사하는 빛의 파장

문 6. 비커에 담겨 있는 얼음물에 800 cal의 열을 전달하였다. 이 얼음물을 휘저어서 320 J의 일을 가하였을 때, 이 과정에서 최대 녹을 수 있는 얼음의 질량[g]은? (단, 물의 융해열은 80 cal/g이고, 외부로 열의 방출은 없고, 1 cal는 4 J과 동등하다고 가정한다)

- ① 11
- ② 22
- ③ 33
- ④ 44

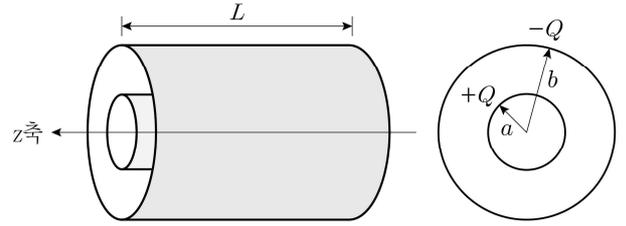
문 7. 그림은 카르노(Carnot) 기관의 순환 과정을 압력-부피 그래프로 나타낸 것이다. A→B와 C→D는 등온 과정이고, B→C와 D→A는 가역적 단열 과정이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?



- ㄱ. A→B 과정에서 흡수한 열량은 C→D 과정에서 방출한 열량과 같다.
- ㄴ. A→B 과정에서 엔트로피 증가량은 C→D 과정에서 엔트로피 감소량과 같다.
- ㄷ. 1 순환 과정에서 $\frac{V_B}{V_A} = \frac{V_C}{V_D}$ 이다.

- ① ㄴ
- ② ㄱ, ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ

문 8. 반지름 a 인 원통형 도체면과 반지름 b 인 원통형 도체면이 중심축 (z 축)이 같게 놓여 있다. 바깥쪽 도체면에는 전하 $-Q$ 가 균일하게 대전되어 있고, 안쪽 도체면에는 전하 $+Q$ 가 균일하게 대전되어 있다. 두 원통의 길이가 모두 L 일 때, 이 원통형 축전기의 전기용량은? (단, ϵ_0 는 공기의 유전율이고, L 은 b 보다 충분히 크다)

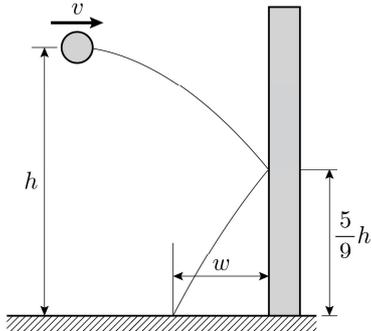


- ① $\frac{\pi\epsilon_0}{4} \frac{L}{\ln\left(\frac{b}{a}\right)}$
- ② $\frac{\pi\epsilon_0}{2} \frac{L}{\ln\left(\frac{b}{a}\right)}$
- ③ $\pi\epsilon_0 \frac{L}{\ln\left(\frac{b}{a}\right)}$
- ④ $2\pi\epsilon_0 \frac{L}{\ln\left(\frac{b}{a}\right)}$

문 9. 지구에서 어떤 물체가 5 m 높이의 절벽에서 자유 낙하하여 바닥에 부딪혀 그대로 정지하였다. 질량이 지구의 10배이고 반지름이 지구의 2배인 행성 A에서 같은 물체가 높이 h 의 절벽에서 자유 낙하하여 바닥에 부딪혀 그대로 정지하였다. 두 경우 물체가 바닥에 부딪힐 때 받은 충격량이 같았다면, 높이 h [m]는? (단, 지구와 A는 구형이며, 밀도가 균일하고, 자전하지 않으며, 대기가 없다고 가정한다)

- ① 1
- ② 1.5
- ③ 2
- ④ 2.5

문 10. 높이 h 인 지점에서 공을 벽면을 향하여 수평 방향으로 v 의 속력으로 던졌다. 공은 높이가 $\frac{5}{9}h$ 인 곳에서 벽면과 완전 탄성 충돌을 한 후 벽면으로부터 수평 거리 w 인 곳에 떨어졌다. 수평 거리 w 는? (단, 공기 저항, 공의 크기는 무시하고, 벽의 질량은 무한히 크며, 중력가속도는 g 이다)

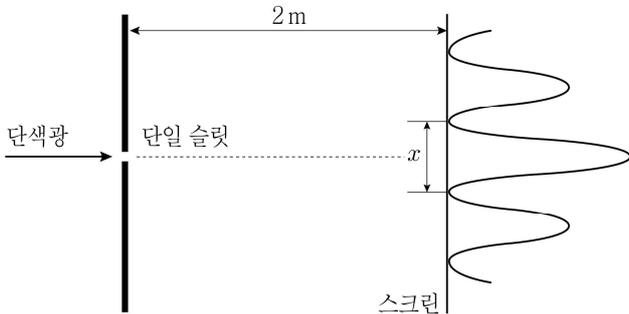


- ① $\frac{v}{3} \sqrt{\frac{2h}{g}}$
- ② $\frac{v}{2} \sqrt{\frac{2h}{g}}$
- ③ $v \sqrt{\frac{3h}{g}}$
- ④ $v \sqrt{\frac{3h}{2g}} - v \sqrt{\frac{h}{2g}}$

문 11. 질량이 m 인 물체가 용수철 상수 k 인 용수철에 매달려서 진폭 A 의 1차원 진자 운동을 한다. 이 물체의 최대 속력은? (단, 공기 저항, 용수철의 질량은 무시한다)

- ① $A \sqrt{\frac{k}{m}}$
- ② $A \frac{k}{m}$
- ③ $A \sqrt{\frac{m}{k}}$
- ④ $A \frac{m}{k}$

문 12. 파장 500 nm 의 단색광이 폭이 0.5 mm 인 단일 슬릿에 수직으로 입사하여 슬릿으로부터 2 m 떨어진 스크린에 회절 무늬를 만든다. 가운데 밝은 무늬의 폭 $x \text{ [mm]}$ 는?

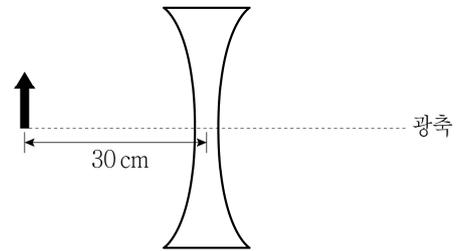


- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

문 13. 고유 진동수가 500 Hz 인 소리굽쇠 A와 고유 진동수를 모르는 소리굽쇠 B를 정지한 상태에서 울렸더니 정지한 관찰자에게 초당 5회의 맥놀이(beat)가 들었다. A를 정지한 상태에서 B를 일정한 속력으로 관찰자에게서 멀어지게 하면서 두 소리굽쇠를 울렸더니 정지한 관찰자에게 초당 2회의 맥놀이(beat)가 들었다. B의 고유 진동수[Hz]는?

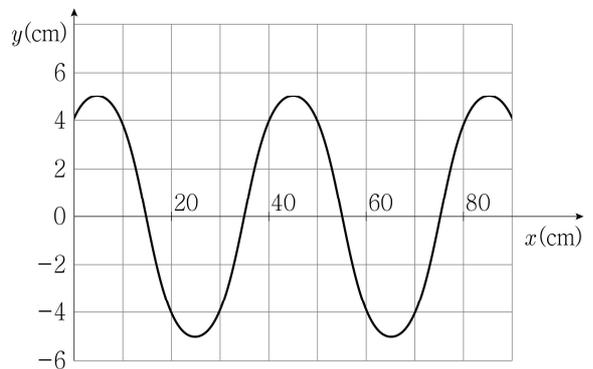
- ① 495
- ② 497
- ③ 502
- ④ 505

문 14. 물체를 얇은 오목렌즈로부터 30 cm 떨어진 광축 상에 두었더니 상의 배율이 $+0.25$ 였다. 이 오목렌즈의 초점거리[cm]는?



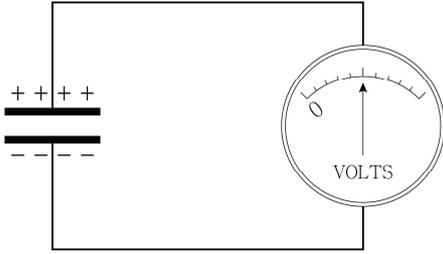
- ① -10
- ② -5
- ③ $+7$
- ④ $+15$

문 15. 그림은 가느다란 줄을 따라 진행하는 파동의 한 순간의 모습을 나타낸 것이다. 파동은 50 m/s 의 속력으로 $+x$ 방향으로 진행한다. 이 파동의 진동수[Hz]는?



- ① 12.5
- ② 40
- ③ 62.5
- ④ 125

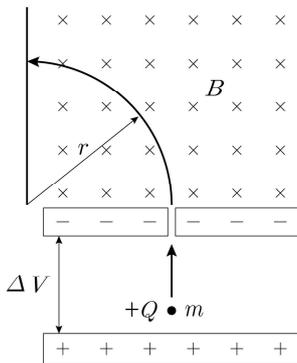
문 16. 동일한 금속판 2개로 만든 평행판 축전기에서 극판의 전하량이 Q 일 때, 전위차계의 바늘이 그림과 같았다. 전하량이 Q 로 유지될 때, 전위차계의 바늘을 오른쪽으로 움직이게 하는 조작만을 모두 고르면?



- ㄱ. 두 극판의 면적을 넓힌다.
- ㄴ. 두 극판 사이의 간격을 넓힌다.
- ㄷ. 유전상수가 공기의 유전상수보다 큰 유전체를 두 극판 사이에 삽입한다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ

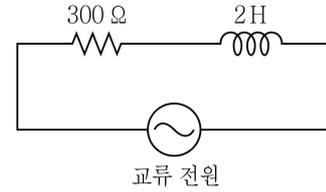
문 17. 그림은 질량이 m 이고 전하량이 $+Q$ 인 정지한 입자가 전극판 사이에서 전위차 ΔV 로 최대한 가속된 후, 자기장 B 에 수직으로 입사하여 반지름이 r 인 원을 그리며 형광관에 도달하는 것을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? (단, B 는 지면에 수직으로 들어간다)



- ㄱ. ΔV 를 2배로 하면, r 는 2배가 된다.
- ㄴ. B 의 크기가 2배가 되면, r 는 $\frac{1}{2}$ 배가 된다.
- ㄷ. B 의 방향을 반대로 바꾸면, 입자의 경로는 오른쪽으로 휘어진다.

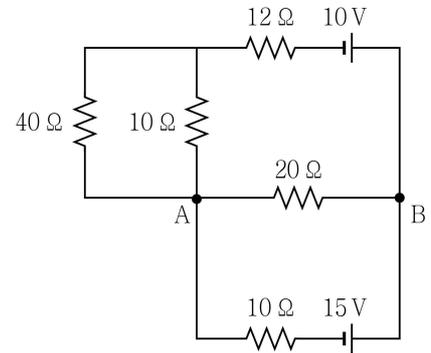
- ① ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 18. 그림과 같이 저항값이 300Ω 인 저항과 인덕턴스가 $2H$ 인 코일이 각진동수가 200rad/s 이고 전압의 최대값이 $100V$ 인 교류 전원에 연결되어 있다. 저항에서 소비되는 전력[W]의 최댓값은?



- ① 3
- ② 6
- ③ 12
- ④ 24

문 19. 그림과 같은 회로에서 점 A와 점 B 사이의 전위차[V]는? (단, 전지의 내부 저항은 무시한다)



- ① 5
- ② 6
- ③ 10
- ④ 12

문 20. 수소 원자의 상태를 기술하는 파동함수는 전자의 양자 상태를 나타내기 위해 주양자수 n , 궤도양자수 l , 궤도 자기양자수 m_l 을 필요로 한다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 주양자수의 허용된 값은 $n = 0, 1, 2, 3, \dots$ 이다.
- ㄴ. 주양자수 $n = 3$ 일 때, 궤도양자수는 3개의 허용된 값이 있다.
- ㄷ. 궤도양자수 $l = 3$ 일 때, 궤도 자기양자수는 7개의 허용된 값이 있다.

- ① ㄷ
- ② ㄱ, ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ

