

【 물리학개론 】

1. 운동 선수가 마찰이 있는 땅에서 달리기를 하는 상황에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 마찰력이 없으면 선수는 앞으로 가지 못한다.
- ② 선수가 땅을 밟는 힘은 땅이 선수를 밟는 힘과 같다.
- ③ 작용 반작용에 의해 선수에 작용하는 알짜힘은 0이다.
- ④ 선수의 운동 마찰력은 최대 정지 마찰력보다 작다.
- ⑤ 선수가 최대 정지 마찰력보다 큰 힘으로 땅을 밀면 움직이기 시작한다.

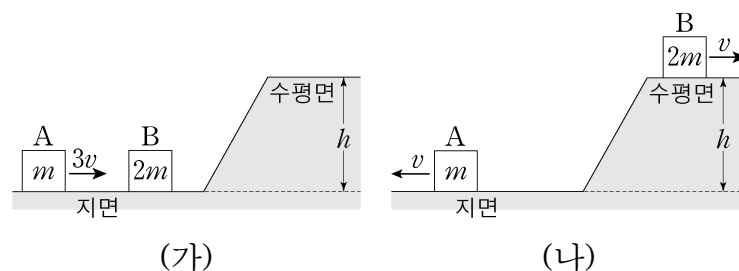
2. 두 개의 저항을 직렬연결하면 합성저항이 20Ω 이고, 병렬연결하면 합성저항이 3.75Ω 이다. 이때 두 저항 값의 곱은?

- ① 19Ω ② 36Ω ③ 51Ω
- ④ 75Ω ⑤ 84Ω

3. 극판의 간격이 d , 면적이 A 이고 전기 용량이 C 인 평행판 축전기가 있다. 평행판 사이에 면적이 A 이고 두께가 $0.5d$ 인 금속판을 평행하게 가운데 끼워 넣을 때, 축전기의 전기 용량은? (단, 금속판 사이는 공기로 채워져 있다.)

- ① $\frac{C}{3}$ ② $\frac{C}{2}$ ③ C
- ④ $\frac{3}{2}C$ ⑤ $2C$

4. (가)는 지면에서 속력 $3v$ 로 운동하는 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 운동하는 것을 나타낸 것이다. (나)는 A와 B가 충돌한 후, A는 B와 충돌하기 전과 반대 방향으로 속력 v 로 운동하고, B는 높이가 h 인 수평면에서 속력 v 로 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 m , $2m$ 이다.



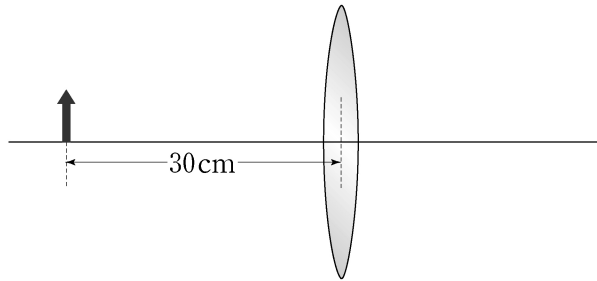
높이 h 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기 및 공기저항, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{v^2}{2g}$ ② $\frac{v^2}{g}$ ③ $\frac{3v^2}{2g}$
- ④ $\frac{2v^2}{g}$ ⑤ $\frac{5v^2}{2g}$

5. 질량이 1000 kg 으로 동일한 차량 두 대가 각각 오른쪽과 왼쪽으로 서로를 향하여 움직이면서 충돌 후 한 덩어리가 되어 이동하고 있다. 충돌 전 오른쪽으로 움직이는 차량의 속력은 1 m/s 이고, 왼쪽으로 움직이는 차량의 속력은 3 m/s 이다. 이때 차량의 충돌 후 속도는? (단, 공기저항과 마찰력은 무시하고, 두 차량은 동일 직선상에서 운동한다.)

- ① 왼쪽으로 1 m/s
- ② 왼쪽으로 2 m/s
- ③ 오른쪽으로 1 m/s
- ④ 오른쪽으로 2 m/s
- ⑤ 오른쪽으로 2.5 m/s

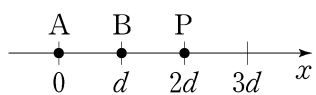
6. [그림]과 같이 초점거리가 10cm이고, 두께가 매우 얇은 볼록렌즈에서 30cm 떨어진 거리에 물체가 놓여 있다.



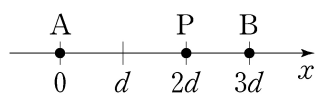
볼록렌즈에 의해 실상이 맺힐 때, 볼록렌즈와 상이 떨어진 거리는?

- ① 10 cm ② 15 cm ③ 20 cm
④ 25 cm ⑤ 30 cm

7. (가)는 점전하 A, B가 각각 $x=0$, $x=d$ 에 고정되어 있는 것을, (나)는 (가)에서 B를 $x=3d$ 에 고정시킨 것을 나타낸 것이다. 점 P는 $x=2d$ 에 위치한 지점이다. P에서 A, B에 의한 전기장의 세기는 (나)에서가 (가)에서의 3배이고, 전기장의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 같다.



(가)

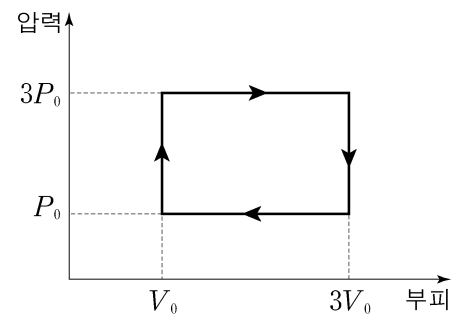


(나)

A, B의 전하량의 크기가 각각 q_A , q_B 일 때, $\frac{q_A}{q_B}$ 는?

- ① $\frac{15}{2}$ ② 8 ③ $\frac{17}{2}$
④ 9 ⑤ $\frac{19}{2}$

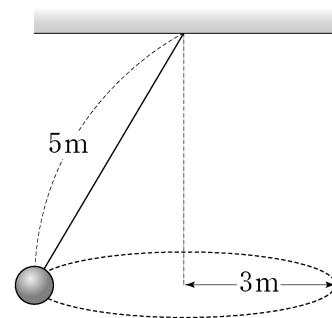
8. [그림]은 일정량의 이상 기체의 상태가 변할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다.



이 순환과정에서 기체가 한 일은?

- ① $P_0 V_0$ ② $2 P_0 V_0$ ③ $4 P_0 V_0$
④ $6 P_0 V_0$ ⑤ $9 P_0 V_0$

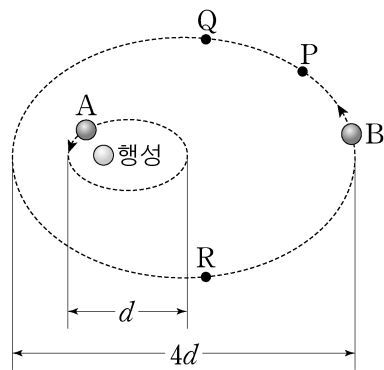
9. [그림]과 같이 길이가 5m인 원뿔진자의 끝에 질량이 1kg인 추가 매달려 반지름이 3m인 수평 원운동을 한다.



추의 속력은? (단, 중력가속도는 10m/s^2 이고, 추의 크기, 줄의 질량, 마찰 및 공기저항은 무시한다.)

- ① $3\sqrt{2}$ m/s ② $5\sqrt{2}$ m/s ③ $\frac{3\sqrt{10}}{2}$ m/s
④ $2\sqrt{6}$ m/s ⑤ $2\sqrt{10}$ m/s

10. [그림]과 같이 위성 A, B가 행성을 한 초점으로 하는 타원궤도를 따라 운동한다. A, B의 타원궤도의 긴지름은 각각 d , $4d$ 이다. A의 공전주기는 T 이고, A가 한 바퀴 공전하는 동안 B는 P에서 Q까지 이동한다. B가 Q에서 R까지 운동하는 데 걸린 시간과 R에서 P까지 운동하는 데 걸린 시간은 같다.



B가 R에서 P까지 운동하는 데 걸린 시간은?

- ① $\frac{5}{2}T$ ② $\frac{14}{5}T$ ③ $3T$
 ④ $\frac{33}{10}T$ ⑤ $\frac{7}{2}T$

11. [그림]과 같이 질량이 같은 세 물체 A, B, C를 접촉시켰다. 일정한 시간이 흐른 후 (가)와 (나)에서 열 평형온도는 $2T_0$ 으로 같다.



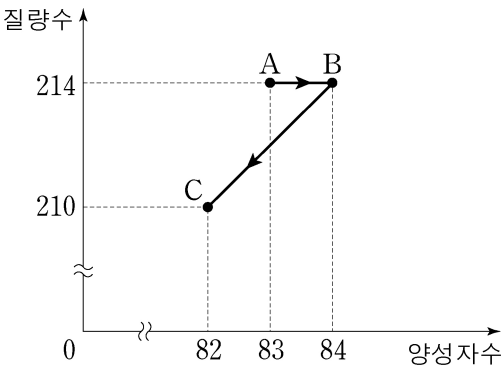
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 외부와의 열 교환은 없다.)

<보 기>

ㄱ. (가)에서 B는 열을 흡수하였다.
 ㄴ. A와 B는 열용량이 같다.
 ㄷ. A와 C는 다른 물질이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. [그림]은 방사성원소 A가 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 로 붕괴하는 과정에서 질량수와 양성자수를 나타낸 것이다.



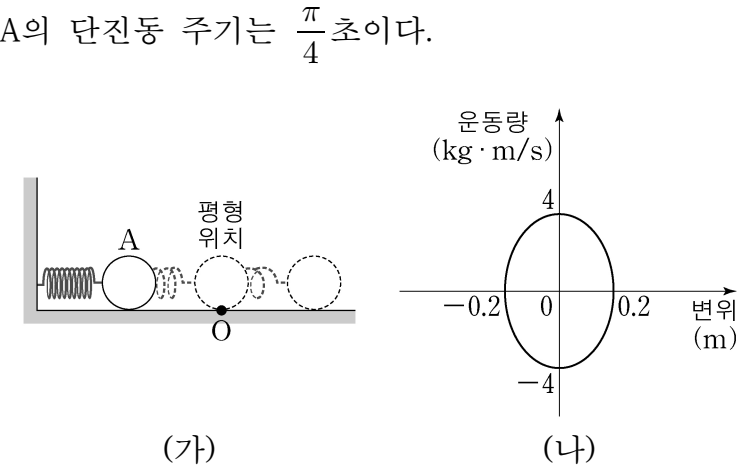
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A의 중성자수는 130이다.
 ㄴ. $A \rightarrow B$ 과정은 γ 붕괴이다.
 ㄷ. $B \rightarrow C$ 과정에서 α 입자가 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

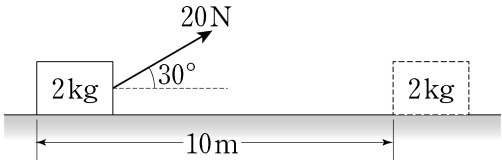
13. (가)는 마찰이 없는 수평면에서 용수철에 매달린 물체 A가 단진동하는 것을, (나)는 평형 위치인 O로부터의 변위에 따른 A의 운동량을 나타낸 것이다.



A의 질량은? (단, 용수철 질량과 공기저항은 무시한다.)

- ① 1 kg ② $\frac{3}{2}$ kg ③ 2 kg
 ④ $\frac{5}{2}$ kg ⑤ 3 kg

14. [그림]은 질량이 2kg인 물체에 수평면과 30°의 각을 이루는 방향으로 20N의 힘을 작용하여 일정한 속도로 5초 동안 10 m를 이동하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기저항은 무시한다.)

<보 기>

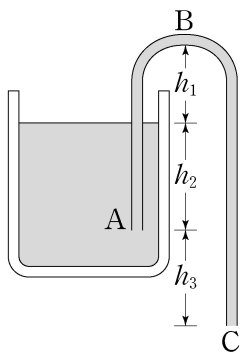
ㄱ. 힘이 물체에 한 일은 200J이다.

ㄴ. 힘이 물체에 한 일률은 $20\sqrt{3}$ W이다.

ㄷ. 물체와 수평면 사이에 작용하는 운동 마찰력의 크기는 10N이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

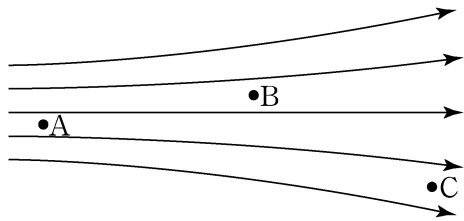
15. [그림]은 통 안에 담긴 액체를 빨아내는 사이펀을 나타낸 것이다. ABC관을 액체로 한번 채우면 통 안에 있는 액체의 높이가 관의 입구 A와 같아질 때까지 액체가 계속해서 흘러나간다. 사이펀 관의 단면적은 통의 단면적에 비해 매우 작다.



C에서 액체가 흘러나오는 속력은? (단, 액체의 점성은 무시하며, 중력가속도는 g 이다.)

- ① $\sqrt{2gh_2}$
 ② $\sqrt{2gh_3}$
 ③ $\sqrt{2g(h_2+h_3)}$
 ④ $\sqrt{2g(h_1+h_2+h_3)}$
 ⑤ $\sqrt{2g(h_2+h_3-h_1)}$

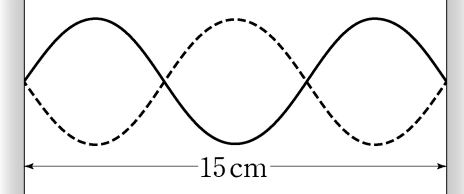
16. [그림]은 자기장 내의 일부분을 자기력선으로 나타낸 것이다.



세 지점 A, B, C에서 자기장의 세기를 비교한 것으로 옳은 것은?

- ① $A < B < C$ ② $B < A < C$
 ③ $B < C < A$ ④ $C < A < B$
 ⑤ $C < B < A$

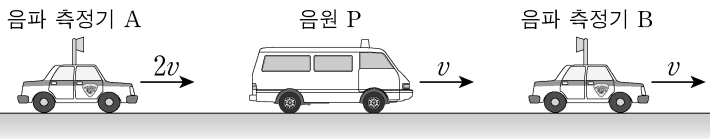
17. [그림]과 같이 양쪽이 고정된 길이가 15 cm인 팽팽한 줄 위에서 파동의 속력이 20 m/s로 진행하고 있다.



위 정상파의 진동수는?

- ① 100 Hz ② 150 Hz ③ 200 Hz
 ④ 300 Hz ⑤ 400 Hz

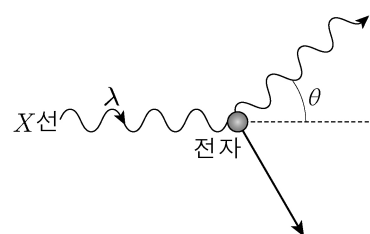
18. [그림]과 같이 직선 도로를 따라 음파 측정기 A와 B, 음원 P가 같은 방향으로 운동하고 있다. P에서 일정한 진동수의 음파가 발생한다. A, P, B의 속력은 각각 $2v$, v , v 이고, A, B가 측정한 P에서 발생한 소리의 진동수는 각각 f_A , f_B 이다.



이때 $\frac{f_A}{f_B}$ 의 값은? (단, 음파의 속력은 v_0 이고, A, P, B는 동일 직선상에서 운동한다.)

- ① $\frac{v_0+2v}{v_0+v}$ ② $\frac{v_0+2v}{v_0-v}$ ③ $\frac{v_0-2v}{v_0-v}$
 ④ $\frac{v_0+v}{v_0+2v}$ ⑤ $\frac{v_0-v}{v_0-2v}$

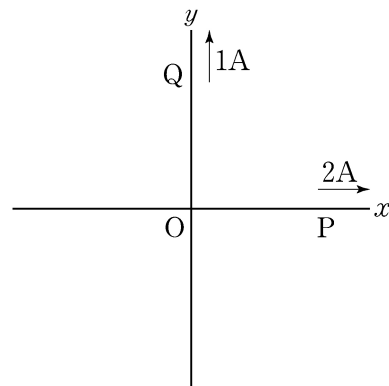
19. [그림]과 같이 진공 상태에서 파장이 λ 인 X선이 정지해 있는 질량 m 인 전자와 충돌하여 각 θ 로 산란되었다.



산란각 $\theta = 60^\circ$ 일 때, 충돌 전후 X선의 파장의 변화량은? (단, 플랑크 상수는 h 이고, 진공에서 빛의 속력은 c 이다.)

- ① $\frac{h}{3mc}$ ② $\frac{h}{2mc}$ ③ $\frac{2h}{3mc}$
- ④ $\frac{h}{mc}$ ⑤ $\frac{3h}{2mc}$

20. [그림]과 같이 x 축과 y 축 위에 각각 두 도선 P, Q가 놓여 있다. 도선 P에는 $2A$ 의 전류가 흐르고, 도선 Q에는 $1A$ 의 전류가 흐른다.



xy 평면에서 자기장이 0인 지점을 연결하였을 때의 방정식은? (단, 도선은 무한히 길고, 원점 O에서 교차한다.)

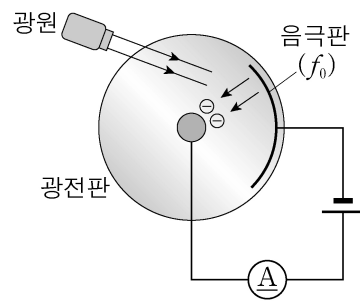
- ① $y = \frac{1}{2}x$ ② $y = x$ ③ $y = 2x$
- ④ $y = x^2$ ⑤ $y = 2x^2$

21. 다음 <보기>의 단색광을 이용하여 영의 이중 슬릿 실험을 하였을 때, 간섭무늬의 간격이 좁은 것부터 넓은 것의 순서대로 나열한 것은?

<보 기>	
ㄱ. 빨강	ㄴ. 노랑
ㄷ. 초록	ㄹ. 보라

- ① ㄱ-ㄴ-ㄷ-ㄹ
- ② ㄱ-ㄷ-ㄴ-ㄹ
- ③ ㄴ-ㄱ-ㄷ-ㄹ
- ④ ㄹ-ㄷ-ㄱ-ㄴ
- ⑤ ㄹ-ㄷ-ㄴ-ㄱ

22. [그림]과 같이 광전효과 실험 장치에서 문턱(한계) 진동수가 f_0 인 광전관의 음극판에 단색광을 비추었을 때, 음극판에서 방출된 전자의 최대 운동에너지가 음극판 일함수의 $\frac{1}{2}$ 배였다.

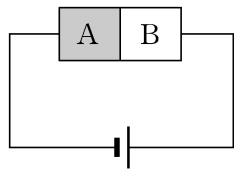


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는 h , 전자의 질량은 m 이다.)

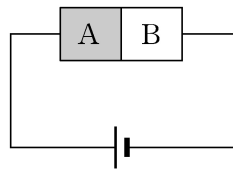
<보 기>	
ㄱ. 단색광의 진동수는 $2f_0$ 이다.	
ㄴ. 전자가 가지는 운동량의 최댓값은 $\sqrt{mhf_0}$ 이다.	
ㄷ. 전자의 물질파 파장의 최솟값은 $\sqrt{\frac{h}{mf_0}}$ 이다.	

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

23. (가), (나)는 반도체 A와 B를 접합한 전기 소자에 연결한 전지의 방향이 서로 반대인 것을 나타낸 것이다. (가)에서는 전류가 흐르며, (나)에서는 전류가 흐르지 않는다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

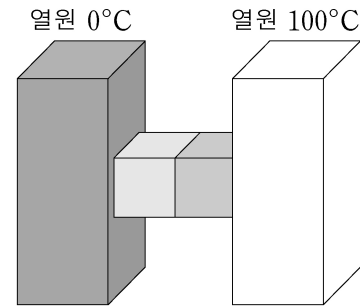
- ㄱ. A는 n형 반도체이다.
- ㄴ. B의 전하 운반체는 주로 양공이다.
- ㄷ. (가)에서 전기 소자는 정류작용을 한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

24. 일정한 속력으로 원운동하는 물체에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 속도는 시간에 따라 변한다.
- ② 속도는 원운동의 접선방향이다.
- ③ 가속도는 동일한 위치에서의 속도와 직각을 이룬다.
- ④ 가속도는 원의 중심에서 물체 위치로 향하는 방향이다.
- ⑤ 한 주기 동안 회전하여 다시 초기 위치에 왔을 때의 속도는 초기와 동일하다.

25. [그림]과 같이 0℃와 100℃ 열원 사이에 서로 다른 재질의 정육면체 금속 블록이 접촉하여 열전달을 하고 있다.



각 블록의 열 저항이 10K/W, 30K/W일 때, 두 블록이 전달하는 열흐름(열에너지의 전달률)은? (단, 열손실은 무시한다.)

- ① $\frac{4}{3}W$ ② 2.5W ③ 5W
- ④ 10W ⑤ 20W