

제 4 교시

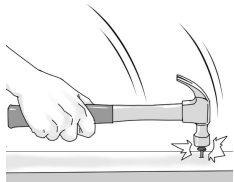
과학탐구 영역(물리학Ⅱ)

성명		수험번호					3				제 [] 선택
----	--	------	--	--	--	--	---	--	--	--	-------------

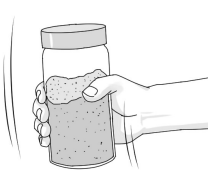
1. 그림은 열과 일이 서로 전환되는 예 A, B, C를 나타낸 것이다.



A: 뜨거운 물에 넣은 찌그러진 탁구공이 펴진다.



B: 망치로 두드린 못의 온도가 올라간다.



C: 모래가 든 통을 흔들면 모래의 온도가 올라간다.

열이 일로 전환되는 예만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

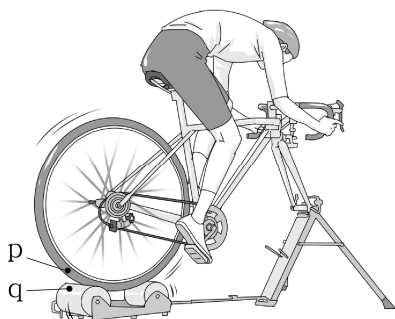
2. 다음은 p-n-p형 트랜지스터가 증폭 작용을 하는 회로에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, B ④ A, C ⑤ B, C

3. 그림은 실내용 자전거를 탈 때, 자전거의 뒷바퀴와 물러가 접촉된 채 회전하는 모습을 나타낸 것이다. p, q는 각각 자전거의 뒷바퀴와 물러 위의 점이다. p와 q는 속력이 같고 등속 원운동의 반지름은 p가 q보다 크다.



p가 q보다 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

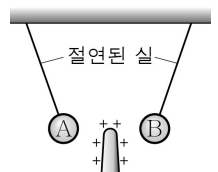
< 보 기 >		
ㄱ. 각속도	ㄴ. 원운동의 주기	ㄷ. 가속도의 크기

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 정전기에 대한 실험이다.

[실험 과정]

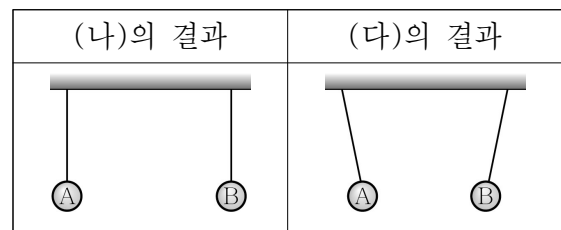
(가) 그림과 같이 양(+)으로 대전된 막대를 대전되지 않은 물체 A와 B에 가까이 한다. A, B는 각각 도체, 절연체 중 하나이다.



(나) (가)에서 손가락을 A에 접촉시켰다가 떼어낸 후, 막대를 멀리하고 A와 B의 모습을 관찰한다.

(다) (가)에서 손가락을 B에 접촉시켰다가 떼어낸 후, 막대를 멀리하고 A와 B의 모습을 관찰한다.

[실험 결과]

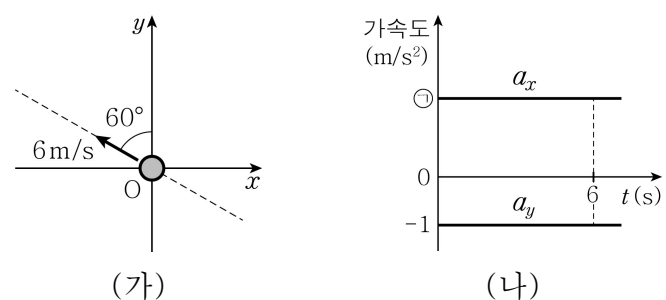


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >	
ㄱ. B는 도체이다.	ㄴ. (다)의 결과에서 A는 유전 분극 되어 있다.
ㄷ. (다)의 결과에서 B는 양(+)전하를 띤다.	

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 xy 평면에서 등가속도 직선 운동하는 물체가 시간 $t=0$ 일 때 y 축과 60° 의 각을 이루며 원점 O를 6 m/s 의 속력으로 지나는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 물체의 가속도의 x 성분 a_x 와 y 성분 a_y 를 t 에 따라 나타낸 것이다.

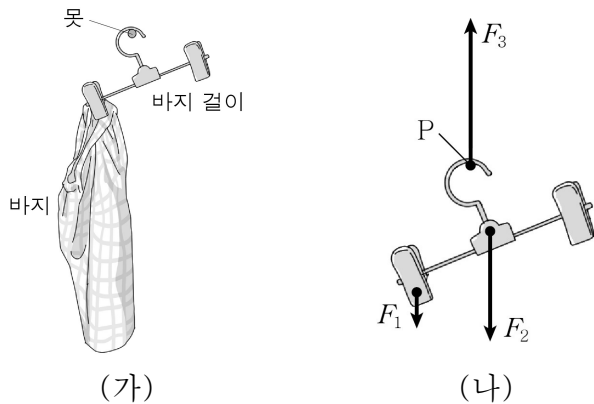


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보 기 >	
ㄱ. ㉠은 $\sqrt{3}$ 이다.	ㄴ. 3초일 때 물체의 속력은 0이다.
ㄷ. 0초부터 6초까지 물체의 이동 거리는 18 m이다.	

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)와 같이 한 쪽 집게에만 바지를 끼운 바지 걸이가 기울어진 상태로 못에 걸려 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)의 바지 걸이에 작용하는 모든 힘을 나타낸 것이다. 바지 걸이에는 크기가 각각 F_1 , F_2 , F_3 인 세 힘이 연직 방향으로 작용하고, 점 P는 못과 바지 걸이의 접촉점이다.

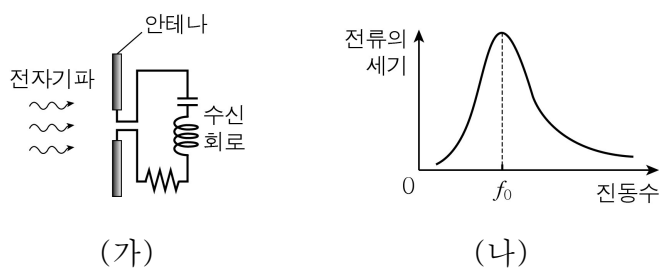


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. $F_1 + F_2 = F_3$ 이다.
 ㄴ. 바지 걸이에 작용하는 돌림힘의 합은 0이다.
 ㄷ. 바지와 바지 걸이를 한 물체로 볼 때의 무게 중심은 P의 연직 아래에 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 저항, 코일, 축전기로 구성된 수신 회로에 안테나를 연결하여 전자기파를 수신하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 수신 회로에 흐르는 전류의 세기를 전자기파의 진동수에 따라 나타낸 것으로, 안테나가 다양한 진동수의 전자기파를 수신하는 동안 수신 회로에는 동일한 전압이 걸린다.

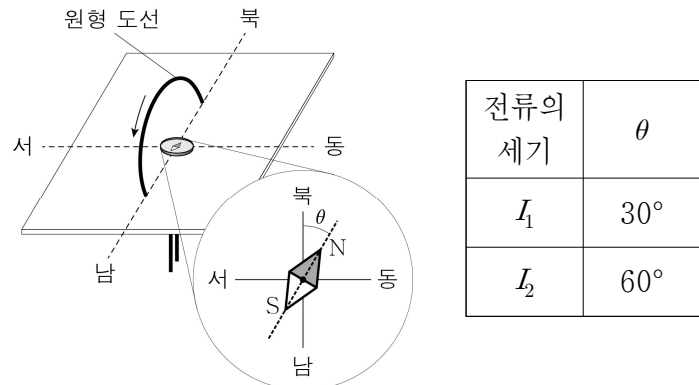


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 수신 회로의 공명 진동수(공진 주파수)는 f_0 이다.
 ㄴ. 전자기파를 수신할 때, (가)의 안테나에서 전자가 진동한다.
 ㄷ. 축전기의 전기 용량을 변화시켜 수신 회로의 공명 진동수(공진 주파수)를 바꿀 수 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

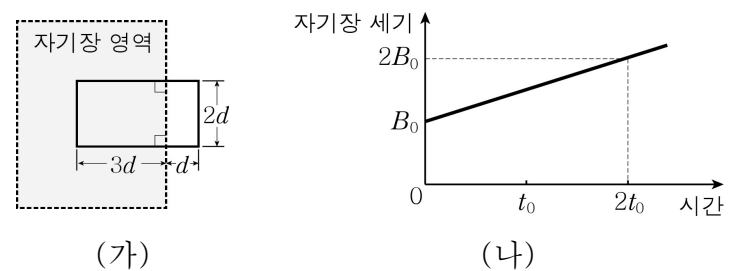
8. 그림과 같이 중심축이 동서 방향인 원형 도선의 중심에 나침반을 놓고 원형 도선에 화살표 방향으로 전류를 흘렸더니 나침반의 자침이 회전하였다. 표는 원형 도선에 흐르는 전류의 세기가 각각 I_1 , I_2 로 일정할 때 자침의 회전각 θ 를 나타낸 것이다.



$\frac{I_2}{I_1}$ 는? (단, 자침의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\sqrt{2}$ ② $\sqrt{3}$ ③ 2 ④ 3 ⑤ $2\sqrt{3}$

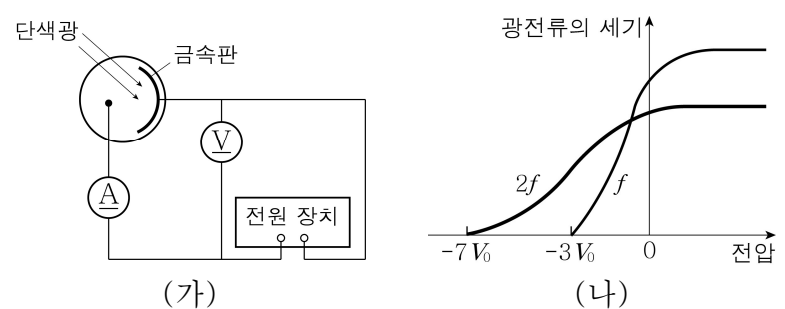
9. 그림 (가)와 같이 고정된 직사각형 도선의 일부가 균일한 자기장 영역에 놓여있다. 자기장의 방향은 도선이 이루는 면에 수직으로 들어가는 방향이다. 그림 (나)는 (가)의 균일한 자기장 영역에서의 자기장 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



t_0 일 때 도선에 유도되는 기전력의 크기는?

- ① $\frac{B_0 d^2}{t_0}$ ② $\frac{3B_0 d^2}{t_0}$ ③ $\frac{4B_0 d^2}{t_0}$ ④ $\frac{6B_0 d^2}{t_0}$ ⑤ $\frac{9B_0 d^2}{t_0}$

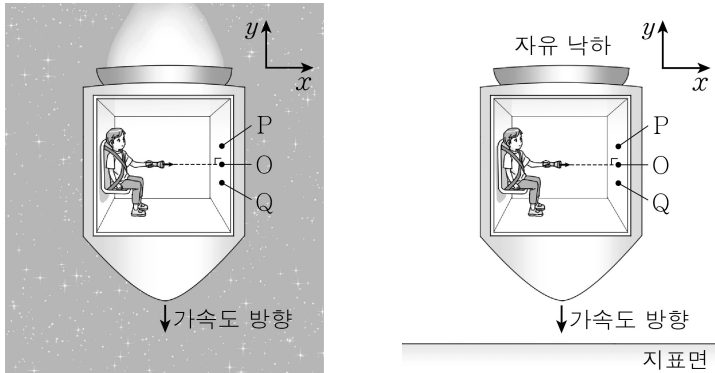
10. 그림 (가)는 광전 효과 실험 장치에 단색광을 비추는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 진동수가 f , $2f$ 인 단색광을 각각 비추었을 때, 광전류의 세기를 광전관에 걸린 전압에 따라 나타낸 것이다.



금속판의 일함수는? (단, 기본 전하량은 e 이다.) [3점]

- ① eV_0 ② $2eV_0$ ③ $3eV_0$ ④ $4eV_0$ ⑤ $5eV_0$

11. 그림 (가)는 우주선이 무중력 공간에서 등가속도 직선 운동하는 모습을, (나)는 (가)의 우주선이 중력장 내에서 자유 낙하하는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 우주선의 가속도 방향은 모두 $-y$ 방향이고, 우주선 내부에서 $+x$ 방향으로 방출한 빛은 우주선 내부에 고정된 점 P, O, Q 중 하나에 도달한다.



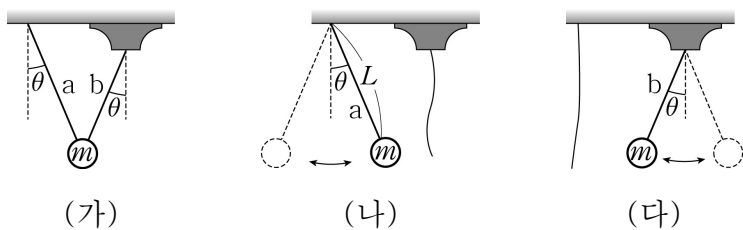
(가)

(나)

(가)와 (나)에서 빛이 도달한 지점으로 옳은 것은? [3점]

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| (가) | (나) | (가) | (나) |
| ① P | O | ② P | Q |
| ③ O | O | ④ Q | P |
| ⑤ Q | Q | | |

12. 그림 (가)는 질량이 m 인 추가 높이가 다른 천장에 연결된 두 실 a, b에 매달려 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. a와 b가 연직선과 이루는 각은 θ 로 같고, a의 길이는 L 이다. 그림 (나), (다)는 (가)에서 하나의 실이 끊어진 후 추가 각각 a, b에 매달려 단진동하는 모습을 나타낸 것이다.



(가)

(나)

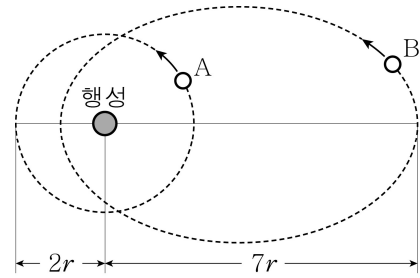
(다)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 추의 크기, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 a가 추를 당기는 힘의 크기는 $\frac{mg}{\cos\theta}$ 이다.
- ㄴ. (나)에서 b가 끊어진 순간부터 추가 최저점에 도달할 때까지 중력이 추에 한 일은 $mgL(1-\cos\theta)$ 이다.
- ㄷ. 최저점에서 추의 속력은 (나)에서가 (다)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

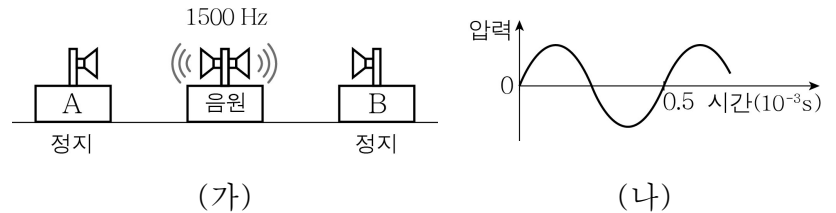
13. 그림과 같이 위성 A는 질량이 M 인 행성을 중심으로 하는 원 궤도를, 위성 B는 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동한다. A의 궤도 반지름은 $2r$, 행성의 중심에서 B의 중심까지의 최대 거리는 $7r$ 이다. B의 가속도 크기의 최댓값은 A의 가속도 크기의 4배이다.



B의 공전 주기는? (단, 중력 상수는 G 이고, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

- ① $2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$ ② $4\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$ ③ $8\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$
- ④ $12\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$ ⑤ $16\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$

14. 그림 (가)는 진동수가 1500 Hz인 음파를 발생시키는 음원이 정지한 음파 측정기 A와 B를 잇는 직선상에서 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A에서 측정한 음파의 압력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



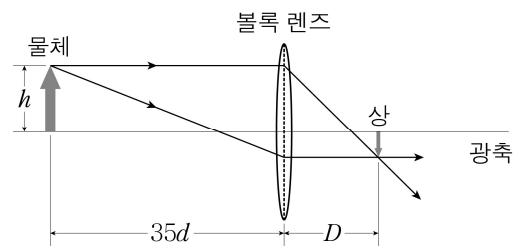
(가)

(나)

B에서 측정한 음파의 진동수는? (단, 음파의 속력은 일정하다.) [3점]

- ① 1000 Hz ② 1100 Hz ③ 1200 Hz
- ④ 1300 Hz ⑤ 1400 Hz

15. 그림은 초점 거리가 $10d$ 인 볼록 렌즈의 광축 위에 크기가 h 인 물체를 놓았을 때 볼록 렌즈에 의해 상이 생긴 모습을 나타낸 것이다. 렌즈의 중심으로부터 물체와 상까지의 거리는 각각 $35d$, D 이다.

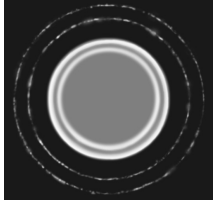


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 상은 실상이다.
- ㄴ. $D=15d$ 이다.
- ㄷ. 상의 크기는 $0.4h$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 질량이 m 인 전자를 속력 v 로 금속박에 입사시켰을 때 생긴 회절 무늬를 나타낸 것이다.

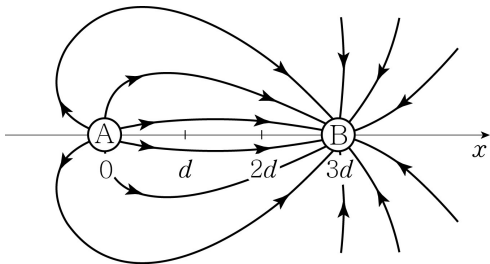


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는 h 이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 회절 무늬는 전자의 파동성 때문에 나타난다.
 ㄴ. 전자의 물질파 파장은 $\frac{h}{mv}$ 이다.
 ㄷ. 전자의 회절은 v 가 클수록 잘 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

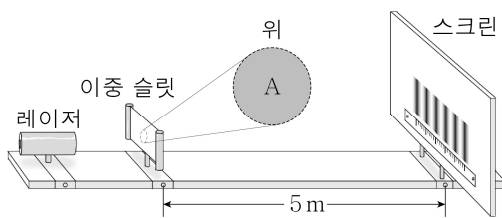
17. 그림은 전하량의 크기가 각각 Q , $2Q$ 인 점전하 A, B를 x 축상의 두 지점 $x=0$, $x=3d$ 에 각각 고정시켰을 때, A와 B에 의한 전기장을 전기력선으로 나타낸 것이다. x 축상의 $x=d$ 에서 전기장의 세기는 E_0 이다.



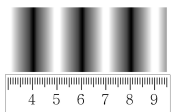
x 축상의 $x=2d$ 에서 전기장의 세기는?

- ① $\frac{1}{2}E_0$ ② E_0 ③ $\frac{5}{4}E_0$ ④ $\frac{3}{2}E_0$ ⑤ $\frac{7}{2}E_0$

18. 그림 (가)와 같이 파장이 $0.6\mu\text{m}$ 인 레이저를 슬릿 간격이 d 인 이중 슬릿에 입사시켰더니 슬릿으로부터 5m 떨어진 스크린에 간섭무늬가 나타났다. A는 슬릿을 확대한 모습이다. 그림 (나)는 스크린에 생긴 간섭무늬의 일부를 나타낸 것으로 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격은 2cm이다.



(가)

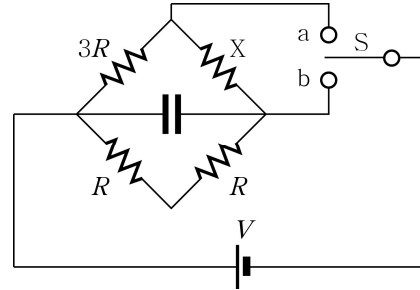


(나)

A와 d 로 가장 적절한 것은? (단, $1\mu\text{m} = 10^{-6}\text{m}$ 이다.) [3점]

- ① 위 $d=50\mu\text{m}$ ② 위 $d=100\mu\text{m}$ ③ 위 $d=150\mu\text{m}$ ④ 위 $d=100\mu\text{m}$ ⑤ 위 $d=150\mu\text{m}$

19. 그림과 같이 저항 X , 저항값이 각각 $3R$, R , R 인 저항, 축전기, 전압이 V 인 전원 장치를 이용해 회로를 구성하였다. 스위치 S를 연결하고 충분한 시간이 지났을 때, 축전기에 저장된 전기 에너지는 S를 b에 연결했을 때가 a에 연결했을 때의 4배이다.



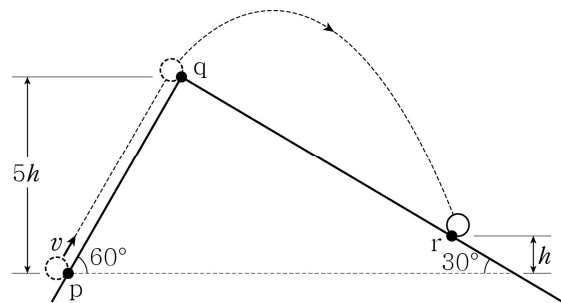
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. X 의 저항값은 R 이다.
 ㄴ. S를 a에 연결하고 충분한 시간이 지났을 때, X 에 흐르는 전류의 세기는 $\frac{V}{4R}$ 이다.
 ㄷ. S를 b에 연결하고 충분한 시간이 지났을 때, X 에서의 소비 전력은 $\frac{V^2}{25R}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 경사각이 60° 인 빗면 위의 점 p를 속력 v 로 통과한 물체가 등가속도 직선 운동을 하다가 빗면의 끝 점 q부터 포물선 운동을 하여 경사각이 30° 인 빗면 위의 점 r에 도달한다. p로부터 q와 r의 높이는 각각 $5h$, h 이다.



v 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $2\sqrt{3gh}$ ② $4\sqrt{gh}$ ③ $2\sqrt{5gh}$ ④ $2\sqrt{6gh}$ ⑤ $6\sqrt{gh}$

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.