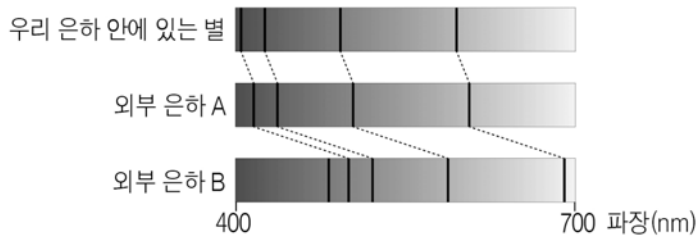


제 4 교시

과학탐구 영역 (물리)

| | | | | | | | | | |
|----|--|------|--|--|--|--|---|--|--|
| 성명 | | 수험번호 | | | | | 1 | | |
|----|--|------|--|--|--|--|---|--|--|

1. 그림은 지구에서 관측한 우리 은하 안에 있는 별과 외부 은하 A, B에서 오는 빛의 수소 흡수 스펙트럼을 나타낸 것이다. 우리 은하로부터 떨어진 거리는 B가 A보다 크다.



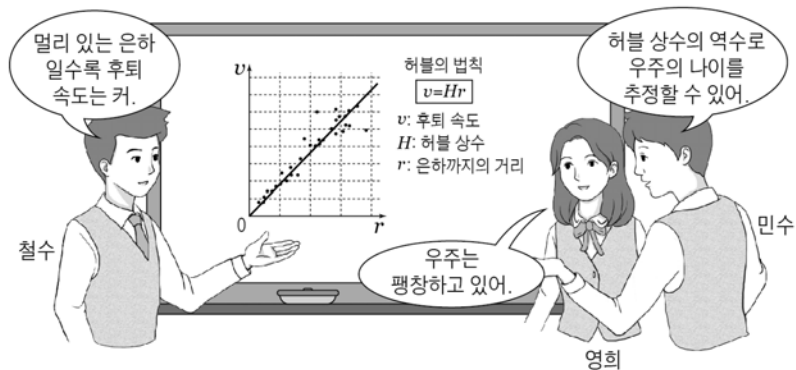
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 적색 편이 정도는 B가 A보다 크다.
 ㄴ. A는 우리 은하로부터 멀어지고 있다.
 ㄷ. A와 B는 서로 가까워지고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

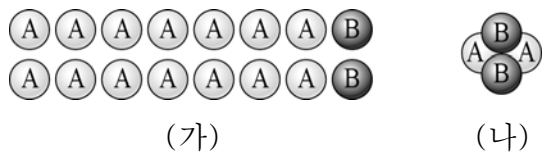
2. 다음은 허블의 법칙에 대해 철수, 영희, 민수가 나눈 대화이다.



옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수 ② 영희 ③ 철수, 민수
 ④ 영희, 민수 ⑤ 철수, 영희, 민수

3. 그림 (가)는 빅뱅 후 3분이 지났을 때 우주 전역에 분포하는 입자 A, B의 상대적 개수를, (나)는 A, B로 구성된 헬륨 원자핵을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 양성자이다.
 ㄴ. B는 위(u) 쿼크 1개와 아래(d) 쿼크 2개로 이루어져 있다.
 ㄷ. 헬륨 원자핵 속의 A, B 사이에는 강한 핵력이 작용한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 빅뱅(대폭발) 우주론에 대한 설명이다.

빅뱅 이후 우주의 온도가 낮아지면서 기본 입자인 [A] 와/과 렙톤이 만들어지고, [A] 이가 모여 양성자와 중성자가 만들어졌다. 그 후, 양성자와 중성자가 결합하여 만들어진 원자핵이 주위의 [B] 와/과 결합하여 원자가 만들어졌고, 이 과정에서 ㉠입자와 상호 작용하지 않은 빛이 자유롭게 우주 공간으로 퍼져 나가게 되었다.

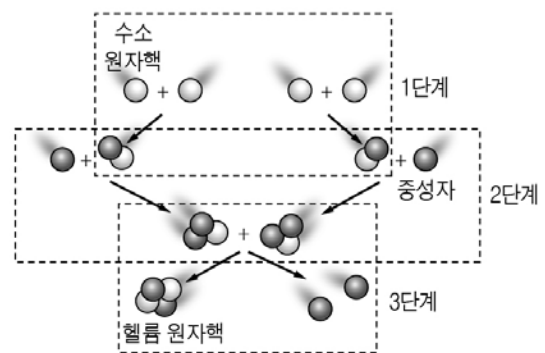
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄴ. B는 기본 입자 중의 하나이다.
 ㄷ. ㉠은 현재 우주 배경 복사로 관측된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 태양에서 일어나는 핵반응 과정을 모식적으로 나타낸 것이다. 이 과정에서 에너지가 발생한다.



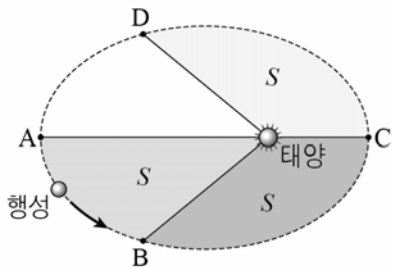
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 4개의 수소 원자핵이 1개의 헬륨 원자핵으로 변한다.
 ㄴ. 에너지가 발생하는 것은 핵반응 과정에서 질량이 감소하기 때문이다.
 ㄷ. 핵분열 반응 과정이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 어떤 행성이 태양을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 공전하는 모습을 나타낸 것이고, 표는 행성이 A→B 구간과 B→D 구간을 운동하는 데 걸린 시간을 각각 나타낸 것이다. A는 원일점이고, 행성이 A→B, B→C, C→D 구간을 운동하는 동안 태양과 행성을 연결한 선분이 쓸고 간 면적은 S 로 모두 같다.



| 운동 구간 | 걸린 시간 |
|-------|-------|
| A→B | T |
| B→D | ㉠ |

이 행성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

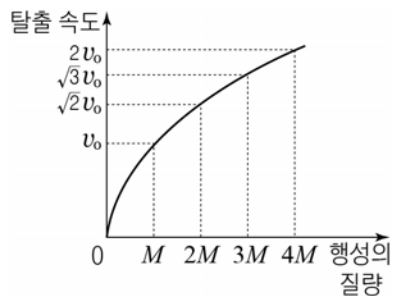
<보 기>

ㄱ. A에서 B로 운동하는 동안 태양으로부터 받는 만유인력의 크기는 증가한다.
 ㄴ. 속력은 A에서가 C에서보다 작다.
 ㄷ. ㉠은 $4T$ 이다.

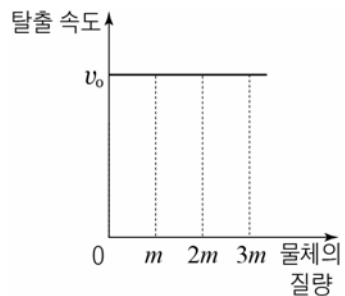
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 행성의 탈출 속도에 대한 이론적 설명이다.

탈출 속도는 물체가 행성의 표면에서 행성을 탈출하기 위한 최소한의 속도를 말한다. 행성의 반지름이 R 로 일정하다면, 행성의 질량에 따른 탈출 속도는 그림 (가)와 같다. 또한 질량이 M 인 행성에서 물체의 질량에 따른 탈출 속도는 그림 (나)와 같다.



(가)



(나)

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

<보 기>

ㄱ. (가)에서 행성의 질량이 증가하면 탈출 속도는 감소한다.
 ㄴ. (나)에서 탈출 속도는 물체의 질량과 관계가 없다.
 ㄷ. 반지름이 R 이고 질량이 $10M$ 인 행성 표면에서 질량이 $2m$ 인 물체를 $3v_0$ 의 속력으로 발사하면 행성을 탈출한다.

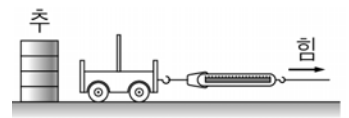
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 다음은 힘, 질량, 가속도 사이의 관계를 알아보는 실험이다.

(가) 그림과 같이 매끄러운 수평면에 놓인 수레에 일정한 힘을 수평 방향으로 계속 작용시키면서 수레의 가속도의 크기를 측정한다.

(나) (가)에서, 추를 이용하여 수레의 전체 질량만을 2 배로 증가시켜 수레의 가속도의 크기를 측정한다.

(다) (가)에서, 수레에 작용하는 힘의 크기만을 2 배로 증가시켜 수레의 가속도의 크기를 측정한다.



(가), (나), (다)에서 측정한 수레의 가속도의 크기를 각각 a , a_1 , a_2 라 할 때, a_1 , a_2 로 옳은 것은? (단, 용수철의 질량과 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.)

- | | | | | | |
|---|---------------|---------------|---|---------------|---------------|
| | a_1 | a_2 | | a_1 | a_2 |
| ① | $\frac{a}{2}$ | $2a$ | ② | $\frac{a}{2}$ | $\frac{a}{2}$ |
| ③ | a | a | ④ | $2a$ | $2a$ |
| ⑤ | $2a$ | $\frac{a}{2}$ | | | |

9. 그림은 드론에 장착된 카메라의 CCD로 입력된 영상 정보가 실시간으로 전파를 통해 스마트폰에 전송되어 화면에 나타난 모습이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

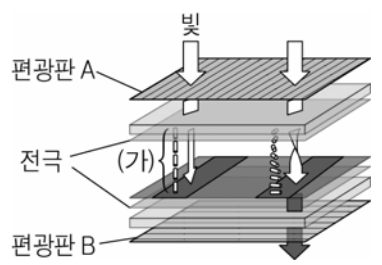
<보 기>

ㄱ. CCD에서는 빛 신호가 전기 신호로 전환된다.
 ㄴ. 전파는 디지털 신호이다.
 ㄷ. 스마트폰 화면에서는 빛 신호가 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 LCD의 구조와 원리에 대한 설명이다.

그림과 같이 편광판 A를 통과한 빛이 (가) 을/를 통과할 때, ㉠전극에 전압을 걸어준 경우에는 빛의 진동 방향이 바뀌지 않아 빛이 편광판 B를 전혀 통과하지 못하고, ㉡전극에 전압을 걸지 않은 경우에는 빛이 B를 통과한다.



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

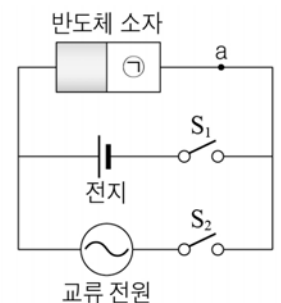
<보 기>

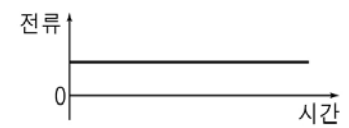

ㄱ. (가)는 액정이다.
 ㄴ. ㉠의 경우, (가)의 분자들은 같은 방향으로 배열된다.
 ㄷ. ㉡의 경우, A를 통과한 직후와 B를 통과한 직후 빛의 진동 방향은 서로 수직이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 n형 반도체와 p형 반도체를 접합하여 만든 반도체 소자에 대한 설명이다.

그림과 같이 n형 반도체와 p형 반도체를 접합하여 만든 반도체 소자를 전지, 교류 전원, 스위치 S_1 , S_2 와 연결하고, S_1 또는 S_2 를 닫으면서 a점에 흐르는 전류를 측정하면 표와 같은 결과를 얻을 수 있다.



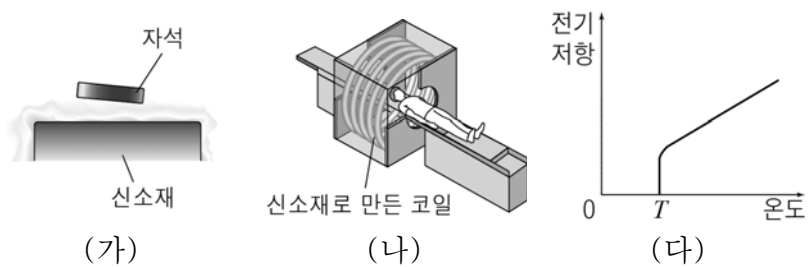
| S_1 만 닫았을 때 | S_2 만 닫았을 때 |
|--|--|
|  |  |

이를 통해 이 반도체 소자의 ㉠ 작용을 확인할 수 있다.

㉠에 해당하는 반도체의 종류와 ㉡에 들어갈 용어로 옳은 것은? [3점]

- | | | | |
|----------|-----|----------|----|
| ㉠ | ㉡ | ㉠ | ㉡ |
| ① n형 반도체 | 정류 | ② n형 반도체 | 증폭 |
| ③ p형 반도체 | 정류 | ④ p형 반도체 | 증폭 |
| ⑤ p형 반도체 | 스위치 | | |

12. 그림 (가)는 어떤 신소재 위에서 자석이 떠 있는 모습을, (나)는 (가)의 신소재로 만든 코일을 이용하여 강한 자기장을 발생시켜 신체 내부의 영상을 얻는 자기 공명 영상 장치(MRI)를 나타낸 것이다. 그림 (다)는 (가)의 신소재의 전기 저항을 온도에 따라 나타낸 것이다.



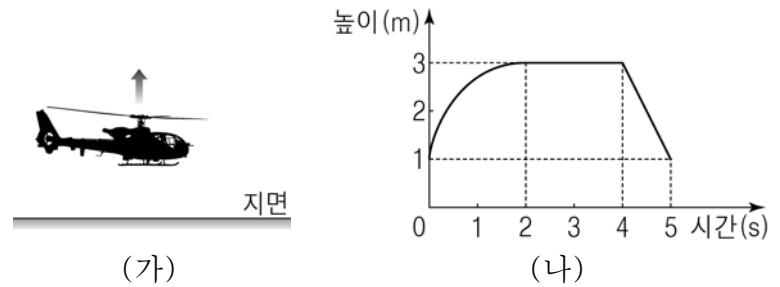
이 신소재에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 초전도체이다.
 ㄴ. (가)에서 신소재의 온도는 T 보다 낮다.
 ㄷ. (나)에서 코일의 온도가 (다)의 T 보다 낮을 때, 코일에 전류가 흘러도 코일에는 열이 발생하지 않는다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 연직 방향으로만 운동하는 장난감 헬기의 모습을 나타낸 것이고, (나)는 지면으로부터 이 헬기까지의 높이를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이 헬기의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 헬기의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 0초부터 2초까지 속력은 일정하다.
 ㄴ. 3초일 때, 헬기에 작용하는 합력은 0이다.
 ㄷ. 4초부터 5초까지 속력은 일정하게 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 물체 A와 B의 특징을 비교한 것이다.

- A, B는 한 가지 물질로 이루어져 있고, 질량은 A가 B보다 크다.
- 같은 질량의 A 조각과 B 조각을 각각 1°C 높이는 데 필요한 열량은 A가 B보다 크다.

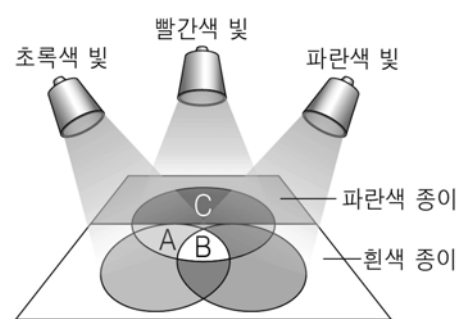
A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 열은 A와 B의 온도 변화에만 사용된다.)

<보 기>

ㄱ. 비열은 A가 B보다 작다.
 ㄴ. 열용량은 A가 B보다 크다.
 ㄷ. 동일한 열량을 가했을 때, 온도 변화는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 암실에서 파란색 종이와 흰색 종이를 붙여 놓고 같은 세기의 빨간색, 초록색, 파란색 단색광을 비추는 모습을 나타낸 것이다. A, B는 흰색 종이에 2가지 이상의 빛이 겹쳐진 영역이고, C는 파란색 종이에 빨간색 빛만 비추진 영역이다.



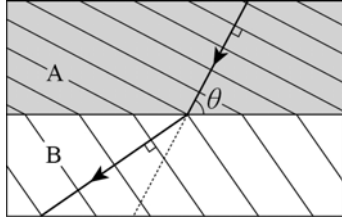
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A는 노란색으로 보인다.
 ㄴ. B에서는 빨간색, 초록색, 파란색 빛이 모두 반사된다.
 ㄷ. C는 파란색으로 보인다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

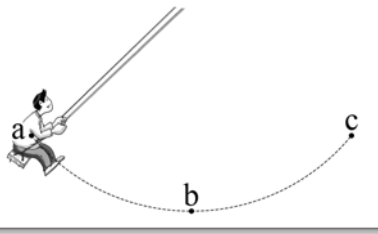
16. 그림은 물결과가 매질 A에서 B로 진행할 때, 두 매질의 경계면에서 굴절하는 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. θ 는 물결과 진행 방향과 두 매질의 경계면이 이루는 각이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. 물결파의 속력은 A에서 B에서보다 크다.
 - ㄴ. 물의 깊이는 B가 A보다 깊다.
 - ㄷ. θ 는 입사각이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

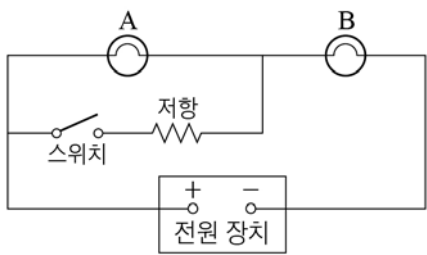
17. 그림은 철수가 그네를 타고 a, b, c 사이를 왕복 운동하는 모습을 나타낸 것으로, a와 c는 철수의 최고점, b는 철수의 최저점이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]



- <보기>
- ㄱ. a에서 b까지 운동하는 동안, 철수의 운동 에너지는 감소한다.
 - ㄴ. a와 c 사이를 왕복하는 동안, 철수의 역학적 에너지는 일정하다.
 - ㄷ. b에서 c까지 운동하는 동안, 철수의 중력에 의한 위치 에너지 증가량은 철수의 운동 에너지 감소량보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 동일한 전구 A와 B, 스위치, 저항을 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였다.

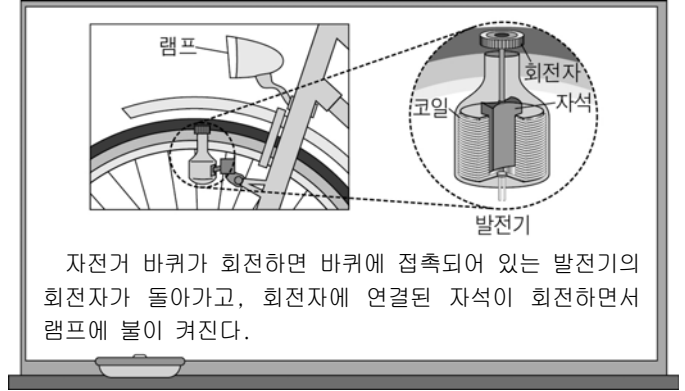


스위치를 닫은 후가 닫기 전보다 더 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. A에 걸리는 전압
 - ㄴ. B에 걸리는 전압
 - ㄷ. B에 흐르는 전류의 세기

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 자전거 발전기의 구조와 램프에 불이 켜지는 원리에 대한 수업 내용이다.



자전거 바퀴가 회전하면 바퀴에 접촉되어 있는 발전기의 회전자(회전자)가 돌아오고, 회전자에 연결된 자석이 회전하면서 램프에 불이 켜진다.

이에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- 철수: 바퀴가 회전하면 발전기의 코일을 통과하는 자기장이 변해 코일에는 전류가 흘러.
 - 영희: 바퀴가 회전하는 속력이 클수록 코일에 흐르는 전류의 세기가 커져.
 - 민수: 자전거 발전기는 역학적 에너지를 전기 에너지로 전환시키는 장치야.

- ① 철수 ② 영희 ③ 철수, 민수
④ 영희, 민수 ⑤ 철수, 영희, 민수

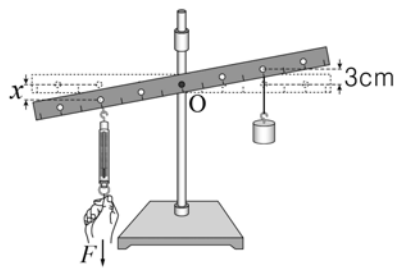
20. 다음은 일의 원리를 알아보기 위한 실험 과정이다.

[실험 과정]

(가) 일정한 간격으로 구멍이 뚫린 막대 자를 스탠드의 고정 축 O에 끼우고, O에서 오른쪽 두 번째 구멍에 추를 매달고 왼쪽 두 번째 구멍에 용수철저울을 건다.

(나) (가)에서 자가 수평을 유지하기 위해 용수철저울이 자를 당기는 힘 F 를 측정한 후, 용수철저울을 천천히 아래로 당겨 추가 3cm 만큼 올라갔을 때 용수철저울이 내려간 거리 x 를 측정한다.

(다) (가)에서 추는 그대로 두고, 용수철저울을 O에서 왼쪽으로 세 번째 구멍에 건 다음 과정 (나)를 반복한다.



(다)에서가 (나)에서보다 더 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. F 의 크기
 - ㄴ. x
 - ㄷ. 추가 3cm 올라가는 동안 F 가 한 일의 양

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.