

제 4 교시

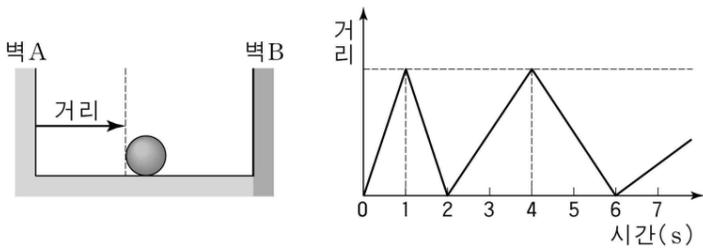
과학탐구영역(물리Ⅱ)

성명

수험 번호

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 선택 과목은 반드시 응시 원서 작성시 자신이 선택한 과목의 문제를 풀어야 합니다.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때는 반드시 '수험생이 지켜야 할 일'에 따라 표기하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 공이 벽 A와 B 사이에서 운동하는 것을 나타내고, 그래프는 벽 A로부터 공까지의 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다.

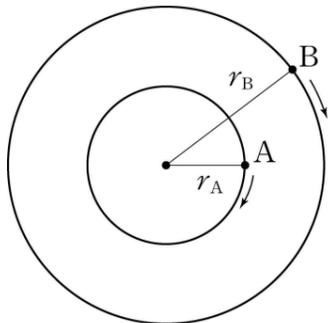


공의 운동에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 마찰은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 3초일 때의 속력은 5초일 때의 속력과 같다.
 - ㄴ. 벽 A와 공의 반발 계수는 0.5이다.
 - ㄷ. 벽 B와 세 번째 충돌하는 시간은 9초이다.

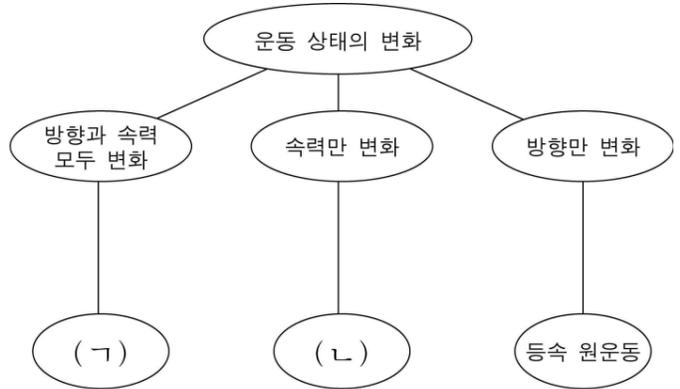
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 동심원 위에서 등속 원운동하는 두 물체 A, B를 나타낸다. A가 두 바퀴를 도는 동안 B는 한 바퀴를 돈다. 두 원의 반지름 r_A 와 r_B 의 비가 1:2일 때 각속도의 비, 속력의 비, 가속도의 비를 바르게 짝지은 것은? [3점]



- | | 각속도의 비(A:B) | 속력의비(A:B) | 가속도의 비(A:B) |
|---|-------------|-----------|-------------|
| ① | 1 : 2 | 1 : 1 | 1 : 1 |
| ② | 1 : 2 | 1 : 1 | 1 : 2 |
| ③ | 1 : 2 | 2 : 1 | 1 : 1 |
| ④ | 2 : 1 | 1 : 1 | 2 : 1 |
| ⑤ | 2 : 1 | 2 : 1 | 2 : 1 |

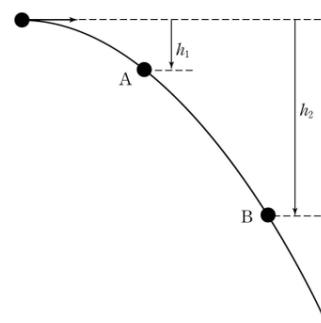
3. 물체에 힘이 작용하면 여러 변화가 나타날 수 있다. 다음은 철수가 작성한 힘에 따른 변화와 관련된 개념도이다.



위 개념도에서 (ㄱ)과 (ㄴ)에 알맞은 내용을 바르게 짝지은 것은?

- | (ㄱ) | (ㄴ) |
|------------|------------|
| ① 단진자의 운동 | 자유 낙하 운동 |
| ② 단진자의 운동 | 포물선 운동 |
| ③ 자유 낙하 운동 | 단진자의 운동 |
| ④ 자유 낙하 운동 | 등가속도 직선 운동 |
| ⑤ 등속도 운동 | 자유 낙하 운동 |

4. 그림은 물체를 수평 방향으로 던진 후 그 물체의 운동을 나타낸다. A, B는 물체를 던진 후 시간이 각각 1초, 2초일 때 물체의 위치를 나타내고, h_1 과 h_2 는 그 때의 수직 낙하 거리이다.

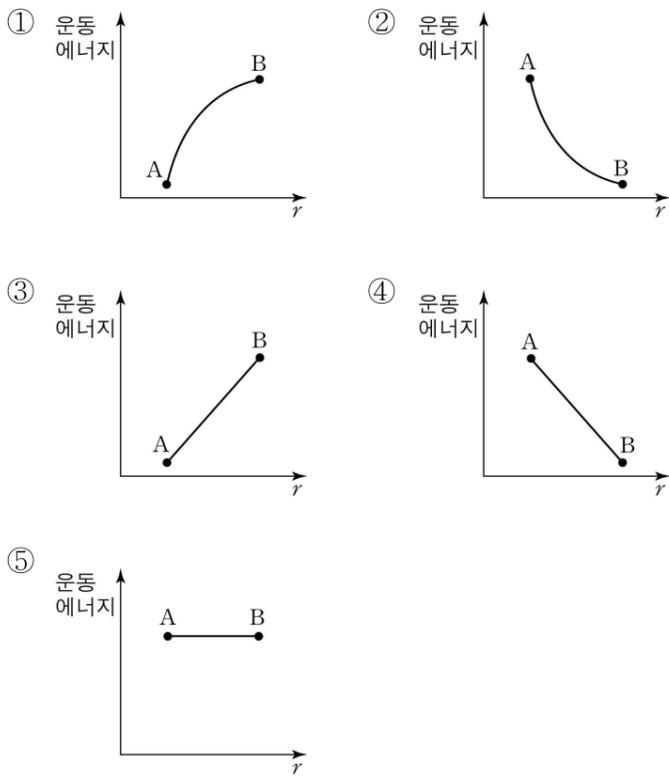
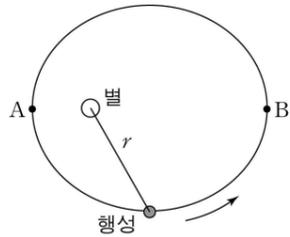


물체의 운동에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시하고 중력 가속도는 일정하다.) [3점]

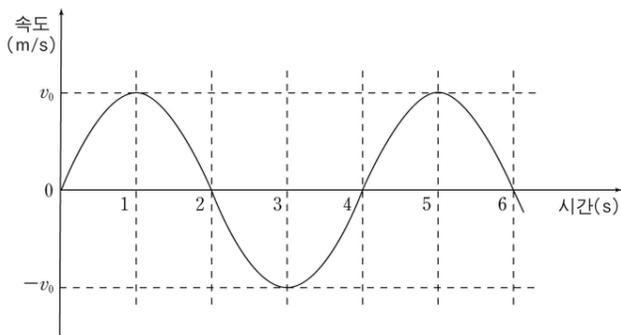
- <보 기>
- ㄱ. $h_1/h_2 = 1/3$ 이다.
 - ㄴ. A에서의 속도와 B에서의 속도의 수평 방향 성분의 비는 1:1이다.
 - ㄷ. A에서의 속도와 B에서의 속도의 수직 방향 성분의 비는 1:2이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 어떤 별의 행성이 별과의 만유인력에 의하여 타원 궤도를 따라 돌고 있는 것을 나타낸다. 행성이 점 A에서 점 B로 움직일 때 별과 행성 사이의 거리 r 에 따른 운동에너지의 변화를 개략적으로 나타낸 것은? [3점]



6. 그래프는 수평면에 놓인 용수철 진자를 압축시켰다가 가만히 놓은 후 추의 속도와 시간의 관계를 나타낸 것이다.

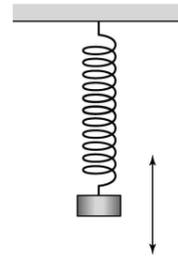


진자의 운동에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 주기는 4초이다.
 - ㄴ. 2초일 때 용수철은 최대로 늘어난다.
 - ㄷ. 3초일 때 추의 가속도의 크기는 최대이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄷ

7. 그림은 추가 용수철에 매달려 단진동하고 있는 것을 나타낸다.

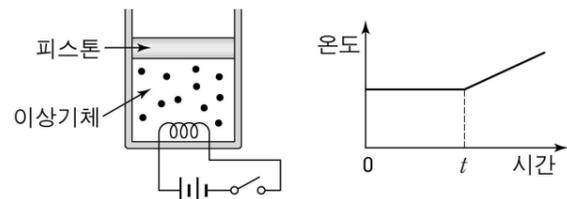


추에 작용하는 힘에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

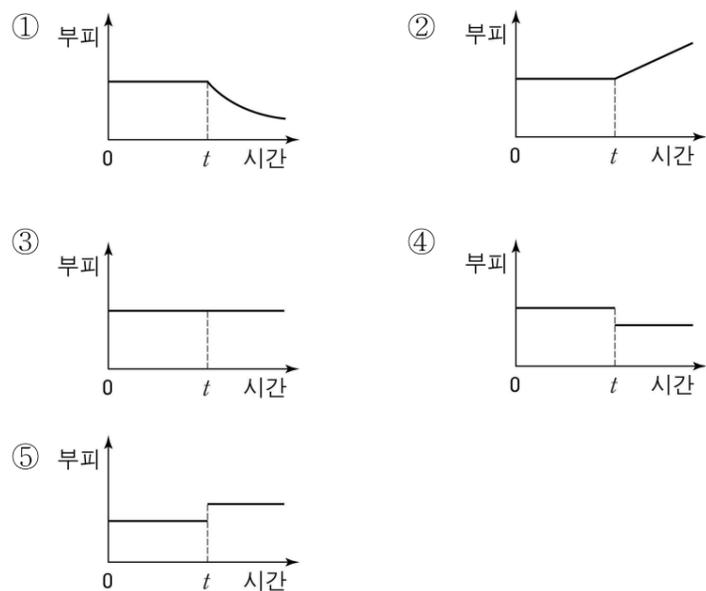
- <보 기>
- ㄱ. 추가 최저점에 있을 때 탄성력과 중력의 방향은 같다.
 - ㄴ. 추의 속력이 최대일 때 합력(알짜힘)은 0이다.
 - ㄷ. 추가 최고점에 있을 때 합력(알짜힘)의 방향은 위쪽이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 일정량의 이상기체가 들어 있는 실린더를 나타낸다. 그래프는 압력을 일정하게 유지하면서 시간 t 부터 이상기체를 천천히 가열하였을 때, 이상기체의 온도와 시간의 관계를 나타낸다.



시간 t 전후에서 부피의 개략적인 변화를 바르게 나타낸 것은?



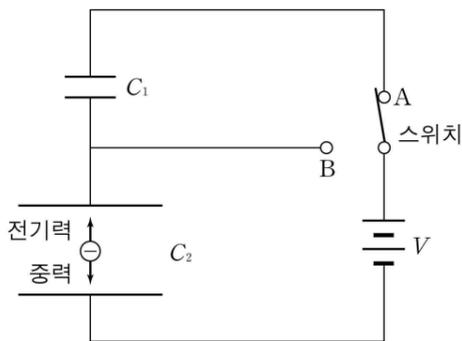
9. '흡수한 열을 모두 일로 전환시킬 수 있는 열기관을 만들 수 없다'라고 표현될 수 있는 물리 법칙이 있다. 이 법칙으로 설명할 수 있는 현상을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 방 전체로 퍼진 향수 분자가 저절로 향수병으로 돌아가지 않는다.
 ㄴ. 물에 떨어뜨린 잉크 방울이 골고루 퍼진 후 저절로 잉크 방울로 되지 않는다.
 ㄷ. 술의 일부분이 저절로 뜨거워지면서 나머지 부분이 차가워지지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

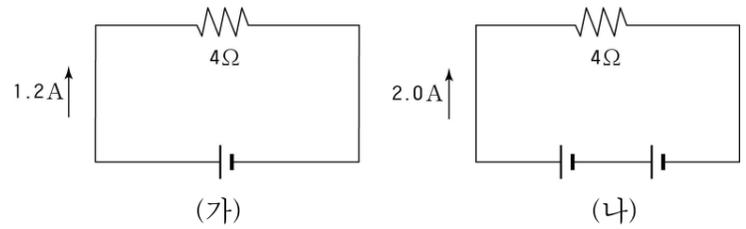
10. 그림은 충전되지 않은 축전기 C_1 과 C_2 , 전지, 스위치를 연결하여 회로를 구성한 것이다. 스위치를 A로 연결한 후 C_2 의 두 도체판 사이에 음전하를 넣었더니 전기력과 중력이 서로 상쇄되어 음전하가 정지해 있었다.



스위치를 B로 전환한 후 C_2 의 전압 변화와 음전하의 가속 방향을 바르게 짚은 것은? (단, C_2 의 두 도체판 사이는 진공이다.) [3점]

	전압 변화	가속 방향
①	증가	아래
②	증가	위
③	감소	아래
④	감소	위
⑤	일정	아래

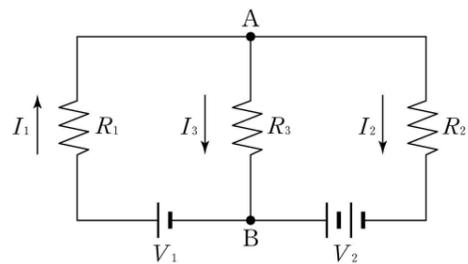
11. 그림 (가)의 회로에서는 1.2A의 전류가 흐르고, 그림 (나)의 회로에서는 2.0A의 전류가 흐른다.



전지 한 개의 기전력과 내부 저항을 바르게 짚은 것은? (단, 세 전지는 동일하다.)

	기전력	내부 저항
①	3V	1Ω
②	3V	2Ω
③	6V	1Ω
④	6V	2Ω
⑤	6V	3Ω

12. 그림은 전압이 V_1 , V_2 인 전지와 저항 R_1 , R_2 , R_3 으로 구성된 회로를 나타낸다. 각 저항에 흐르는 전류는 I_1 , I_2 , I_3 이다.



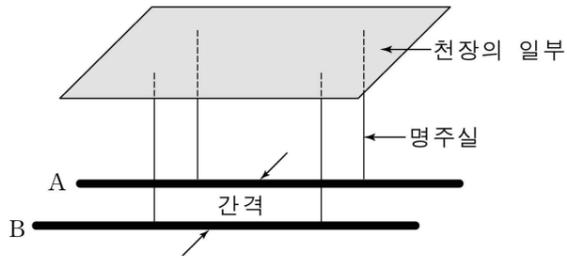
두 점 A와 B 사이의 전위차가 0일 때 <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은? (단, 전지의 내부 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. $I_1 = I_2$
 ㄴ. $I_3 = 0$
 ㄷ. $V_1/V_2 = R_2/R_1$

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 천장에 직선 도선 A와 B가 평행하게 매달려 있는 것을 나타낸다.

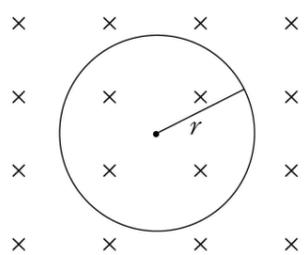


두 도선에 전류가 (가), (나), (다)의 경우와 같이 흐를 때, 도선 A와 B 사이의 간격을 비교한 것 중 옳은 것은? (단, 두 도선은 서로 닿지 않는다.)

- (가) A와 B에는 각각 3A, 1A의 전류가 왼쪽으로 흐른다.
- (나) A와 B에는 각각 2A, 2A의 전류가 오른쪽으로 흐른다.
- (다) A에는 1A의 전류가 왼쪽으로, B에는 2A의 전류가 오른쪽으로 흐른다.

- ① (가) < (나) < (다)
- ② (가) < (다) < (나)
- ③ (나) < (가) < (다)
- ④ (나) < (다) < (가)
- ⑤ (다) < (가) < (나)

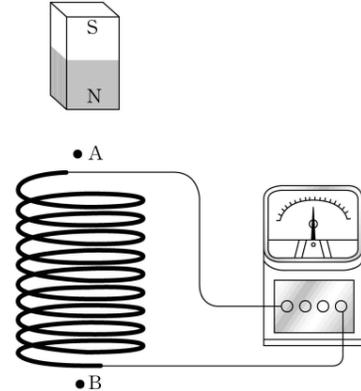
14. 그림은 균일한 자기장 속에서 전하가 등속 원운동하는 것을 나타낸다. 표의 세 종류 입자가 같은 속력으로 동일한 자기장에서 원운동할 때, 이들 원의 반지름 r 사이의 비를 바르게 나타낸 것은?



	질량수	전하량
양성자	1	$+e$
중양성자	2	$+e$
α 입자	4	$+2e$

- 양성자 : 중양성자 : α 입자
- ① 1 : 1 : 1
 - ② 1 : 1 : 2
 - ③ 1 : 2 : 2
 - ④ 1 : 2 : 4
 - ⑤ 2 : 1 : 2

15. 철수는 고정된 솔레노이드와 검류계를 직렬로 연결하였다. 그리고 그림과 같이 영구자석을 자유낙하시켜 솔레노이드 속으로 통과시키는 실험을 하였다.

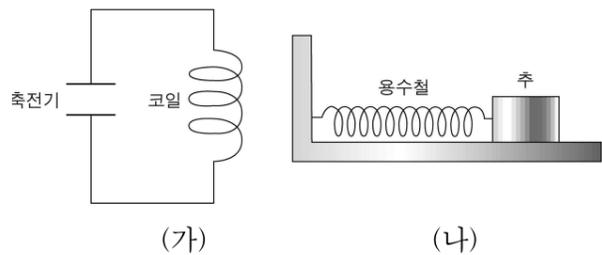


이 실험의 결과와 일치하는 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 자석이 점 A로 접근할 때 솔레노이드에 기전력이 유도된다.
 - ㄴ. 자석이 점 B를 지날 때 자석과 솔레노이드 사이에 척력이 작용한다.
 - ㄷ. 자석이 점 A와 점 B를 지날 때 검류계 바늘이 움직이는 방향은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 그림 (가)는 축전기와 코일을 연결한 전기 진동 회로(LC 회로)이고 (나)는 용수철과 추로 만든 단진자를 나타낸다. 표는 (가)와 (나)에서 일어나는 단진동의 물리량을 비교한 것이다.

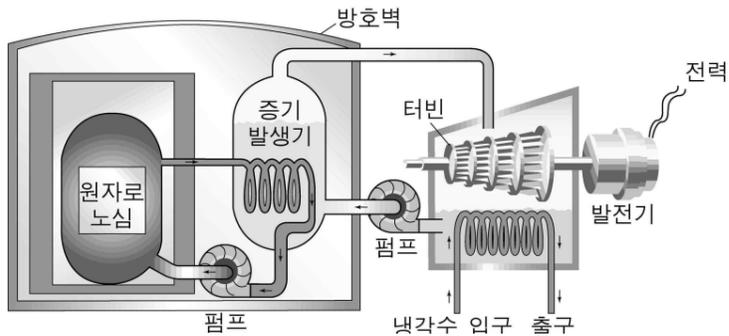


전기진동	용수철 단진동
축전기의 정하량	추의 변위
$1/(\text{축전기의 전기용량})$	(ㄱ)
축전기의 전기 에너지	추의 탄성 위치에너지
회로의 전류	(ㄴ)
코일의 자체유도계수	추의 질량
코일의 자기에너지	(ㄷ)

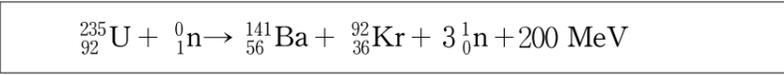
위 표의 빈 칸에 알맞은 것을 바르게 짝지은 것은? [3점]

- (ㄱ) (ㄴ) (ㄷ)
- ① 용수철 상수 추의 속도 추의 운동에너지
 - ② 용수철 상수 추의 가속도 추의 역학적 에너지
 - ③ 추의 속도 용수철 상수 추의 운동에너지
 - ④ 추의 속도 추의 가속도 추의 역학적 에너지
 - ⑤ 추의 가속도 용수철 상수 추의 역학적 에너지

17. 그림은 원자력 발전소의 구조를 간단히 나타낸 것이다.



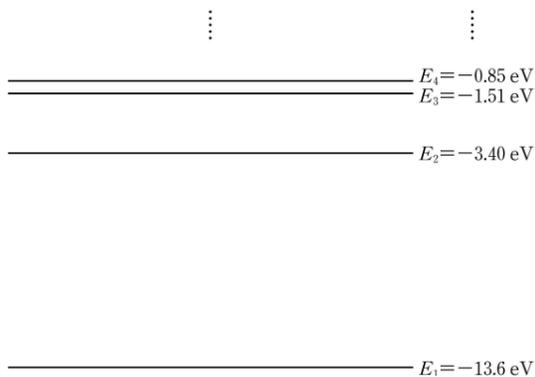
다음 반응식은 원자로 내에서 일어나는 핵반응 중 하나를 나타낸다.



그림과 반응식으로부터 알아낼 수 있는 사실 중 옳지 않은 것은? [3점]

- ① 생성물의 총질량이 반응물의 총질량보다 크다.
- ② 생성된 중성자에 의해 연쇄 반응이 일어날 수 있다.
- ③ 한 개의 중성자가 핵반응하여 세 개의 중성자가 생성된다.
- ④ 핵반응에서 방출된 에너지는 증기를 발생시키는 데 쓰인다.
- ⑤ 일정한 전력을 생산하기 위해서는 중성자의 수를 조절해야 한다.

18. 그림은 수소원자의 에너지 준위를 나타낸다. E_n 은 양자수 n 에 따른 에너지이다.



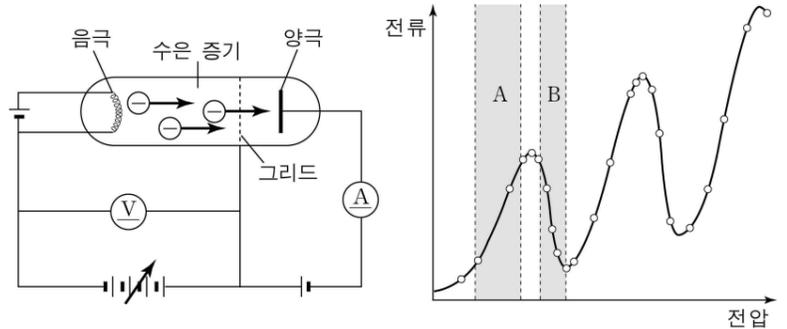
에너지 준위에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. E_1 은 바닥상태의 에너지이다.
 ㄴ. E_n 은 n 에 비례한다.
 ㄷ. 전자가 에너지 E_3 인 상태에서 E_1 인 상태로 이동할 때 방출하는 빛의 진동수는 E_2 인 상태에서 E_1 인 상태로 이동할 때 방출하는 빛의 진동수보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 수은 증기를 사용한 프랑크-헤르츠 실험 장치를 나타내고, 그래프는 음극과 그리드 사이의 전압에 따른 양극의 전류를 나타낸다.



이 실험으로부터 알 수 있는 것 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 수은 원자의 에너지는 불연속적이다.
 ㄴ. 구간 A에서 전압이 증가하면 양극에 도달하는 전자의 수가 증가한다.
 ㄷ. 구간 B에서 일부 전자의 에너지가 수은 원자에 흡수된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 표는 전자의 전하량을 -1로 하였을 때 일부 기본입자들의 전하량을 나타낸다.

기본입자	전하량
u(업쿼크)	+2/3
d(다운쿼크)	-1/3
e(전자)	-1
ν_e (전자중성미자)	0

양성자와 중성자가 표의 기본입자 중 세개가 결합하여 만들어진다면 이를 골라 바르게 짝지은 것은?

- | 양성자 | 중성자 |
|--------------|------------|
| ① uud | udd |
| ② udd | uud |
| ③ uue | ude |
| ④ uee | ud ν_e |
| ⑤ ud ν_e | dd ν_e |

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