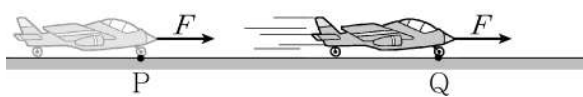


5. 영희는 집에서 출발하여 0.8 m/s의 평균 속력으로 240 m를 걸어서 가게로 갔다. 가게에 도착한 순간 영희는 지갑을 두고 온 것이 생각나서 곧바로 240 m를 걸어서 집으로 되돌아왔다. 가게에서 집으로 오는 데 걸린 시간은 100초였다.

집에서 출발하여 되돌아올 때까지 영희의 평균 속력은?

- ① 1.0 m/s ② 1.2 m/s ③ 1.4 m/s ④ 1.6 m/s ⑤ 1.8 m/s

6. 그림은 P 지점에 정지해 있던 비행기가 수평으로 작용하는 일정한 합력 F 로 가속되어 Q 지점을 통과하는 모습을 나타낸 것이다.



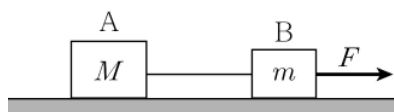
동일한 조건에서 비행기의 질량이 2배인 경우에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 가속도는 $\frac{1}{2}$ 배가 된다.
 ㄴ. P에서 Q까지 이동하는 시간은 2배가 된다.
 ㄷ. Q를 통과하는 순간의 속력은 $\frac{1}{2}$ 배가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 질량이 각각 M , m 인 물체 A, B를 실로 연결하여 B를 일정한 힘 F 로 당기는 모습을 나타낸 것이다.



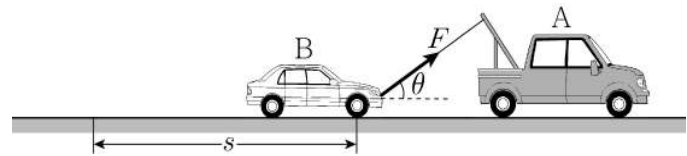
뉴턴의 운동 제2법칙을 이용하여 A, B에 작용하는 힘의 크기를 구하기 위하여 다음과 같이 추론하였다.

- 공기 저항과 실의 질량은 무시할 만하다.
- A, B를 하나의 물체라고 생각하면 이 물체에 작용하는 힘의 크기는 F 이므로 두 물체의 가속도의 크기는 (가) 이다.
- A만을 따로 생각하면 A에 작용하는 힘의 크기는 $\frac{MF}{M+m}$ 이고, B만을 따로 생각하면 B에 작용하는 힘의 크기는 (나) 이다.

(가)와 (나)에 들어갈 내용으로 옳은 것은? [3점]

- | | | | | | |
|---|-----------------|----------------|---|-----------------|------------------|
| | (가) | (나) | | (가) | (나) |
| ① | $\frac{F}{M+m}$ | $\frac{mF}{M}$ | ② | $\frac{F}{M+m}$ | $\frac{mF}{M+m}$ |
| ③ | $\frac{F}{M}$ | $\frac{mF}{M}$ | ④ | $\frac{F}{M}$ | $\frac{mF}{M+m}$ |
| ⑤ | $\frac{F}{m}$ | $\frac{mF}{M}$ | | | |

8. 그림은 수평면에서 견인차 A가 자동차 B에 크기가 F 로 일정한 힘을 수평면과 θ 의 각도로 작용하여 견인하는 모습을 나타낸 것이다. 정지해 있던 B가 출발하여 일정한 가속도로 거리 s 만큼 이동하였을 때 속력은 v 이었다.



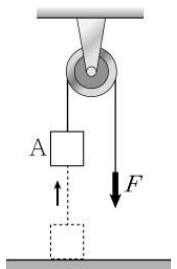
B가 s 만큼 이동하는 동안, 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 걸린 시간은 $\frac{2s}{v}$ 이다.
 ㄴ. A가 B에 한 일은 Fs 이다.
 ㄷ. B의 운동량의 크기는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

9. 그림과 같이 바닥에 놓여 있던 물체 A를 도르래와 줄을 이용하여 일정한 힘 F 로 당겼더니 A가 일정한 가속도로 올라갔다.



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

<보 기>

- ㄱ. F 의 크기는 A의 무게와 같다.
 ㄴ. A의 운동 에너지가 증가한다.
 ㄷ. 줄이 A에 한 일만큼 A의 퍼텐셜 에너지가 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

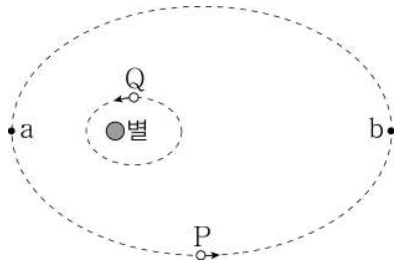
10. 다음은 물리적 충격을 받을 때 접촉 시간을 길게 하여 작용하는 힘의 크기를 감소시키는 사례를 학생들이 조사한 내용이다. 적절한 사례를 조사한 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- 철수: 포수가 긴 야구 장갑은 두꺼워서 투수가 던진 공을 받을 때 공이 멈추는 데 걸리는 시간을 길게 한다.
 영희: 야구 선수는 공을 멀리 보내기 위해 배트를 충분히 휘둘러 배트와 공의 접촉 시간을 길게 한다.
 민수: 자동차 충돌 사고가 일어났을 때 에어백은 운전자에게 힘이 작용하는 시간을 길게 한다.

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

과학탐구 영역(물리 I)

11. 그림은 어느 별을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있는 두 행성 P와 Q를 나타낸 것이다. 행성 궤도의 긴반지름은 P가 Q의 4배이다. P의 궤도에서 a와 b는 각각 근일점과 원일점이다.



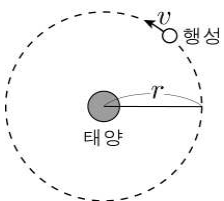
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P와 Q 사이에 작용하는 만유인력은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. P의 속력은 b보다 a에서 크다.
 - ㄴ. 공전 주기는 P가 Q의 8배이다.
 - ㄷ. a에서 b까지 운동하는 동안 P의 운동 에너지는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 다음은 뉴턴의 만유인력 법칙에서 케플러 제3법칙을 이끌어 내는 과정을 정리한 것이다.

- 태양계의 행성은 원에 가까운 타원 궤도를 따라 운동하므로 행성의 운동을 등속 원운동으로 볼 수 있다.
- 태양과 행성의 질량을 각각 M, m 이라 하고, 행성이 반지름 r 인 궤도를 따라 속력 v 로 등속 원운동한다면, 행성이 태양으로부터 받는 만유인력 $(G\frac{Mm}{r^2})$ 이 구심력 $(\frac{mv^2}{r})$ 이라는 사실로부터 $v^2 = \frac{GM}{r}$ 임을 알 수 있다. 여기서 G 는 만유인력 상수이다.
- 속력 = $\frac{\text{이동 거리}}{\text{시간}}$ 이므로 행성의 주기를 T 라 하면 속력 $v = \text{㉠}$ 이다.
- 이로부터 다음과 같이 케플러 제3법칙을 이끌어 낼 수 있다. $T^2 = \text{㉡}$

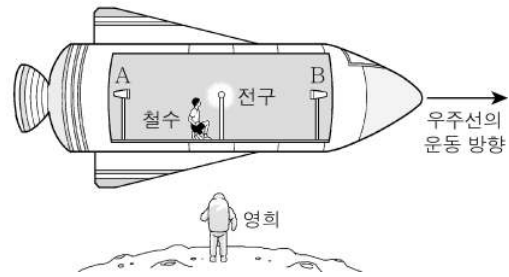


(가)와 (나)에 들어갈 식으로 옳은 것은? [3점]

- | | | | | | |
|---|--------------------------|------------------------|---|--------------------------|------------------------|
| | (가) | (나) | | (가) | (나) |
| ① | $\frac{2\pi r}{T}$ | $\frac{4\pi^2}{GM}r^3$ | ② | $\frac{4\pi^2 r^2}{T^2}$ | $\frac{4\pi^2}{GM}r^3$ |
| ③ | $\frac{2\pi r}{T}$ | $\frac{4\pi^2}{GM}r$ | ④ | $\frac{4\pi^2 r^2}{T^2}$ | $\frac{4\pi^2}{GM}r$ |
| ⑤ | $\frac{2\pi^2 r^2}{T^2}$ | $\frac{4\pi^2}{GM}r$ | | | |

13. 다음은 특수 상대성 이론에서 사건의 동시성에 대한 사고 실험을 설명한 글의 일부이다.

- 철수는 정지한 영희에 대해 광속에 가깝게 등속 직선 운동하는 우주선 안에 있다.
- 그림과 같이 우주선 안에 빛을 검출하는 장치 A, B 사이에 전구가 설치되어 있다. 전구에서 A, B까지의 거리는 서로 같다.



- 우주선이 영희를 지나는 순간 전구가 켜진다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 철수의 좌표계에서 전구의 빛은 A와 B에 동시에 도착한다.
 - ㄴ. 영희의 좌표계에서 전구의 빛은 A보다 B에 먼저 도착한다.
 - ㄷ. A에서 B까지의 길이는 철수의 좌표계보다 영희의 좌표계에서 짧다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 특수 상대성 이론에 대해 학생들이 주고받은 문자 메시지를 나타낸 것이다.

그룹채팅 (4명)

민희: 특수 상대성 이론에 대해 알려줘*^^*

철수: 광속은 관찰자의 속력에 상관없이 일정해.

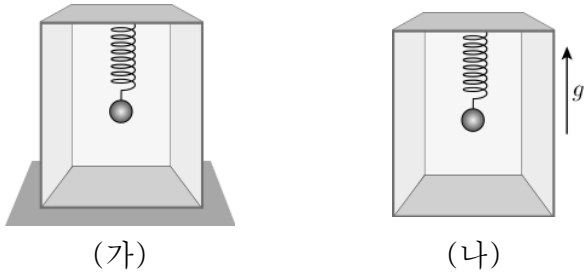
영희: 정지한 사람의 입장에서 아주 빠르게 움직이는 사람의 시간이 빨리 가.

민수: 질량은 에너지로 바뀔 수 있지만 에너지는 질량으로 바뀔 수 없어!

옳은 내용을 알려준 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

15. 그림 (가)는 천장에 고정된 용수철에 추가 가만히 매달려 있는 엘리베이터를 나타낸 것이다. 엘리베이터는 지면에 정지해 있다. 그림 (나)는 중력이 작용하지 않는 공간에서 (가)의 엘리베이터가 화살표 방향으로 가속도 g 로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 늘어난 용수철의 길이는 같다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지면에서 중력 가속도는 g 이다.) [3점]

<보 기>
 ㄱ. (가)에서 용수철이 추에 작용하는 힘과 추에 작용하는 중력은 크기가 같다.
 ㄴ. (나)에서 추에 작용하는 관성력의 방향은 엘리베이터의 가속도 방향과 반대이다.
 ㄷ. 엘리베이터 안에서는 늘어난 용수철을 보고 (가)의 상황인지 (나)의 상황인지 알 수 없다.

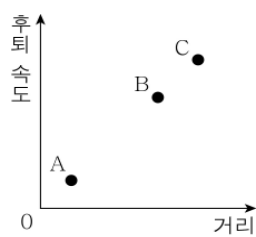
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 특수 상대성 이론으로 설명할 수 없지만 일반 상대성 이론으로 설명할 수 있는 현상만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. 빠르게 움직이는 뮤온의 수명은 정지했을 때보다 길다.
 ㄴ. 수성의 세차 운동은 뉴턴의 이론으로 예측한 것과 차이가 있다.
 ㄷ. 별빛이 지구까지 오는 도중에 무거운 천체가 있으면 빛의 경로가 휘어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 지구에서 관측한 은하 A, B, C의 후퇴 속도를 거리에 따라 나타낸 것이다.

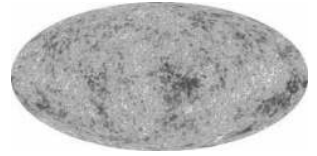


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. 시간이 경과하면 A와 B 사이의 거리가 증가한다.
 ㄴ. C에서 관측하면 B에서 나온 빛의 적색 편이가 관측된다.
 ㄷ. A에서 관측하면 B에서 나온 빛의 적색 편이의 정도가 C보다 더 크게 관측된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 우주 탐사선이 측정한 우주 배경 복사를 나타낸 것이다.



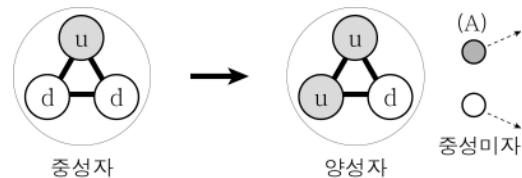
이에 대하여 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 철수: 우주 배경 복사는 우주에 있는 수소가 방출하는 전자 기파야.
 영희: 대폭발 우주론을 뒷받침하는 증거로 인정받았어.
 민수: 우주의 온도가 높았던 과거에는 우주 배경 복사의 파장이 지금보다 더 길었을 거야.

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

[19~20] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

그림은 핵 안에서 위쿼크(u) 1개와 아래쿼크(d) 2개로 이루어진 중성자가 양성자로 바뀌면서 (A)와 중성미자가 방출되는 베타 붕괴를 모식적으로 나타낸 것이다.



19. 중성자를 이루는 u와 d에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. 질량은 u가 d의 2배이다.
 ㄴ. 전하량은 u와 d가 같다.
 ㄷ. 전하의 종류는 u와 d가 서로 다르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. (A)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. 렙톤에 속한다.
 ㄴ. 음(-) 전하를 띤다.
 ㄷ. 약한 상호 작용을 매개하는 입자이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.