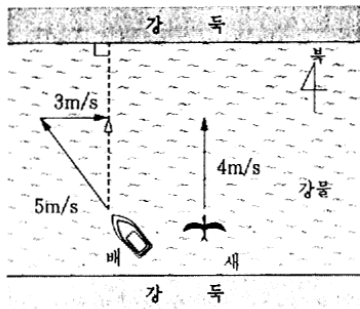


선택과목

물리 Ⅱ

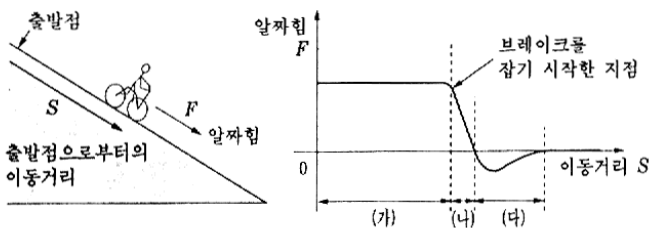
65. 철수가 배를 타고 강을 건넌다. 강물은 동쪽으로 3m/s의 속력으로 흘러가고 있다. 북쪽을 향해 강을 직각으로 건너기 위해 뱃머리를 그림과 같은 방향으로 하여 5m/s의 속력으로 배를 운행한다. 그리고 하늘에는 새가 4m/s의 일정한 속력으로 북쪽으로 날아가고 있다.



철수에 대한 새의 상대 속도는?

- ① 제자리에 있는 것으로 보인다.
- ② 북쪽으로 4m/s의 속력
- ③ 북쪽으로 8m/s의 속력
- ④ 동쪽으로 3m/s의 속력
- ⑤ 남동쪽으로 5m/s의 속력

66. 그림과 같이 철수가 자전거를 타고 비탈면을 내려오던 중 브레이크를 잡았다. 그래프는 출발점으로부터의 이동 거리  $S$ 와 자전거에 작용하는 알짜힘(합력)  $F$ 와의 관계를 나타낸 것이다. (단, 그래프에서  $F$ 값은 자전거 진행 방향을 양(+)으로 한 것이다.)



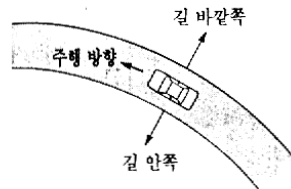
위 그래프에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가) 구간에서는 자전거의 속력이 증가하고 있다.
- ㄴ. (나) 구간에서는 자전거에 작용하는 알짜힘  $F$ 가 줄어 들고 있다.
- ㄷ. (다) 구간에서는 자전거의 가속도가 일정하다.

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

67. 그림과 같이 자동차가 수평한 커브 길을 달리고 있다. 날씨가 맑은 날, 도로와 자동차 사이의 최대 정지 마찰계수는 0.8이며, 이 자동차는 커브 길 바깥쪽으로 미끄러지지 않고 최대 80km/h의 속력으로 달릴 수 있다.

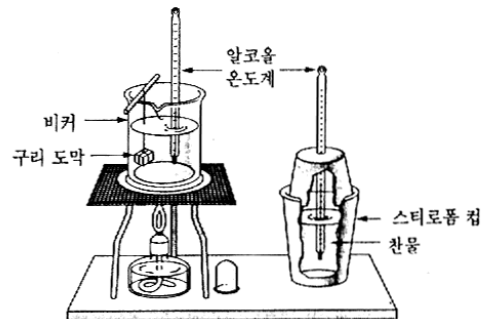


어느 날 눈이 와서 최대 정지 마찰계수가 0.2로 되었다. 이 때 자동차가 커브 길 바깥쪽으로 미끄러지지 않고 달릴 수 있는 최대 속력과, 자동차를 바깥쪽으로 미끄러지지 않게 하는 마찰력의 방향을 옳게 짝지은 것은?

	최대속력	마찰력의 방향
①	60km/h	길 바깥쪽
②	60km/h	길 안쪽
③	40km/h	주행방향
④	40km/h	길 바깥쪽
⑤	40km/h	길 안쪽

68. 다음은 구리의 비열을 알아보기 위한 실험 장치와 실험 절차이다.

<실험 장치>



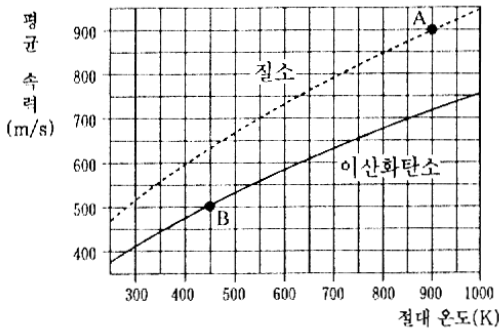
<실험 절차>

1. 구리 도막과 찬물의 질량을 측정한다.
2. 질량을 측정된 찬물을 스티로폼 컵에 넣는다.
3. 스티로폼 컵 속의 찬물의 온도를 알코올 온도계로 측정한다.
4. 물이 든 비커를 가열하여 물이 끓는 동안 구리 도막을 충분히 담가 놓은 후 알코올 온도계로 물의 온도를 측정한다.
5. 뜨거워진 구리 도막을 스티로폼 컵 속의 찬물에 넣고 온도 상승이 멈추었을 때의 온도를 측정한다.

이 실험에서 실험 기구나 조건 중의 일부를 바꾸어 구리의 비열을 구하는 실험을 다시 할 때 오차가 가장 크게 생기는 경우는?

- ① 알코올 온도계를 수은 온도계로 바꿀 경우
- ② 스티로폼 컵 속의 찬물을 비열을 알고 있는 식용유로 바꿀 경우
- ③ 구리 도막을 큰 것으로 바꿀 경우
- ④ 비커에 담긴 물의 양을 많게 할 경우
- ⑤ 스티로폼 컵을 알루미늄 컵으로 바꿀 경우

[69~70] 분자량이 28인 질소(N<sub>2</sub>)와 44인 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 기체를 이상기체라고 가정하였을 때, 각 기체 분자의 평균 속력과 절대 온도의 관계를 그래프로 나타내었다.



69. 이 그래프에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

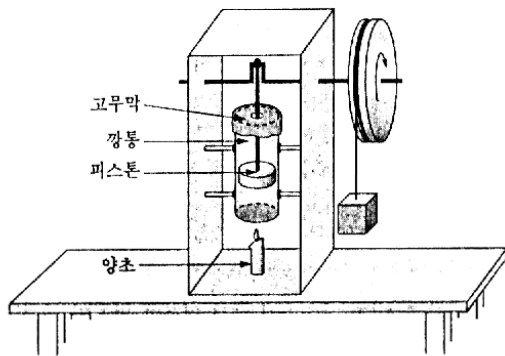
- <보기>
- ㄱ. 가벼운 기체 질소는 무거운 기체 이산화탄소보다 같은 온도에서 더 활발하게 운동한다.
  - ㄴ. 온도가 높아지면 기체 분자의 운동이 더 활발해진다.
  - ㄷ. 절대 온도가 2배로 되면 기체 분자의 평균 속력은 4배가 된다.

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

70. 두 기체는 모두 이상기체의 상태방정식  $PV = nRT$ 를 만족하고 있다. 이산화탄소와 질소 기체의 몰수( $n$ )가 같고 부피( $V$ )도 같을 때, 위 그래프의 A지점에서의 압력은 B지점에서의 압력의 몇 배인가?

- ① 1배    ② 2배    ③ 3배    ④ 4배    ⑤ 5배

71. 그림은 촛불로 작동하는 간단한 열기관을 나타낸 것이다. 촛불로 깡통을 가열하면 깡통 안의 공기가 팽창하면서 피스톤을 위로 밀어 올린다. 뜨거운 공기가 밖으로 빠져나가면 깡통 밖으로부터 낮은 온도의 공기가 유입되면서 피스톤이 내려간다. 이런 과정을 통해 발생하는 피스톤의 왕복 운동으로 일을 할 수 있다.



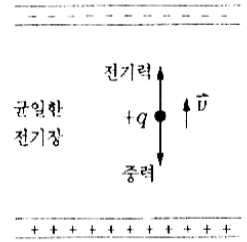
이 열기관은 피스톤이 한번 왕복할 때마다 촛불로부터 받은 열( $Q$ )의 일부를 일( $W$ )에 사용하고, 나머지 열( $Q'$ )을 깡통 밖으로 방출한다. 이 때, 이 열기관이 받은 열  $Q$ 가 2.0J이고, 열효율이 10%라고 한다면, 피스톤이 한 번 왕복할 때마다 열기관이 할 수 있는 일( $W$ )은 얼마인가? [1점]

- ① 0.1J    ② 0.2J    ③ 0.3J    ④ 0.4J    ⑤ 0.5J

72. 균일한 전기장 속에서 입자가 위 방향으로 운동한다. 이 때 중력과 전기력은 크기가 같고 방향이 반대라고 하자. 그러면 이 입자에 작용하는 알짜힘이 0이 되므로, 입자는 등속도 운동을 하게 된다.

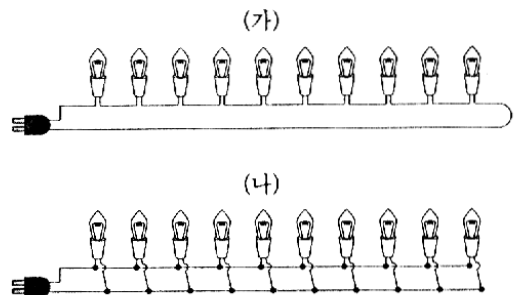
중력에 의한 위치 에너지  $G$ 와 전기력에 의한 위치 에너지  $U$ 의 시간에 따른 변화를 바르게 나타낸 것은? [2점]

(단, 중력가속도  $g$ 는 일정하다.)



- ① 위치 에너지:  $G$ 와  $U$  모두 일정
- ② 위치 에너지:  $G$ 와  $U$  모두 증가
- ③ 위치 에너지:  $G$ 와  $U$  모두 감소
- ④ 위치 에너지:  $U$  증가,  $G$  감소
- ⑤ 위치 에너지:  $G$  증가,  $U$  감소

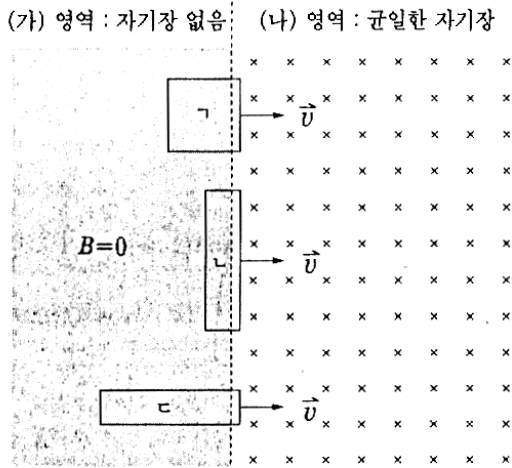
73. 동일한 10개의 전구를 그림 (가)와 같이 직렬로 연결하여 크리스마스 장식등을 만들었다. 그런데 10개의 전구 중 어느 하나라도 필라멘트가 끊어지면 나머지 전구도 모두 꺼지는 문제가 있었다. 그래서 (가)와 동일한 전구 10개를 그림 (나)와 같이 병렬로 연결했더니, 이 문제는 해결되었으나 밝기가 달라졌다.



필라멘트가 끊어진 전구가 하나도 없다고 가정하고, 전압이 동일한 전원에 연결했을 때 (나)가 소비하는 전력은 (가)가 소비하는 전력의 몇 배인가? (단, 도선의 저항은 무시한다.)

- ① 0.01배  
② 0.1배  
③ 10배  
④ 100배  
⑤ 1000배

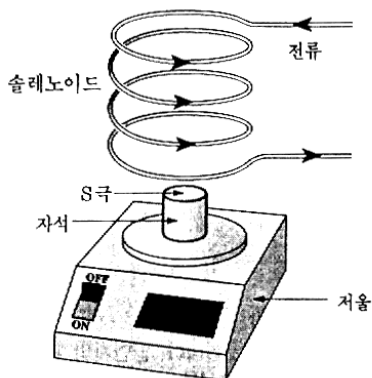
74. 그림과 같이 면적이 같은 사각형 모양의 세 도선이 자기장이 없는 (가)영역에서 균일한 자기장이 있는 (나)영역으로 같은 속도  $\vec{v}$ 로 들어가고 있다. (단, 자기장은 지면에 수직하게 들어가는 방향이다.)



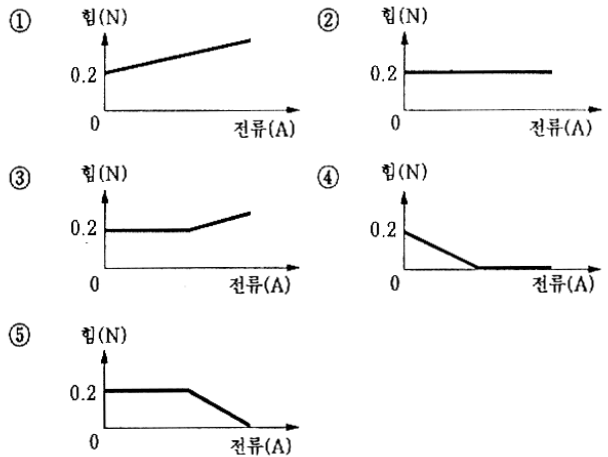
그림과 같이 (나)영역으로 들어간 직후, 각 도선에서의 유도 기전력이 큰 것부터 차례로 나열하면?

- ① 가-나-다      ② 가-다-나      ③ 나-가-다
- ④ 나-다-가      ⑤ 다-나-가

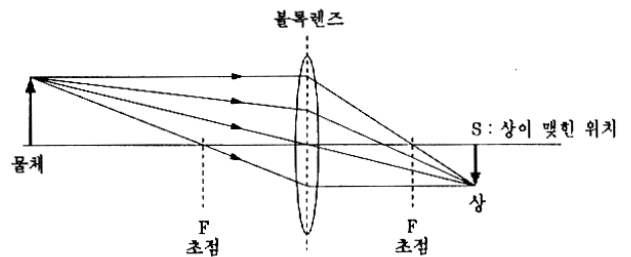
75. 둥근 막대 모양의 자석을 S 극이 위로 오도록 하여 저울 위에 놓았더니 자석이 저울을 누르는 힘은 0.2 뉴턴(N)이었다. 자기력에 관한 실험을 하기 위해 그림과 같이 막대 자석 바로 위에 솔레노이드를 놓고 화살표 방향으로 전류를 흘렸다.



전류를 서서히 증가시켰을 때, 자석이 저울을 누르는 힘의 변화를 옳게 나타낸 그래프는? (단, 저울과 자석 사이에는 자기력이 작용하지 않으며, 자석은 뒤집혀지지 않는다.)



76. 그림은 볼록렌즈에 의해 스크린에 상이 맺힌 것을 나타낸다.



동일한 상황과 조건에서 <보기>의 그림과 같이 볼록렌즈 윗 부분을 검은 종이가 가렸을 때, 물체의 상이 맺히는 정확한 위치와 상의 모양을 <보기>에서 옳게 고른 것은? (단, <보기>의 S는 검은 종이가 가리기 전에 상이 맺힌 위치이다.)

< 보 기 >

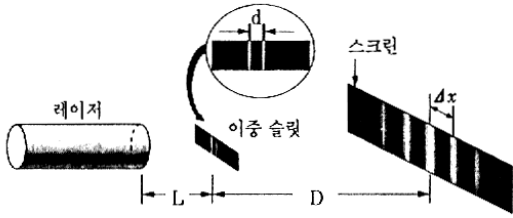
○ 상의 위치

○ 상의 모양

- ㄱ. 물체의 전체 모양이 다 나타난다.
- ㄴ. 물체의 윗 부분이 나타나지 않는다.

- |   | 상의 위치 | 상의 모양 |
|---|-------|-------|
| ① | A     | ㄱ     |
| ② | A     | ㄴ     |
| ③ | S     | ㄱ     |
| ④ | S     | ㄴ     |
| ⑤ | B     | ㄱ     |

77. 그림은 이중 슬릿에 의한 간섭 실험 장치이다.  $d$ 는 이중 슬릿의 슬릿 사이의 간격,  $L$ 은 레이저에서 이중 슬릿까지의 거리,  $D$ 는 이중 슬릿에서 스크린까지의 거리이다.



이 실험의 스크린에서 이웃하는 간섭 무늬 사이의 간격( $\Delta x$ )에 영향을 주는 요인들 <보기>에서 모두 고른 것은? [2점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 이중 슬릿의 슬릿 사이의 간격( $d$ )
  - ㄴ. 레이저에서 이중 슬릿까지의 거리( $L$ )
  - ㄷ. 이중 슬릿에서 스크린까지의 거리( $D$ )
  - ㄹ. 레이저 빛의 밝기( $I$ )

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

78. 초음파 진단과 관련하여 철수는 다음의 사실을 알게 되었다.

- 초음파가 공기에서 인체 내부로 들어갈 때, 초음파의 속도는 변하고 진동수는 변하지 않는다.
- 초음파는 인체 내부에서 흡수되거나 분산되어 세기가 약해지는데, 진동수가 높을수록 더 빨리 약해진다.

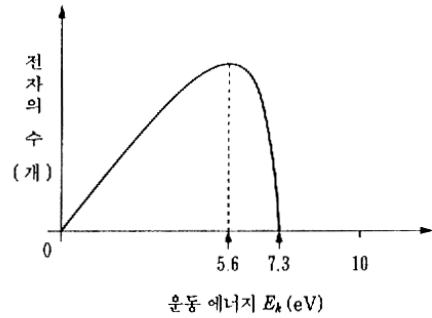
위 내용에 기초하여 철수가 추론한 것으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 공기에서 인체 내부로 비스듬히 입사한 초음파는 굴절할 것이다.
  - ㄴ. 초음파가 공기에서 인체 내부로 들어갈 때, 초음파의 파장은 변하지 않을 것이다.
  - ㄷ. 같은 세기의 초음파를 사용하면, 진동수가 낮을수록 초음파가 인체 내부로 더 깊이 들어갈 수 있을 것이다.

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

79. 금속 표면에 빛을 쬐이면 전자가 방출된다. 빛의 에너지를  $E_p$ , 금속의 일함수를  $W$ , 방출된 전자의 운동 에너지를  $E_k$ 라 할 때, 이들 사이에는  $E_k \leq E_p - W$ 의 관계가 성립한다. 따라서 방출된 전자가 가질 수 있는 가장 큰 운동 에너지는  $E_p - W$ 이다.

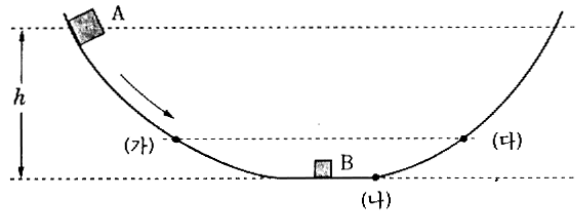
어떤 금속에 에너지가 10eV인 빛을 쬐일 때, 방출된 전자의 운동 에너지와 그 에너지를 가진 전자의 수를 측정하여 다음의 그래프를 얻었다.



이 금속의 일함수( $W$ )는?

- ① 2.7 eV                      ② 4.4 eV                      ③ 5.6 eV  
 ④ 7.3 eV                      ⑤ 10 eV

80. 물체 A가 높이  $h$ 인 곳에서 미끄러져 내려와 정지하고 있던 물체 B와 충돌한 후, 두 물체가 붙어서 계속 움직여 (다)지점을 지난다. (단, 마찰은 무시하며, A는 정지 상태에서 출발하였다.)



두 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [1점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 두 물체가 같이 올라갈 수 있는 최고 높이는  $h$ 보다 낮다.
  - ㄴ. (나)에서 (다)로 올라가는 동안 B의 위치 에너지가 일정하다.
  - ㄷ. 두 물체가 (다)를 지날 때의 속력은 A가 (가)를 지날 때의 속력과 같다.

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

\* 확인 사항

- 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.
- 문제지는 답안지와 함께 제출합니다. 답안지의 표기가 끝나면 답안지는 오른쪽, 문제지는 왼쪽에 놓으십시오.