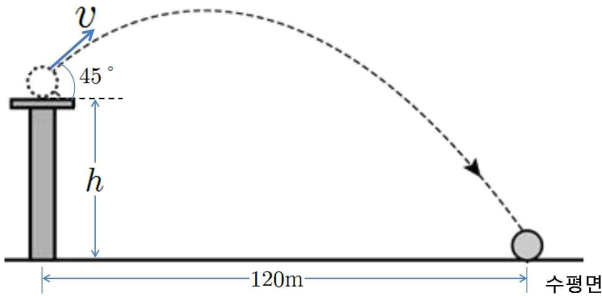


물리학개론

문 1. 목성의 위성인 이오의 표면 중력은 지구 표면 중력의 $\frac{1}{5}$ 이다. 탐사선이 질량 100kg인 로봇을 싣고 지구를 출발하여 이오의 표면에 안착하였다. 이오의 표면에서 측정한 이 로봇의 질량과 무게는 각각 얼마인가?
(단, 지구 표면의 중력가속도는 10m/s^2 이다.)

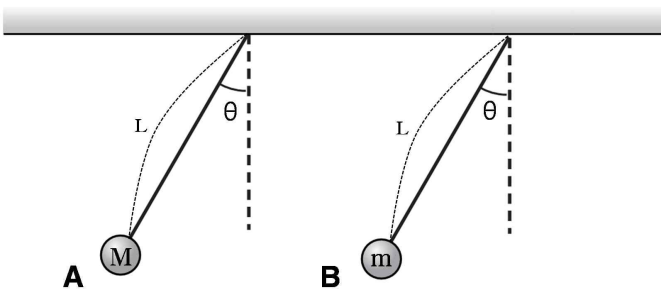
- ① 20kg, 200N ② 20kg, 1000N
③ 100kg, 200N ④ 100kg, 1000N

문 2. 아래 그림은 높이 h 의 받침대 위에서 v 의 속력으로 45° 의 각으로 던져진 공의 포물선 운동을 나타낸 것이다. 공이 던져진 순간부터 수평면에 도달할 때까지 걸린 시간과 수평이동거리는 각각 6초, 120m이다. 높이 h 는?
(단, 중력가속도는 10m/s^2 이고, 공기저항은 무시한다.)



- ① 20m ② 30m ③ 45m ④ 60m

문 3. 아래 그림과 같이 질량이 각각 M 과 m 인 동일한 크기의 물체 A와 B를 길이가 L 인 막대로 천장에 연결하여 θ 의 각도에서 가만히 놓았더니, A와 B는 단진자운동을 하였다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?
(단, 막대의 무게와 모든 마찰은 무시하며, $M > m$ 이다.)

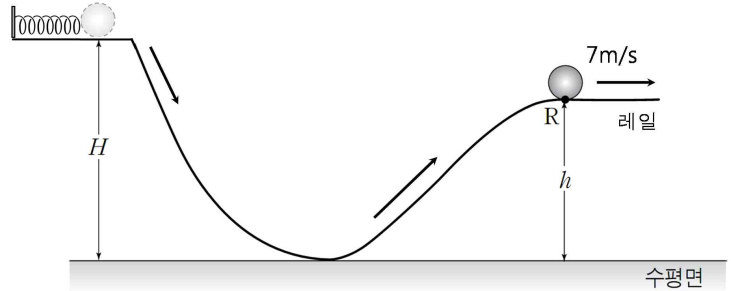


- < 보 기 >
ㄱ. 단진자운동의 진폭은 A와 B가 동일하다.
ㄴ. 운동하는 동안 속력의 최대값은 A가 B보다 크다.
ㄷ. 단진자운동의 주기는 A와 B가 동일하다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

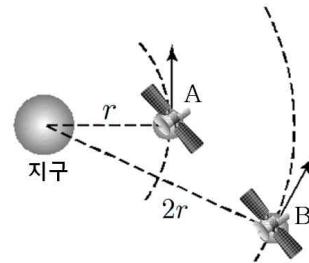
문 4. 아래 그림과 같이 높이 H 의 레일 위에 탄성계수 $k=200\text{N/m}$ 인 용수철과 질량이 2kg인 공이 놓여있다. 용수철을 수평으로 0.3m 압축시킨 후 가만히 놓았더니, 공이 레일을 따라 운동하였고, 높이 h 인 R지점을 지날 때의 속력이 7m/s 였다. 높이 H 와 h 의 차이는?

(단, 중력가속도는 10m/s^2 이고, 공의 크기 및 레일과의 마찰과 공기저항은 무시한다.)



- ① 0.5m ② 1m ③ 1.5m ④ 2m

문 5. 아래 그림과 같이 지구 주위를 각각 반지름 r , $2r$ 로 등속 원운동하는 인공위성 A와 B가 있다. A와 B의 질량은 서로 같다. <보기>에서 A가 가지는 물리량이 B보다 큰 것을 모두 고른 것은? (단, 지구의 중력만을 고려한다.)



- < 보 기 >
ㄱ. 운동에너지 ㄴ. 가속도의 크기
ㄷ. 주기

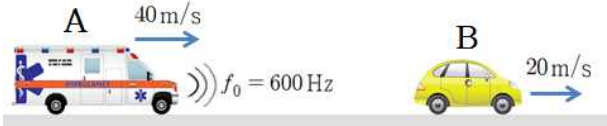
- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 6. 아래 그림과 같이 정지된 물통 속에서 질량이 50kg인 물체가 바닥에 고정된 줄에 매여 정지해 있다. 이 물체의 부피는 0.07m^3 , 물의 밀도는 1000kg/m^3 이다. 줄이 물체를 당기는 장력의 크기는? (단, 중력가속도는 10m/s^2 이다.)



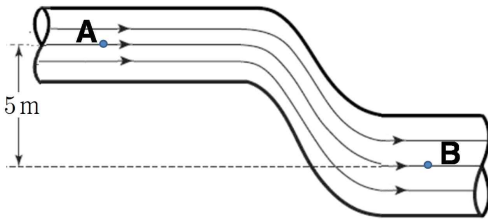
- ① 200N ② 300N ③ 400N ④ 500N

- 문 7. 아래 그림과 같이 바람이 없는 도로에서 구급차 A와 자동차 B는 각각 40m/s , 20m/s 의 속력으로 같은 방향으로 움직이고 있다. 뒤따르는 구급차 A가 일정한 진동수 $f_0 = 600\text{Hz}$ 의 소리를 낼 때, 자동차 B에서 듣게 되는 이 소리의 진동수는? (단, 소리의 속력은 340m/s 이다.)



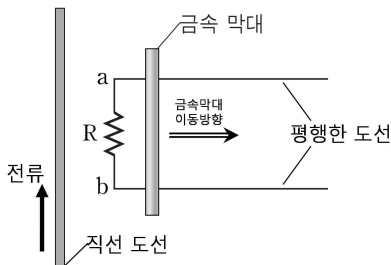
- ① 560Hz ② 580Hz ③ 620Hz ④ 640Hz

- 문 8. 아래 그림과 같이 원통관에 밀도가 800kg/m^3 인 유체가 흐르고 있다. 원통관 수직단면의 중심인 A와 B 지점에서의 지름은 각각 2m , 4m 이고, 두 지점의 높이 차이는 5m 이다. A에서 유체의 속력과 압력이 각각 4m/s , 150kPa 이면, B에서 유체의 압력은? (단, 중력가속도는 10m/s^2 이고, 유체는 베르누이 정리를 만족한다.)



- ① 196kPa ② 215kPa ③ 232kPa ④ 250kPa

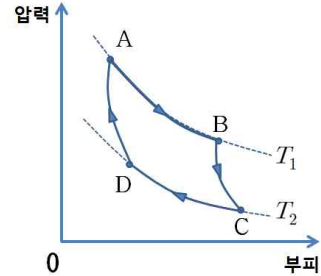
- 문 9. 아래 그림과 같이 절연된 종이면 위에 화살표 방향으로 전류가 흐르는 직선 도선과 저항 R이 연결된 평행한 도선 위에 금속 막대가 놓여있다. 이 금속 막대를 일정한 속력으로 평행한 도선 끝까지 이동시키는 동안 나타나는 현상에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은? (단, 지구자기장에 의한 영향은 무시한다.)



- < 보 기 >
 ㄱ. R에 흐르는 전류의 방향은 $a \rightarrow R \rightarrow b$ 이다.
 ㄴ. 금속 막대에 작용하는 알짜힘의 크기는 증가한다.
 ㄷ. R에 흐르는 전류의 세기는 감소한다.

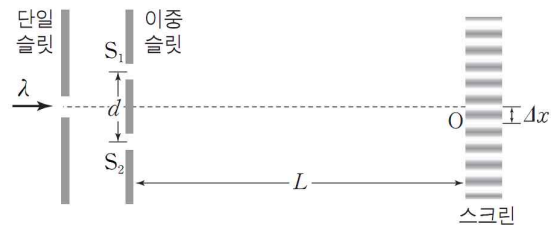
- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 문 10. 아래 그림은 일정량의 이상기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 의 과정을 따라 변할 때 압력과 부피의 관계를 나타낸 것이다. 이상기체는 $A \rightarrow B$ 과정에서 열량 Q_1 을 흡수하고, $C \rightarrow D$ 과정에서 열량 Q_2 를 방출하며, $B \rightarrow C$ 과정과 $D \rightarrow A$ 과정은 단열과정이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 온도 $T_1 > T_2$ 이다.)



- ① $A \rightarrow B$ 과정에서 기체는 외부에 일을 한다.
 ② 흡수한 열량 Q_1 은 방출한 열량 Q_2 보다 크다.
 ③ $B \rightarrow C$ 과정에서 기체가 외부에 한 일의 크기는 기체의 내부에너지 변화량의 크기와 같다.
 ④ $D \rightarrow A$ 과정에서 기체의 내부에너지는 감소한다.

- 문 11. 아래 그림과 같이 파장이 λ 인 단색광을 슬릿에 통과시켰더니, 스크린에 간섭무늬가 생겼다. 이중슬릿의 간격은 d , 이중슬릿과 스크린 사이의 거리는 L , 간섭무늬에서 이웃한 밝은무늬 사이의 간격은 Δx 이다. Δx 를 넓게 하는 방법으로 <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?



- < 보 기 >
 ㄱ. λ 보다 긴 파장의 단색광으로 바꾼다.
 ㄴ. 이중슬릿의 간격 d 를 좁게 한다.
 ㄷ. 이중슬릿과 스크린 사이의 간격 L 을 넓게 한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 문 12. 전자기파에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 매질이 없는 진공에서도 전자기파는 진행한다.
 ② 전자레인지에 사용되는 마이크로파는 전자기파가 아니다.
 ③ 전자기파가 진행할 때 전기장과 자기장의 진동방향은 같다.
 ④ 전자기파는 파장이 길수록 에너지가 크다.

문 13. 길이가 50cm, 지름이 10cm인 한쪽 끝이 열려 있고 다른 한쪽 끝은 막힌 관은 원통관이 있다. 관 속에 공기를 진동시켜 소리를 낸다. 관 속에 기본 진동의 정상파가 형성되었을 때, 이 정상파의 진동수는? (단, 소리의 속력은 340m/s이다.)

- ① 85Hz ② 170Hz ③ 340Hz ④ 680Hz

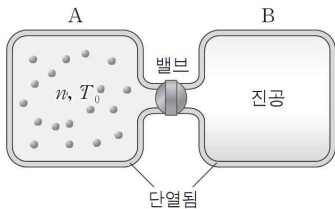
문 14. 최대 일률 $P=100\text{hp}$ 의 성능을 내는 엔진이 장착된 질량 $m=1500\text{kg}$ 의 자동차를 평평한 직선도로에서 정지상태로부터 가속시켜 속력 $v=72\text{km/h}$ 에 이르게 할 때 걸리는 최소시간은? (단, $1\text{hp}=750\text{W}$ 이고, 엔진으로부터 얻는 에너지는 모두 자동차의 가속에만 사용되고, 바퀴의 회전운동에너지는 무시한다.)

- ① 2초 ② 4초 ③ 6초 ④ 8초

문 15. 다음 현상에서 열의 이동 방식 중 전도에 해당하는 사례로 가장 적절한 것은?

- ① 압력솥의 작은 구멍을 빠져나오면서 팽창된 증기는 손바닥에 닿아도 괜찮을 정도로 빨리 식는다.
 ② 해변에서 낮에는 바다에서 육지 쪽으로 바람이 불고, 밤에는 육지에서 바다 쪽으로 바람이 분다.
 ③ 달궈진 프라이팬을 맨손으로 만졌다가 손에 화상을 입었다.
 ④ 금속 병에 뜨거운 물을 넣으면 흰 병보다 검은 병의 온도가 더 빨리 내려간다.

문 16. 아래 그림과 같이 부피가 같은 단열용기 A와 B가 밸브로 연결되어 있다. 용기 A에는 절대온도가 T_0 인 n 몰의 이상기체가 들어있고, 용기 B는 진공이다. 밸브를 열어 이상기체를 자유팽창시켰다. 이상기체가 평형상태에 도달하였을 때, 용기 A에서의 기체 내부에너지는? (단, 이상기체는 단원자 분자이고, R 은 기체상수이다.)



- ① $\frac{3}{4}nRT_0$ ② $\frac{3}{2}nRT_0$
 ③ nRT_0 ④ $3nRT_0$

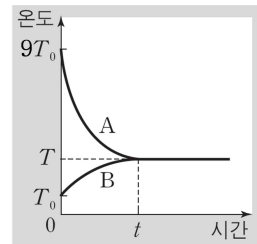
문 17. 우라늄-238($^{238}_{92}\text{U}$) 원자핵이 α 붕괴 2회, β 붕괴 2회를 하여 원자핵 X가 되었다. X의 양성자 수로 가능한 것은?

- ① 89 ② 90 ③ 91 ④ 92

문 18. 질량 $m=5\text{kg}$ 이고, 반경 $R=0.5\text{m}$ 인 얇은 굴렁쇠가 경사각 30° 의 경사면에 놓여있다. 굴렁쇠가 정지 상태에서 출발하여 경사면을 따라 2m를 미끄러짐 없이 굴러 내려왔을 때의 속력은? (단, 굴렁쇠의 관성모멘트 $I=mR^2$ 이고, 중력가속도는 10m/s^2 이다.)

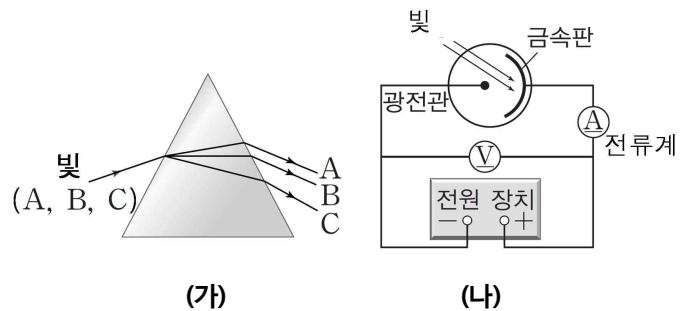
- ① 2m/s ② $\sqrt{5}\text{m/s}$ ③ $\sqrt{10}\text{m/s}$ ④ $2\sqrt{5}\text{m/s}$

문 19. 아래 그림은 물체 A와 B를 서로 접촉시킨 후 시간에 따른 A와 B의 온도 변화를 나타낸 그래프이다. A와 B는 시간이 t일 때 $T=3T_0$ 로 열평형을 이루었다. 물체 A는 질량이 m , 비열이 c_0 이고, 물체 B는 질량이 $3m$ 이다. B의 비열은? (단, 열 출입은 A와 B 사이에서만 일어난다.)



- ① $\frac{1}{3}c_0$ ② $\frac{2}{3}c_0$ ③ c_0 ④ $2c_0$

문 20. 파장이 서로 다른 빛 A, B, C를 같은 입사각으로 프리즘에 통과시키면 각 빛의 경로는 그림(가)와 같다. A, B, C를 그림(나)와 같이 금속판에 각각 비추고 전압을 변화시키면서 광전류를 측정하는 실험을 할 때, 하나의 빛에서만 광전류가 측정되지 않았다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?



- < 보 기 >
 가. 광전류가 측정되지 않은 빛은 C이다.
 나. B의 파장이 A의 파장보다 짧다.
 다. 광전자의 최대 운동에너지는 C를 비출 때가 가장 크다.

- ① 가, 나 ② 가, 다 ③ 나, 다 ④ 가, 나, 다
