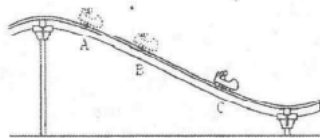


## ( 물리학 I )과 출 제 지

학 년	고사종류	과 목	코드번호	시 행 일
2학년 자연/과중	1학기 2회고사	물리학 I	16	2019.7.2. 3교시

1. 그림은 롤러코스터 레일 위의 무동력차가 동일 연직면에 있는 점 A, B, C를 차례로 통과하는 것을 나타낸 것이다.



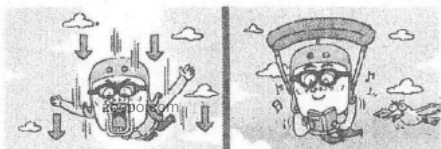
무동력차의 역학적 에너지에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 무동력차의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3.4점]

< 보 기 >

- ㄱ. 역학적 에너지는 A에서 B에서보다 크다.  
 ㄴ. 중력 퍼텐셜 에너지는 B에서 C에서보다 크다.  
 ㄷ. 운동 에너지는 C에서 A에서보다 작다.

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

2. 그림 (가)는 스카이다이버가 높은 곳에서 떨어질 때 속력이 빨리지는 모습을, (나)는 낙하산을 편 후 일정한 속력으로 아래로 떨어지는 모습을 나타낸 것이다.



(가)                      (나)

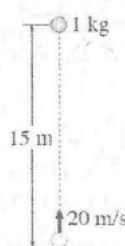
스카이다이버에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3.3점]

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서 운동 에너지가 증가한다.  
 ㄴ. (나)에서 중력 퍼텐셜 에너지는 일정하다.  
 ㄷ. (나)에서 역학적 에너지가 감소한다.

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

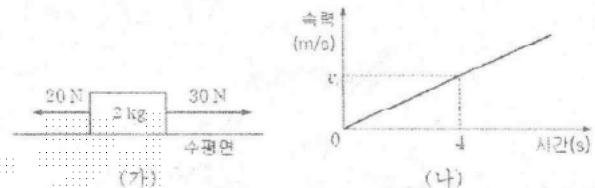
3. 그림은 질량이 1 kg인 공을 지면에서 20 m/s의 속력으로 연직 위로 던졌을 때 공이 최고 높이 15 m인 지점에 도달한 순간을 나타낸 것이다.



던져진 순간부터 최고점에 도달할 때까지 공기 저항에 의해 열로 전환된 에너지는 몇 N·m인가? (단, 중력 가속도는 10 m/s<sup>2</sup>이다.) [3.8점]

- ① 0 N·m    ② 50 N·m    ③ 100 N·m    ④ 150 N·m    ⑤ 200 N·m

4. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면 위에 놓인 질량이 2 kg인 물체에 수평면과 나란하게 힘이 작용하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 힘이 작용한 순간부터 물체의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



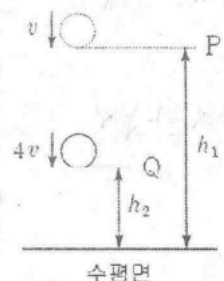
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [5점]

< 보 기 >

- ㄱ. 2초 일 때의 속력은  $\frac{v}{2}$ 로 20 m/s이다.  
 ㄴ. 0에서 4초까지 일짜힘이 한 일은 40 J이다.  
 ㄷ. 4초 일 때 물체의 운동에너지는 400 J이다.

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

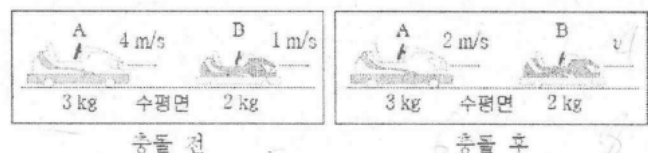
5. 그림은 연직 아래로 낙하하는 물체가 수평면으로부터 높이가  $h_1$ 인 기준선 P를 속력  $v$ 로, 높이가  $h_2$ 인 기준선 Q를 속력  $4v$ 로 통과하는 모습을 나타낸 것이다.



$h_1 - h_2$ 는? (단, 중력 가속도는 10 m/s<sup>2</sup>이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3.8점]

- ①  $2v^2$     ②  $\frac{1}{2}v^2$     ③  $\frac{3}{2}v^2$     ④  $\frac{3}{4}v^2$     ⑤  $\frac{3}{5}v^2$

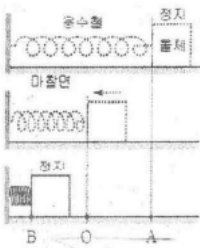
6. 그림은 수평면에서 장난감 자동차 A와 B가 충돌하기 전과 후의 속도 변화를 나타낸 것이다.



충돌 후 A, B의 운동 에너지의 비는? (단, 충돌 전과 후, 두 장난감 자동차의 운동방향은 같고, 장난감 자동차의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3.8점]

- ① 3 : 2    ② 4 : 1    ③ 1 : 4    ④ 3 : 8    ⑤ 3 : 4

7. 그림은 용수철의 한 쪽 끝을 벽에 고정하고, 다른 쪽 끝은 마찰이 있는 수평면에 놓인 물체에 연결한 후, 물체를 평형점 O점에서 A점까지 당겨 정지 상태에서 가만히 놓았을 때, 물체가 직선 운동하여 O를 지나 B점에서 정지한 순간을 나타낸 것이다.
- 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량은 무시한다.) [3.8점]

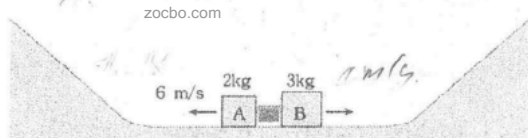


< 보 기 >

- ㄱ. 용수철의 탄성 퍼텐셜 에너지는 A보다 B에서 가장 크다.  
 ㄴ. A에서의 탄성 퍼텐셜 에너지는 B에서 탄성 퍼텐셜 에너지 + 마찰력이 한 일이다.  
 ㄷ. 물체의 운동 에너지는 B에서 가장 크다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 질량이 각각 2 kg, 3 kg 인 물체 A, B를 압축시킨 용수철의 양 끝에 가만히 놓았더니 A, B는 분리된 후 각각 마찰이 없는 경사면을 따라 올라갔다. 분리된 직후 A의 속력은 6 m/s 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량, 공기 저항, A, B의 크기는 무시한다.) [3.8점]

< 보 기 >

- ㄱ. 분리된 직후 B의 속력은 9 m/s 이다.  
 ㄴ. A와 B가 경사면을 따라 올라간 높이차는 20 m 이다.  
 ㄷ. 분리될 때 용수철의 탄성력이 A와 B에 해준 일은 분리된 직후 각각 A와 B의 운동에너지와 같다.

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

9. 다음은 열에 의한 공기의 부피 변화 실험이다.

[실험과정]

(가) 풍선을 씌운 빈 유리병을 수조 안에 세운다.

(나) 수조에 뜨거운 물을 넣으면서 유리병에 씌워진 풍선을 관찰한다.

[실험 결과] · 풍선이 부풀어 오른다.



실험 과정 동안 유리병과 풍선 속 기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3.8점]

< 보 기 >

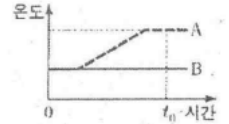
- ㄱ. 기체 분자의 운동에너지가 증가한다.  
 ㄴ. 기체의 내부 에너지는 일정하다.  
 ㄷ. 기체가 흡수한 열은 기체가 외부에서 받은 일과 같다.

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

10. 그림 (가)와 같이 단열된 실린더와 단열되지 않은 실린더에 각각 같은 양의 동일한 이상 기체 A, B가 들어 있고, 단면적이 같은 단열된 두 피스톤이 정지해 있다. B의 온도를 일정하게 유지하면서 A에 열을 공급하였더니 피스톤이 천천히 이동하여 정지하였다. 그림 (나)는 시간에 따른 A와 B의 온도를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더는 고정되어 있고, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [5점]

< 보 기 >

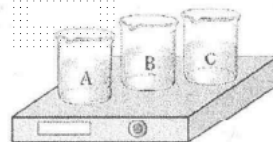
- ㄱ. A는 열을 공급받는 동안 내부 에너지는 일정하다.  
 ㄴ. A로부터 받은 일은 모두 B가 방출하는 열과 같다.  
 ㄷ.  $t_0$ 일 때, 기체 분자의 평균 운동에너지는 A가 B보다 크다.

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

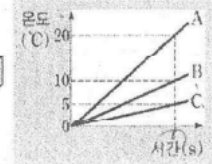
11. 이상 기체의 압력을  $10^5 \text{ Pa}$ 으로 일정하게 유지하면서  $1.5 \times 10^3 \text{ J}$ 의 열을 가했더니, 기체의 부피가  $1.0 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ 에서  $1.2 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ 으로 증가하였다. 이 과정에서 이상 기체가 외부에 한 일(W)과 내부 에너지 증가량( $\Delta U$ )을 마트케 나열한 것은? [3.4점]

W	$\Delta U$	W	$\Delta U$
① $0.2 \times 10^3 \text{ J}$	$1.5 \times 10^3 \text{ J}$	② $0.2 \times 10^3 \text{ J}$	$0.2 \times 10^3 \text{ J}$
③ $0.2 \times 10^3 \text{ J}$	$1.3 \times 10^3 \text{ J}$	④ $1.3 \times 10^3 \text{ J}$	$0.2 \times 10^3 \text{ J}$
⑤ $1.5 \times 10^3 \text{ J}$	$1.3 \times 10^3 \text{ J}$		

12. 그림 (가)는 동일한 비커에 담겨 있는 질량이 같은 액체 A, B, C를 동일한 열원으로 가열하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 액체의 온도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3.8점]

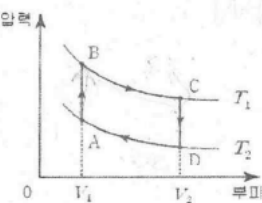
< 보 기 >

- ㄱ. t초까지 가열할 때 온도변화량은 B가 C보다 크다.  
 ㄴ. 비열은 온도에 비례하므로  $C_A : C_B = 2 : 1$  이다.  
 ㄷ. t초까지 가열한 A, B, C를 단열된 용기에 혼합하면 열평형이 될 때까지 A는 열을 잃고, C는 열을 얻는다.

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



13. 그림은 일정량의 이상 기체가  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$  과정을 따라 변할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다.



이 기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $B \rightarrow C$ ,  $D \rightarrow A$ 는 등온곡선 위에 있다.) [3.9점]

< 보 기 >

- ㄱ.  $A \rightarrow B$  과정에서 기체는 일을 하지 않는다.  
 ㄴ.  $B \rightarrow C$  과정에서 기체가 흡수한 열은 기체가 한 일보다 작다.  
 ㄷ.  $D \rightarrow A$  과정에서 기체의 운동에너지는 증가한다.

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

14. 그림은 수증기를 머금은 공기가 큰 산을 넘을 때 공기가 상승하는 과정에서 수증기가 응결하여 구름이 생기고 비를 뿌리는 것을 나타낸 것이다. 공기 덩어리가 산을 따라 상승하는 동안 감소하는 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 마찰은 무시한다.) [3.9점]

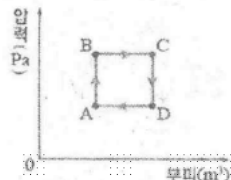


< 보 기 >

- ㄱ. 공기 덩어리의 압력  
 ㄴ. 공기 덩어리의 내부 에너지  
 ㄷ. 공기 입자들의 평균 운동에너지

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

15. 어떤 열기관에서 그림과 같이 일정량의 이상 기체의 상태가  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 변할 때, 압력과 부피의 관계를 나타낸 것이다.  $A \rightarrow B$  과정에서  $Q_1$ ,  $B \rightarrow C$  과정에서  $Q_2$ 의 열을 흡수하고  $C \rightarrow D$  과정에서  $Q_3$ ,  $D \rightarrow A$  과정에서는  $Q_4$ 의 열을 방출한다. 한 번 순환 과정에서 기체의 내부 에너지 변화는 없다.



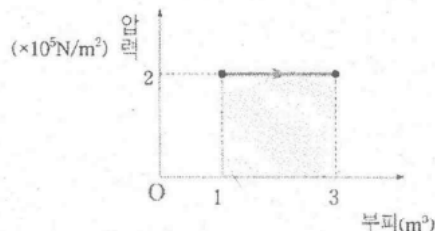
$Q_1 + Q_2 = 5Q$ ,  $Q_3 + Q_4 = 3Q$ 일 때, 이 열기관의 열효율은? [3.9점]

① 0.05    ② 0.2    ③ 0.4    ④ 0.5    ⑤ 0.75

16. 열역학 제2법칙에 해당하는 것이 아닌 것은? [3.3점]

- ① 열효율이 100 %인 열기관은 만들 수 없다.  
 ② 공기 중에서 진동하던 진자가 멈추는 현상은 비가역 현상이다.  
 ③ 일은 모두 열로 바꿀 수 있지만, 열은 모두 일로 바꿀 수 없다.  
 ④ 외부 에너지의 공급 없이 계속해서 작동하는 장치는 불가능하다.  
 ⑤ 자발적으로 일어나는 자연 현상은 저온에서 고온으로 열이 이동하지 않는다.

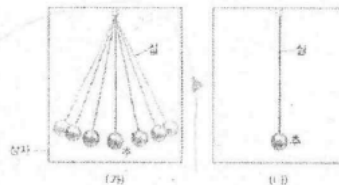
17. 그림은 일정량의 이상 기체에 열을 가했을 때 기체의 압력과 부피 변화를 나타낸 것이다.



이때 기체가 외부에 한 일은? [3.9점]

- ①  $1 \times 10^5 \text{ N}\cdot\text{m}$     ②  $2 \times 10^5 \text{ N}\cdot\text{m}$   
 ③  $3 \times 10^5 \text{ N}\cdot\text{m}$     ④  $6 \times 10^5 \text{ N}\cdot\text{m}$   
 ⑤  $4 \times 10^5 \text{ N}\cdot\text{m}$

18. 그림 (가)는 외부와 단열되어 있는 밀폐된 상자 안에서 진자가 진동하는 상태를 나타낸 것이고, 그림 (나)는 충분한 시간이 지난 후 이 진자가 정지한 상태를 나타낸 것이다.



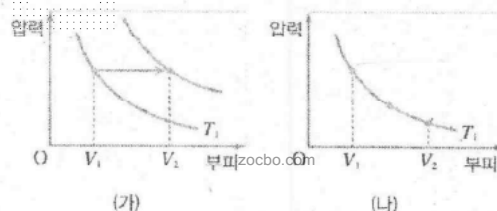
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3.3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 멈추었던 진자가 다시 움직이는 현상은 열역학 제2법칙에 위배된다.  
 ㄴ. 멈추었던 진자가 다시 움직이는 현상은 무질서도가 증가하는 현상이다.  
 ㄷ. (나)의 공기 분자의 평균 운동에너지는 (가)의 공기 분자의 평균 운동에너지보다 크다.

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

19. 처음 온도가  $T_1$ 이고 처음 부피가  $V_1$ 인 일정량의 이상 기체를 부피가  $V_2$ 가 되도록 그림 (가), (나)와 같이 변화시켰다. (가)는 등압과정, (나)는 등온과정이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3.9점]

< 보 기 >

- ㄱ. 기체가 한 일은 (가)에서 (나)에서보다 크다.  
 ㄴ. 내부 에너지는 (가)에서 증가하고 (나)에서 감소한다.  
 ㄷ. 기체가 흡수한 열량은 (나)에서 (가)에서보다 크다.

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

20. 그림은 고열원으로부터  $Q_1$ 의 열을 흡수하여 외부에  $W$ 의 일을 하고, 저열원으로  $Q_2$ 의 열을 방출하는 열기관의 구조를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고르라. [3.3점]



< 보 기 >

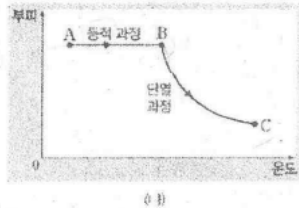
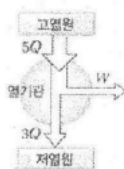
ㄱ. 열기관의 열효율은  $Q_1 - W$ 이다.

ㄴ.  $\frac{Q_2}{Q_1}$ 이 작을수록 열효율이 높다.

ㄷ.  $Q_2 = 0$ 인 열기관을 만들 수 있다.

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

21. 그림은 (가)는 고열원에서  $5Q$ 의 열을 흡수하여 외부에  $W$ 의 일을 하고 저열원으로  $3Q$ 의 열을 방출하는 열기관을 보석적으로 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 열기관의 작동과정의 일부에 대한 기체의 상태 변화를 부피와 온도의 관계 그래프로 나타낸 것이다. A→B는 등직 과정, B→C는 단열 과정이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3.9점]

< 보 기 >

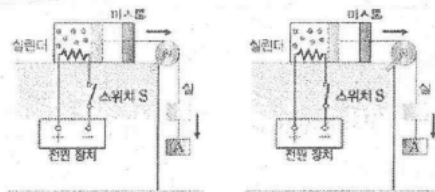
ㄱ. 열기관의 열효율은 0.4이다.

ㄴ. A → B 과정에서 기체가 외부에 한 일  $W > 0$ 이다.

ㄷ. B → C 과정에서 기체는 외부로부터 일을 받는다.

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

22. 그림 (가)는 이상 기체가 들어 있는 밀폐된 실린더 내부에 전원 장치와 연결된 열원의 스위치 S가 열려 있을 때 실을 통해 피스톤과 연결된 물체 A가 아래로 낙하하는 모습을, (나)는 S가 닫혀 있을 때 A가 아래로 낙하하는 모습을 나타낸 것이다. 실린더와 피스톤은 단열되어 있다.



zocbo.com

03

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 공기 저항 및 모든 마찰은 무시하고, (나)에서 열원의 온도는 기체 온도보다 높다.) [5점]

< 보 기 >

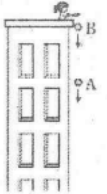
ㄱ. (가)에서 실린더 내부 압력은 낮아진다.

ㄴ. (가)에서 기체의 내부 에너지는 증가한다.

ㄷ. A는 (가)에서보다 (나)에서 더 느리게 낙하한다.

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

[서술형 1] 그림은 진공 속상에서 2 kg으로 질량이 같은 물체 A, B를 같은 지점에서 1초 간격으로 차례로 가만히 놓았을 때 A와 B가 운동하는 모습을 나타낸 것이다. B를 가만히 놓은 후 시간이 2초만큼 지났을 때 다음 물음에 대해 서술하시오. (단, 중력가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 공기 저항은 무시한다.) [6점]

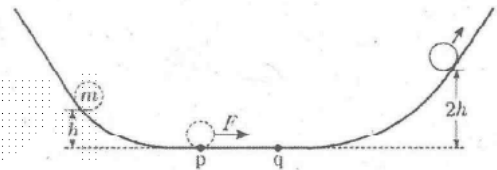


- (1) B를 가만히 놓은 후 시간이 2초만큼 지났을 때 A와 B의 속력  $v_A, v_B$ 를 각각 풀이과정과 함께 구하시오. [3점]

zocbo.com

- (2) B를 가만히 놓은 후 시간이 2초만큼 지났을 때 A와 B의 운동에너지의 차 ( $E_A - E_B$ )를 풀이과정과 함께 구하시오. [3점]

[서술형 2] 그림은 높이  $h$ 인 지점에 가만히 놓은 질량  $m$ 인 물체가 마찰이 없는 연직면상의 궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 물체는 궤도의 수평 구간의 점 p에서 점 q까지 운동하는 동안 물체의 운동 방향으로 일정한 크기의 힘  $F$ 를 받는다. 물체의 운동에너지는 높이  $2h$ 인 지점에서 p에서의 2배이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 물체의 질량  $m$ 은 1 kg, 높이  $h$ 는 20 m, 작용한 힘  $F$ 는  $2mg$ 이며 중력가속도  $g$ 는  $10\text{m/s}^2$ 이다. 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [9점]



- (1) p점에서 물체의 속력( $\text{m/s}$ )을 풀이과정과 함께 구하시오. [3점]

- (2) 힘이 작용한 p와 q사이의 거리(L)는 몇 m인지 풀이과정과 함께 구하시오. [3점]

- (3) p에서 q까지 이동하는 데 걸리는 시간( $t$ )은 몇 초인지 풀이과정과 함께 구하시오. [3점]

-수고하셨습니다.-