

Ⅲ. 운동과 에너지

1. 등속 운동과 자유 낙하 운동 / (1) 운동을 기록하는 방법

교과서 100~101쪽

✓ 학습 목표 확인 □ 물체의 움직임을 일정한 () 간격으로 기록하여 ()의 변화를 설명할 수 있다.

A. 운동의 기록

- ① 움직이는 물체를 연속으로 촬영한 사진을 보면 물체가 어떻게 ()하는지 알 수 있다.
- ② 일정한 시간 간격으로 촬영한 연속 사진에서 물체와 이웃한 물체 사이의 간격이 멀수록 속력이 (),
좁을수록 속력이 ().
- ③ 운동을 기록하는 방법: (), 시간기록계 등

[문제1] 그림은 같은 시간 간격으로 물체의 운동을 연속하여 나타낸 것이다. (가)~(라)는 각각 어떤 운동을 하였는지 쓰시오.



B. 속력

① 속력: 단위 시간 동안의 () = $\frac{(\quad)}{\text{걸린 시간}}$

② 속력의 단위 : (), km/h

※ 1km = 1000m, 1m = 100cm = 1000mm

[문제2] 물음을 읽고 답하시오.

- (1) 1 시간에 36 km를 움직이는 자동차의 속력은?
- (2) 30 분 동안 18 km를 이동한 자동차의 속력은 ①() km/h = ②() m/s이다.
- (3) 2 m/s의 속력으로 운동하는 물체가 1 시간 동안 이동한 거리는 몇 m인가?

[문제3] 다음 세 물체 A, B, C의 속력을 m/s 단위로 구하고, 빠르기를 비교하시오.

A: 1 초 동안 25 m를 달리는 버스 → 속력: ㉠ m/s
 B: 1 분 동안 120 m를 걸어가는 어린이 → 속력: ㉡ m/s
 C: 2 시간 동안 72 km를 달리는 자동차 → 속력: ㉢ m/s
 ∴ 빠르기: ㉢ > ㉠ > ㉡

Ⅲ. 운동과 에너지

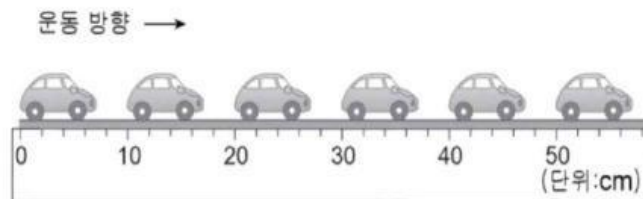
1. 등속 운동과 자유 낙하 운동 / (2) 속력이 일정한 운동

교과서 102~104쪽

학습 목표 확인 ☒ ()을 하는 물체의 시간-이동 거리, 시간-속력의 관계를 설명할 수 있다.

A. 등속 운동

1. 등속 운동: 시간에 따라 ()이 일정한 운동
2. 등속 운동 분석: 일정한 시간 간격으로 물체를 찍은 연속 사진에서 같은 시간 동안 물체가 이동한 거리는 일정한다.



3. 등속 운동의 예: 모노레일, 무빙워크, 스키 리프트 등

B. 등속 운동의 그래프

시간-이동 거리 그래프	시간-속력 그래프
$\text{기울기} = \frac{(\quad)}{\text{시간}} = (\quad)$	$\text{넓이} = \text{시간} \times \text{속력} = (\quad)$
· () 직선 모양이다. · 더 빠른 속력으로 등속 운동을 하면 그래프의 기울기가 더 ()	· 시간축에 () 직선 모양이다. · 더 빠른 속력으로 등속 운동을 하면 그래프가 더 큰 ()으로 시간축에 나란한 모양이 된다.

[문제1] 다음 중 등속 운동에 대한 설명으로 옳은 것은 O, 옳지 않은 것은 X로 표시하시오.

- (1) 물체의 위치는 시간에 따라 변하지 않는다.()
- (2) 같은 시간 동안 이동한 거리가 일정하다.()
- (3) 속력이 일정한 운동이다.()

Ⅲ. 운동과 에너지

1. 등속 운동과 자유 낙하 운동 / (2) 속력이 일정한 운동

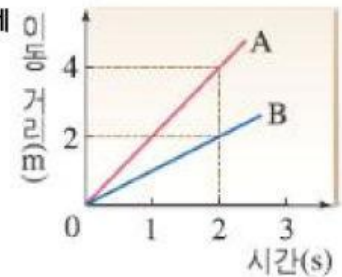
교과서 102~104쪽

학습 목표 확인 ☒ ☐ ()을 하는 물체의 시간-이동 거리, 시간-속력의 관계를 설명할 수 있다.

[문제2] 물체의 속력, 이동 거리, 걸린 시간을 구하시오.

- (1) 10 초 동안 100 m를 이동한 물체의 속력: () m/s
- (2) 물체가 5 m/s의 속력으로 4 초 동안 이동한 거리: () m
- (3) 물체가 10 m/s의 속력으로 500 m를 가는 데 걸린 시간: () 초

[문제3] 그래프는 두 물체 A, B의 시간에 따른 이동 거리를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명에서 알맞은 말을 고르시오.



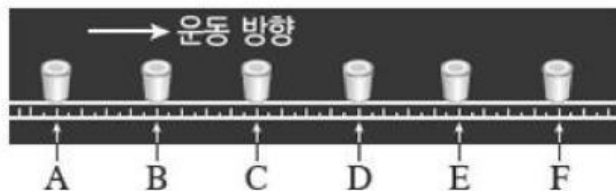
- (1) A의 속력이 B보다 (크다, 작다).
- (2) A의 속력은 (2 m/s, 4 m/s)이다.
- (3) A의 속력은 (일정하다, 일정하게 증가한다).

[문제4] 등속 운동을 보기에서 모두 고르시오.

[보기]

- | | | |
|----------|-----------|------------------|
| ㄱ. 자동 계단 | ㄴ. 떨어지는 공 | ㄷ. 모노레일 |
| ㄹ. 무빙워크 | ㅁ. 스키 리프트 | ㅂ. 빗면을 굴러 내려가는 공 |

[문제5] 그림은 다중 섬광 장치를 이용하여 운동을 기록한 것이다. () 안에 알맞은 말을 쓰시오.



- 가장 먼저 찍힌 물체는 ()이다.
- 물체 사이의 간격이 ().
- 간격이 넓어수록 속력이 ().

Ⅲ. 운동과 에너지

1. 등속 운동과 자유 낙하 운동 / (3) 자유 낙하하는 물체의 운동

교과서 106~109쪽

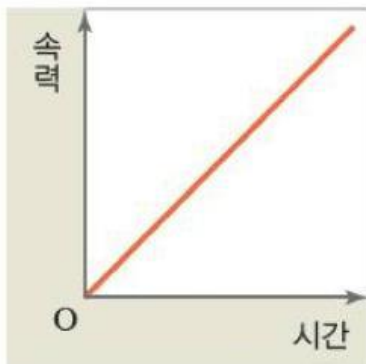
학습 목표 확인 ✓

- ☐ 자유 낙하 하는 물체의 운동을 분석할 수 있다.
- ☐ 자유 낙하 하는 물체의 속력 변화를 설명할 수 있다.

A. 자유 낙하 운동 : 공기 저항이 없을 때 물체를 가만히 놓아 물체가 아래로 떨어지는 운동

1. 자유 낙하 하는 물체가 받는 힘: 물체는 아래 방향으로 ()을 받으며 운동한다.
2. 자유 낙하 운동 분석: 일정한 시간 간격으로 찍은 연속 사진에서 같은 시간 동안 물체가 이동한 거리는 점점 (). → 속력이 일정하게 ().

3. 자유 낙하 운동의 시간-속력 그래프



- () 직선 모양이다.
- 시간에 따라 속력이 일정하게 ()
- 시간에 따른 속력 변화가 ()

B. 질량과 자유 낙하 운동

1. 질량과 자유 낙하 운동

- ① 진공에서 질량이 다른 두 물체를 같은 높이에서 동시에 떨어뜨리면 ()
- ② 질량이 다른 두 물체가 자유 낙하 할 때 속력 변화가 ()
- ③ 지구에서 자유 낙하 하는 물체의 속력은 1 초마다 약 () m/s씩 빨라진다.

2. 중력의 크기

중력의 크기(N) = () × ()

[문제] 질량이 10 kg인 물체에 작용하는 중력의 크기는 몇 N인지 구하시오.

형성 평가 문제

III. 운동과 에너지

1. 등속 운동과 자유 낙하 운동

반:

번호:

이름:

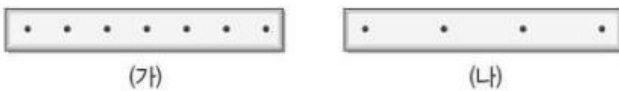
1. 속력에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 속력은 $\frac{\text{이동 거리}}{\text{시간}}$ 로 구한다.
- ② 단위 시간 동안 이동한 거리이다.
- ③ 속력의 단위로는 km/h, m/s, cm/s를 사용한다.
- ④ 같은 거리를 이동한 시간이 짧을수록 속력이 느리다.
- ⑤ 같은 시간 동안 이동한 거리가 길수록 속력이 빠르다.

2. 속력이 가장 빠른 것은?

- ① 90 km/h로 날아가는 야구공
- ② 1 초에 150 cm를 굴러가는 공
- ③ 1 분에 600 m를 달리는 자전거
- ④ 30 분에 36 km를 달리는 자동차
- ⑤ 50 m의 거리를 10 초에 달리는 버스

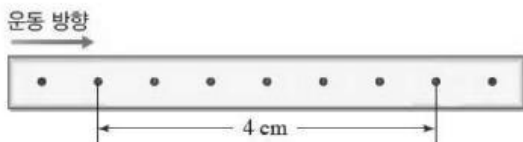
3. 그림 (가), (나)는 1 초 간격으로 직선상을 운동하는 두 수레의 운동을 기록한 연속 사진을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2 개)

- ① (가)는 (나)보다 속력이 빠르다.
- ② 두 수레는 속력이 일정한 운동을 한다.
- ③ (나)에 작용한 힘은 (가)보다 크다.
- ④ (나)는 (가)보다 물체 사이의 시간 간격이 더 길다.
- ⑤ 같은 시간 동안 이동 거리는 (나)가 (가)보다 길다.

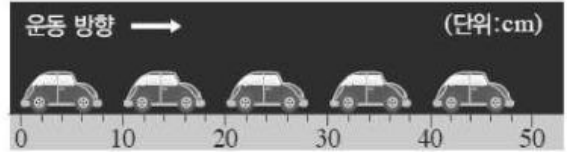
4. 그림은 1 초에 60 번 촬영하여 어떤 물체의 운동을 기록한 연속 사진을 나타낸 것이다.



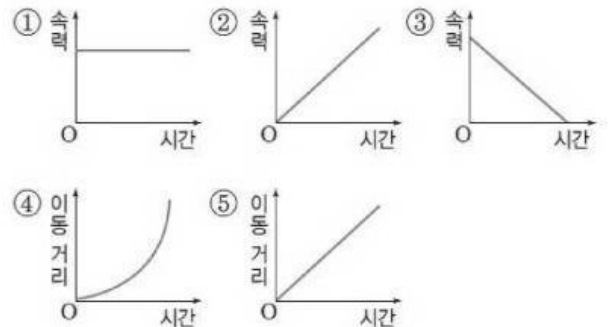
표시된 구간에서 이 물체의 속력은?

- ① 0.1 m/s ② 0.4 m/s ③ 1 m/s
- ④ 4 m/s ⑤ 40 m/s

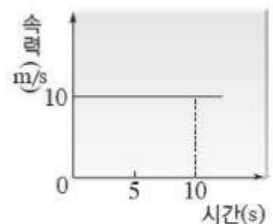
5. 그림은 직선상을 굴러가는 장난감 자동차를 1 초 간격으로 찍은 다중 섬광 사진이다.



이 장난감 자동차의 운동을 나타낸 것으로 옳은 것을 모두 고르면?(2 개)

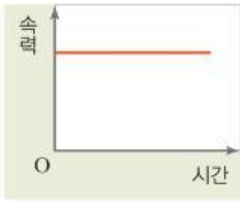


6. 그림은 직선상을 운동하는 어떤 물체의 시간에 따른 속력을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

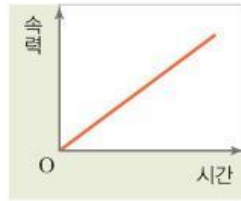


- ① 10 초 동안 이동한 거리는 100 m이다.
- ② 10 초 동안 이동한 거리는 5 초 동안 이동한 거리의 2 배이다.
- ③ 무변위크는 이와 같은 운동을 한다.
- ④ 이 물체의 속력은 일정하게 증가한다.
- ⑤ 이 물체에 작용하는 힘은 0이다.

7. 그림은 두 물체의 시간에 따른 속력을 나타낸 그래프이다.



(가)

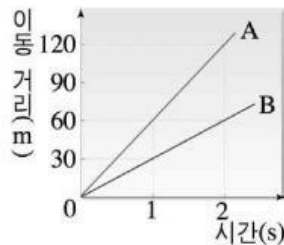


(나)

(가), (나)에 대한 설명으로 옳은 것을 [보기]에서 모두 고르시오.

- [보기]
- ㄱ. (가)는 물체가 정지해 있다.
 - ㄴ. 자동계단의 운동은 (가)와 같다.
 - ㄷ. (나)는 속력이 일정한 등속 운동을 한다.

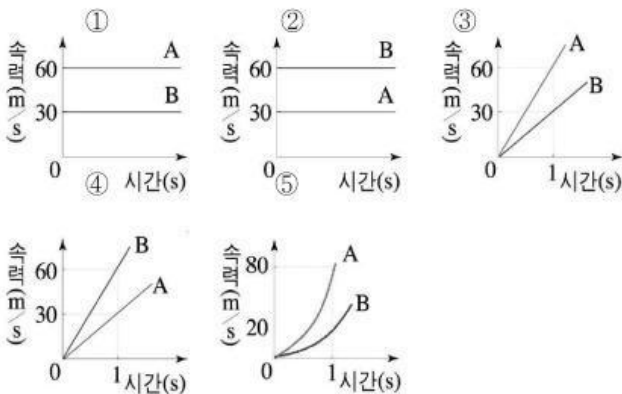
[8~9] 그래프는 직선상을 운동하는 두 물체 A, B의 시간에 따른 이동 거리를 나타낸 것이다.



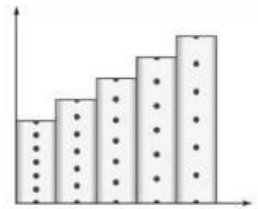
8. 위 그래프에 대한 해석으로 옳지 않은 것은?

- ① A의 속력은 60 m/s이다.
- ② B의 속력은 30 m/s이다.
- ③ B는 90 m를 가는데 3 초가 걸린다.
- ④ A, B 모두 속력이 증가하는 운동을 한다.
- ⑤ A와 B의 이동 거리는 시간에 비례하여 증가한다.

9. A와 B의 운동을 시간에 따른 속력 그래프로 옳게 나타낸 것은?

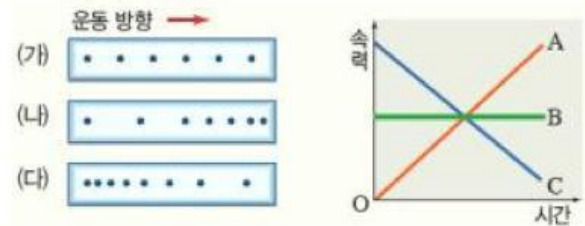


10. 그림은 연속 사진으로 어떤 물체의 운동을 기록하여 6개 간격으로 잘라 순서대로 세워 붙인 것이다. 이 물체의 운동으로 옳은 것은?

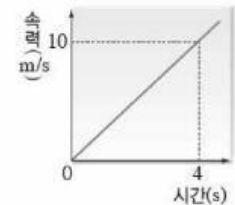


- ① 스키장의 리프트 ② 위로 던진 공
- ③ 자유 낙하 하는 공 ④ 빗면 위로 굴러온 공
- ⑤ 브레이크를 밟은 자동차

11. 자유 낙하 운동을 연속으로 기록한 자료와 시간-속력 그래프를 각각 고르시오.



12. 그림은 어떤 물체의 시간에 따른 속력을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 2 초일 때 속력은 5 m/s이다.
- ② 4 초 동안 물체가 이동한 거리는 20 m이다.
- ③ 이동 거리가 일정하게 증가하는 운동을 한다.
- ④ 속력이 점점 증가하는 운동을 한다.
- ⑤ 물체의 운동 방향과 같은 방향으로 힘이 작용한다.

13. 그림은 공기 중과 진공 상태에서 깃털과 쇠구슬이 낙하하는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?



(가)

(나)

- (2 개)
- ① (가)는 공기 중이다.
 - ② (나)는 진공 상태이다.
 - ③ (가)에서는 중력과 공기 저항력이 작용한다.
 - ④ (나)에서는 아무런 힘도 작용하지 않는다.
 - ⑤ (가)에서 쇠구슬이 먼저 떨어지는 까닭은 깃털보다 쇠구슬에 더 큰 중력이 작용하기 때문이다.

Ⅲ. 운동과 에너지

2. 일과 에너지 / (1) 과학에서의 일

교과서 114~115쪽

학습 목표 확인 ☒ □ 과학적 ()을 이해하고, ()의 양을 구할 수 있다.

A. 과학적 일

: 과학에서는 물체에 힘이 작용하여 물체가 힘의 방향으로 이동하였을 때 힘이 “일”을 하였다고 한다.

B. 일의 양

$$\text{일(J)} = (\quad) \times (\quad)$$

$$W =$$

C. 일의 양이 0인 경우

1. ()이 0일 때

예) 스케이트를 타고 한 방향으로 등속 운동을 한다.

2. ()가 0일 때

예) 벽을 힘껏 밀었으나 움직이지 않는다.

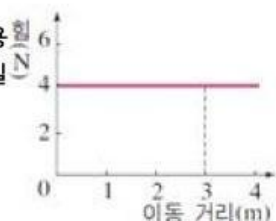
3. 힘과 이동 방향이 ()일 때

예) 가방을 들고 수평 방향으로 걸어간다.

[문제1] 일에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 일의 단위로는 J, N이 있다. ()
- (2) 공부를 하거나 책을 읽는 경우는 과학에서의 일이 아니다. ()
- (3) 가방을 메고 계단을 올라간 경우에는 가방에 일을 하지 않았다. ()
- (4) 일의 양은 작용한 힘과 힘의 방향으로 이동한 거리의 곱으로 구한다. ()
- (5) 1 J은 1 N의 힘을 작용하여 힘의 방향으로 물체를 1 m 이동시켰을 때 한 일의 양이다. ()

[문제2] 그래프는 어떤 물체에 힘을 작용하여 물체를 힘의 방향으로 이동시킬 때 물체에 작용한 힘과 물체의 이동 거리 사이의 관계를 나타낸 것이다. 물체를 3 m 이동시키는 동안 한 일의 양은 몇 J인지 구하시오.



[문제3] 질량이 5 kg인 물체를 천천히 들어 올리는 데 필요한 힘의 크기는 () N이고, 이 물체를 4 m 높이까지 들어 올리는 동안 한 일의 양은 () J이다.

Ⅲ. 운동과 에너지

2. 일과 에너지 / (2) 일을 하여 생긴 에너지

교과서 116~119쪽

- 일과 에너지의 관계를 설명할 수 있다.
 학습 목표 확인 ✓ □ 중력에 대해 한 일을 ()로 표현하고, 중력이 한 일을 ()로 표현할 수 있다.

A. 일과 에너지 ☞ 양금 생성 반응, 기체 발생 반응, 연소 반응 등

- ① 에너지: ()을 할 수 있는 능력
- ② 일과 에너지는 서로 ()될 수 있다.
- ③ 에너지의 단위: ()

B. 중력에 대해 한 일과 위치 에너지

- ① 위치 에너지: 기준면으로부터 높은 곳에 있는 물체가 가지는 에너지로, 중력에 의한 위치 에너지라고도 한다.
- ② ()과 위치 에너지: ()이 달라지면 물체의 높이가 달라지므로, 위치 에너지는 ()에 따라 달라질 수 있다.
- ③ 물체를 들어 올릴 때 물체가 중력에 대해 한 일 = 물체의 무게×올라간 높이
 $= 9.8 \times () \times \text{올라간 높이}$
 $= 9.8mh$
- ④ 물체를 들어 올릴 때 물체의 위치 에너지 = ()



위치 에너지와 질량	위치 에너지와 높이
위치 에너지 $\propto$	위치 에너지 $\propto$

[문제] 에너지에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 에너지는 일을 할 수 있는 능력으로 단위로는 J(줄)을 사용한다. ()
- (2) 일과 에너지는 서로 전환될 수 있다. ()
- (3) 댐에 고인 물, 날아가는 야구공, 땅에 놓여 있는 돌은 모두 에너지를 가진다. ()

Ⅲ. 운동과 에너지

2. 일과 에너지 / (2) 일을 하여 생긴 에너지

교과서 116~119쪽

- 일과 에너지의 관계를 설명할 수 있다.
 학습 목표 확인 ✓ □ 중력에 대해 한 일을 ()로 표현하고, 중력이 한 일을 ()로 표현할 수 있다.

C. 중력이 한 일과 운동 에너지

- ① (): 운동하는 물체가 가지는 에너지
 ② 물체가 자유 낙하 할 때 중력이 한 일과 운동 에너지의 관계: 물체를 높은 곳에서 가만히 놓아 물체가 자유 낙하 하면 중력이 물체에 한 일이 물체의 ()로 전환된다.
 ③ 물체가 자유 낙하 할 때 중력이 물체에 한 일 = ()의 크기(N)×낙하한 거리(m)
 $= 9.8mh$
 ④ 물체가 자유 낙하 할 때 물체의 운동 에너지 = $\frac{1}{2} \times \text{질량} \times \text{속력}^2$
 $= ()$



운동 에너지와 질량	운동 에너지와 속력
[속력 일정] 운동 에너지 $\propto$	[질량 일정] 운동 에너지 $\propto$

[문제1] 운동 에너지는 물체의 ()에 비례하고, ()의 제곱에 비례한다.

[문제2] 어떤 물체가 높은 곳에서 자유 낙하 하는 동안 중력이 물체에 한 일이 20 J이었다. 이때 물체의 운동 에너지는 몇 J인지 쓰시오.

형성 평가 문제

III. 운동과 에너지

2. 일과 에너지

1. 과학에서 말하는 일을 한 경우가 아닌 것은?

- ① 책상을 밀어 뒤로 옮겼다.
- ② 수레를 밀어서 이동시켰다.
- ③ 철봉에 3 분 동안 가만히 매달려 있었다.
- ④ 가방을 들고 1 층에서 2 층으로 올라갔다.
- ⑤ 바닥에 있는 상자를 선반 위로 들어 올렸다.

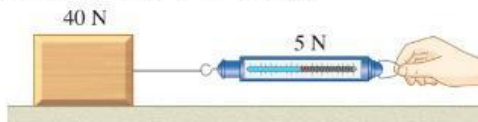
2. 그림과 같이 물체에 힘을 주어 물체를 앞으로 이동시켰다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 물체가 힘의 방향으로 이동하였다.
- ② 과학에서 말하는 일을 하지 않았다.
- ③ 한 일의 양은 힘과 이동 거리의 합이다.
- ④ 물체에 작용하는 중력이 일을 한 것이다.
- ⑤ 물체를 미는 힘이 물체에 한 일의 양은 0이다.

3. 그림과 같이 무게가 40 N인 물체를 수평면 위에 놓고 용수철저울을 걸어 천천히 잡아당겼다.



물체를 20 cm 이동시키는 동안 저울의 눈금은 5 N을 가리켰다면 이때 한 일은?

- ① 0.5 J ② 1 J ③ 8 J
- ④ 9 J ⑤ 100 J

4. 20 N의 힘으로 지면에 있는 상자를 선반 위로 천천히 들어 올릴 때 한 일이 50 J이었다. 이 선반의 높이는?

- ① 2.5 m ② 5 m ③ 10 m
- ④ 20 m ⑤ 30 m

5. 일과 에너지에 대한 설명으로 옳은 것을 [보기]에서 모두 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 일과 에너지는 서로 전환될 수 있다.
- ㄴ. 일과 에너지의 단위로 J(줄)을 사용한다.
- ㄷ. 물체를 높은 곳으로 들어 올리는 일을 하면 물체의 중력에 의한 위치 에너지가 작아진다.

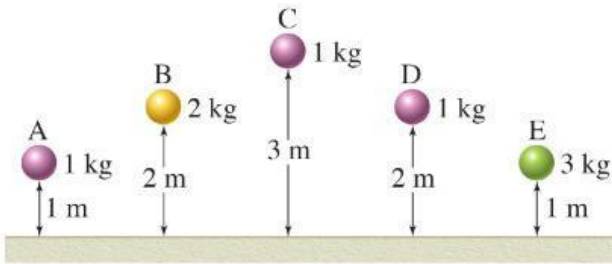
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 질량이 20 kg인 물체를 지면에서 2 m 높이까지 일정한 속력으로 들어 올렸다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 중력에 대해 일을 한 것이다.
- ② 물체의 무게는 (20×9.8) N이다.
- ③ 들어 올리는 힘이 한 일의 양은 0이다.
- ④ 중력에 대해 한 일의 양과 중력에 의한 위치 에너지는 같다.
- ⑤ 2 m 높이에 있는 물체는 중력에 의한 위치 에너지를 가진다.



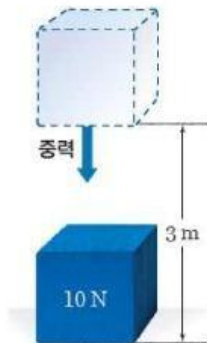
7. 물체 A~E가 그림과 같은 위치에 있을 때, 물체의 중력에 의한 위치 에너지가 같은 것끼리 옳게 짝 지은 것은?



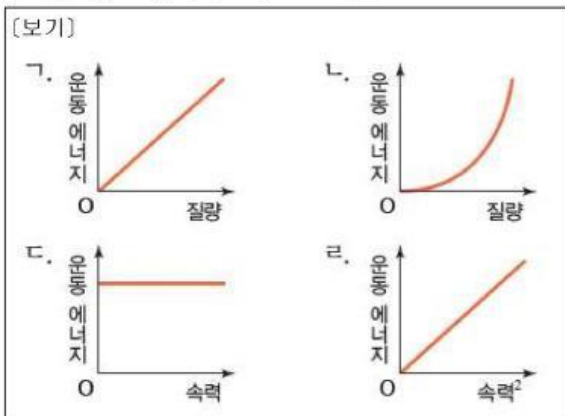
- ① A, C ② A, E ③ B, D
④ C, E ⑤ D, E

8. 그림과 같이 무게가 10 N인 물체를 3 m 높이에서 가만히 놓아 지면으로 떨어뜨렸다. 지면에 도달하는 동안 중력이 물체에 한 일은?

- ① 5 J
② 10 J
③ 20 J
④ 30 J
⑤ 100 J

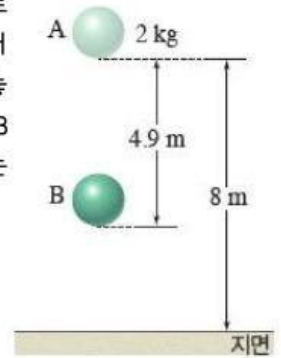


9. 운동 에너지와 질량 및 속력의 관계를 나타낸 그래프 로 옳은 것을 |보기|에서 모두 고른 것은?



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

10~11. 그림과 같이 지면으로부터 8 m 높이인 A 지점에서 질량 2 kg인 물체를 가만히 놓아 자유 낙하 시켰다. 물체가 B 지점을 지날 때 낙하한 거리는 4.9 m이다.



10. B 지점을 지날 때 물체의 운동 에너지는?

- ① 4.9 J ② 9.8 J ③ 19.6 J
④ 58.8 J ⑤ 96.04 J

11. 물체가 B 지점을 지날 때 물체의 속력은?

- ① 4.9 m/s ② 9.8 m/s ③ 19.6 m/s
④ 78.4 m/s ⑤ 98 m/s

12. 지면을 기준으로 할 때, 위치 에너지만 가지는 경우를 |보기|에서 모두 고른 것은?

- [보기]
- ㄱ. 책상 위에 놓인 지우개
 - ㄴ. 지면을 굴러가는 볼링공
 - ㄷ. 지면에 놓여 있는 축구공
 - ㄹ. 미끄럼틀을 타고 내려가는 사람
 - ㅁ. 높은 나무 위에 매달려 있는 사과

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