

01 위치 에너지와 운동 에너지의 전환이 일어나지 않는 경우는?

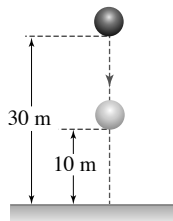
- ① 그네를 탈 때
- ② 장대높이뛰기를 할 때
- ③ 수영장에서 다이빙을 할 때
- ④ 수평면에서 구슬이 굴러갈 때
- ⑤ 롤러코스터가 레일을 따라 내려갈 때

02 지면으로부터 2.5 m 높이에서 질량이 10 kg인 물체를 가만히 놓아 떨어뜨렸다. 지면에 도달하기 직전 물체의 속력은?(단, 공기 저항은 무시한다.)

- ① 1.4 m/s ② 7 m/s ③ 9.8 m/s
- ④ 14 m/s ⑤ 20 m/s

03 오른쪽 그림과 같이 30 m의 높이에서 자유 낙하 하는 물체가 10 m의 높이를 지날 때 물체의 위치 에너지와 운동 에너지의 비는?

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



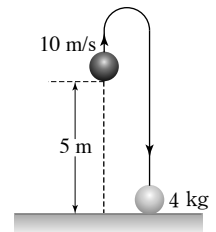
04 질량이 2 kg인 물체를 지면에서 연직 위로 14 m/s의 속력으로 던져 올렸다. 이 물체가 올라갈 수 있는 최고 높이는?(단, 공기 저항은 무시한다.)

- ① 2.5 m ② 5 m ③ 10 m
- ④ 25 m ⑤ 50 m

05 질량이 m 인 포탄을 연직 위로 v 의 속력으로 발사하였다. 포탄이 올라가는 최고점의 높이를 h 라고 하면, 높이 $0.5h$ 에서 포탄이 가지는 운동 에너지를 나타내는 식으로 옳은 것은?(단, 공기 저항은 무시한다.)

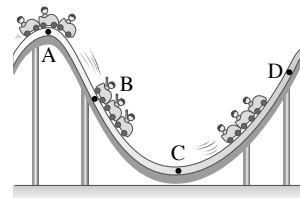
- ① $4.9mh$ ② $9.8mh$
- ③ $\frac{1}{2}mv^2$ ④ $\frac{1}{2}mv^2 + 4.9mh$
- ⑤ $\frac{1}{2}mv^2 + 9.8mh$

06 오른쪽 그림과 같이 지면에서 높이가 5 m인 지점에서 질량이 4 kg인 물체를 연직 위로 10 m/s의 속력으로 던져 올렸다. 이 물체가 위로 올라갔다 떨어뜨려 지면에 도달할 때 물체의 운동 에너지는?(단, 공기 저항은 무시한다.)



- ① 200 J ② 296 J
- ③ 396 J ④ 496 J
- ⑤ 596 J

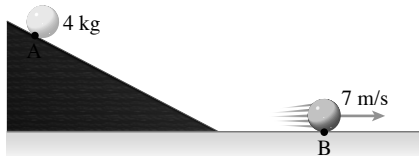
07 그림은 롤러코스터가 레일을 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, 공기 저항과 마찰은 무시한다.)

- ① A 지점에서 위치 에너지가 최대이다.
- ② AB 구간에서 운동 에너지가 점점 증가한다.
- ③ BC 구간에서 운동 에너지가 위치 에너지로 전환된다.
- ④ C 지점에서 속력이 최대가 된다.
- ⑤ C 지점과 D 지점에서의 역학적 에너지는 같다.

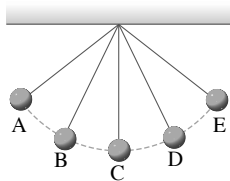
- 08 그림과 같이 빗면의 A 지점에 질량이 4 kg인 물체를 가만히 놓았더니, 바닥까지 미끄러져 내려간 후 B 지점을 7 m/s의 속력으로 통과하였다.



A 지점의 높이는?(단, 공기 저항과 마찰은 무시한다.)

- ① 1.5 m ② 2 m ③ 2.5 m
④ 3 m ⑤ 3.5 m

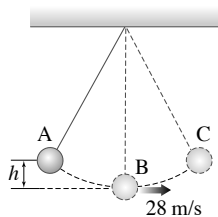
- 09 그림은 A 지점에서 진자를 가만히 놓았을 때 A 지점에서 E 지점까지 이동한 진자의 모습을 나타낸 것이다.



(가) 역학적 에너지가 최소인 지점과 (나) 운동 에너지가 최대인 지점을 옮겨 짝 지은 것은?(단, 공기 저항은 무시한다.)

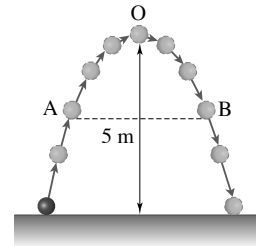
- ① A, A ② B, D ③ C, E
④ 모두 같다, C ⑤ 모두 같다, 모두 같다

- 10 오른쪽 그림은 A 지점과 C 지점 사이를 왕복 운동하는 진자를 나타낸 것이다. 진자에 매달린 추가 B 지점을 지날 때의 속력이 28 m/s라면, A 지점과 B 지점 사이의 높이 차 h 는?(단, 공기 저항은 무시한다.)



- ① 10 m ② 20 m ③ 30 m
④ 40 m ⑤ 50 m

- 11 공을 비스듬히 위로 던져 올렸더니 그림과 같이 운동하였다.



A 지점과 B 지점에서 값이 같은 것을 보기에서 모두 고르시오.(단, 공기 저항은 무시한다.)

[보기]

- ㄱ. 공의 속력 ㄴ. 공의 운동 방향
ㄷ. 공의 역학적 에너지 ㄹ. 공의 위치 에너지

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

- [12~13] 그림과 같이 검류계에 연결된 코일에 자석을 넣었다가 뺐다를 반복했더니 검류계의 바늘이 움직였다.



- 12 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 코일에 전류가 흐른다.
② 자석의 극이 변하였다.
③ 코일 내부를 통과하는 자기장이 변하였다.
④ 검류계의 바늘은 좌우로 왔다갔다 움직인다.
⑤ 이와 같은 현상을 전자기 유도라고 한다.

- 13 검류계의 바늘이 더 크게 움직이게 하기 위한 방법으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 더 센 자석을 사용한다.
ㄴ. 자석의 방향을 바꾸어서 움직인다.
ㄷ. 더 많이 감겨있는 코일을 사용한다.
ㄹ. 코일 깊숙이 자석을 넣고 가만히 둔다.
ㅁ. 자석을 더 천천히 코일 깊숙이까지 넣는다.

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

14 다음은 전동기와 발전기에 대한 설명이다. () 안에 들어갈 알맞은 말을 옳게 짝 지은 것은?

전동기와 발전기에는 공통적으로 자석 사이에 회전할 수 있는 ()이 들어 있어 구조가 유사하다. 전동기는 전기 에너지를 () 에너지로 변환하는 장치이고, 발전기는 () 현상을 이용하여 () 에너지를 전기 에너지로 변환하는 장치이다.

- | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
|------|-----|--------|
| ① 자석 | 화학 | 정전기 유도 |
| ② 자석 | 역학적 | 전자기 유도 |
| ③ 코일 | 화학 | 정전기 유도 |
| ④ 코일 | 역학적 | 전자기 유도 |
| ⑤ 코일 | 전기 | 유도 전류 |

15 에너지 변환을 나타낸 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 전기난로 : 전기 에너지 → 열에너지
- ② 텔레비전 : 전기 에너지 → 빛에너지, 소리 에너지
- ③ 선풍기 : 전기 에너지 → 운동 에너지
- ④ 배터리 충전 : 전기 에너지 → 운동 에너지
- ⑤ 스피커 : 전기 에너지 → 소리 에너지

16 전기 기구 중 전기 에너지를 역학적 에너지로 변환시켜 사용하는 것을 보기에서 모두 고르시오.

- | 보기 | |
|----------|-----------|
| ㉠. 엘리베이터 | ㉡. 전기 자동차 |
| ㉢. 전기밥솥 | ㉣. 세탁기 |
| ㉤. 발전기 | ㉥. 형광등 |

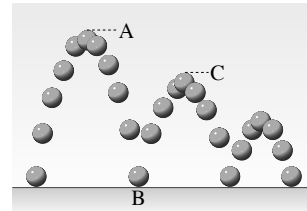
17 에너지 보존 법칙에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 에너지는 새로 생성되기도 한다.
- ② 에너지는 소멸한 뒤에 다시 생성된다.
- ③ 에너지가 전환될 때 한 종류의 에너지로만 전환 가능하다.
- ④ 에너지가 전환될 때 열에너지가 발생하면 발생한 열만큼 에너지가 소멸된다.
- ⑤ 에너지는 여러 형태로 전환되는데, 전환 전후의 에너지 총량은 일정하다.

18 질량이 0.5 kg인 공을 2 m 높이에서 가만히 놓았더니 바닥에 충돌한 후, 1.4 m 높이까지 튀어 올랐다. 공이 바닥에 충돌할 때 감소한 역학적 에너지는?(단, 공기 저항은 무시한다.)

- ① 2.94 J ② 6.86 J ③ 9.8 J
- ④ 16.66 J ⑤ 19.6 J

19 그림은 비스듬히 던진 공이 바닥과 충돌한 후 튀어 올라오는 운동을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

- 보기
- ㉠. 공은 결국 정지할 것이다.
 - ㉡. A와 C에서 위치 에너지는 서로 같다.
 - ㉢. B와 C에서 역학적 에너지는 서로 같다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢
- ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

20 10분 동안 사용한 전기 에너지가 12000 J인 전기 기구의 소비 전력은?

- ① 12 W ② 20 W ③ 200 W
- ④ 1200 W ⑤ 12000 W

21 그림은 가정에서 사용하는 선풍기에 표기된 제품 정보의 일부이다.

제품명 : 선풍기
정격 전압 : 220 V
정격 소비 전력 : 60 W
제조 연월 : 2022년 7월

이 선풍기를 3시간 동안 사용했을 때 소비한 전력량은?

- ① 60 Wh ② 120 Wh ③ 180 Wh
- ④ 660 Wh ⑤ 840 Wh

22 소비 전력과 전력량에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 소비 전력이 10 W인 전기 기구는 1초에 10 J의 전기 에너지를 사용한다.
- ㄴ. 전기 기구를 사용하는 시간이 길수록 소비 전력이 증가한다.
- ㄷ. 전력량은 전기 기구를 사용하는 시간에 비례하여 증가한다.
- ㄹ. 전력량이 100 Wh일 때, 소비 전력은 100 W이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

[23~24] 표는 지민이네 집에서 하루 동안 사용하는 전기 기구 별 소비 전력과 사용 시간을 나타낸 것이다.

전기 기구	소비 전력	사용 시간
텔레비전	100 W	3시간
거실 조명	20 W	10시간
헤어드라이어	1200 W	30분
냉장고	150 W	24시간
전자레인지	2400 W	20분

23 하루 동안 전기 에너지를 가장 많이 사용하는 전기 기구는?

- ① 텔레비전 ② 거실 조명 ③ 헤어드라이어
④ 냉장고 ⑤ 전자레인지

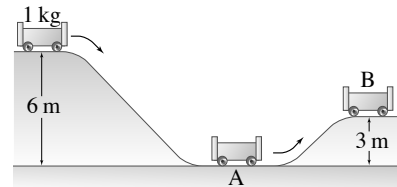
24 지민이네 집에서 한 달(30일) 동안 전기 기구를 사용했을 때 전력량은?

- ① 118 kWh ② 165 kWh
③ 118 kWh ④ 1650 kWh
⑤ 2640 kWh

(서 | 술 | 형)

25 높이가 20 m인 곳에서 질량이 2 kg인 물체를 가만히 놓아 떨어뜨렸다. 이 물체의 운동 에너지가 위치 에너지의 3배가 되는 곳의 높이는 지면으로부터 몇 m인지 구하시오.(단, 공기 저항은 무시한다.)

26 그림과 같이 질량이 1 kg인 수레가 6 m 높이에서 출발하여 빗면을 따라 운동하고 있다.



이 수레가 A 지점과 B 지점에서 가지는 운동 에너지의 비($E_A : E_B$)를 구하시오.(단, 공기 저항은 무시한다.)

27 풍력 발전기에서 전기 에너지를 만드는 과정을 에너지 전환으로 서술하시오.

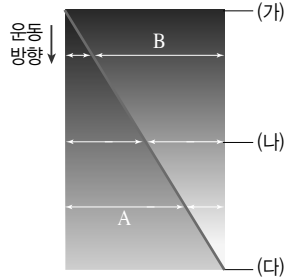
28 표는 전기 기구 A~C의 소비 전력과 하루 동안 사용 시간을 나타낸 것이다.

전기 기구	소비 전력	사용 시간
A	200 W	4시간
B	50 W	6시간
C	1500 W	30분

하루 동안 전기 기구 A~C가 사용한 전력량을 비교하시오.

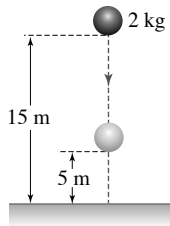
VI. 에너지 전환과 보존 (2회)

- 01 그림은 (가) 지점에서 정지해 있던 물체가 떨어질 때 물체의 위치 에너지와 운동 에너지의 전환을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, 공기 저항은 무시한다.)



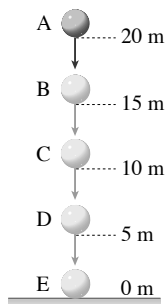
- ① (가) 지점에서 역학적 에너지는 위치 에너지와 같다.
- ② A는 위치 에너지, B는 운동 에너지를 나타낸다.
- ③ (나) 지점에서 역학적 에너지는 운동 에너지와 위치 에너지의 합이다.
- ④ (다) 지점에서 역학적 에너지는 운동 에너지와 같다.
- ⑤ (가), (나), (다) 지점에서 역학적 에너지는 같다.

- 02 오른쪽 그림과 같이 질량이 2 kg 인 물체를 15 m 높이에서 떨어뜨렸다. 이 물체가 지면으로부터 5 m 높이를 지날 때 운동 에너지는 위치 에너지의 몇 배인가?(단, 공기 저항은 무시한다.)



- ① $\frac{1}{4}$ 배 ② $\frac{1}{2}$ 배
- ③ 1 배 ④ 2 배 ⑤ 4 배

- 03 오른쪽 그림은 지면으로부터 20 m 높이에서 질량이 3 kg인 공을 가만히 놓아 떨어뜨린 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, 공기 저항은 무시한다.)



- ① A 지점에서 위치 에너지는 E 지점에서 운동 에너지와 같다.
- ② B 지점에서 위치 에너지는 D 지점에서 운동 에너지와 같다.
- ③ C 지점에서 위치 에너지와 운동 에너지는 같다.
- ④ D 지점에서 운동 에너지는 B 지점에서 운동 에너지와 같다.
- ⑤ E 지점에서 운동 에너지는 D 지점에서 역학적 에너지와 같다.

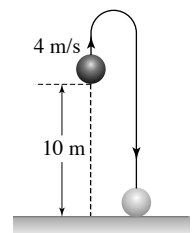
- 04 질량이 4 kg인 물체를 지면에서 연직 위로 7 m/s의 속력으로 던져 올렸다. 이 물체가 올라갈 수 있는 최고 높이는?(단, 공기 저항은 무시한다.)

- ① 2.5 m ② 5 m ③ 10 m
- ④ 25 m ⑤ 50 m

- 05 병호는 농구공을 연직 위로 7 m/s의 속력으로 던져 올렸다. (가) 공이 올라가는 최고 높이와 (나) 던지는 속력이 3배가 되었을 때 공이 올라갈 수 있는 최고 높이를 옮겨 짝 지은 것은?

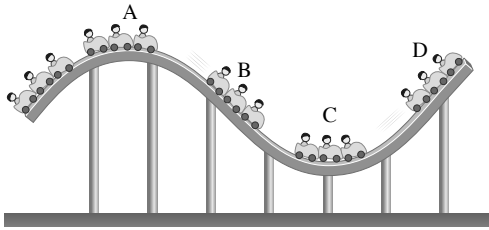
- | | (가) | (나) |
|---|-------|--------|
| ① | 2.5 m | 15 m |
| ② | 2.5 m | 22.5 m |
| ③ | 3 m | 15 m |
| ④ | 3 m | 22.5 m |
| ⑤ | 7.5 m | 22.5 m |

- 06 오른쪽 그림과 같이 10 m 높이에서 질량이 2 kg인 물체를 연직 위로 4 m/s의 속력으로 던져 올렸다. 물체가 지면에 닿는 순간 역학적 에너지는?(단, 공기 저항은 무시한다.)



- ① 100 J ② 160 J ③ 180 J
- ④ 196 J ⑤ 212 J

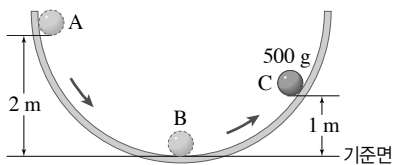
07 그림은 롤러코스터가 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, 공기 저항과 마찰은 무시한다.)

- ① 위치 에너지가 최대인 지점은 A 지점이다.
- ② 운동 에너지가 최대인 지점은 C 지점이다.
- ③ 역학적 에너지가 최대인 지점은 A 지점이다.
- ④ BC 구간에서 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다.
- ⑤ CD 구간에서 운동 에너지가 위치 에너지로 전환된다.

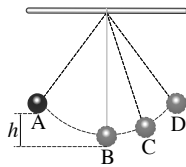
08 그림과 같이 반원형 곡면의 A 지점에 질량이 500 g인 공을 가만히 놓았더니 공이 그릇을 따라 움직였다.



C 지점에서 공의 운동 에너지는?(단, 공기 저항과 마찰은 무시한다.)

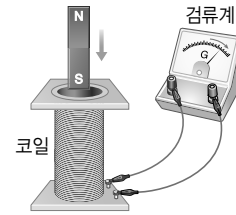
- ① 4.9 J ② 9.8 J ③ 49 J
- ④ 98 J ⑤ 4900 J

09 오른쪽 그림과 같이 질량이 5 kg 인 진자를 A 지점에서 가만히 놓았더니 B 지점과 C 지점을 거쳐 D 지점까지 올라갔다. B 지점에서 운동 에너지가 98 J이었다면, 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, 공기 저항은 무시하고, B 지점을 기준면으로 한다.)



- ① A 지점과 D 지점에서 위치 에너지는 98 J이다.
- ② B 지점에서 역학적 에너지는 98 J이다.
- ③ C 지점에서 운동 에너지는 98 J보다 작다.
- ④ h 는 5 m이다.
- ⑤ A~D 지점에서 역학적 에너지는 같다.

10 그림과 같이 검류계에 연결된 코일에 자석의 S극을 가까이 했더니 검류계의 바늘이 오른쪽으로 회전했다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. S극을 코일에서 멀리 하면 검류계의 바늘이 왼쪽으로 회전한다.
- ㄴ. 자석은 고정하고 코일을 자석의 S극쪽으로 가까이 하면 검류계의 바늘이 오른쪽으로 회전한다.
- ㄷ. 훨씬 더 강한 자석의 S극을 가까이 하면 검류계의 바늘이 왼쪽으로 회전한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11 전자기 유도와 유도 전류에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① 자석 주위에서 코일을 움직일 때 발생한다.
- ② 전자기 유도 과정에서 전기 에너지가 역학적 에너지로 전환된다.
- ③ 코일을 통과하는 자기장의 변화가 있어야 코일에 전류가 유도된다.
- ④ 코일 주위에서 자석을 빠르게 움직일수록 유도 전류의 세기가 세다.
- ⑤ 코일을 촘촘하게 많이 감을수록 유도 전류의 세기가 약하다.

12 그림은 전자기 유도를 이용하여 계산하지 않은 물건을 들고 통과할 때 소리가 나는 도난 방지 장치의 모습이다.



이와 같은 원리를 이용한 장치는?

- ① 스피커 ② 발전기 ③ 전동기
- ④ 전열기 ⑤ 전자석

13 오른쪽 그림은 자가 발전 손전등의 손잡이를 돌리는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 건전지 없이도 불이 들어올 수 있다.
- ② 손전등 안에는 자석과 코일이 들어 있다.
- ③ 손잡이를 빠르게 돌릴수록 더 밝게 불이 켜진다.
- ④ 손잡이를 천천히 돌릴수록 더 오래 불이 켜진다.
- ⑤ 역학적 에너지를 전기 에너지로 전환하여 사용한다.

14 다음과 같은 에너지의 전환이 일어나는 곳은?

위치 에너지 → 운동 에너지 → 터빈의 역학적 에너지 → 전기 에너지

- ① 화력 발전소 ② 풍력 발전소
- ③ 수력 발전소 ④ 원자력 발전소
- ⑤ 태양열 발전소

15 다음 전기 기구들을 사용할 때 전기 에너지가 어떤 에너지로 주로 전환되는지 옳게 짝 지은 것은?

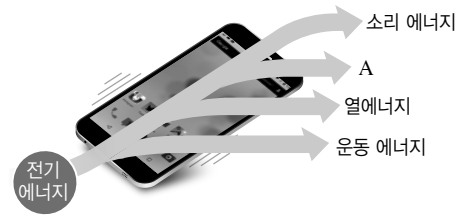
- 세탁기 : 전기 에너지 → (㉠) 에너지
- 컴퓨터 모니터 : 전기 에너지 → (㉡) 에너지
- 전기밥솥 : 전기 에너지 → (㉢) 에너지

- | | | |
|------|----|----|
| ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| ① 운동 | 열 | 빛 |
| ② 위치 | 빛 | 소리 |
| ③ 운동 | 소리 | 열 |
| ④ 위치 | 열 | 소리 |
| ⑤ 운동 | 빛 | 열 |

16 에너지는 전환될 뿐 없어지지 않고 보존된다. 그럼에도 불구하고 에너지를 절약해야 하는 까닭으로 옳은 것은?

- ① 에너지 전환은 한 번 이루어지면 다시 전환되지 않기 때문이다.
- ② 한 번 전환되고 나면 다시 같은 종류의 에너지로 전환되는 것이 불가능하기 때문이다.
- ③ 에너지를 많이 사용할수록 환경이 오염되기 때문이다.
- ④ 에너지를 소비할 때마다 사용할 수 없는 형태의 에너지로도 전환되기 때문이다.
- ⑤ 에너지를 사용하는 요금이 점점 비싸지기 때문이다.

17 그림은 휴대 전화에서 일어나는 에너지 전환을 나타낸 것이다.



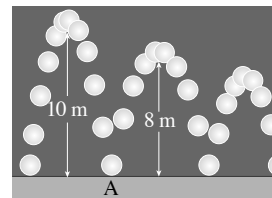
이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 빛에너지이다.
- ㄴ. 휴대 전화에 공급된 전기 에너지는 다양한 형태의 에너지로 전환된다.
- ㄷ. 휴대 전화에 공급된 전기 에너지 = 소리 에너지 + A + 열에너지 + 운동 에너지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18 그림과 같이 질량이 1 kg인 공이 지면과 충돌한 후 10 m 높이까지 올라갔다가 다시 A 지점에 충돌한 후 8 m 높이까지 올라갔다.



이때 A 지점에서 감소한 역학적 에너지는?(단, 공기 저항은 무시한다.)

- ① 4.9 J ② 9.8 J ③ 19.6 J
- ④ 49 J ⑤ 98 J

19 소비 전력이 15 W인 전기 기구를 10분 동안 사용했을 때 전기 기구가 소비한 전기 에너지는?

- ① 150 J ② 900 J ③ 1500 J
- ④ 9000 J ⑤ 15000 J

- 20 어떤 전기 기구를 5분 동안 사용했을 때 사용한 전기 에너지가 7500 J이었다. 이 전기 기구를 2시간 동안 사용했을 때 소비 전력과 전력량을 옳게 짝 지은 것은?

	전력	전력량
①	25 W	25 Wh
②	25 W	50 Wh
③	50 W	50 Wh
④	75 W	150 Wh
⑤	1500 W	3000 Wh

- 21 다음은 경수와 승연이의 대화와 경수네 선풍기와 승연이네 에어컨의 제품 정보를 나타낸 것이다.

- 경수 : 난 방학 동안 내내 집에 있었는데 너무 더워서 매일 선풍기를 10시간씩 틀었어.
- 승연 : 나도 내내 집에 있었어. 에어컨을 매일 2시간씩 켜고 지냈어.

구분	경수네 선풍기	승연이네 에어컨
정격 전압	220 V	220 V
소비 전력	30 W	600 W
제조일	2020.07.16.	2020.06.20.

한 달(30일) 동안 경수네 선풍기와 승연이네 에어컨이 소비한 전력량을 비교한 것으로 옳은 것은?

- ① 선풍기가 에어컨보다 2배 더 많다.
- ② 선풍기가 에어컨보다 4배 더 많다.
- ③ 에어컨이 선풍기보다 2배 더 많다.
- ④ 에어컨이 선풍기보다 4배 더 많다.
- ⑤ 선풍기와 에어컨이 소비한 전력량은 같다.

- 22 표는 전기 기구 A~D의 정격 전압과 정격 소비 전력, 그 전기 기구를 사용한 시간을 나타낸 것이다.

전기 기구	정격 전압 - 정격 소비 전력	사용 시간
A	220 V - 1500 W	30분
B	220 V - 20 W	24시간
C	220 V - 750 W	1시간
D	220 V - 200 W	4시간

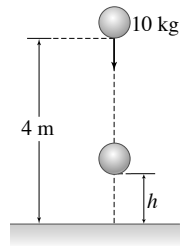
정격 전압을 걸어 주었을 때 사용한 전력량이 가장 많은 전기 기구는?

- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ D
- ⑤ 모두 같다.

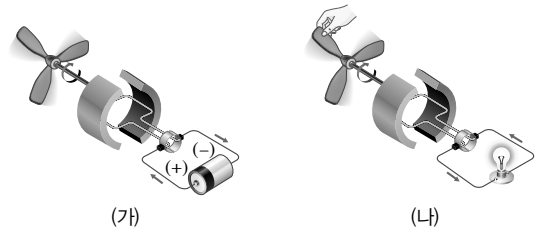
(서 | 술 | 형)

- 23 공중에서 자유 낙하 하는 물체의 역학적 에너지는 어떻게 전환되는지 서술하시오.

- 24 오른쪽 그림과 같이 질량이 10 kg 인 물체를 지면으로부터 높이 4 m 인 곳에서 가만히 놓아 떨어뜨렸다. 물체의 운동 에너지가 294 J이 될 때 물체의 높이 h 는 얼마인지 구하시오.(단, 공기 저항은 무시한다.)

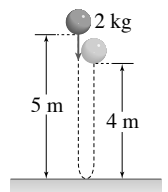


- 25 그림은 각각 전동기와 발전기의 구조를 나타낸 것이다.



(가)와 (나)에서 일어나는 에너지 전환 과정을 각각 서술하시오.

- 26 오른쪽 그림과 같이 5 m 높이에서 질량이 2 kg인 공을 떨어뜨렸더니 공이 바닥에 충돌한 후 4 m 높이까지 다시 튀어 올랐다. 이 과정에서 감소한 역학적 에너지는 얼마인지 구하시오.



17 (가) - Tt, (나) - Tt, (다) - Tt, (라) - TT 또는 Tt, (마) - tt

18 O형과 (가) 사이에서 A형과 B형인 자녀가 태어났으므로 (가)의 유전자형은 AB이다. B형과 (나) 사이에서 AB형과 O형인 자녀가 태어났으므로 (나)의 유전자형은 AO이다.

19 철수의 유전자형은 BO이고, 영자의 유전자형은 AB이므로 둘이 결혼을 하여 자녀를 낳을 경우 AB형, B형(BB, BO), A형(AO)이 나타날 수 있다.

20 ④ $X^{\prime}Y \times XX^{\prime} \rightarrow XX^{\prime}, X^{\prime}X^{\prime}, XY, X^{\prime}Y$ 이므로 적록색맹인 딸이 태어날 확률은 $\frac{1}{4}$ 이고, $AB \times BO \rightarrow AB, AO, BB, BO$ 이므로 B형인 자녀가 태어날 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다. 따라서 적록색맹이면서 B형인 딸이 태어날 확률은 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ 이다.

21 체세포에는 3쌍의 상동 염색체가 있으므로 총 6개의 염색체가 있고, 생식세포에는 체세포의 절반인 3개의 염색체가 있다.

22 태반에서 모체와 태아 사이에 물질 교환이 일어난다. 태아는 모체로부터 생명 활동에 필요한 산소와 영양소를 공급받고, 생명 활동 결과 발생한 이산화 탄소와 노폐물을 모체로 전달한다.

23 사람은 완두와 달리 유전 연구에 적합하지 않다.

24 부모가 모두 열성이면 열성인 자녀만 태어난다.

VI 에너지 전환과 보존			① 회	교사용 특별 부록 ⇨ 10~13쪽		
01 ④	02 ②	03 ①	04 ③	05 ①	06 ③	
07 ③	08 ③	09 ④	10 ④	11 ④	12 ②	
13 ①	14 ④	15 ④	16 ㄱ, ㄴ, ㄹ	17 ⑤	18 ①	
19 ①	20 ②	21 ③	22 ②	23 ④	24 ②	
25 5 m	26 2 : 1	27 바람의 운동 에너지가 발전기를 회전시키면 발전기의 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환된다.				
28 $A > C > B$						

01 물체의 높이가 달라져야 위치 에너지와 운동 에너지의 전환이 일어난다.

02 $(9.8 \times 10) \text{ N} \times 2.5 \text{ m} = \frac{1}{2} \times 10 \text{ kg} \times v^2$ 에서 지면에 도달하기 직전 물체의 속도 $v = 7 \text{ m/s}$ 이다.

03 위치 에너지 : 운동 에너지 = 물체의 높이 : 물체가 낙하한 거리 = $10 \text{ m} : (30 \text{ m} - 10 \text{ m}) = 10 \text{ m} : 20 \text{ m} = 1 : 2$ 이다.

04 $\frac{1}{2} \times 2 \text{ kg} \times (14 \text{ m/s})^2 = (9.8 \times 2) \text{ N} \times h$ 에서 올라갈 수 있는 최고 높이 $h = 10 \text{ m}$ 이다.

05 발사 직후 포탄의 운동 에너지 = h 에서 포탄의 위치 에너지 = $(0.5h$ 에서 포탄의 위치 에너지 + $0.5h$ 에서 포탄의 운동 에너지)이다. 따라서 $0.5h$ 에서 포탄의 운동 에너지 = $9.8mh - (9.8 \times m \times 0.5h) = 4.9mh$ 이다.

06 지면에 도달할 때 운동 에너지는 5 m에서 역학적 에너지와 같다. 그러므로 $(9.8 \times 4) \text{ N} \times 5 \text{ m} + \frac{1}{2} \times 4 \text{ kg} \times (10 \text{ m/s})^2 = 396 \text{ J}$ 이다.

07 ③ BC 구간에서는 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다.

08 A 지점에서 B 지점까지 이동하는 동안 감소한 위치 에너지가 모두 운동 에너지로 전환된다. 따라서 A 지점의 높이를 h 라 하면 $(9.8 \times 4) \text{ N} \times h = \frac{1}{2} \times 4 \text{ kg} \times (7 \text{ m/s})^2$ 에서 $h = 2.5 \text{ m}$ 이다.

09 공기 저항이 없으면 역학적 에너지가 보존되므로 모든 지점에서 역학적 에너지는 같다. C 지점에서 높이가 가장 낮으므로 위치 에너지는 최소이고, 운동 에너지는 최대이다.

10 $\frac{1}{2} \times m \times (28 \text{ m/s})^2 = 9.8mh$ 이므로 $h = 40 \text{ m}$ 이다.

11 공의 역학적 에너지가 보존되므로 같은 높이에서 위치 에너지와 운동 에너지의 값은 같다. 따라서 공의 속도도 같다.

12 자석은 변하지 않으므로 자석의 극도 변하지 않는다.

13 더 센 자석을 사용할수록, 코일의 감은 횟수가 많을수록, 자석을 빠르게 움직일수록 더 센 전류가 유도된다.

14 발전기는 전자기 유도 현상을 이용하여 전기 에너지를 생산하는 장치이다.

15 배터리를 충전할 때 전기 에너지가 화학 에너지로 전환된다.

16 ㄷ. 전기밥솥 : 전기 에너지 → 열에너지

ㄱ. 발전기 : 역학적 에너지 → 전기 에너지

ㄴ. 형광등 : 전기 에너지 → 빛에너지

17 에너지는 새로 생성되거나 소멸하지 않고 총량이 일정하게 보존된다.

18 $(9.8 \times 0.5) \text{ N} \times (2 - 1.4) \text{ m} = 2.94 \text{ J}$

19 튀어 오르는 높이가 점점 낮아지므로 역학적 에너지가 감소하고 있다. 따라서 공은 언젠가 정지한다. 높이가 같은 B와 D에서 위치 에너지는 같으나 운동 에너지는 D에서 더 작다.

20 10분 = 600초 동안 12000 J을 사용했으므로 1초에 20 J을 사용하였다. 따라서 소비 전력은 20 W이다.

21 전력량은 $60 \text{ W} \times 3 \text{ h} = 180 \text{ Wh}$ 이다.

22 소비 전력은 1초에 사용하는 전기 에너지 양이므로 사용 시간과 관계가 없다. 전력량은 사용 시간에 비례하므로 사용 시간을 모르면 소비 전력이 얼마인지 알 수 없다.

23 텔레비전 : $100 \text{ W} \times 3 \text{ h} = 300 \text{ Wh}$

거실 조명 : $20 \text{ W} \times 10 \text{ h} = 200 \text{ Wh}$

헤어드라이어 : $1200 \text{ W} \times 0.5 \text{ h} = 600 \text{ Wh}$

냉장고 : $150 \text{ W} \times 24 \text{ h} = 3600 \text{ Wh}$

전자레인지 : $2400 \text{ W} \times \frac{1}{3} \text{ h} = 800 \text{ Wh}$

24 $(300 + 200 + 600 + 3600 + 800) \text{ Wh} \times 30$
 $= 165000 \text{ Wh} = 165 \text{ kWh}$

25 높이 h 인 곳에서 운동 에너지는 $(20 \text{ m} - h)$ 만큼 낙하하면서 감소한 위치 에너지와 같다. $(9.8 \times 2) \text{ N} \times (20 \text{ m} - h) = 3 \times (9.8 \times 2) \text{ N} \times h$ 이므로 $h = 5 \text{ m}$ 이다.

26 A 지점에서 감소한 높이는 6 m , B 지점에서 감소한 높이는 3 m 이므로, 운동 에너지의 비 $E_A : E_B = 6 \text{ m} : 3 \text{ m} = 2 : 1$ 이다.

27 풍력 발전기에서 에너지 전환 과정은 바람의 운동 에너지 → 발전기 터빈의 역학적 에너지 → 전기 에너지이다.

28 A : $200 \text{ W} \times 4 \text{ h} = 800 \text{ Wh}$

B : $50 \text{ W} \times 6 \text{ h} = 300 \text{ Wh}$

C : $1500 \text{ W} \times 0.5 \text{ h} = 750 \text{ Wh}$

VI 에너지 전환과 보존 ② 회 교사용 특별 부록 ⇨ 14~17쪽

01 ② 02 ④ 03 ④ 04 ① 05 ② 06 ⑤ 07 ③
 08 ① 09 ④ 10 ③ 11 ②, ⑤ 12 ② 13 ④
 14 ③ 15 ⑤ 16 ④ 17 ⑤ 18 ③ 19 ④
 20 ② 21 ④ 22 ④ 23 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다. 24 1 m 25 (가) : 전기 에너지 → 역학적 에너지, (나) : 역학적 에너지 → 전기 에너지 26 19.6 J

01 ② 낙하 거리가 늘어날수록 증가하는 A는 운동 에너지, 감소하는 B는 위치 에너지를 나타낸다.

02 증가한 운동 에너지 = 감소한 위치 에너지이므로,
 5 m 높이에서 운동 에너지 : 위치 에너지
 $= (9.8 \times 2) \text{ N} \times (15 - 5) \text{ m} : (9.8 \times 2) \text{ N} \times 5 \text{ m} = 2 : 1$ 이다.
 따라서 5 m 높이에서 운동 에너지는 위치 에너지의 2배이다.

03 ④ 위치 에너지는 물체의 높이에 비례하고, 운동 에너지는 물체가 낙하한 거리에 비례하므로 D 지점에서 운동 에너지는 B 지점에서 위치 에너지와 같다.

04 지면에서의 운동 에너지 = 최고점에서의 위치 에너지이므로
 $\frac{1}{2} \times 4 \text{ kg} \times (7 \text{ m/s})^2 = (9.8 \times 4) \text{ N} \times h$ 이다. 따라서 $h = 2.5 \text{ m}$ 이다.

05 $\frac{1}{2} \times m \times (7 \text{ m/s})^2 = (9.8 \times m) \text{ N} \times h$ 에서 공이 올라가는 최고 높이 $h = 2.5 \text{ m}$ 이다. 던지는 속력이 3배가 되면 운동 에너지는 9배가 되므로 올라갈 수 있는 높이도 9배가 된다.

06 지면에 닿는 순간의 역학적 에너지는 10 m 높이에서의 역학적 에너지와 같다. 따라서 물체가 지면에 닿는 순간의 역학적 에너지는 $\left\{ (9.8 \times 2) \text{ N} \times 10 \text{ m} \right\} + \left\{ \frac{1}{2} \times 2 \text{ kg} \times (4 \text{ m/s})^2 \right\} = 212 \text{ J}$ 이다.

07 ③ 마찰 및 공기 저항이 없으므로 역학적 에너지는 항상 일정하게 보존된다.

08 C 지점에서 운동 에너지는 위치 에너지 감소량과 같다. 따라서 $(9.8 \times 0.5) \text{ N} \times (2 \text{ m} - 1 \text{ m}) = 4.9 \text{ J}$ 이다.

09 ④ A점에서의 위치 에너지 = B점에서의 운동 에너지
 $(9.8 \times 5) \text{ N} \times h = 98 \text{ J}$, $\therefore h = 2 \text{ m}$

10 자석이 멀어지면 전류의 방향이 반대가 된다. 훨씬 더 강한 자석을 사용하면 전류의 세기가 커지고 방향은 바뀌지 않는다.

11 ② 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환된다.

⑤ 코일을 촘촘하게 많이 감을수록 유도 전류의 세기가 세다.

12 발전기는 전자기 유도를 이용한 것이고, 스피커와 전동기는 자기장 사이에서 전류가 받는 힘을 이용한 장치이다.

13 손잡이를 천천히 돌리면 전류의 세기가 약해져서 불빛이 약해진다.

14 수력 발전소에서는 물이 아래로 떨어지면서 발전기의 터빈을 회전시킨다.

15 세탁기 : 전기 에너지 → 운동 에너지

컴퓨터 모니터 : 전기 에너지 → 빛에너지

전기밥솥 : 전기 에너지 → 열에너지

16 에너지를 전환하여 사용할 때마다 열에너지, 소리 에너지 등 다시 사용할 수 없는 형태의 에너지로 전환되므로 우리가 사용할 수 있는 에너지의 양은 점점 줄어든다.

17 ㄱ. 휴대 전화 화면에서 전기 에너지는 빛에너지로 전환된다.
 ㄴ, ㄷ. 휴대 전화에 공급된 전기 에너지는 다양한 형태의 에너지로 전환되고, 휴대 전화에 공급된 전기 에너지의 총량은 휴대 전화에서 전환된 에너지의 총량과 같다.

18 공기 저항을 무시하므로, 바닥과 충돌할 때에만 역학적 에너지가 손실된다. 따라서 감소한 역학적 에너지 = 10 m 높이에서의 위치 에너지 - 8 m 높이에서의 위치 에너지 = $\{(9.8 \times 1) \text{ N} \times 10 \text{ m}\} - \{(9.8 \times 1) \text{ N} \times 8 \text{ m}\} = 19.6 \text{ J}$ 이다.

19 소비 전력이 15 W 이면 1초에 15 J 의 전기 에너지를 사용하므로 10분 동안 $15 \text{ W} \times (10 \times 60) \text{ s} = 9000 \text{ J}$ 을 소비한다.

20 1초에 사용한 전기 에너지는 $7500 \text{ J} \div (5 \times 60) = 25 \text{ J}$ 이다. 따라서 소비 전력은 25 W 이다. 2시간 동안 사용한 전력량은 $25 \text{ W} \times 2 \text{ h} = 50 \text{ Wh}$ 이다.

21 경수네 선풍기 : $30 \text{ W} \times 10 \text{ h} \times 30 \text{ 일} = 9000 \text{ Wh}$

승연이네 에어컨 : $600 \text{ W} \times 2 \text{ h} \times 30 \text{ 일} = 36000 \text{ Wh}$

22 • A : $1500 \text{ W} \times 0.5 \text{ h} = 750 \text{ Wh}$

• B : $20 \text{ W} \times 24 \text{ h} = 480 \text{ Wh}$

• C : $750 \text{ W} \times 1 \text{ h} = 750 \text{ Wh}$

• D : $200 \text{ W} \times 4 \text{ h} = 800 \text{ Wh}$

23 낙하하는 동안 높이가 낮아지므로 위치 에너지는 감소하고, 속력은 점점 빨라지므로 운동 에너지는 증가한다.

24 $(9.8 \times 10) N \times 4 m - 294 J = 98 J = (9.8 \times 10) N \times h$ 에서 물체의 높이 $h = 1 m$ 이다.

25 (가)는 전동기이므로 전기 에너지가 역학적 에너지로, (나)는 발전기이므로 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환된다.

26 감소한 위치 에너지 $= (9.8 \times 2) N \times (5 - 4) m = 19.6 J$ 이다.

VII 별과 우주 ① 회

교사용 특별 부록 ⇨ 18~20쪽

- 01 ④ 02 ④ 03 ⑤ 04 ⑤ 05 ③ 06 ③
 07 ② 08 ① 09 ② 10 ⑤ 11 ⑤ 12 ③
 13 ② 14 ④ 15 ① 16 ④ 17 ⑤ 18 ⑤
 19 ③ 20 지구가 태양 주위를 1년에 한 바퀴 공전하기 때
 문이다. 21 겉보기 등급은 6.5등급이 되고, 절대 등급은 1
 등급으로 변함없다. 22 궁수자리, 은하수의 폭이 넓고 밝게
 보인다. 23 반사 성운

01 ④ 100 pc 이상 멀리 떨어져 있는 별들의 연주 시차는 너
 무 작은 값이기 때문에 비교적 가까운 별의 경우에만 연주 시차
 를 이용하여 거리를 측정할 수 있다.

02 별까지의 거리가 가까울수록 연주 시차가 크게 측정된다.

03 별의 밝기는 별까지의 거리의 제곱에 반비례한다.

04 ⑤ 절대 등급은 별을 10 pc의 거리에 두었다고 가정했을
 때의 밝기를 등급으로 나타낸 것이다.

05 절대 등급이 작을수록 실제로 밝은 별이다.

06 (겉보기 등급 - 절대 등급) 값이 클수록 멀리 있는 별이다.

07 겉보기 등급이 작을수록 우리 눈에 밝게 보인다.

08 밝기 차가 약 100배이면 등급으로는 5등급 차이가 난다.
 따라서 1.3등급 - 5등급 = -3.7등급이다.

09 별은 표면 온도가 높을수록 파란색을 띠고, 표면 온도가 낮
 을수록 붉은색을 띤다.

10 ⑤ 안드로메다은하는 우리은하 밖에 있는 외부 은하이다.

11 ⑤ 우리은하의 중심 방향에 있는 별자리는 궁수자리이다.

12 산개 성단은 주로 표면 온도가 높아 파란색을 띠는 별들로
 구성되어 있다.

13 말머리성운은 대표적인 암흑 성운으로, 성간 물질이 뒤쪽
 에서 오는 별빛을 가려서 어둡게 보인다.

14 산개 성단과 태양계는 우리은하의 구성원이다.

15 풍선을 불면 풍선의 부피가 늘어나면서 동전 사이의 거리
 는 멀어진다.

16 ㄷ. 우주는 특별한 중심 없이 팽창하기 때문에 은하들 사이
 의 거리는 서로 멀어지고 있다.

17 ⑤ 태양계 행성에 가깝게 다가가 착륙하여 탐사하는 것은
 우주 탐사선이다.

19 ㄴ. 우주 쓰레기는 궤도가 일정하지 않고, 매우 빠른 속도
 로 떠돌면서 우주 탐사선에 피해를 줄 수 있다.

21 별의 밝기는 별까지의 거리의 제곱에 반비례하므로 거리가
 10배로 멀어지면 밝기는 원래의 $\frac{1}{100}$ 로 어두워진다. 즉, 등급이
 5등급 커지므로 겉보기 등급은 6.5등급이 된다. 절대 등급은 별
 까지의 거리와 관계없이 변하지 않는다.

22 궁수자리는 우리은하의 중심 방향이므로 궁수자리 방향에
 서 은하수의 폭이 넓고 밝게 보인다.

23 주위의 별빛을 반사하여 빛나는 반사 성운의 원리를 알아
 보는 실험이다.

VII 별과 우주 ② 회

교사용 특별 부록 ⇨ 21~23쪽

- 01 ② 02 ④ 03 ④ 04 ① 05 ③ 06 ③
 07 ③ 08 ② 09 ① 10 ②, ④ 11 ④ 12 ⑤
 13 ④ 14 ① 15 ④ 16 ⑤ 17 연주 시차는 작아질
 것이다. 18 겉보기 등급과 절대 등급이 같다. 19 암흑 성
 운, 성간 물질이 뒤쪽에서 오는 별빛을 가로막아 어둡게 보
 인다.

01 시차가 2"이므로 연주 시차는 $2'' \times \frac{1}{2} = 1''$ 이다. 따라서
 별까지의 거리(pc) $= \frac{1}{\text{연주 시차}('')} = \frac{1}{1''} = 1$ pc이다.

02 ④ 별까지의 거리가 멀어져도 절대 등급은 변함이 없다.

03 ④ 1등급인 별은 6등급인 별보다 약 100배 밝다.

04 별 100개가 모이면 100배 밝으므로 5등급이 작아진다.

05 ③ 절대 등급이 작을수록 실제로 밝은 별이다.

06 ⑤ (겉보기 등급 - 절대 등급) 값이 클수록 멀리 있는 별이
 므로 별까지의 거리가 가장 먼 별은 리젤이다.

07 별의 색이 청색 → 청백색 → 백색 → 황백색 → 황색 → 주
 황색 → 적색 순으로 갈수록 표면 온도가 낮아진다.

08 우리은하는 옆에서 보면 중심부가 볼록한 원반 모양이고,
 은하 중심에서 약 8500 pc 떨어진 나선팔에 태양계가 위치
 한다.

09 우리나라에서는 밤하늘이 우리은하의 중심 방향인 궁수자리
 방향을 향하는 여름철에 은하수가 가장 폭이 넓고 밝게 보인다.

10 산개 성단은 주로 표면 온도가 낮은 붉은색의 별들로 구성
 되고, 우리은하의 중심부와 은하를 둘러싼 공간에 분포한다.

11 ④ 성운 근처에 있는 밝은 별로부터 에너지를 흡수하여 스
 스로 빛을 내는 성운은 방출 성운이다.