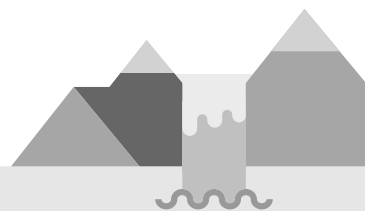


교사용 특별 부록

Contents

중간·기말고사 대비 문제지	02
교과서 밀착 문제	26



01 ㉠~㉣에 들어갈 말을 각각 옳게 짝 지은 것은?

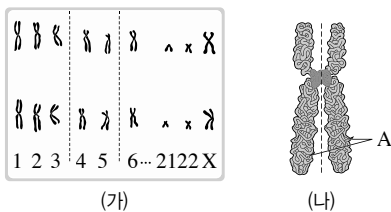
세포의 크기가 커지면 ㉠()이(가) 커지는 비율이 ㉡()이(가) 커지는 비율보다 커서 물질 교환이 원활하게 일어나지 못한다. 따라서 생물은 성장할 때 세포의 ㉢()를 늘린다.

- | | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
|---|-----|-----|----|
| ① | 수 | 부피 | 종류 |
| ② | 부피 | 표면적 | 수 |
| ③ | 부피 | 표면적 | 크기 |
| ④ | 표면적 | 부피 | 수 |
| ⑤ | 표면적 | 부피 | 크기 |

02 염색체에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 유전 물질인 DNA가 있다.
- ② 세포가 분열하지 않을 때는 짧고 굵게 뭉쳐져 막대 모양으로 나타난다.
- ③ 같은 종의 생물은 체세포의 염색체 수가 같다.
- ④ 여자의 성염색체는 XX이고, 남자의 성염색체는 XY이다.
- ⑤ 상동 염색체 중 하나는 아버지로부터, 다른 하나는 어머니로부터 물려받은 것이다.

03 그림 (가)는 정상인의 염색체 구성을, (나)는 염색체의 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 이 사람은 여자이다.
- ② A는 염색 분체이다.
- ③ A는 유전 정보가 같다.
- ④ 2개의 X 염색체는 모두 어머니에게서 물려받았다.
- ⑤ 이 사람의 체세포에는 22쌍의 상염색체와 1쌍의 성염색체가 있다.

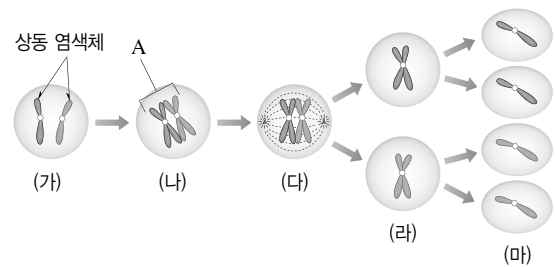
04 체세포 분열 각 시기에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 간기 : 핵막이 사라지고, 막대 모양의 염색체가 나타난다.
- ② 전기 : 유전 물질이 두 배로 복제된다.
- ③ 중기 : 세포 주기 중 가장 긴 시기이다.
- ④ 후기 : 염색체의 수와 모양을 가장 잘 관찰할 수 있다.
- ⑤ 세포질 분열 : 식물 세포인지 동물 세포인지 알 수 있다.

05 오른쪽 그림은 어떤 식물의 뿌리 끝에서 분열이 끝난 딸세포의 염색체를 모식적으로 나타낸 것이다. 이 세포의 모세포의 염색체를 옳게 나타낸 것은?



06 그림은 어떤 생물에서 일어나는 세포 분열 과정에서의 염색체 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① A는 2가 염색체이다.
- ② 분열 결과 생장이 일어난다.
- ③ (나)의 염색체 수는 (가)의 두 배이다.
- ④ 식물의 경우 성장점에서 관찰할 수 있다.
- ⑤ 염색체 수가 절반으로 줄어드는 시기는 (다) → (라)이다.

07 생물이 세대를 거듭하여도 염색체 수가 일정하게 유지 되는 까닭으로 옳은 것은?

- ① 감수 분열이 일어나기 때문이다.
- ② 체세포 분열이 일어나기 때문이다.
- ③ 체세포와 생식세포의 염색체 수가 같기 때문이다.
- ④ 생식세포 1개가 하나의 개체로 발생하기 때문이다.
- ⑤ 감수 2분열 중기에 염색체가 세포의 중앙에 배열 되기 때문이다.

08 표는 체세포 분열과 감수 분열을 비교한 것이다.

구분	체세포 분열	감수 분열
딸세포의 수	㉠()개	4개
염색체 수	㉡()	절반으로 줄어듦
분열 횟수	1회	㉢()회

㉠~㉢에 들어갈 말을 각각 옳게 짝 지은 것은?

	㉠	㉡	㉢
①	2	변화 없음	1
②	2	변화 없음	2
③	2	절반으로 줄어듦	2
④	4	변화 없음	1
⑤	4	절반으로 줄어듦	1

09 난할에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 난할이 진행될수록 세포 수가 증가한다.
- ② 난할이 진행될수록 세포 1개의 크기가 작아진다.
- ③ 난할이 진행될수록 세포 1개의 염색체 수가 줄어 든다.
- ④ 체세포 분열과 같은 방식으로 유전 물질이 나누어 진다.
- ⑤ 난할이 진행되어도 배아 전체의 크기는 수정란과 비슷하다.

10 여자의 몸에서 생식과 관련하여 일어나는 현상에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 배란 - 수정란이 세포 분열을 하여 하나의 개체가 되는 과정이다.
- ② 수정 - 자궁에서 난자와 정자가 결합하는 현상이다.
- ③ 착상 - 수정란이 수란관 벽에 파묻히는 현상이다.
- ④ 임신 - 배란부터 수정까지의 과정이다.
- ⑤ 출산 - 수정 후 약 266일이 경과되어 태아가 모 체 밖으로 나오는 현상이다.

11 태아와 모체 사이에서 물질 교환이 일어날 때 (가)모체 에서 태아 쪽으로 이동하는 물질과 (나)태아에서 모체 쪽으로 이동하는 물질을 각각 옳게 짝 지은 것은?

	(가)	(나)
①	영양소, 산소	노폐물, 이산화 탄소
②	노폐물, 산소	영양소, 이산화 탄소
③	영양소, 노폐물	산소, 이산화 탄소
④	영양소, 이산화 탄소	노폐물, 산소
⑤	노폐물, 이산화 탄소	영양소, 산소

12 유전 용어에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 표현형 : 유전자 구성에 따라 겉으로 드러나는 형질
- ② 대립 형질 : 한 가지 형질에서 뚜렷하게 구분되는 변이
- ③ 형질 : 생물이 지니고 있는 여러 가지 특징
- ④ 유전자형 : 유전자 구성을 알파벳 기호로 나타낸 것
- ⑤ 열성 : 대립 형질이 다른 두 순종 개체를 교배하여 얻은 잡종 1대에서 나타나는 형질

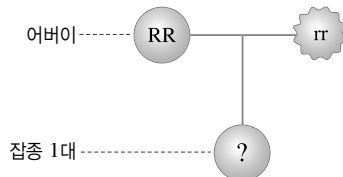
13 순종인 것을 모두 고르면?(2개)

- ① RR ② Yy ③ Aa
- ④ RrYy ⑤ AABB

14 완두의 여러 가지 형질 중 대립 형질끼리 옳게 짝 지은 것은?

- ① 큰 키 - 작은 키
- ② 매끈한 꼬투리 - 흰색 꽃잎
- ③ 둥근 완두 - 초록색 완두
- ④ 주름진 완두 - 보라색 꽃잎
- ⑤ 잘룩한 꼬투리 - 노란색 완두

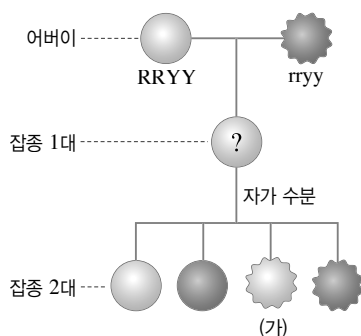
15 그림은 순종의 둥근 완두와 주름진 완두의 교배 실험을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 잡종 1대의 완두는 잡종이다.
- ② 잡종 1대에는 둥근 완두만 나온다.
- ③ 잡종 1대에는 열성 형질만 나타난다.
- ④ 잡종 1대의 완두는 어버이와 유전자형이 다르다.
- ⑤ 둥근 완두가 주름진 완두에 대해 우성이다.

[16~17] 그림은 완두 씨의 모양과 색깔에 대한 멘델의 유전 실험을 나타낸 것이다.(단, 둥근 모양은 주름진 모양에 대해, 노란색은 초록색에 대해 우성이며, 완두 씨의 모양과 색깔을 결정하는 유전자는 서로 다른 상동 염색체에 있다.)



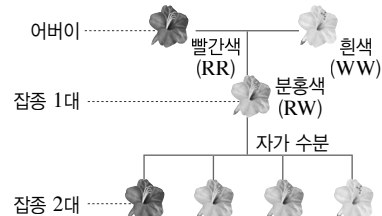
16 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 우열의 원리가 성립하지 않았다.
- ② 잡종 1대에서는 둥글고 초록색인 완두만 나타난다.
- ③ 잡종 2대에서 초록색 완두 : 노란색 완두 = 3 : 1로 나타난다.
- ④ 잡종 2대에서 가장 많은 것은 주름지고 초록색인 완두이다.
- ⑤ 완두 씨의 모양과 색깔에 대한 대립유전자 쌍은 각각 분리의 법칙에 따라 유전되었다.

17 잡종 2대에서 총 800 개체를 얻었다면, 이 중 (가)와 같은 표현형을 가진 완두는 이론상 모두 몇 개인가?

- ① 50개 ② 100개 ③ 150개
- ④ 200개 ⑤ 400개

[18~19] 그림은 분꽃의 꽃잎 색깔 교배 실험을 나타낸 것이다.



18 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 멘델의 분리의 법칙을 따른다.
- ② 분홍색 꽃잎 분꽃은 모두 잡종이다.
- ③ 우성 형질과 열성 형질이 뚜렷이 구분된다.
- ④ 잡종 2대에서 순종 : 잡종 = 1 : 1로 나온다.
- ⑤ 잡종 2대에서 유전자형의 비는 RR : RW : WW = 1 : 2 : 1로 나온다.

19 잡종 2대에서 총 800 개체를 얻었다면, 이 중에서 분홍색 꽃잎 분꽃은 이론상 모두 몇 개인지 쓰시오.

20 다음은 어느 가족의 미맹 여부를 조사한 결과이다.

- 아버지 : 미맹이 아님 • 어머니 : 미맹이 아님
- 형 : 미맹이 아님 • 나 : 미맹이 아님
- 여동생 : 미맹

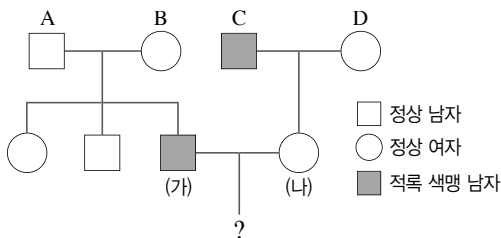
이를 통해 알 수 있는 부모님의 미맹에 대한 유전자형으로 옳은 것은?(단, 우성 유전자는 T, 열성 유전자는 t로 표시한다.)

- ① 모두 TT ② 모두 tt
- ③ 모두 Tt ④ TT와 tt
- ⑤ Tt와 tt

21 ABO식 혈액형이 AB형인 아들을 둔 가족 (가)와 O형인 딸을 둔 가족 (나)의 부모가 가질 수 없는 혈액형을 각각 옳게 짝 지은 것은?

- | | (가) | (나) | | (가) | (나) |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
| ① | A형 | B형 | ② | O형 | AB형 |
| ③ | A형 | A형 | ④ | AB형 | AB형 |
| ⑤ | O형 | O형 | | | |

[22~23] 그림은 어떤 집안의 적록 색맹 가계도를 나타낸 것이다.



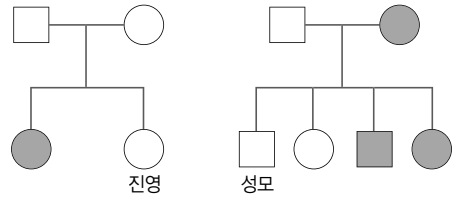
22 이에 대한 설명으로 옳은 것은?(단, 정상 유전자는 X, 적록 색맹 유전자는 X'으로 나타낸다.)

- ① 적록 색맹 유전자는 정상 유전자에 대해 우성이다.
- ② (가)의 적록 색맹 유전자는 A로부터 물려받은 것이다.
- ③ (나)는 보인자가 확실하다.
- ④ 아들이 적록 색맹이면 어머니는 반드시 적록 색맹이다.
- ⑤ B와 D의 유전자형은 XX일 수도 있고, XX'일 수도 있다.

23 (가)와 (나) 사이에서 태어난 아들이 적록 색맹일 확률은?

- ① 0 % ② 25 % ③ 50 %
- ④ 75 % ⑤ 100 %

24 그림은 어떤 형질에 대한 두 집안의 가계도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?(단, 우성 유전자는 A, 열성 유전자는 a로 표시한다.)

- ① 진영의 형질이 열성이다.
- ② 진영의 유전자형은 Aa이다.
- ③ 진영 어머니의 유전자형은 AA이다.
- ④ 성모 어머니의 형질이 우성이다.
- ⑤ 성모의 유전자형은 Aa이다.

(서 | 술 | 형)

25 사람의 체세포에서 남자와 여자의 염색체 구성의 차이점을 서술하시오.

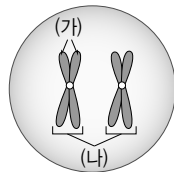
26 체세포 분열과 감수 분열의 차이점을 두 가지만 서술하시오.

27 정자와 난자의 생성 장소, 크기, 운동성을 비교하여 서술하시오.

01 생물이 성장할 때 세포의 크기를 계속 키우지 않고 분열하여 세포 수를 늘리는 까닭으로 옳은 것은?

- ① 세포의 크기가 커지면 핵의 크기가 커지기 때문이다.
- ② 세포의 크기가 커지면 염색체의 수가 늘어나기 때문이다.
- ③ 세포가 커질 때 부피가 커지는 비율이 표면적이 커지는 비율보다 작기 때문이다.
- ④ 세포의 표면을 통한 물질 교환이 원활하게 일어나게 하기 위해서이다.
- ⑤ 세포 수를 늘리는 것이 세포의 크기를 키우는 것보다 더 빠르게 진행되기 때문이다.

02 오른쪽 그림은 모양과 크기가 같은 한 쌍의 염색체를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

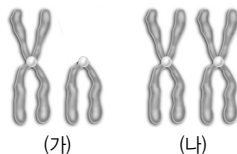


(보기)

- ㄱ. (가)는 염색 분체, (나)는 상동 염색체이다.
- ㄴ. (가)는 유전 정보가 동일하지 않다.
- ㄷ. (나)는 아버지와 어머니로부터 각각 하나씩 물려받은 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03 오른쪽 그림은 남녀의 성염색체를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

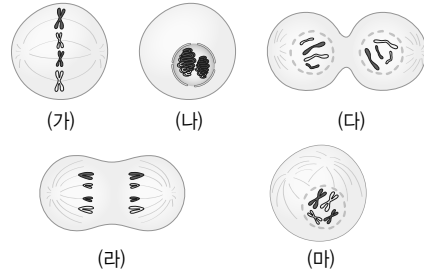


(보기)

- ㄱ. (가)는 XY, (나)는 XX이다.
- ㄴ. (가)는 남자의 성염색체이다.
- ㄷ. (나)의 두 염색체는 감수 분열 시 분리되어 서로 다른 딸세포로 들어간다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04 그림은 어떤 생물의 체세포 분열 과정을 순서 없이 나타낸 것이다.



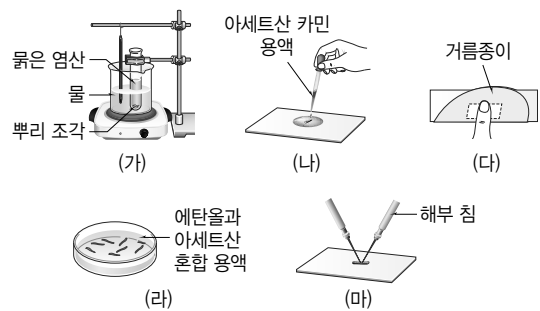
이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

(보기)

- ㄱ. 분열 결과 4개의 딸세포가 만들어진다.
- ㄴ. (나) → (마) → (가) → (라) → (다) 순으로 진행된다.
- ㄷ. 분열 결과 성장과 재생, 일부 생물의 생식이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

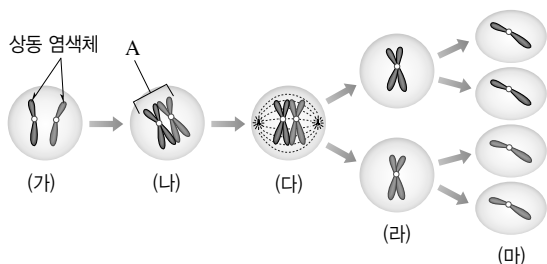
05 그림은 양파 뿌리 끝의 체세포 분열 관찰 과정을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 양파의 뿌리 끝을 사용하는 까닭은 체세포 분열이 활발하게 일어나는 생장점이 있기 때문이다.
- ② (가) 과정을 거치지 않으면 세포들이 잘 분리되지 않는다.
- ③ (나) 과정을 거치지 않으면 염색체의 수가 계속 늘어난다.
- ④ 실험 순서는 (라) → (가) → (나) → (마) → (다)이다.
- ⑤ 관찰 결과 가장 많이 관찰되는 시기는 간기이다.

[06~07] 그림은 어떤 생물에서 일어나는 세포 분열 과정을 나타낸 것이다.



06 이 세포 분열의 특징으로 옳은 것은?

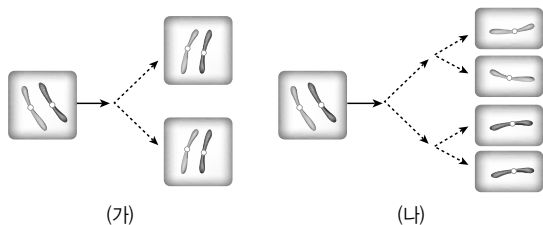
- ① 분열 결과 생물이 생장한다.
- ② 사람의 경우 온몸에서 일어난다.
- ③ A는 상동 염색체가 결합한 2가 염색체이다.
- ④ 연속 2회 분열로 2개의 딸세포가 만들어진다.
- ⑤ (라) → (마) 과정에서 염색체의 수가 절반으로 줄어든다.

07 염색체 구성이 오른쪽 그림과 같은 동물에서 위와 같은 세포 분열이 일어날 때, (가)~(마)의 세포 한 개 속 염색체 수를 각각 옳게 짝 지은 것은?



	(가)	(나)	(다)	(라)	(마)
①	4개	4개	8개	8개	4개
②	4개	8개	8개	4개	4개
③	8개	8개	8개	4개	4개
④	8개	16개	8개	8개	8개
⑤	16개	8개	8개	4개	4개

08 그림은 식물체에서 일어나는 두 종류의 세포 분열을 모식적으로 나타낸 것이다.



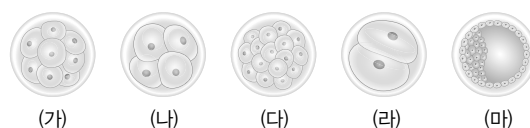
(가)와 (나)를 옳게 비교한 것은?

구분	(가)	(나)
① 일어나는 장소	생장점	꽃밥
② 분열 횟수	연속 2회	1회
③ 염색체 수	변화 없음	변화 없음
④ 2가 염색체	형성함	형성 안 함
⑤ 분열 결과	길이 생장	부피 생장

09 정자와 난자의 특징으로 옳지 않은 것은?

- ① 난자는 양분을 갖고 있어 정자보다 크다.
- ② 정자의 미토콘드리아에서 에너지를 생성한다.
- ③ 정자와 난자의 핵에는 유전 물질이 들어 있다.
- ④ 정자의 염색체 수는 난자의 염색체 수보다 적다.
- ⑤ 정자는 꼬리를 이용하여 스스로 움직일 수 있다.

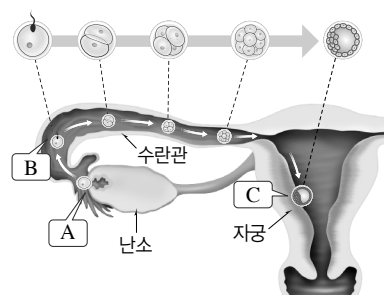
10 그림은 사람 수정란의 초기 발생 과정의 일부를 나타낸 것이다.



이 과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수정란의 초기 세포 분열을 난할이라고 한다.
- ② 분열이 진행될수록 세포 1개의 크기가 작아진다.
- ③ (가)~(마)의 전체적인 크기는 수정란과 비슷하다.
- ④ (나)는 (라)보다 세포 1개당 염색체 수가 더 많다.
- ⑤ 발생 과정은 (라) → (나) → (가) → (다) → (마) 순으로 진행된다.

11 그림은 임신 과정을 나타낸 것이다.



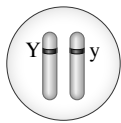
각 단계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A 과정은 난자가 난소에서 수란관으로 나오는 배란이다.
- ② B 과정에서 정자의 성염색체에 의해 자녀의 성별이 결정된다.
- ③ 수정란은 난할을 거듭하면서 자궁으로 이동한다.
- ④ C 과정은 포배 시기에 일어난다.
- ⑤ B 과정이 5월 1일에 일어났다면 C 과정은 6월 1일 경에 일어난다.

12 완두가 유전 연구의 재료로 적합한 까닭으로 옳지 않은 것은?

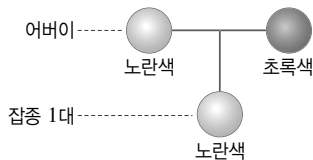
- ① 기르기 쉽다.
- ② 한 세대가 짧다.
- ③ 자손의 수가 많다.
- ④ 대립 형질이 뚜렷하다.
- ⑤ 자가 수분이 잘 일어나지 않는다.

13 오른쪽 그림은 어떤 완두의 씨 색깔 유전자형을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)
(단, 노란색 유전자는 Y, 초록색 유전자는 y로 표시하며, 노란색이 초록색에 대해 우성이다.)



- ① 순종이다.
- ② 유전자형은 YY이다.
- ③ 이 완두의 표현형은 초록색이다.
- ④ 유전자 Y와 y가 상동 염색체의 같은 위치에 있다.
- ⑤ 이 완두에서는 Y와 y의 2가지 생식세포가 만들어진다.

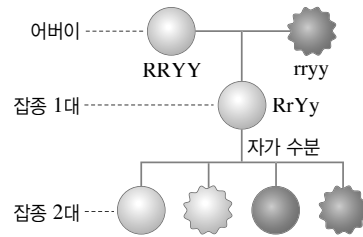
14 그림과 같이 순종의 노란색 완두와 순종의 초록색 완두를 교배하였더니 잡종 1대에서 노란색 완두만 나타났다.(단, 노란색 유전자는 Y, 초록색 유전자는 y로 표시한다.)



위 실험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 노란색이 우성 형질이다.
- ② 잡종 1대의 유전자형은 Yy이다.
- ③ 잡종 1대는 노란색이므로 모두 순종이다.
- ④ 잡종 1대에는 초록색 유전자도 있으나 표현되지 않는다.
- ⑤ 잡종 1대에서 노란색 완두만 나타나는 것은 우열의 원리에 따른 것이다.

[15~16] 그림은 멘델의 유전 실험 중 순종의 둥글고 노란색인 완두(RRYY)와 순종의 주름지고 초록색인 완두(rryy)의 교배 실험을 나타낸 것이다.



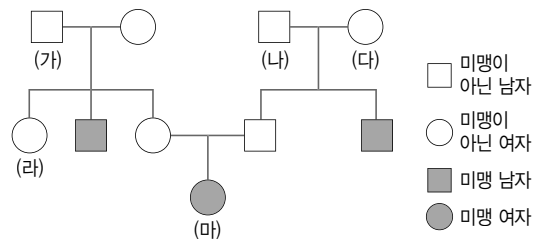
15 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 잡종 1대의 유전자형은 두 가지이다.
- ② 잡종 1대에서 만들어지는 생식세포는 RR, YY, rr, yy 4가지이다.
- ③ 잡종 2대에서 주름지고 노란색인 완두의 비율은 $\frac{3}{16}$ 이다.
- ④ 잡종 2대에서 둥근 완두와 주름진 완두는 1 : 1의 비로 나타난다.
- ⑤ 둥근 모양 유전자와 노란색 유전자는 항상 같은 생식세포로 들어간다.

16 잡종 2대에서 총 480 개체를 얻었다면, 이 중 잡종 1대와 유전자형이 같은 완두는 이론상 모두 몇 개인가?

- ① 60개 ② 90개 ③ 120개
- ④ 240개 ⑤ 360개

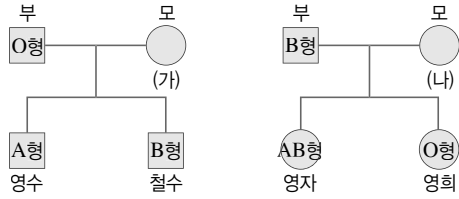
17 그림은 어떤 집안의 미맹 가계도를 나타낸 것이다.



위 가계도에 대한 설명으로 옳은 것은?(단, 우성 유전자는 T, 열성 유전자는 t로 표시한다.)

- ① (가)의 유전자형은 TT이다.
- ② (나)의 유전자형은 Tt이다.
- ③ (다)의 유전자형은 TT인지 Tt인지 알 수 없다.
- ④ (라)의 유전자형은 Tt이다.
- ⑤ (마)가 결혼하여 자녀를 낳을 때 아들은 100 % 미맹이 된다.

[18~19] 그림은 어떤 두 집안의 ABO식 혈액형 가계도를 나타낸 것이다.



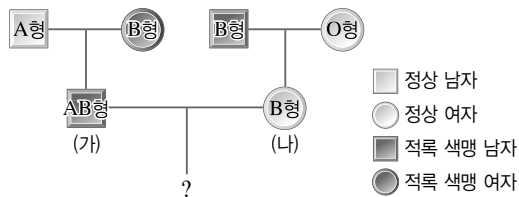
18 철수 어머니 (가)와 영희 어머니 (나)의 유전자형을 옳게 짝 지은 것은?

- | | | | | | |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
| | (가) | (나) | | (가) | (나) |
| ① | AA | AA | ② | BO | AO |
| ③ | BB | AB | ④ | AB | AA |
| ⑤ | AB | AO | | | |

19 철수와 영자가 결혼하여 자녀를 낳을 때 AB형일 확률로 옳은 것은?

- ① 0 % ② 25 % ③ 50 %
④ 75 % ⑤ 100 %

20 그림은 어느 집안의 ABO식 혈액형과 적록 색맹 가계도를 나타낸 것이다.

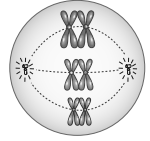


이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)의 적록 색맹 유전자는 어머니로부터 물려받은 것이다.
② (나)는 적록 색맹 유전자를 가지고 있다.
③ (나)의 혈액형 유전자형은 BO이다.
④ (가)와 (나) 사이에서 자녀가 태어날 때, 적록 색맹 이면서 B형인 딸이 태어날 확률은 $\frac{1}{16}$ 이다.
⑤ (가)와 (나) 사이에서 태어난 딸은 모두 적록 색맹 유전자를 가진다.

(서 | 술 | 형)

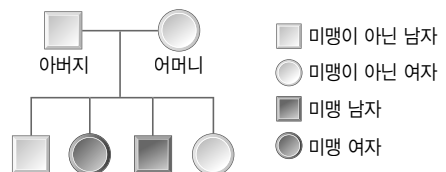
21 오른쪽 그림은 어떤 생물의 세포 분열 과정 중 한 시기를 나타낸 것이다. 이 생물의 체세포의 염색체 수와 생식세포의 염색체 수를 서술하시오.



22 태아와 모체 사이에서 물질 교환이 일어나는 장소를 쓰고, 영양소와 노폐물은 각각 어떻게 이동하는지 서술하시오.

23 사람의 유전 연구가 어려운 까닭을 세 가지만 서술하시오.

24 그림은 어느 집안의 미맹 가계도를 나타낸 것이다.



미맹이 우성인지 열성인지 쓰고, 그 까닭을 서술하시오.

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

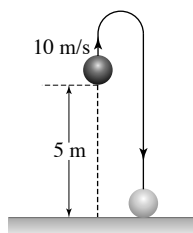
02 질량이 2 kg인 물체를 지면에서 14 m/s의 속력으로 연직 위로 던져 올렸다. 이 물체가 올라갈 수 있는 최고 높이는?(단, 공기 저항은 무시한다.)

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

03 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

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

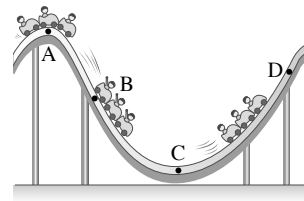


- ① 200 J ② 296 J
- ③ 396 J ④ 496 J
- ⑤ 596 J

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 $\frac{1}{2}mv^2 + 9.8mh$

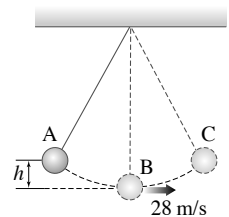
06 그림은 롤러코스터의 운동을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, 마찰 및 공기 저항은 무시한다.)

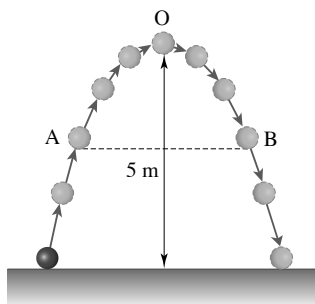
- ① A에서 위치 에너지가 최대이다.
- ② AB 구간에서 운동 에너지가 점점 증가한다.
- ③ BC 구간에서 운동 에너지가 위치 에너지로 전환된다.
- ④ C에서 속력이 최대가 된다.
- ⑤ C, D에서의 역학적 에너지는 같다.

07 오른쪽 그림은 A점과 C점 사이를 왕복 운동하는 진자를 나타낸 것이다. 진자에 매달린 추가 B점을 지날 때의 속력이 28 m/s라면, A점과 B점 사이의 높이 차 h 는?(단, 공기 저항은 무시한다.)



- ① 10 m ② 20 m ③ 30 m
- ④ 40 m ⑤ 50 m

- 08 공을 비스듬히 위로 던져 올렸더니 그림과 같이 운동하였다.

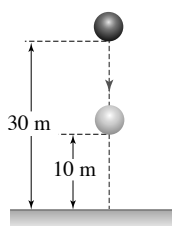


A와 B 지점에서 값이 같은 것만을 보기에서 모두 고르시오.(단, 공기 저항은 무시한다.)

보기

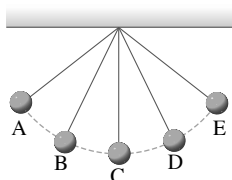
- ㄱ. 공의 속도
- ㄴ. 공의 운동 방향
- ㄷ. 공의 운동 에너지
- ㄹ. 공의 역학적 에너지
- ㅁ. 공의 중력에 의한 위치 에너지
- ㅂ. 공에 작용하는 힘의 방향

- 09 오른쪽 그림과 같이 30 m의 높이에서 자유 낙하 하는 물체가 10 m 높이의 지점을 지날 때 물체의 중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지의 비는?



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

- 10 그림은 A 지점에서 진자를 가만히 놓았을 때 A에서 E까지 이동한 진자의 모습을 나타낸 것이다.



(가) 공기 저항이 없을 때 역학적 에너지가 최소인 지점과 (나) 공기 저항이 있을 때 역학적 에너지가 최소인 지점을 옳게 짝 지은 것은?

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

- [11~12] 그림과 같이 검류계에 연결된 코일에 막대자석을 넣었다 뺐다 했더니 검류계의 바늘이 움직였다.



- 11 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

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

- 12 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

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

전동기와 발전기에는 공통적으로 영구 자석 사이에 회전할 수 있는 (㉠)이 들어 있어 구조가 유사하다. 전동기는 전기 에너지를 (㉡) 에너지로 전환하는 장치이고, 발전기는 (㉢) 현상을 이용하여 (㉣) 에너지를 전기 에너지로 전환하는 장치이다.

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

14 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

15 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

16 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

17 그림은 가정에서 사용하는 선풍기에 표기된 제품 정보의 일부이다.

제품명 : 선풍기
정격 전압 : 220 V
정격 소비 전력 : 60 W
제조 연월 : 2020년 7월

이 선풍기를 3시간 동안 사용했을 때 소비한 전력량은?

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

[18~19] 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	8시간
헤어드라이어	1200 W	30분
냉장고	150 W	24시간
전자레인지	2400 W	20분

18 하루 동안 전기 에너지를 가장 많이 사용하는 전기 기구는?

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

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

- ① 116.1 kWh ② 163.8 kWh
- ③ 1161 kWh ④ 1638 kWh
- ⑤ 2641.8 kWh

20 전기 기구 중 전기 에너지를 역학적 에너지로 전환시켜 사용하는 것을 보기에서 모두 고르시오.

보기

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

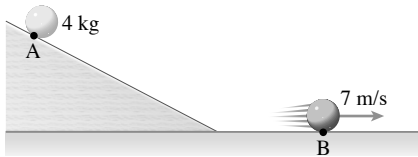
21 에너지 보존 법칙에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 에너지는 새로 생성되기도 한다.
- ② 에너지는 소멸한만큼 다시 생성되므로 항상 일정한 양을 유지한다.
- 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.

- 22 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

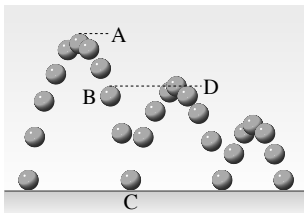
- 23 그림과 같이 빗면 위의 A점에 가만히 놓은 질량이 4 kg인 공이 빗면을 따라 내려가다 지면에서 속력이 7 m/s가 되었다.



빗면을 따라 내려가면서 19.6 J의 에너지가 역학적 에너지가 아닌 다른 형태의 에너지로 전환되었을 때, A점의 높이는?

① 1 m ② 2 m ③ 3 m
④ 4 m ⑤ 5 m

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



이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

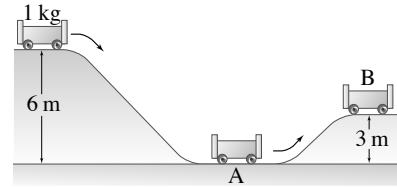
- ㄱ. 공은 결국 정지할 것이다.
ㄴ. B와 D에서 운동 에너지는 서로 같다.
ㄷ. B와 C에서 역학적 에너지는 서로 같다.
ㄹ. B와 D에서 위치 에너지는 서로 같다.

① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

(서 | 술 | 형)

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

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



이 수레가 A점과 B점에서 가지는 운동 에너지의 비(A : B)를 구하시오.(단, 마찰 및 공기 저항은 무시한다.)

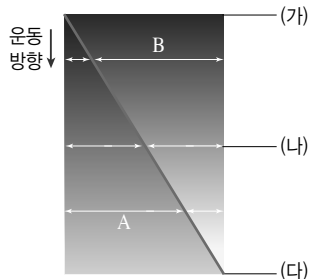
- 27 풍력 발전기에서 전기 에너지를 만드는 과정을 에너지 전환으로 서술하시오.

- 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.

- 01 그림은 어떤 높이에서 정지해 있던 물체가 떨어질 때 물체의 위치 에너지와 운동 에너지의 전환을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, 공기 저항은 무시한다.)

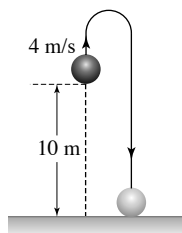
- ① (가) 지점에서 역학적 에너지는 위치 에너지와 같다.
- ② A는 위치 에너지, B는 운동 에너지를 나타낸다.
- ③ (나) 지점에서 역학적 에너지는 운동 에너지와 위치 에너지의 합이다.
- ④ (다) 지점에서 역학적 에너지는 운동 에너지와 같다.
- ⑤ (가), (나), (다) 지점에서 역학적 에너지는 같다.

- 02 질량이 4 kg인 물체를 지면에서 7 m/s의 속력으로 연직 위로 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

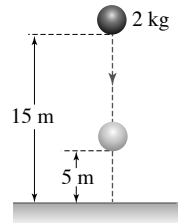
- 03 오른쪽 그림과 같이 10 m 높이에 질량이 2 kg인 물체를 4 m/s의 속력으로 연직 위로 던져 올렸다. 물체가 땅에 닿는 순간 역학적 에너지는?(단, 공기 저항은 무시한다.)

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



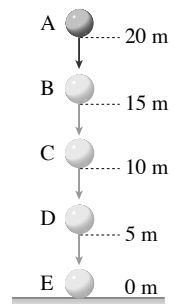
- 04 오른쪽 그림과 같이 질량이 2 kg인 물체를 15 m 높이에서 떨어뜨렸다. 이 물체가 지면으로부터 5 m 높이를 지날 때 운동 에너지는 위치 에너지의 몇 배인가?(단, 공기 저항은 무시한다.)

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

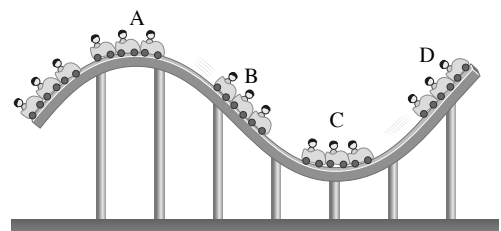


- 05 오른쪽 그림은 지면으로부터 20 m 높이에서 질량이 3 kg인 공을 가만히 놓아 떨어뜨린 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, 공기 저항은 무시한다.)

- ① A점에서 위치 에너지는 E점에서 운동 에너지와 같다.
- ② B점에서 위치 에너지는 D점에서 운동 에너지와 같다.
- ③ C점에서 위치 에너지와 운동 에너지는 같다.
- ④ D점에서 운동 에너지는 B점에서 운동 에너지와 같다.
- ⑤ E점에서 운동 에너지는 D점에서 역학적 에너지와 같다.



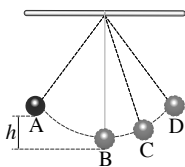
- 06 그림은 롤러코스터의 운동을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.)

- ① 위치 에너지가 최대인 지점은 A이다.
- ② 운동 에너지가 최대인 지점은 C이다.
- ③ 역학적 에너지가 최대인 지점은 A이다.
- ④ BC 구간에서 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다.
- ⑤ CD 구간에서 운동 에너지가 위치 에너지로 전환된다.

- 07 오른쪽 그림과 같이 질량이 5 kg 인 진자를 A점에서 가만히 놓았더니 B점과 C점을 거쳐 D점까지 올라갔다. B점에서 운동 에너지가 98 J이었다면, 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, 공기 저항은 무시하고, B점을 기준으로 한다.)

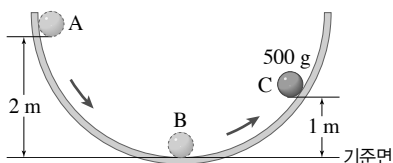


- ① B점에서 역학적 에너지는 98 J이다.
- ② A, D점에서 위치 에너지는 98 J이다.
- ③ C점에서 운동 에너지는 98 J보다 작다.
- ④ h 는 5 m이다.
- ⑤ A~D점에서 역학적 에너지는 같다.

- 08 병호는 농구공을 21 m/s의 속력으로 연직 위로 던져 올렸다. (가) 공이 올라가는 최고 높이와 (나) 던지는 속력이 $\frac{1}{3}$ 로 줄어들었을 때 공이 올라갈 수 있는 최고 높이를 옳게 짝 지은 것은?

(가)	(나)
① 15 m	3 m
② 15 m	1.6 m
③ 22.5 m	3 m
④ 22.5 m	2.5 m
⑤ 22.5 m	7.5 m

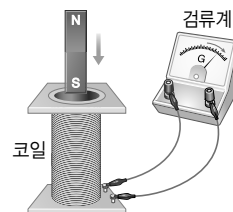
- 09 그림은 반원형 그릇의 A 지점에 구슬을 가만히 놓았을 때 구슬이 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



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

- ① A 지점에서 공의 역학적 에너지는 9.8 J이다.
- ② B 지점에서 공의 위치 에너지는 0이다.
- ③ C 지점에서 공의 위치 에너지와 운동 에너지는 같다.
- ④ C 지점에서 공의 운동 에너지는 최소이다.
- ⑤ B 지점에서 공의 속력은 6 m/s보다 빠르다.

- 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 S쪽으로 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 오른쪽 그림은 자가 발전 손전등의 손잡이를 돌리는 모습이다. 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.

- 12 그림은 계산하지 않은 물건을 들고 통과할 때 소리가 나는 도난 방지 장치의 모습이다.



이와 같은 원리를 이용한 장치가 아닌 것은?

- ① 마이크 ② 발전기 ③ 전동기
- ④ 금속 탐지기 ⑤ 교통 카드 판독기

13 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.

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 전환되는지 옳게 짝 지은 것은?

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

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

16 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

17 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 |

18 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.

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

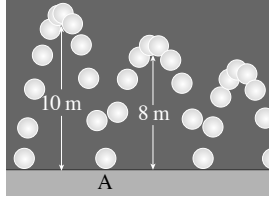
- 경수 : 난 방학 동안 내내 집에 있었는데 너무 더워서 매일 선풍기를 10시간씩 틀었어.
- 승연 : 나도 내내 집에 있었어. 에어컨을 매일 2시간씩 켜고 지냈어.

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.

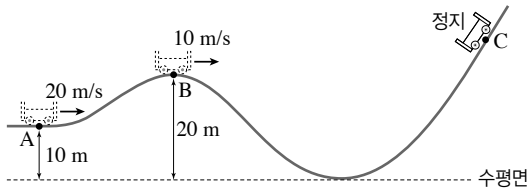
- 20 그림과 같이 질량이 1 kg인 공이 지면과 충돌한 후 10 m 높이까지 올라갔다 다시 A점에 충돌한 후 8 m 높이까지 올라갔다.



이때 A점에서 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

- 21 그림과 같은 곡면 위에서 수레가 운동하고 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 수레와 곡면 사이에 마찰이 작용하지 않는다.
② A점과 B점에서 역학적 에너지는 보존된다.
③ C의 높이는 30 m이다.
④ A에서 B로 이동하는 동안 운동 에너지는 $\frac{1}{4}$ 로 줄어든다.
⑤ A에서 B로 이동하는 동안 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다.

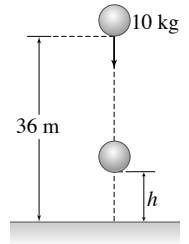
- 22 에너지는 전환될 뿐 없어지지 않고 보존된다. 그럼에도 불구하고 에너지를 절약해야 하는 까닭으로 옳은 것은?

- 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.

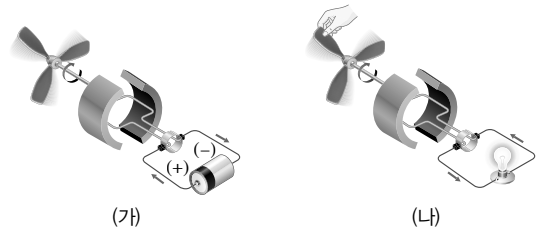
(서 | 술 | 형)

- 23 공중에서 자유 낙하시킨 물체의 에너지는 어떻게 전환되는지 서술하시오.(단, 공기 저항은 무시한다.)

- 24 오른쪽 그림과 같이 질량이 10 kg인 물체를 지면으로부터 높이 36 m인 곳에서 자유 낙하시켰다. 물체의 운동 에너지가 2646 J이 될 때 물체의 높이 h 는 얼마인지 구하시오.

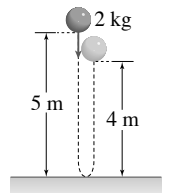


- 25 그림은 각각 전동기와 발전기의 구조를 나타낸 것이다.



(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.



01 별의 연주 시차에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 연주 시차의 단위는 "(초)를 사용한다.
- ② 연주 시차가 1"인 별까지의 거리는 1 pc이다.
- ③ 연주 시차를 이용하면 별까지의 거리를 구할 수 있다.
- ④ 모든 별까지의 거리는 연주 시차로 쉽게 측정할 수 있다.
- ⑤ 가까운 별일수록 연주 시차가 크다.

02 표는 지구에서 별 A~C까지의 거리를 나타낸 것이다.

별	A	B	C
별까지의 거리(pc)	20	5	10

별 A~C를 연주 시차가 크게 관측되는 별부터 작게 관측되는 별까지 순서대로 옳게 나열한 것은?

- ① A - B - C ② A - C - B
- ③ B - A - C ④ B - C - A
- ⑤ C - A - B

03 별까지의 거리가 4배로 멀어지면 지구에서 보이는 별의 밝기는 어떻게 변하겠는가?

- ① 같은 밝기로 보인다. ② 4배로 밝아진다.
- ③ 16배로 밝아진다. ④ $\frac{1}{4}$ 배로 어두워진다.
- ⑤ $\frac{1}{16}$ 배로 어두워진다.

04 별의 밝기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 절대 등급으로 별의 실제 밝기를 비교할 수 있다.
- ② 눈에 보이는 별의 밝기를 겉보기 등급이라고 한다.
- ③ 겉보기 등급이 작은 별일수록 밝게 보인다.
- ④ 절대 등급이 작을수록 실제로 밝다.
- ⑤ 절대 등급은 모든 별을 지구로부터 1 pc의 거리에 두었다고 가정했을 때의 별의 밝기이다.

[05~06] 표는 별 A~E의 겉보기 등급과 절대 등급을 나타낸 것이다.

별	A	B	C	D	E
겉보기 등급	-4.0	-2.5	4.5	-1.0	1.0
절대 등급	-1.0	3.5	-2.5	-1.0	0.0

05 A~E 중 실제로 가장 밝은 별은?

- ① A ② B ③ C
- ④ D ⑤ E

06 A~E 중 지구에서 가장 멀리 있는 별은?

- ① A ② B ③ C
- ④ D ⑤ E

[07~08] 표는 여러 별의 겉보기 등급과 절대 등급을 나타낸 것이다.

별	겉보기 등급	절대 등급
북극성	2.1	-3.7
직녀성	0.0	0.5
견우성	0.8	2.2
태양	-26.8	4.8
시리우스	-1.5	1.4

07 눈에 보이는 밝기가 가장 밝은 별부터 순서대로 옳게 나열한 것은?

- ① 태양 - 시리우스 - 견우성 - 직녀성 - 북극성
- ② 태양 - 시리우스 - 직녀성 - 견우성 - 북극성
- ③ 태양 - 북극성 - 시리우스 - 견우성 - 직녀성
- ④ 직녀성 - 시리우스 - 견우성 - 북극성 - 태양
- ⑤ 북극성 - 직녀성 - 시리우스 - 견우성 - 태양

08 위의 별들 중 실제 밝기가 절대 등급이 1.3등급인 별보다 약 100배 밝은 별은?

- ① 북극성 ② 직녀성 ③ 견우성
- ④ 태양 ⑤ 시리우스

09 표는 여러 별의 색깔을 나타낸 것이다.

별	색깔
태양	황색
스피카	청백색
북극성	황백색
알데바란	주황색
베텔게우스	적색

이 별들 중 표면 온도가 가장 높은 별은?

- ① 태양 ② 스피카 ③ 북극성
④ 알데바란 ⑤ 베텔게우스

10 우리은하에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 나선팔이 있다.
② 지름이 약 30 kpc이다.
③ 태양과 같은 별들이 약 2000억 개 있다.
④ 중심에서 약 8.5 kpc 떨어진 곳에 태양계가 있다.
⑤ 태양계를 포함하며, 안드로메다은하라고도 한다.

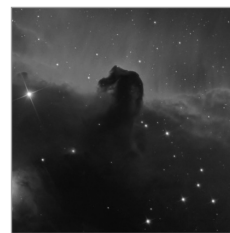
11 은하수에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 북반구와 남반구에서 모두 관측된다.
② 우리은하의 일부를 바라본 모습이다.
③ 궁수자리 방향에서 밝고 두껍게 보인다.
④ 밤하늘을 가로지르는 희미한 띠 모양이다.
⑤ 은하수의 백조자리가 우리은하의 중심 방향과 일치한다.

12 산개 성단과 구상 성단의 특징을 비교한 것으로 옳지 않은 것은?

특징	산개 성단	구상 성단
① 별의 나이	적다.	많다.
② 별의 수	적다.	많다.
③ 별의 색	붉은색	파란색
④ 별의 온도	높다.	낮다.
⑤ 분포 위치	나선팔	은하 중심부

13 그림은 암흑 성운인 말머리성운의 모습이다.



이 성운이 어둡게 보이는 까닭으로 옳은 것은?

- ① 빛을 내지 못하는 별이기 때문이다.
② 별빛이 성간 물질에 의해 가려지기 때문이다.
③ 성운의 중심에서 빛을 흡수해 버리기 때문이다.
④ 별빛이 성간 물질에 의해 반사되기 때문이다.
⑤ 너무 멀리 있어서 빛이 도달되지 않기 때문이다.

14 다음의 천체들을 규모가 작은 것부터 순서대로 옳게 나열한 것은?

(가) 산개 성단	(나) 태양계
(다) 지구	(라) 우리은하

- ① (가) - (나) - (다) - (라)
② (가) - (나) - (라) - (다)
③ (나) - (가) - (다) - (라)
④ (다) - (나) - (가) - (라)
⑤ (다) - (라) - (나) - (가)

15 우주 팽창의 원리를 알아보기 위해 풍선에 여러 개의 동전을 붙인 다음, 이 풍선을 불었다. 이때 나타나는 변화에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 동전 사이의 거리는 가까워진다.
② 동전의 크기는 그대로이다.
③ 풍선의 부피는 늘어난다.
④ 동전은 은하에 비유된다.
⑤ 풍선 표면은 우주에 비유된다.

16 우주에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 우주는 팽창하고 있다.
- ㄴ. 우주를 이루는 은하들 사이의 거리는 멀어지고 있다.
- ㄷ. 팽창하는 우주의 중심에는 우리은하가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17 우주 정거장에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 오랜 시간 동안 우주에 떠 있는 인공 구조물이다.
- ② 우주 여행을 위한 경유지로도 이용될 수 있다.
- ③ 우주인이 머물면서 다양한 연구를 할 수 있다.
- ④ 지상에서 하기 어려운 실험을 할 수 있다.
- ⑤ 태양계 행성에 가깝게 다가가 착륙하여 탐사한다.

18 행성의 특성을 가장 정확하게 조사할 수 있는 우주 탐사 장비는?

- ① 인공위성 ② 지상 망원경
- ③ 우주 망원경 ④ 우주 정거장
- ⑤ 우주 탐사선

19 우주 탐사가 사회의 여러 분야에 미치는 영향에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 우주 정거장이나 인공위성을 만들기 위한 제조 산업을 활성화시킨다.
- ㄴ. 위성 방송 및 통신 관련 서비스 산업의 발달을 촉진시킨다.
- ㄷ. 전문적인 지식과 기술의 필요성으로 인해 취업의 기회가 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

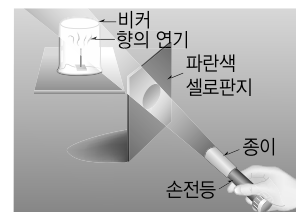
(서 | 술 | 형)

20 별을 지구에서 6개월 간격으로 관측해야 가장 큰 시차를 얻을 수 있다. 그 까닭은 무엇인지 서술하시오.

21 겉보기 등급이 1.5등급이고 절대 등급이 1.0등급인 어떤 별이 현재보다 10배 먼 거리로 멀어진다고 할 때, 이 별의 겉보기 등급과 절대 등급은 어떻게 변하는지 서술하시오.

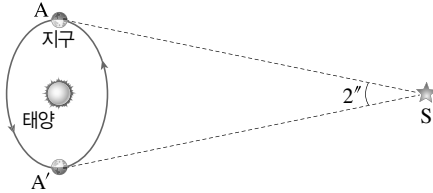
22 우리은하의 중심 방향에 있는 별자리는 무엇이며, 그 별자리 방향에서 은하수의 폭과 밝기는 어떻게 보이는지 서술하시오.

23 그림과 같이 어두운 방에서 비커에 향을 피우고 손전등으로 비추었더니, 비커 속의 향의 연기가 셀로판지와 같은 색깔을 띠었다.



이 실험은 어떤 천체의 생성 원리를 알아보기 위한 것인지 쓰시오.

- 01 그림은 지구 공전 궤도의 양 끝 A, A'에서 관측한 별 S를 나타낸 것이다.



$\angle ASA'$ 이 $2''$ 일 때, 별 S까지의 거리로 옳은 것은?

- ① 0.5 pc ② 1 pc ③ 5 pc
④ 10 pc ⑤ 20 pc

- 02 별의 밝기와 거리에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 별의 밝기는 별까지의 거리의 제곱에 반비례한다.
② 별까지의 거리가 2배, 3배로 멀어지면 별의 밝기는 원래의 $\frac{1}{4}$ 배, $\frac{1}{9}$ 배로 어두워진다.
③ 별까지의 거리가 멀어지면 겉보기 등급이 커진다.
④ 별까지의 거리가 멀어지면 절대 등급이 작아진다.
⑤ 별까지의 거리가 멀어지면 단위 면적당 도달하는 별빛의 양이 줄어들기 때문에 별이 어둡게 보인다.

- 03 별의 밝기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 별의 등급이 작을수록 밝은 별이다.
② 각 등급 사이의 밝기를 갖는 별은 소수점을 이용하여 등급을 나타낸다.
③ 1등급 차이는 약 2.5배의 밝기 차이가 난다.
④ 1등급인 별은 6등급의 별보다 약 60배 밝다.
⑤ 밝기 차(배) = $2.5^{\text{등급 차}}$ 이다.

- 04 1등급인 별 100개의 밝기와 같은 밝기인 것은?

- ① -4등급인 별 1개 ② -3등급인 별 1개
③ -2등급인 별 1개 ④ 0등급인 별 1개
⑤ 6등급인 별 1개

- 05 겉보기 등급과 절대 등급에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 겉보기 등급은 맨눈으로 본 별의 밝기이다.
② 겉보기 등급은 별까지의 실제 거리와는 관계없다.
③ 절대 등급이 작을수록 실제로 어두운 별이다.
④ 별을 10 pc의 거리에 놓았다고 가정했을 때의 밝기를 절대 등급이라고 한다.
⑤ 겉보기 등급과 절대 등급을 이용하여 별까지의 거리를 판단할 수 있다.

- 06 표는 여러 별의 겉보기 등급과 절대 등급을 나타낸 것이다.

별	겉보기 등급	절대 등급
리겔	0.1	-6.8
시리우스	-1.5	1.4
아크투르스	-0.1	-0.1

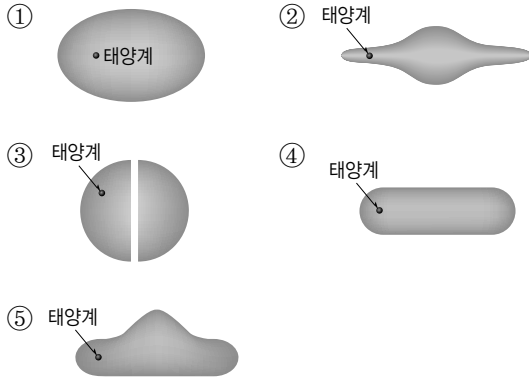
이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 밤하늘에서 가장 밝게 보이는 별은 리겔이다.
② 실제로 가장 밝은 별은 시리우스이다.
③ 아크투르스는 10 pc의 거리에 있다.
④ 리겔은 10 pc보다 가까이 있다.
⑤ 별까지의 거리가 가장 먼 별은 시리우스이다.

- 07 별의 색깔이 다음과 같을 때, 표면 온도가 가장 낮은 별은?

- ① 청색인 나오프 ② 백색인 직녀성
③ 적색인 안타레스 ④ 황색인 태양
⑤ 주황색인 아크투르스

08 다음 중 우리은하를 옆에서 본 모습과 태양계의 위치를 옳게 나타낸 것은?



09 은하수는 우리은하의 중심부가 있는 방향에서 가장 폭이 두껍고 밝게 나타난다. (가) 우리은하의 중심 방향에 있는 별자리와, (나) 우리나라에서 은하수가 가장 잘 관측되는 계절을 옳게 짝 지은 것은?

(가)	(나)
① 궁수자리	여름
② 궁수자리	겨울
③ 독수리자리	여름
④ 거문고자리	여름
⑤ 오리온자리	겨울

10 오른쪽 그림은 우리은하를 구성하는 어떤 천체의 모습이다. 이 천체에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?(2개)

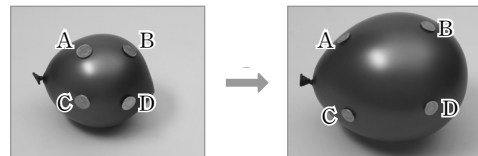


- ① 구상 성단이다.
- ② 주로 파란색 별들로 구성되어 있다.
- ③ 비교적 온도가 낮은 별들로 이루어져 있다.
- ④ 주로 우리은하의 나선팔에 분포한다.
- ⑤ 수만~수십만 개의 별들이 구형으로 모여 있다.

11 성운에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 성운은 별과 별 사이에 분포하는 가스나 티끌이 한 곳에 많이 모여 구름처럼 보이는 것이다.
- ② 붉은색을 띠는 오리온 대성운은 방출 성운에 해당된다.
- ③ 반사 성운은 주위의 별빛을 반사하여 밝게 보이는 성운이다.
- ④ 암흑 성운은 별빛을 흡수하여 스스로 빛을 내는 성운이다.
- ⑤ 반사 성운은 스스로 빛을 내지 못한다.

[12~13] 그림은 풍선의 표면에 동전을 붙인 다음, 풍선을 크게 부는 실험을 나타낸 것이다.



12 이 실험에서 풍선이 팽창할 때 팽창의 중심은 어느 곳인가?

- ① 동전 A ② 동전 B ③ 동전 C
- ④ 동전 D ⑤ 팽창의 중심은 없다.

13 풍선 표면을 우주, 동전을 은하라고 할 때, 이 실험을 통해 알 수 있는 사실로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 우주가 팽창하면 은하들은 서로 멀어진다.
 - ㄴ. 우주는 특별한 중심 없이 팽창한다.
 - ㄷ. 거리가 먼 은하일수록 느리게 멀어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 14 그림은 지구의 중력장 안에서 지구 둘레를 돌면서 우주 관측이나 원격 탐사의 임무를 수행하는 탐사 장비를 나타낸 것이다.



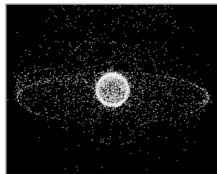
이와 같은 탐사 장비를 무엇이라고 하는가?

- ① 인공위성 ② 우주 정거장
③ 우주 탐사선 ④ 전파 망원경
⑤ 지상 망원경

- 15 시대별 주요 우주 탐사 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 1950년대에는 최초의 인공위성 발사로 우주 개발이 시작되었다.
② 1960년대에는 주로 달을 탐사하였다.
③ 1970년대에는 주로 태양계 행성을 탐사하였다.
④ 1990년대에는 소행성이나 혜성 등 다양한 천체로 탐사 대상이 확대되었다.
⑤ 2000년대 이후에는 우주 탐사를 위한 국가 간 협력이 줄어들었다.

- 16 그림은 지구를 둘러싸고 있는 우주 쓰레기를 나타낸 것이다.



이와 같은 우주 쓰레기의 원인이 되는 물질로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

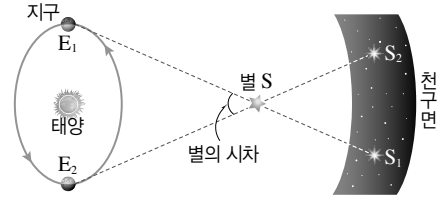
보기

- ㄱ. 고장 난 인공위성
ㄴ. 로켓에서 분리된 나사
ㄷ. 인공위성의 충돌로 인한 파편

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

(서 | 술 | 형)

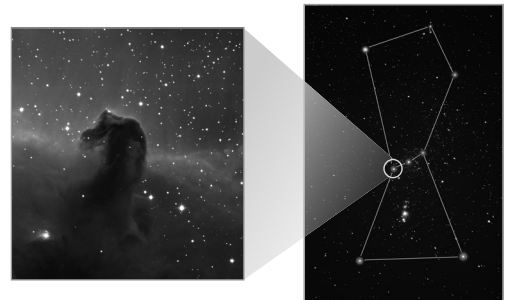
- 17 그림은 지구에서 6개월 간격으로 관측한 별 S의 시차를 나타낸 것이다.



별 S까지의 거리가 멀어진다면, 연주 시차는 어떻게 변할지 서술하시오.

- 18 10 pc의 거리에 있는 별의 겉보기 등급과 절대 등급을 비교하여 서술하시오.

- 19 그림은 오리온자리的一部分을 확대한 것이다.



위 그림에서 말머리 모양으로 검게 보이는 천체의 종류가 무엇인지 쓰고, 생성 원인을 서술하시오.

01 과학기술의 발달과 인류 문명에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 불을 발견하고 이용하면서 추위를 막고 음식을 익혀 먹게 되었다.
- ② 금속을 얻고 가공하는 기술이 발달하면서 생활 수준이 향상되었다.
- ③ 전기를 생산하고 활용하게 되면서 밤에도 일을 할 수 있게 되었다.
- ④ 인쇄술의 발달로 많은 양의 지식과 정보가 빠르게 확산되었다.
- ⑤ 컴퓨터와 인터넷을 발명하여 정보를 전달하는 것이 어려워졌다.

02 인류 문명의 발달에 기여한 과학 원리와 이를 발견한 과학자를 잘못 짝 지은 것은?

- ① 만유인력 법칙-뉴턴
- ② 최초의 세포 발견-훅
- ③ 암모니아 합성법-파스퇴르
- ④ 태양 중심설-코페르니쿠스
- ⑤ 전자기 유도 법칙-패러데이

03 다음은 어떤 과학기술의 발달에 대하여 설명한 것이다.

18세기 영국의 와트는 ()의 성능을 획기적으로 개량하였다. 이후에 ()을 동력으로 사용하는 방적기가 개발되면서 면직물 생산에 이용하게 되었으며, 면직물뿐만 아니라 여러 제품 생산에 널리 도입하였다. 또한 기관차, 선박 등이 개발되어 대량의 물건을 운반할 수 있게 되면서 ()은 산업 혁명의 원동력이 되었다.

() 안에 공통적으로 들어갈 과학기술은?

- ① 백신 ② 망원경 ③ 증기 기관
- ④ 활판 인쇄술 ⑤ 지능형 농장

04 과학기술이 인류 문명의 발달에 미친 영향을 설명한 내용으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 망원경의 발달로 천문학과 우주 항공 기술이 발전하였다.
- ㄴ. 생명 공학 기술의 발달로 특정한 목적에 맞는 농산물의 품종을 개량하고 있다.
- ㄷ. 원격 의료 기술의 발달로 시간과 장소에 관계 없이 의료 지원을 받을 수 있다.

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

05 다음은 생활을 편리하게 하는 과학기술에 대하여 설명한 것이다.

- (가) 정보 기기의 하드웨어와 소프트웨어 기술, 이 기술을 이용한 정보 수집, 생산, 가공, 보존, 전달, 활용하는 모든 방법
- (나) 생물의 특성과 생명 현상을 이해하고, 이를 인간에게 유용하게 이용하거나 인위적으로 조작하는 기술

(가), (나)에 해당하는 과학기술을 옳게 짝 지은 것은?

- | (가) | (나) |
|------------|----------|
| ① 정보 통신 기술 | 나노 기술 |
| ② 나노 기술 | 정보 통신 기술 |
| ③ 나노 기술 | 생명 공학 기술 |
| ④ 생명 공학 기술 | 나노 기술 |
| ⑤ 정보 통신 기술 | 생명 공학 기술 |

06 공학적 설계로 스마트폰을 개발할 때 고려해야 하는 점으로 옳지 않은 것은?

- ① 경제성 : 수명이 긴 배터리를 사용한다.
- ② 외형적 요인 : 모양과 색상을 다양하게 한다.
- ③ 환경적 요인 : 인체에 무해한 소재로 제작한다.
- ④ 안전성 : 화면이 깨질 때 파편이 튀지 않는 유리를 사용한다.
- ⑤ 편리성 : 주위의 소리까지 전달할 수 있는 마이크를 사용한다.

01 과학 원리의 발견이 인류 문명에 미친 영향으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① 백신의 개발로 식량 문제가 해결되었다.
- ② 전자기 유도 법칙의 발견으로 인류의 평균 수명이 연장되었다.
- ③ 태양 중심설의 증거를 발견하면서 경험 중심의 과학적 사고를 중요시하게 되었다.
- ④ 만유인력 법칙을 발견하여 자연 현상을 이해하고 그 변화를 예측할 수 있게 되었다.
- ⑤ 세포의 발견으로 생물체를 작은 세포들이 모여서 이루어진 존재로 인식하게 되었다.

02 금속 활자의 발명과 인쇄술이 인류 문명의 발달에 미친 영향으로 옳은 것은?

- ① 의약품과 의료 기기가 개발되어 인류의 평균 수명이 길어졌다.
- ② 물건을 먼 곳까지 빠르게 운반할 수 있게 되어 산업이 발달하였다.
- ③ 비료를 대량으로 생산할 수 있게 되어 식량 문제를 해결하는 데 기여하였다.
- ④ 책이 대량으로 출판되면서 많은 사람들이 지식과 정보를 쉽게 얻을 수 있게 되었다.
- ⑤ 정보 통신 기술이 발달하여 실시간으로 세계 곳곳의 정보를 검색하는 것이 가능해졌다.

03 의료 분야의 과학기술이 인류 문명의 발달에 미친 영향으로 옳지 않은 것은?

- ① 백신이 개발되어 소아마비와 같은 질병을 예방할 수 있게 되었다.
- ② 항생제가 개발되어 결핵과 같은 질병을 치료할 수 있게 되었다.
- ③ 첨단 의료 기기를 이용하여 질병을 더 정밀하게 진단하거나 치료할 수 있다.
- ④ 원격 의료 기술의 발달로 시간과 장소에 관계없이 의료 지원을 받을 수도 있다.
- ⑤ 백신과 항생제의 개발은 인류의 수명을 단축시키는 데 큰 역할을 하였다.

04 과학기술의 발달이 우리 생활에 미친 편리한 점으로 옳지 않은 것은?

- ① 스마트폰으로 정보를 검색할 수 있다.
- ② 교통수단의 발달로 활동 영역이 좁아졌다.
- ③ 차로 이동하는 동안에도 문서 작업을 할 수 있다.
- ④ 컴퓨터 그래픽을 이용하여 영화 장면을 만들 수 있다.
- ⑤ 홈 네트워크를 이용하여 원격으로 집 안 시설을 관리할 수 있다.

05 오른쪽 그림은 나노 기술을 활용한 어떤 제품을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 연잎 효과를 활용하여 만든 물에 젖지 않는 소재이다.
- ② 얇고 가벼우며 휘어지는 성질이 있어 충격에 강한 디스플레이이다.
- ③ 몸속에서 혈관을 따라 이동하면서 활동할 수 있는 초소형 로봇이다.
- ④ 단백질, DNA 등의 생물 소재와 반도체를 조합하여 제작된 칩이다.
- ⑤ 생물체에서 유래한 단백질이나 호르몬, 유전자 등을 사용하여 만든 의약품이다.

06 공학적 설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 일상생활에서 불편한 점을 인식하는 것으로 시작한다.
- ② 불편한 점을 해결하기 위한 방법을 모색할 필요는 없다.
- ③ 과학 원리나 기술을 활용하여 새로운 제품을 생산한다.
- ④ 기존 제품을 개선하는 것에도 공학적 설계가 적용된다.
- ⑤ 제품을 생산할 때 경제성, 안전성, 편리성 등을 고려해야 한다.

교과서 밀착 문제

V. 생식과 유전

| 비상교육 |

Step 1 개념 확인 문제

01 세포 1개가 2개로 나누어지는 것을 무엇이라고 하는가?

02 세포는 크기가 계속 커지는 것보다 어느 정도 커지면 나누어지는 것이 부피에 대한 표면적의 비가 상대적으로 (커, 작아)서 물질 교환에 유리하다.

03 다세포 생물은 세포 분열로 ()를 늘려 성장한다.

04 분열 중인 세포에서는 유전 물질이 꼬이고 뭉쳐서 막대 모양의 ()가 나타난다.

05 DNA에 담긴 각각의 유전 정보를 ()라고 한다.

06 세포 분열과 염색체에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 세포 분열은 1개의 세포가 2개로 나누어지는 것이다. ()
- (2) 세포가 커지면 $\frac{\text{표면적}}{\text{부피}}$ 값이 커진다. ()
- (3) 세포 분열이 일어날 때 염색체는 실처럼 가늘게 풀어진다. ()

07 체세포 분열 결과 만들어진 2개의 딸세포는 각각 모세포와 염색체 수가 (같다, 다르다).

08 감수 1분열에서는 ()가 서로 결합했다가 분리된다.

09 감수 분열에서는 세포 분열이 (2, 4)회 연속해서 일어나 (2, 4)개의 딸세포가 만들어진다.

10 체세포 분열에 대한 설명은 '체', 감수 분열에 대한 설명은 '감'이라고 쓰시오.

- (1) 4개의 딸세포가 만들어진다. ()
- (2) 세포 분열이 1회만 일어난다. ()
- (3) 모세포와 딸세포에 들어 있는 염색체 수가 같다. ()
- (4) 상동 염색체가 결합했다가 나누어져 서로 다른 딸세포로 들어간다. ()

11 수정란은 (체세포, 생식세포)와 염색체 수가 같다.

12 수정란이 세포 분열을 하면서 여러 과정을 거쳐 개체가 되는 것을 ()이라고 한다.

13 수정란에서 초기에 빠르게 일어나는 세포 분열을 ()이라고 한다.

14 부모의 형질이 자손에게 전달되는 현상을 무엇이라고 하는가?

15 ()은 생물이 지니고 있는 여러 가지 특성이다.

16 멘델이 생각한 유전 인자는 ()이다.

17 쌍을 이루던 대립유전자가 감수 분열이 일어날 때 분리되어 서로 다른 생식세포로 들어가는 유전 원리를 ()의 법칙이라고 한다.

18 2쌍 이상의 대립유전자가 서로 영향을 미치지 않고 각각 분리의 법칙에 따라 유전되는 원리를 ()의 법칙이라고 한다.

19 멘델의 유전 원리에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 하나의 형질에서 구분되는 변이를 대립 형질이라고 한다. ()
- (2) 2가지 형질이 유전될 때 각 형질의 대립유전자는 분리의 법칙을 따르지 않는다. ()
- (3) 완두씨의 색깔에서 노란색이 우성이고 초록색이 열성이라면 씨의 색깔이 노란색인 순종 완두와 초록색인 순종 완두를 교배했을 때 자손 1대에서 씨가 초록색인 완두만 나타난다. ()

20 사람의 유전 현상을 연구하는 방법 중 특정 형질의 우열 관계를 판단할 수 있고, 가족 구성원의 유전자형을 알 수 있는 것은 무엇인가?

21 쌍둥이 연구를 하면 유전과 ()이 특정 형질에 미치는 영향을 알 수 있다.

Step 2 개념 적용 문제

22 세포 분열이 필요한 까닭을 세포의 부피와 표면적의 관계 및 세포 표면에서 일어나는 물질 교환과 관련지어 서술하시오.

23 염색체에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 염색체를 이루는 유전 물질은 DNA이다.
 ㄴ. 세포 분열이 일어날 때는 염색체를 관찰할 수 없다.
 ㄷ. 한 염색체를 이루는 두 가닥의 염색 분체는 서로 같은 유전 정보를 지닌다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

24 체세포 분열과 감수 분열에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 세포 분열은 모두 1회만 일어난다.
- ② 생식세포는 염색체 수가 체세포의 절반이다.
- ③ 다세포 생물은 감수 분열을 통해 성장한다.
- ④ 양파 뿌리의 생장점에서 감수 분열을 관찰할 수 있다.
- ⑤ 체세포 분열이 일어날 때 상동 염색체가 서로 결합했다가 분리된다.

25 생식세포의 염색체 수가 체세포의 절반으로 줄어들지 않고 유지된다면 수정과 발생 과정을 거쳐 만들어진 자손에게 어떤 문제점이 있을지 염색체 수와 관련지어 서술하시오.

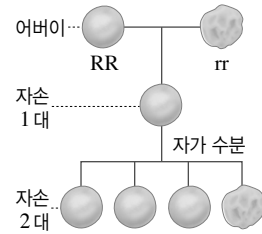
26 난화에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.

보기

- ㄱ. 체세포 분열에 해당한다.
- ㄴ. 난화가 진행될수록 세포의 크기가 점점 커진다.
- ㄷ. 난화로 만들어진 세포는 체세포와 염색체 수가 같다.

27 수정란에서 난화가 진행될 때의 특징을 딸세포의 수와 크기, 딸세포에 들어 있는 염색체 수와 관련지어 서술하시오.

28 그림은 씨의 모양이 둥근 순종 완두(RR)와 주름진 순종 완두(rr)의 교배 실험 결과를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 씨의 모양이 둥근 것이 우성이다.
- ② 이 유전 현상은 멘델의 분리의 법칙을 따른다.
- ③ 자손 1대의 유전자형은 Rr이다.
- ④ 자손 1대에서는 유전자형이 다른 2종류의 생식세포가 만들어진다.
- ⑤ 자손 2대에서 둥근 완두의 유전자형은 모두 같다.

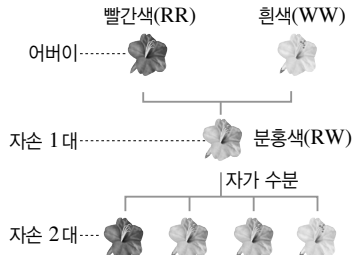
29 씨의 색깔이 노란색인 순종 완두와 초록색인 순종 완두를 교배하여 자손 1대를 얻고, 이를 자가 수분하여 얻은 자손 2대에서 유전자형이 Yy인 완두가 나올 확률은?

- ① 20 % ② 25 % ③ 50 %
- ④ 75 % ⑤ 100 %

30 분리의 법칙에 따라 1쌍의 대립유전자가 분리되는 것은 감수 분열과 관련지을 때 어떤 단계에 해당하는지 서술하시오.

31 씨가 둥글고 노란색이며 유전자형이 RrYy인 완두를 씨가 주름지고 초록색이며 유전자형이 rryy인 완두와 교배하였을 때 자손 1대에서 나타나는 표현형의 비를 서술하시오.

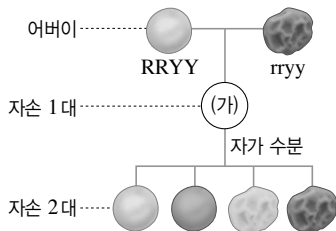
32 그림은 분꽃의 꽃잎 색깔에 대한 교배 결과를 나타낸 것이다.



(1) 자손 1대에서 부모 세대에 없는 분홍색 꽃잎이 나타난 까닭을 빨간색 꽃잎 유전자와 흰색 꽃잎 유전자의 우열 관계와 관련지어 예상하시오.

(2) 분꽃의 꽃잎 색깔이 멘델의 유전 원리에 따라 유전되는지에 대한 자신의 생각을 서술하시오.(단, 멘델의 유전 원리에 따른다고 생각한다면 어떤 원리에 해당하는지 근거를 들어 서술한다.)

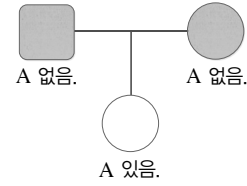
33 그림은 씨의 모양이 둥글고 색깔이 노란색인 순종 완두와 주름지고 초록색인 순종 완두를 교배하여 자손을 얻는 과정을 나타낸 것이다.



완두씨의 모양은 둥근 모양이 우성이고, 완두씨의 색깔은 노란색이 우성이라면 자손 1대인 (가)의 표현형을 쓰고, (가)에서 만들어지는 생식세포의 유전자형을 서술하시오.

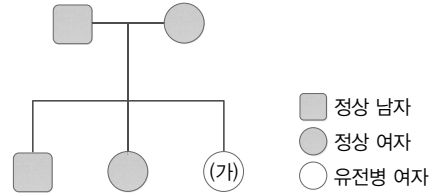
34 사람의 유전 현상을 연구하기가 어려운 까닭을 완두의 특징과 비교하여 서술하시오.

35 그림은 어떤 집안의 특정 형질 A에 대한 가계도를 나타낸 것이다.



가계도를 보고 알 수 있는 열성 형질을 쓰시오.

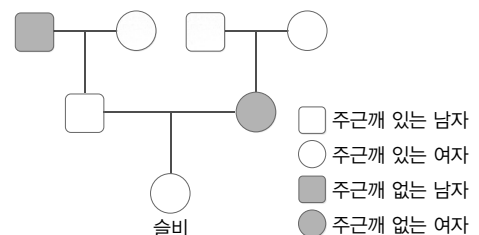
36 그림은 어떤 집안의 유전병 가계도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.
(단, 이 유전병은 멘델의 유전 원리에 따라 유전된다.)

- 보기
- ㄱ. 유전병은 우성 형질이다.
 - ㄴ. (가)는 정상 유전자가 없다.
 - ㄷ. (가)의 부모는 모두 유전병 유전자가 없다.

37 그림은 어떤 집안의 주근깨 유전에 대한 가계도를 나타낸 것이다.



우성 유전자를 A, 열성 유전자를 a로 나타낸다면 주근깨 유전에 대한 슬비의 유전자형을 쓰고, 그렇게 생각한 까닭을 서술하시오.

교과서 밀착 문제

V. 생식과 유전

| 미래엔 |

Step 1 개념 확인 문제

01 하나의 세포가 둘로 나누어지는 과정을 무엇이라고 하는지 쓰시오.

02 다세포 생물은 세포 분열에 의해 세포의 ()가 늘어나 몸집이 커지는 성장을 한다.

03 아메바와 같은 단세포 생물은 세포 분열을 통해 새로운 개체를 형성하므로, 세포 분열이 곧 ()이다.

04 분열하는 세포에서는 막대나 끈 모양의 ()를 관찰할 수 있다.

05 염색체는 ()와 단백질로 구성되는데, ()는 유전 물질로 생물의 특징을 결정하는 여러 유전 정보를 저장하고 있다.

06 체세포에서 쌍을 이루고 있는 크기와 모양이 같은 2개의 염색체를 무엇이라고 하는지 쓰시오.

07 남자의 성염색체 구성은 ()이고, 여자의 성염색체 구성은 ()이다.

08 체세포 분열 과정에서 핵분열은 () → () → () → () 순으로 일어난다.

09 체세포 분열 ()에는 두 가닥의 ()가 분리되어 세포의 양쪽 끝으로 이동한다.

10 감수 1분열 전기에 상동 염색체끼리 결합한 ()가 나타난다.

11 수정란이 하나의 개체로 되기까지의 과정을 무엇이라고 하는지 쓰시오.

12 수정란의 초기 세포 분열을 ()이라고 한다.

13 순종의 둥근 완두와 순종의 주름진 완두를 교배하여 얻은 잡종 1대에서 둥근 완두만 나타난 경우 우성 형질은 () 완두이다.

14 키 큰 완두와 키 작은 완두를 교배하였을 때 자손에서 항상 키 큰 완두만 나오면 이 자손은 (순종, 잡종)이다.

15 노란색 완두를 자가 수분하였을 때 자손에서 노란색 완두와 초록색 완두가 모두 나오므로 노란색 완두가 초록색 완두에 대해 (우성, 열성)이다.

16 생식세포가 만들어질 때 한 쌍으로 존재하던 대립유전자가 분리되어 서로 다른 생식세포로 하나씩 나뉘어 들어가는 현상을 ()의 법칙이라고 한다.

- 17 유전자형이 RrYy인 둥글고 노란색인 완두를 자가 수분하면 자손에서 표현형이 둥글고 노란색 : 둥글고 초록색 : () : 주름지고 초록색 = () : () : () : ()의 비로 나타난다.

- 18 어떤 집안에서 특정 형질이 유전되는 것을 기호를 이용하여 나타낸 그림을 ()라고 하며, 이를 분석하면 형질의 우열 관계, 유전자의 전달 경로 등을 파악할 수 있다.

- 19 사람의 유전 연구에서 특정 형질의 차이가 유전과 환경 중 어느 것에 의한 것인지 알아보는 데 가장 적합한 방법은 ()이다.

- 20 분리형 꽃불이 부착형 꽃불에 대해 우성일 때, 부모가 모두 부착형 꽃불이면 자녀는 모두 () 꽃불을 가진다.

- 21 부모가 모두 A형인데 O형인 자녀가 태어났다면 부모의 유전자형은 ()이다.

- 22 형질을 결정하는 유전자가 성염색체에 있어 남녀에 따라 형질이 나타나는 빈도가 다른 유전 현상을 무엇이라고 하는지 쓰시오.

Step 2 개념 적용 문제

- 23 상동 염색체의 유전 정보가 서로 같은지, 다른지 쓰고, 그 까닭을 서술하시오.

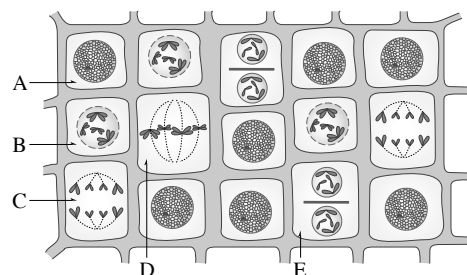
- 24 사람의 염색체 구성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 성염색체 구성이 XX인 사람은 여자이다.
- ② 체세포에는 22쌍의 상염색체가 들어 있다.
- ③ 체세포에는 총 46개의 염색체가 들어 있다.
- ④ 생식세포의 염색체 수는 체세포의 절반이다.
- ⑤ 체세포에 들어 있는 크기와 모양이 같은 염색체 쌍을 염색 분체라고 한다.

- 25 체세포 분열로 나타나는 결과가 아닌 것은?

- ① 성장기에 키가 자란다.
- ② 꼬리가 잘린 도마뱀에서 꼬리가 새로 자란다.
- ③ 새로 돋아난 나뭇잎의 크기가 점점 커진다.
- ④ 싹이 튼 씨앗에서 뿌리, 줄기, 잎이 자란다.
- ⑤ 동물에서 정자와 난자가 만들어진다.

- 26 그림은 양파에서 일어나는 체세포 분열을 관찰한 결과를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

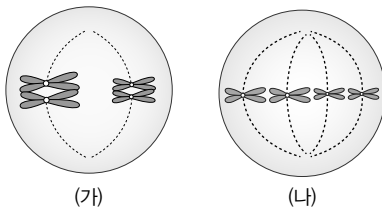
- ① 양파의 표피 세포를 재료로 사용하였다.
- ② A 시기에 유전 물질이 복제된다.
- ③ C에서 상동 염색체가 분리된다.
- ④ D는 전기이다.
- ⑤ A → B → D → C → E 순으로 진행된다.

27 감수 분열에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 감수 1분열 과정에서 상동 염색체가 분리된다.
- ② 감수 1분열 결과 염색체 수가 절반으로 줄어든다.
- ③ 감수 1분열과 2분열 사이에 유전 물질이 복제된다.
- ④ 감수 2분열 과정에서 염색 분체가 분리된다.
- ⑤ 세포 분열 결과 4개의 딸세포를 형성한다.

28 세대를 거듭해도 자손의 염색체 수가 일정하게 유지되는 까닭을 서술하시오.

29 그림은 각각 두 종류의 세포 분열 중 한 단계를 나타낸 것이다.



(가)와 (나)의 세포 분열의 종류와 해당 시기를 쓰고, 그 까닭을 서술하시오.

30 체세포 분열과 감수 분열 결과 만들어지는 딸세포의 염색체 수를 모세포의 염색체 수와 비교하여 서술하시오.

31 사람의 발생에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 정자, 난자, 수정란의 염색체 수는 모두 같다.
- ② 정자의 핵과 난자의 핵이 결합하는 과정을 발생이라고 한다.
- ③ 난할이 진행되면 배아의 전체 크기가 점점 작아진다.
- ④ 난할이 진행되면 세포 하나의 크기가 점점 작아진다.
- ⑤ 태아는 수정된 지 약 365일 후 모체 밖으로 나온다.

32 난할이 진행될 때 염색체 수, 세포 수, 세포 하나의 크기의 변화를 서술하시오.

33 체세포 분열과 난할의 공통점과 차이점을 각각 한 가지씩 서술하시오.

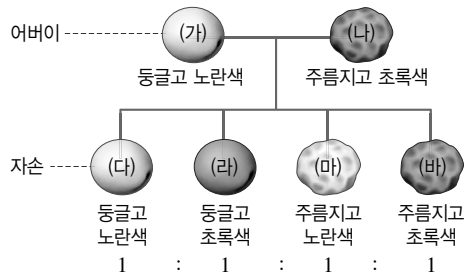
34 키 큰 완두(Tt)를 자가 수분하면 키 큰 완두와 키 작은 완두가 모두 나온다. 자손의 키 큰 완두에서 순종 : 잡종의 비율로 옳은 것은?(단, 키가 큰 대립유전자를 T, 키가 작은 대립유전자를 t라고 한다.)

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

35 유전자형이 Rr인 둥근 완두를 자가 수분하였더니 자손에서 유전자형의 비가 $RR : Rr : rr = 1 : 2 : 1$ 로 나왔다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, 둥근 모양 대립유전자는 R, 주름진 모양 대립유전자는 r이다.)

- ① 둥근 완두가 주름진 완두에 대해 우성이다.
- ② 주름진 완두는 모두 순종이다.
- ③ 자손에서 열성 : 우성 = 3 : 1로 나온다.
- ④ 유전자형이 Rr인 둥근 완두에서는 R를 가진 생식세포와 r를 가진 생식세포가 만들어진다.
- ⑤ 분리의 법칙이 적용되었기 때문에 어버이에서 없던 형질이 자손에서 나타났다.

- 36 그림은 둥글고 노란색인 완두와 주름지고 초록색인 완두를 교배한 결과를 나타낸 것이다. 둥근 모양 대립유전자 R는 주름진 모양 대립유전자 r에 대해, 노란색 대립유전자 Y는 초록색 대립유전자 y에 대해 우성이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① (가)와 (다)의 유전자형은 같다.
- ② (나)와 (바)의 유전자형은 다르다.
- ③ (라)에서는 4종류의 생식세포가 만들어진다.
- ④ (마)는 대립유전자 r과 y를 모두 가진다.
- ⑤ 자손에서 총 800개체를 얻었다면 (다)의 개수는 400개이다.

- 37 유전자형이 RrYy인 개체에서 유전자 구성이 Rr, Yy인 생식세포가 만들어지지 않는 까닭을 서술하시오.

- 38 다음은 어떤 식물의 키와 꽃잎 색깔 유전에 대한 설명이다.

- 큰 키 대립유전자 A는 작은 키 대립유전자 a에 대해, 붉은색 꽃잎 대립유전자 B는 흰색 꽃잎 대립유전자 b에 대해 각각 우성이다.
- 키 유전자와 꽃잎 색깔 유전자는 서로 다른 상동 염색체에 있다.
- 유전자형을 모르는 개체 (가)와 유전자형이 AaBb인 개체 (나)를 교배하였더니 자손에서 표현형이 표와 같이 나왔다.

자손의 표현형	개체 수 (개)
큰 키, 붉은색 꽃잎	300
큰 키, 흰색 꽃잎	0
작은 키, 붉은색 꽃잎	100
작은 키, 흰색 꽃잎	0

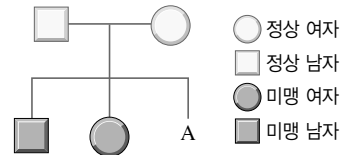
(가)의 유전자형을 쓰고, 그 까닭을 서술하시오.

- 39 다음은 보조개 유전자에 대한 설명이다.

- 보조개 유전자는 상염색체에 있다.
- 보조개 있음 대립유전자 R가 보조개 없음 대립유전자 r에 대해 우성이다.

보조개가 있는 부모에게서 보조개가 없는 자녀가 태어났을 때 부모와 자녀의 유전자형을 서술하시오.

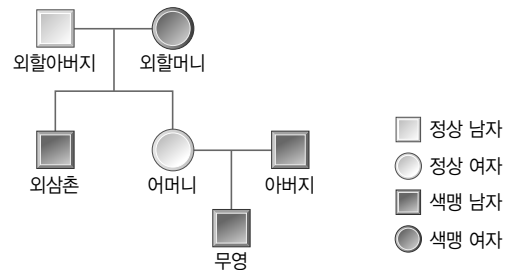
- 40 그림은 어떤 가족의 미맹 가계도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 미맹은 정상에 대해 우성이다.
- ② 미맹 유전자는 X 염색체에 있다.
- ③ 어머니와 아버지는 모두 미맹 대립유전자를 가지고 있다.
- ④ A가 딸이라면 미맹일 확률이 100 %이다.
- ⑤ 아들은 아버지로부터 정상 대립유전자를, 어머니로부터 미맹 대립유전자를 물려받았다.

- 41 그림은 어떤 가족의 적록 색맹 가계도를 나타낸 것이다.



무명에게 색맹 대립유전자가 전달된 경로를 쓰고, 그 까닭을 서술하시오.

교과서 밀착 문제

V. 생식과 유전

| 천재교과서 |

Step 1 개념 확인 문제

01 ()는 핵 속에 가느다란 실 모양으로 풀어져 있다가 세포가 분열할 때 굵고 짧게 뭉쳐진 막대 모양이 된다.

02 염색체를 이루는 유전 물질인 ()에 배열된 각각의 유전 정보를 ()라고 한다.

03 세포가 커지면 부피에 대한 표면적이 상대적으로 (커, 작아)져 물질 교환이 (어려워, 원활해)진다.

04 체세포 분열에서 핵분열 과정은 (), (), 후기, ()로 구분한다.

05 체세포 분열은 ()번의 분열을 거쳐 ()개의 딸세포를 생성하고, 생식세포 분열에서는 ()번의 연속된 분열을 거쳐 ()개의 딸세포를 생성한다.

06 체세포 분열 결과 염색체 수가 (변하지 않은, 절반으로 줄어든) 딸세포 ()개가 만들어지고, 생식세포 분열 결과 염색체 수가 (변하지 않은, 절반으로 줄어든) 딸세포 ()개가 만들어진다.

07 생식세포 분열에서는 체세포 분열에서 볼 수 없는 (염색 분체, 상동 염색체, 2가 염색체)가 관찰된다.

08 딸세포가 커지는 시기가 거의 없이 세포 분열이 반복되는 수정란의 초기 세포 분열을 ()이라고 한다.

09 착상 이후 태아와 모체를 연결하는 ()이 만들어지며, 태아는 이를 통해 산소와 영양소를 공급받고, 노폐물과 이산화 탄소를 모체로 전달하여 내보낸다.

10 하나의 형질에 대해 뚜렷하게 대비되는 특징을 ()이라고 한다.

11 겉으로 드러난 형질을 ()이라 하고, 대립유전자의 조합을 기호로 나타낸 것을 ()이라고 한다.

12 생식세포를 만들 때 한 쌍의 대립유전자가 분리되어 다음 세대로 유전되는 현상을 ()의 법칙이라고 한다.

13 유전자형이 Rr인 개체에서는 ()를 가진 생식세포와 ()를 가진 생식세포가 만들어진다.

14 순종 황색 완두와 순종 녹색 완두를 교배하면 자손에서 () 완두만 나오고, 잡종 황색 완두와 순종 녹색 완두를 교배하면 자손에서 황색 완두 : 녹색 완두가 () : ()로 나온다.

15 유전자형이 RrYy인 완두가 만드는 생식세포의 종류를 모두 쓰시오.

16 둥글고 황색 : 둥글고 녹색 : 주름지고 황색 : 주름지고 녹색 = 9 : 3 : 3 : 1일 때 둥근 완두 : 주름진 완두 = () : (), 황색 완두 : 녹색 완두 = () : ()이다.

17 유전자형이 Rryy인 완두가 만드는 생식세포의 종류를 모두 쓰시오.

18 유전 원리에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 순종 둥근 완두(RR)와 순종 주름진 완두(rr)를 교배하여 나온 잡종은 모두 둥근 완두이다.()
- (2) 보라색 꽃을 가진 잡종 완두(Pp)의 대립유전자 P와 p는 생식세포 분열 과정에서 서로 다른 생식세포로 나뉘어 들어간다.()
- (3) 독립의 법칙은 서로 다른 두 종류의 형질을 결정하는 각각의 유전자가 모두 하나의 염색체에 있기 때문에 나타난다.()

19 가족과 친척의 혈연관계를 바탕으로 특정한 형질이 여러 세대에 걸쳐 어떻게 나타나는지를 보여주는 그림을 ()라고 한다.

20 세계의 여러 지역에서 ABO식 혈액형이 나타나는 비율의 차이를 알아보고 할 때 가장 적절한 유전 방법은 ()이다.

21 ABO식 혈액형에서 유전자형이 AO이면 ()형, BO이면 ()형, AB이면 ()형이 된다.

22 AB형인 아버지와 O형인 어머니 사이에서 태어난 아이의 혈액형이 B형일 때 이 아이의 유전자형은 ()이다.

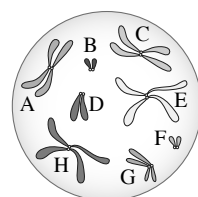
23 정상 유전자를 X, 색맹 유전자를 X'이라 할 때 정상 여자의 유전자형은 (), ()이다.

24 유전자가 Y 염색체에 있는 형질은 ()에게만 나타난다.

Step 2 개념 적용 문제

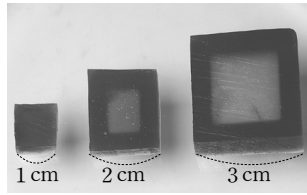
25 오른쪽 그림은 어떤 생물의 염색체 구성을 나타낸 것이다.

- (1) A~H 중 성염색체인 것을 쓰고, 그 까닭을 서술하시오.



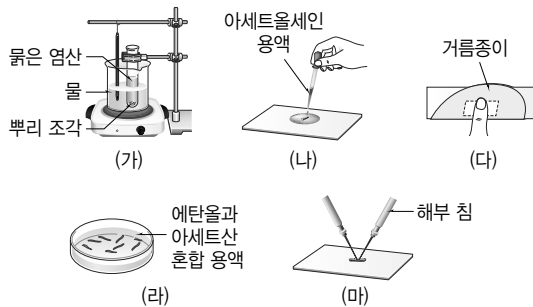
- (2) 이 생물의 생식세포의 염색체 수를 쓰시오.

- 26 우무를 각각 한 번의 길이가 1 cm, 2 cm, 3 cm인 정육면체 조각으로 잘라 붉은 식용 색소를 탄 물에 같은 시간 동안 담가두었다가 꺼내고, 가운데를 잘라 단면을 관찰하였더니 그 결과가 그림과 같았다.



이를 통해 알 수 있는 세포 분열의 필요성을 서술하시오.

- 27 그림은 양파의 뿌리 끝에서 체세포 분열을 관찰하는 과정을 순서 없이 나타낸 것이다.



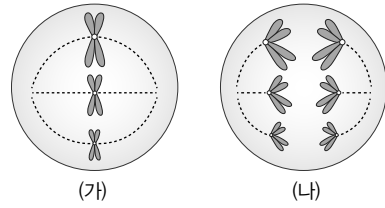
- (1) 관찰 과정을 순서대로 나열하시오.
- (2) 염색체가 잘 보이게 염색하는 과정의 기호를 쓰시오.

- 28 체세포 분열 결과 일어나는 현상으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.

보기

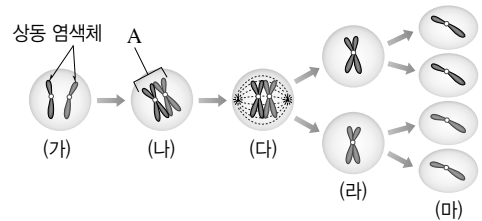
- ㄱ. 상처가 난 부위에 새살이 돌아난다.
- ㄴ. 식물의 꽃밥에서 꽃가루가 만들어진다.
- ㄷ. 도마뱀의 잘려진 꼬리가 다시 생겨난다.
- ㄹ. 수정란이 난황을 진행하여 세포 수가 증가한다.

- 29 그림은 어떤 한 생물에서 일어나는 세포 분열 중 특정 시기들을 나타낸 것이다.



- (1) (가)와 (나)의 세포 분열의 종류와 해당 시기를 쓰시오.
- (2) 이 생물의 체세포 염색체 수를 쓰고, 그 까닭을 서술하시오.

- 30 그림은 생물에서 일어나는 어떤 세포 분열 과정을 나타낸 것이다.



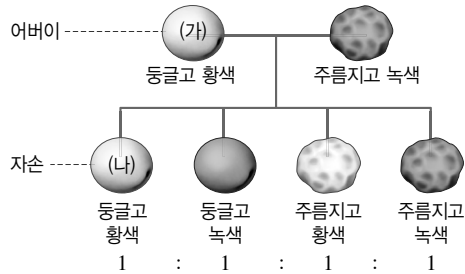
- (1) A의 이름을 쓰시오.
- (2) 유전 물질이 복제되는 시기를 쓰시오.
- (3) 상동 염색체가 분리되어 염색체 수가 절반으로 줄어드는 시기를 쓰시오.
- (4) 염색 분체가 분리되는 시기를 쓰시오.

- 31 순종인 것을 보기에서 모두 고르시오.

보기

- ㄱ. AA ㄴ. Rr ㄷ. yy
- ㄹ. RRyy ㅁ. RrYy

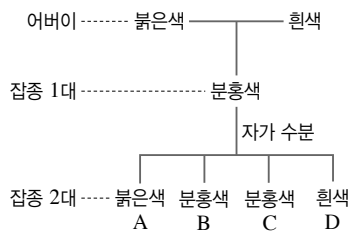
- 32 그림과 같이 둥글고 황색인 완두와 주름지고 녹색인 완두를 교배하였더니 자손에서 표현형의 분리비가 1 : 1 : 1 : 1로 나왔다. 둥근 유전자 R는 주름진 유전자 r에 대해, 황색 유전자 Y는 녹색 유전자 y에 대해 우성이다.



(가)와 (나)의 유전자형을 쓰시오.

- 33 붉은색 분꽃과 흰색 분꽃을 교배하면 자손에서 모두 분홍색 분꽃만 나온다. 그 까닭을 서술하시오.

- 34 그림은 순종의 붉은색 분꽃(RR)과 순종의 흰색 분꽃(WW)을 교배하여 얻은 잡종 1대를 자가 수분하여 잡종 2대를 얻는 과정을 나타낸 것이다.



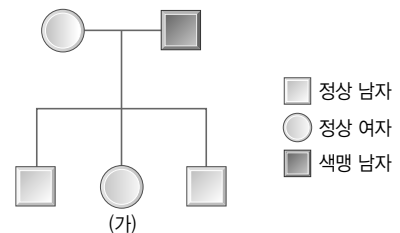
- (1) 분홍색 분꽃의 유전자형을 쓰시오.
- (2) 분꽃 색의 유전은 멘델의 유전 원리 중 무엇에 어긋나는지 쓰고, 그 까닭을 서술하시오.

- 35 사람의 유전 연구가 어려운 까닭을 세 가지만 서술하시오.

- 36 컷볼 유전과 색맹 유전의 차이점을 유전자의 위치 및 남녀에서 나타나는 빈도와 관련지어 서술하시오.

- 37 남자는 색맹 유전자가 한 개만 있어도 색맹이 되지만, 여자는 색맹 유전자가 한 개 있을 때는 정상이다. 이와 같은 차이가 생기는 까닭을 서술하시오.

- 38 그림은 어떤 집안의 색맹 가계도를 나타낸 것이다.



- (가)가 정상인 남자와 결혼하였을 때 자녀 중에서 색맹인 아들이 나올 확률을 구하시오.

교과서 밀착 문제

V. 생식과 유전

| 동아 |

Step 1 개념 확인 문제

01 생물의 몸이 자라는 것을 무엇이라고 하는지 쓰시오.

02 세포의 크기가 커질수록 ()이(가) 증가하는 비율보다 ()이(가) 증가하는 비율이 커진다.

03 세포의 크기가 (클, 작을)수록 물질 교환 효율이 높아진다.

04 세포 주기에서 세포가 성장하고 다음 세포 분열을 준비하는 시기를 (), 세포가 분열하여 딸세포가 형성되는 시기를 ()라고 한다.

05 염색체는 ()와 단백질로 이루어져 있다.

06 DNA에서 유전 정보를 저장하고 있는 부분을 무엇이라고 하는지 쓰시오.

07 체세포에 들어 있는 모양과 크기가 같은 염색체 쌍을 무엇이라고 하는지 쓰시오.

08 성별에 관계없이 체세포에 공통으로 들어 있는 염색체를 (), 성을 결정하는 염색체를 ()라고 한다.

09 체세포 분열은 ()분열이 일어난 후 ()분열이 이어서 진행된다.

10 체세포 분열 ()에는 핵막이 사라지고, ()가 응축되어 나타난다.

11 감수 1분열 전기에는 핵막이 사라지고, 상동 염색체가 결합하여 ()를 형성한다.

12 체세포 분열 결과 생긴 딸세포의 염색체 수는 모세포의 염색체 수(와 같고, 의 절반이고), 생식세포 분열 결과 생긴 딸세포의 염색체 수는 모세포의 염색체 수 (와 같다, 의 절반이다).

13 세포 분열에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 감수 분열 결과 생식세포가 만들어진다. ()
- (2) 감수 2분열 전기에 2가 염색체를 관찰할 수 있다.
.....()
- (3) 체세포 분열 후기에는 염색 분체가 나뉘어 양극으로 이동한다.()

14 남자의 생식 기관에서 정자가 만들어지는 곳은 ()이고, 정자가 잠시 머물면서 성숙하는 곳은 ()이다.

15 여자의 생식 기관에서 난자가 만들어지는 곳은 ()이고, 난자가 자궁으로 이동하는 통로는 ()이다.

16 수정란의 초기 세포 분열을 무엇이라고 하는지 쓰시오.

17 수정 후 약 일주일만 지나면 수정란은 속이 빈 공 모양의 ()가 되어 자궁 안쪽 벽을 파고들어 가는데, 이러한 현상을 ()이라고 한다.

18 각 대립 형질의 순종끼리 교배했을 때 잡종 1대에서 나타나는 형질을 (우성, 열성), 나타나지 않는 형질을 (우성, 열성)이라고 한다.

19 생식세포를 만드는 과정에서 한 쌍의 대립유전자가 분리되어 서로 다른 생식세포로 나뉘어 들어가는 것을 ()의 법칙이라고 한다.

20 두 가지 이상의 형질이 동시에 유전되는 경우 각 형질이 서로 영향을 받지 않고 독립적으로 유전되는 현상을 ()의 법칙이라고 한다.

21 멘델의 유전 원리에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 우성 형질은 열성 형질에 비해 항상 수가 많고, 생존에 유리하다. ()
- (2) 몇 세대를 자가 수분해도 계속 같은 형질을 가진 자손이 나오는 개체를 순종이라고 한다. ()
- (3) 유전자형이 RrYy인 둥글고 노란색인 완두를 자가 수분하면 자손에서 둥근 완두와 주름진 완두가 3 : 1의 비율로 나타난다. ()

22 사람은 연구 목적에 따라 자유롭게 교배할 수 (있, 없)고, 한 세대가 (길, 짧으)며, 자손의 수가 (적어, 많아) 유전 연구가 어렵다.

23 형질을 결정하는 유전자가 ()염색체에 존재하면 성별에 따라 나타나는 빈도에 차이가 없다.

24 ABO식 혈액형의 유전에 관여하는 대립유전자는 () 가지이지만, () 쌍의 대립유전자에 의해 형질이 결정된다.

25 유전자가 성염색체에 있어 성에 따라 유전 형질이 나타나는 빈도가 달라지는 유전을 무엇이라고 하는지 쓰시오.

26 사람의 유전에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

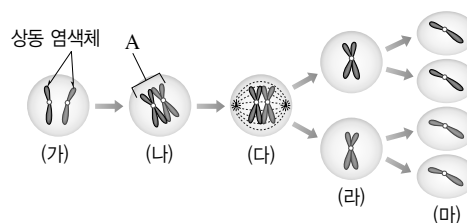
- (1) 가계도 조사를 통해 우성과 열성 형질을 구분할 수 있다. ()
- (2) 유전과 환경이 특정 형질에 끼치는 영향을 알아보는 데 이용되는 유전 연구 방법은 통계 조사이다. ()
- (3) 적록 색맹 유전자는 X 염색체 위에 있으므로 적록 색맹은 여자에게 더 많이 나타난다. ()

Step 2 개념 적용 문제

27 생물이 자랄 때 세포의 크기가 계속 커지는 대신 세포가 분열하여 세포 수를 늘리는 까닭을 다음 단어를 모두 포함하여 서술하시오.

표면적
부피, 물질 교환, 중심

28 그림은 생물에서 일어나는 어떤 세포 분열 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① A는 2가 염색체이다.
- ② (가) → (나) 과정에서 DNA가 복제된다.
- ③ (나) → (다) 과정에서 염색체 수가 2배로 증가한다.
- ④ (다) → (라) 과정에서 염색 분체가 분리된다.
- ⑤ (라) → (마) 과정에서 상동 염색체가 분리된다.

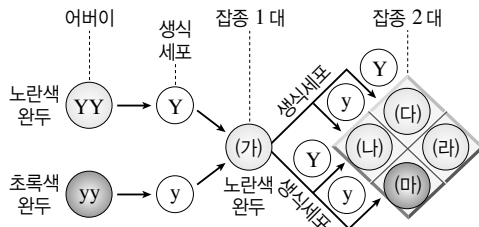
29 다음은 배란에서 착상까지의 과정을 순서 없이 나열한 것이다.

- (가) 포배 상태로 자궁 안쪽 벽에 착상한다.
 (나) 수란관에서 정자와 난자가 만나 수정한다.
 (다) 난자가 난소에서 수란관으로 나오는 배란이 일어난다.
 (라) 수정란은 난황을 거둬들이며 세포 수를 늘리면서 자궁으로 이동한다.

순서대로 옳게 나열한 것은?

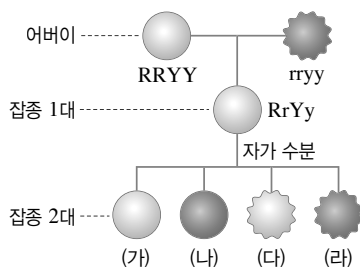
- ① (가) → (나) → (다) → (라)
 ② (나) → (다) → (가) → (라)
 ③ (다) → (라) → (나) → (가)
 ④ (다) → (나) → (라) → (가)
 ⑤ (라) → (다) → (나) → (가)

30 그림은 순종의 노란색 완두(YY)와 순종의 초록색 완두(yy)를 교배하여 얻은 잡종 1대를 자가 수분하여 잡종 2대를 얻는 과정을 나타낸 것이다.



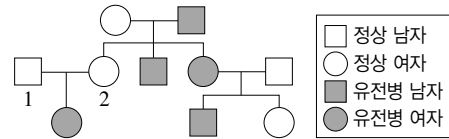
(가)~(다)의 유전자형을 쓰시오.

31 그림은 순종의 둥글고 노란색인 완두($RRYY$)와 순종의 주름지고 초록색인 완두($rryy$)를 교배하여 얻은 잡종 1대를 자가 수분하여 잡종 2대를 얻는 과정을 나타낸 것이다.



(가)~(라)의 분리비를 쓰시오.

32 그림은 어떤 집안의 유전병 가계도를 나타낸 것이다.



(1) 이 유전병의 유전자는 상염색체와 성염색체 중 어디에 있는지 쓰시오.

(2) 1과 2 사이에서 자녀가 한 명 더 태어날 경우 이 아이가 유전병을 나타내는 아들일 확률을 구하시오.

33 수정란의 유전 물질의 양이 1이라면 8세포배까지 난할이 진행될 때 배아 전체의 유전 물질의 양은 어떻게 변하는지 서술하시오.

34 그림은 임신 기간 중 배아의 발달 시기를 나타낸 것이다.



(1) 가장 먼저 발달하기 시작하는 기관과 가장 늦게 발달하기 시작하는 기관을 순서대로 쓰시오.

(2) 임신 초기 3개월까지의 흡연, 음주, 약물 복용이 특히 위험한 까닭을 서술하시오.

교과서 밀착 문제

VI. 에너지 전환과 보존

| 비상교육 |

정답과 해설 82쪽

Step 1 개념 확인 문제

01 물체를 던져 올려 물체가 위로 올라가는 동안에는 () 에너지가 () 에너지로 전환된다.

02 물체의 위치 에너지와 운동 에너지의 합을 () 에너지라고 한다.

03 자유 낙하 하는 물체에서 증가한 운동 에너지는 감소한 ()와 같다.

04 물체가 자유 낙하 할 때 () 에너지는 감소하지만 () 에너지는 일정하다.

05 공기 저항이나 마찰이 없을 때 위로 던진 물체나 자유 낙하 하는 물체에서 역학적 에너지는 항상 일정하다. 이것을 ()이라고 한다.

06 질량이 10 kg인 물체가 1 m 높이에서 자유 낙하 하였다. 물체가 바닥에 도달하는 순간 물체의 운동 에너지는 몇 J인가?

07 질량이 1 kg인 물체가 바닥(기준면)으로부터 10 m 높이에서 자유 낙하 했을 때 다음을 구하시오.

- (1) 처음 위치 에너지 : _____ J
- (2) 높이가 $\frac{1}{2}$ 일 때 위치 에너지 : _____ J
- (3) 높이가 $\frac{1}{2}$ 일 때 운동 에너지 : _____ J
- (4) 바닥에 도달하는 순간의 운동 에너지 : _____ J

08 위치 에너지가 운동 에너지로 전환되는 경우는 '위 → 운', 운동 에너지가 위치 에너지로 전환되는 경우는 '운 → 위'로 쓰시오.

- (1) 떨어지는 사과 ()
- (2) 내려가는 롤러코스터 ()
- (3) 체조 선수가 위로 던진 공 ()

09 역학적 에너지 보존에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 다이빙을 할 때 높이가 2배 커지면 입수할 때 속력도 2배로 커진다. ()
- (2) 물체가 자유 낙하 할 때 처음과 나중의 역학적 에너지는 같다. ()

10 운동 에너지나 위치 에너지 등의 다른 에너지를 전기 에너지로 바꾸는 것을 ()이라고 한다.

11 자석을 코일 주위에서 움직이면 코일에 ()가 흐른다.

12 자석과 코일로 이루어진 발전기에서는 () 에너지가 전기 에너지로 전환된다.

13 전기난로는 전기 에너지를 주로 () 에너지로 전환한다.

14 전구는 전기 에너지를 ()로 전환하여 사용한다.

15 () 안에 알맞은 말을 쓰시오.

- (1) 위치 에너지나 운동 에너지 등 다른 에너지를 전기 에너지로 바꾸는 것을 ()이라고 한다.
- (2) 코일 주위에서 ()이 운동하면 코일에 전류가 흐른다.
- (3) 풍력 발전기에서는 바람의 () 에너지가 전기 에너지로 전환된다.

16 전기 에너지가 다른 에너지로 전환될 때 에너지의 총량은 (변한다, 변하지 않는다).

17 전기 기구가 1초당 사용하는 전기 에너지의 양을 무엇이라고 하는가?

18 ()은 전기 기구가 어느 시간 동안 사용한 전기 에너지의 양이다.

19 전기 에너지 전환에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 전기 에너지는 다른 종류의 에너지로 전환하기 쉬운 에너지이다. ()
- (2) 선풍기는 전기 에너지를 주로 운동 에너지로 전환한다. ()
- (3) 전기 기구가 1초당 사용하는 전기 에너지를 전력량이라고 한다. ()

20 220 V-25 W인 전기 기구를 사용했을 때 1초에 () J의 전기 에너지를 소비한다.

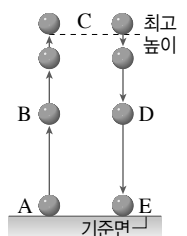
21 소비 전력이 100 W인 전기 기구를 3시간 동안 사용하면 소비한 전력량은 () Wh이다.

22 다음은 에너지 전환과 보존에 대한 설명이다. ㉠, ㉡에 알맞은 말을 쓰시오.

머리말리개를 작동하면 날개가 돌아가면서 따뜻한 바람이 나온다. 이때 소비되는 전기 에너지는 열 에너지와 (㉠)로 전환되며, 전환된 에너지의 총량은 소비되는 전기 에너지의 양과 (㉡).

Step 2 개념 적용 문제

23 오른쪽 그림은 공을 위로 던졌을 때의 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?(단, B와 D의 높이는 같다.)



- ① 공이 C에 있을 때 운동 에너지가 최대이다.
- ② 운동하는 동안 위치 에너지의 크기는 항상 같다.
- ③ AB 구간에서는 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다.
- ④ DE 구간에서는 운동 에너지가 위치 에너지로 전환된다.
- ⑤ BC 구간에서 증가한 위치 에너지는 CD 구간에서 증가한 운동 에너지와 같다.

24 그림과 같이 간이 발전기에 발광 다이오드를 연결한 후 흔들었더니 발광 다이오드에 불이 켜졌다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?



보기

- ㄱ. 자석이 코일 근처에서 움직이면 코일에 전류가 흐른다.
- ㄴ. 발광 다이오드에서는 전기 에너지가 역학적 에너지로 전환된다.
- ㄷ. 간이 발전기를 흔들면 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환된다.

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

25 표는 여러 가지 가전제품의 소비 전력을 나타낸 것이다.

가전제품	소비 전력 (W)	가전제품	소비 전력 (W)
선풍기	40	형광등	35
엘이디 등	15	전기난로	900
전기밥솥	1000	충전기	6
에어컨	1200	전기장판	250

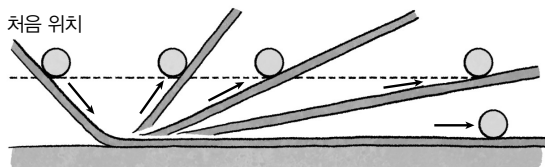
이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 충전기를 1시간 동안 사용하면 20000 J 이상의 전기 에너지가 소비된다.
- ㄴ. 전기 에너지를 열에너지로 전환하는 기구보다 빛에너지로 전환하는 기구가 더 많은 에너지를 사용한다.
- ㄷ. 에어컨을 1시간 동안 켜둘 때 사용하는 전기 에너지와 선풍기를 30시간 켜둘 때 사용하는 전기 에너지의 양은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

26 갈릴레오는 그림과 같이 마찰이 없는 빗면에서 공을 놓으면 반대편으로 처음 높이까지 올라갈 것으로 생각하였다. 따라서 반대편을 평평하게 하면 공은 계속 운동할 것이라고 주장하였다.



이러한 갈릴레오의 주장을 역학적 에너지 전환과 보존으로 서술하시오.

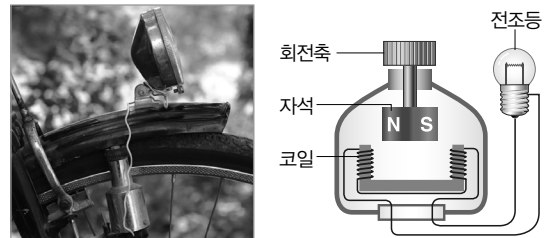
27 일상생활에서 역학적 에너지 전환을 이용하는 예를 한 가지 들고, 그 과정을 서술하시오.

28 스카이다이버가 비행기에서 뛰어내리면 속력이 점점 빨라지다가 나중에는 일정한 속력으로 떨어진다.



이러한 스카이다이버의 운동에서 위치 에너지, 운동 에너지, 역학적 에너지의 변화를 서술하시오.

29 그림은 자전거 바퀴가 회전할 때 바퀴에 접촉된 회전축이 같이 돌아가는 발전기의 구조를 나타낸 것이다.



(1) 발전기에서 전기 에너지가 만들어지는 과정을 서술하시오.

(2) 자전거 바퀴가 회전하여 전조등이 켜질 때까지의 에너지 전환을 서술하시오.

교과서 밀착 문제

VI. 에너지 전환과 보존

| 미래엔 |

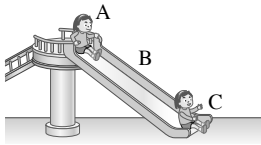
Step 1 개념 확인 문제

- 01 물체의 () 에너지와 () 에너지의 합을 역학적 에너지라고 한다.
- 02 놀이터의 그네가 위로 올라갈 때 그네의 () 에너지는 점점 감소하고, () 에너지는 점점 증가한다.
- 03 롤러코스터가 (높은, 낮은) 곳에서 (높은, 낮은) 곳으로 이동할 때 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다.
- 04 공기의 저항이나 마찰이 없을 때 물체의 역학적 에너지는 항상 일정하게 ()된다.
- 05 어떤 지점에서 물체의 위치 에너지가 100 J이고, 운동 에너지가 150 J일 때, 이 물체의 역학적 에너지는 () J이다.
- 06 코일 내부의 ()이 변하면 코일에 전자기 유도 현상이 일어난다. 즉, 코일 내부에서 자석을 움직이면 코일에 ()가 유도되어 흐른다.
- 07 코일에 자석을 가까이 할 때와 멀리 할 때 코일에 흐르는 전류는 서로 () 방향으로 흐른다.
- 08 전류가 흐를 때 공급되는 에너지를 () 에너지라고 한다.

- 09 손 발전기를 돌려 전기 에너지를 생산할 때 () 에너지가 () 에너지로 전환된다.
- 10 전기난로에서는 전기 에너지가 () 에너지로 전환된다.
- 11 유선 전화기로 통화를 할 때, 말할 때는 () 에너지가 전기 에너지로 전환되고, 들을 때는 () 에너지가 소리 에너지로 전환된다.
- 12 1초 동안 전기 가구가 소비하는 전기 에너지를 ()이라고 한다.
- 13 소비 전력이 20 W인 전구가 1초 동안 소비하는 전기 에너지는 () J이다.
- 14 소비 전력에 사용한 시간을 곱하여 나타낸 전기 에너지의 양을 ()이라고 하고, 단위로는 ()를 사용한다.
- 15 소비 전력이 60 W인 선풍기를 두 시간동안 사용했을 때 선풍기에서 사용한 전력량은 () Wh이다.
- 16 텔레비전에서 전기 에너지는 소리 에너지, () 에너지, () 에너지로 전환된다.
- 17 에너지가 전환되는 과정에서 에너지의 총량은 ()하게 보존된다.

Step 2 개념 적용 문제

18 그림은 미끄럼틀을 타고 있는 모습을 나타낸 것이다.



미끄럼틀을 타는 학생의 위치 에너지가 가장 큰 지점과 운동 에너지가 가장 큰 지점은 각각 어디인지 쓰시오.

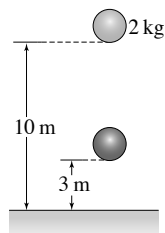
19 지표면으로부터 10 m 높이에서 질량 5 kg인 물체를 가만히 놓았다. 물체가 바닥에 닿는 순간 물체의 운동 에너지를 구하시오.(단, 공기 저항은 무시한다.)

20 오른쪽 그림은 질량이 2 kg인 공을 10 m 높이에서 가만히 놓아 떨어 뜨려 공이 낙하하는 모습을 나타낸 것이다.(단, 공기 저항은 무시한다.)

(1) 공이 3 m 지점을 지날 때 중력이 공에 한 일의 양은 얼마인지 구하시오.

(2) 공이 3 m 지점을 지날 때 공의 운동 에너지는 몇 J인지 구하시오.

(3) 공이 3 m 지점을 지날 때 위치 에너지의 감소량은 몇 J인지 구하시오.

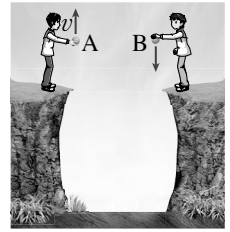


21 역학적 에너지가 보존될 때, 연직 위로 던져 올린 공이 최대 올라가는 높이를 알려면 어떤 값을 알고 있어야 하는지 서술하시오.

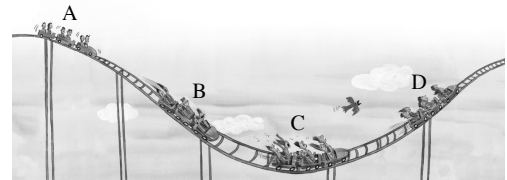
22 오른쪽 그림과 같이 같은 높이에서 공 A는 위로 던져 올리고, 공 B는 자유 낙하시켰다.(단, 두 공 A와 B는 동일하고, 공기 저항은 무시한다.)

(1) 두 공 A, B의 역학적 에너지를 비교하시오.

(2) 두 공 A, B가 지면에 닿는 순간의 속력을 비교하고, 그 까닭을 서술하시오.



23 그림과 같이 마찰이 없는 레일을 따라 롤러코스터가 운동하고 있다.

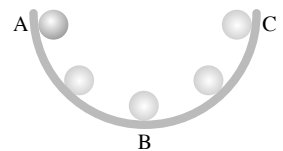


(1) A~D 지점 중에서 운동 에너지가 가장 큰 곳을 쓰시오.

(2) A~D 지점 중에서 위치 에너지가 가장 큰 곳을 쓰시오.

(3) A~D 지점의 역학적 에너지를 비교하시오.

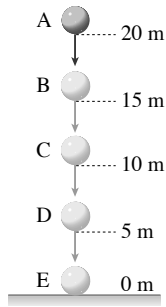
24 그림은 마찰이 없는 반원형 그릇의 A 지점에 쇠구슬을 가만히 놓았을 때 쇠구슬이 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.(단, A와 C의 높이는 같고, B는 가장 낮은 지점이다.)



보기

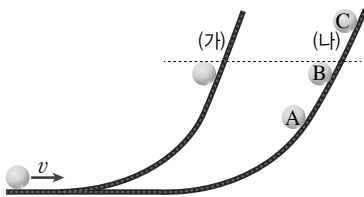
- ㄱ. B 지점에서 역학적 에너지는 최대이다.
- ㄴ. A 지점의 위치 에너지는 B 지점보다 크다.
- ㄷ. B에서 C로 이동할 때 운동 에너지가 위치 에너지로 전환된다.
- ㄹ. C에서 운동 에너지는 0이다.

25 오른쪽 그림은 지면으로부터 20 m 높이에서 공을 가만히 놓아 떨어뜨릴 때 일정한 간격으로 공의 위치를 나타낸 것이다.(단, 공기 저항은 무시한다.)



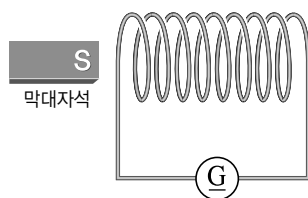
- (1) A → B 구간과 B → C 구간에서 위치 에너지의 감소량을 비교하시오.
- (2) A → D 구간과 D → E 구간에서 운동 에너지의 증가량을 비교하고 그 까닭을 서술하시오.

26 그림과 같이 마찰이 없는 빗면에서 쇠구슬을 v 의 속력으로 굴렸다.



빗면 (나)에서 쇠구슬이 최대 올라간 지점이 C일 때, 빗면 (가)에서 쇠구슬은 표시된 지점까지 굴러간 후 어떻게 운동하는지 서술하시오.

27 오른쪽 그림은 코일 옆에 자석을 놓은 모습을 나타낸 것이다. 검류계에 전류가 흐르는 경우를 보기에 서 모두 고른 것은?



보기

- ㄱ. 자석을 코일에서 멀리 할 때
- ㄴ. 자석이 코일 속을 통과할 때
- ㄷ. 자석을 코일 속에 넣고 정지해 있을 때

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

28 자석을 코일 위에 정지시키고, 코일을 자석 쪽으로 가까이 하거나 멀리 할 때 검류계 바늘이 어떻게 될지 서술하시오.

29 우리 주변에서 전기를 이용하지 않고 전기 에너지를 생산하는 기구나 장치의 예를 두 가지 서술하시오.

30 에너지가 전환되는 과정을 나타낸 예로 옳지 않은 것은?

- ① 형광등: 전기 에너지 → 빛에너지
- ② 선풍기: 전기 에너지 → 운동 에너지
- ③ 진공청소기: 전기 에너지 → 운동 에너지
- ④ 텔레비전: 전기 에너지 → 빛에너지
- ⑤ 수력 발전소: 전기 에너지 → 역학적 에너지

31 세탁기를 사용할 때 전기 에너지는 여러 가지 에너지로 전환된다. 이때 전화되어 나타나는 에너지로 옳은 것을 보기에 서 모두 고르시오.

보기

- | | |
|-----------|-----------|
| ㄱ. 운동 에너지 | ㄴ. 열에너지 |
| ㄷ. 화학 에너지 | ㄹ. 소리 에너지 |

32 전기 에너지가 다른 형태의 에너지로 전환되는 예를 두 가지 이상 서술하시오.

33 같은 시간 동안 헤어드라이어의 차가운 바람과 따뜻한 바람으로 각각 머리를 말렸을 때 따뜻한 바람을 사용한 경우 소비 전력이 더 크다고 한다. 그 까닭은 무엇인지 서술하시오.

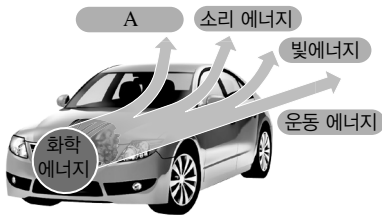
- 34 소비 전력이 60 W인 선풍기와 소비 전력이 600 W인 헤어드라이어가 있다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 선풍기는 10초 동안 60 J의 전기 에너지를 소비한다.
- ㄴ. 헤어드라이어를 30분 동안 사용했을 때 소비한 전력량은 300 Wh이다.
- ㄷ. 같은 시간 동안 사용했을 때 소비한 전기 에너지는 헤어드라이어가 선풍기의 10배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 35 그림은 자동차에서 에너지가 전환되는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

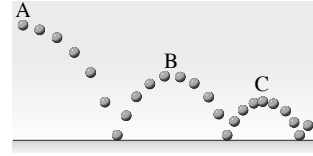
보기

- ㄱ. A는 열에너지이다.
- ㄴ. 전환 후 에너지의 총량은 전환 전 화학 에너지의 양보다 작다.
- ㄷ. 다른 에너지보다 운동 에너지로 전환되는 양이 많을수록 효율이 좋은 자동차이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 36 전기밥솥에는 밥을 짓는 취사 기능과 밥을 따뜻하게 보관하는 보온 기능이 있다. 두 기능을 같은 시간 동안 사용할 때 어느 경우에 소비 전력이 더 큰지 서술하시오.

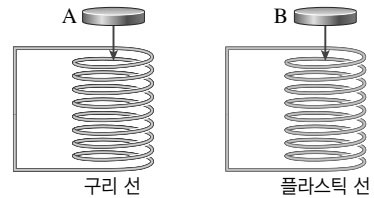
- 37 그림과 같이 공을 들고 있다 가만히 놓으면 바닥에 부딪힌 후 튀어 오르다가 점차 튀어 오른 높이가 낮아지면서 정지한다.



- (1) A~C 중 역학적 에너지가 가장 큰 곳은 어디인지 서술하시오.

- (2) 공이 낙하하는 동안 역학적 에너지가 어떻게 전환되는지 서술하시오.

- 38 그림과 같이 동일한 길이의 구리 선과 플라스틱 선을 감고 그 사이를 동일한 자석 A와 B가 통과하도록 같은 높이에서 동시에 떨어뜨렸다. 이때 A보다 B가 지면에 더 먼저 도달하였다.



지면

- (1) 자석 A와 B가 낙하하는 동안 에너지가 어떻게 전환되는지 각각 서술하시오.

- (2) 이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 자석이 낙하하는 동안 구리 선과 플라스틱 선에 유도 전류가 발생한다.
- ㄴ. 플라스틱 선을 더 많이 감으면 자석 B가 더 늦게 떨어진다.
- ㄷ. 지면에 도달하는 순간 자석의 속력은 A가 B보다 느리다.
- ㄹ. 구리 선의 위치는 고정하고 자석 A를 더 높은 곳에서 떨어뜨리면 더 센 전류가 유도된다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

교과서 밀착 문제

VI. 에너지 전환과 보존

| 천재교과서 |

Step 1 개념 확인 문제

01 물체를 위로 던져 올리면 증가한 () 에너지만큼 () 에너지가 감소한다.

02 운동 에너지와 위치 에너지의 합을 () 에너지라고 하며, 공기 저항과 마찰이 없을 때 운동 에너지와 위치 에너지의 합은 일정하게 ()된다.

03 역학적 에너지에 대한 설명으로 옳은 것에는 ○, 옳지 않은 것에는 ×로 표시하십시오.(단, 공기의 저항이나 마찰은 무시한다.)

- (1) 물체가 낙하하는 동안 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다. ()
- (2) 자유 낙하 하는 물체가 바닥에 닿을 때 운동 에너지는 처음에 물체가 가진 위치 에너지보다 작다. ()
- (3) 롤러코스터 열차의 역학적 에너지는 높이가 가장 낮은 지점에서 가장 크다. ()

04 에너지가 한 종류에서 다른 종류로 변하는 것을 ()이라고 한다.

05 에너지가 전환될 때 에너지는 새로 생기거나 사라지지 않고 그 양은 항상 일정하게 ()된다. 이를 에너지 () 법칙이라고 한다.

06 코일 속에 있는 자석이 움직이면 코일 내부의 ()이 변하여 코일에는 ()가 흐른다.

07 전자기 유도는 자석의 () 에너지가 () 에너지로 전환되는 현상이다.

08 전기다리미는 () 에너지를 () 에너지로 전환하여 사용하고, 전구는 () 에너지를 () 에너지로 전환하여 사용한다.

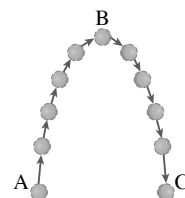
09 1초 동안 전기 기구가 소모하는 전기 에너지의 양을 ()이라 하고, 단위는 ()를 사용한다.

10 전자기 유도, 전기 에너지 전환, 소비 전력과 관련된 설명으로 옳은 것에는 ○, 옳지 않은 것에는 ×로 표시하십시오.

- (1) 코일 속에 있는 자석이 빨리 움직일수록 코일에 더 센 전류가 유도된다. ()
- (2) 휴대 전화를 충전할 때 전기 에너지를 주로 화학 에너지로 전환한다. ()
- (3) 소비 전력의 단위로 Wh 또는 kWh를 사용한다. ()

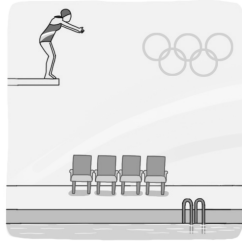
Step 2 개념 적용 문제

11 그림은 위로 던져 올린 물체의 운동을 나타낸 것이다.(단, 공기 저항은 무시한다.)

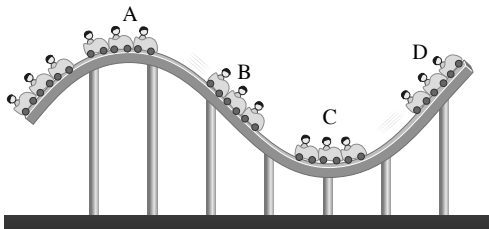


- (1) 공이 A에서 B로 운동할 때 일어나는 역학적 에너지 전환을 서술하십시오.
- (2) 공이 B에서 C로 운동할 때 일어나는 역학적 에너지 전환을 서술하십시오.

- 12 오른쪽 그림과 같이 다이빙 선수는 보드에서 높이 뛰어 오른 후 떨어지며 물에 입수한다. 이때 위치 에너지와 운동 에너지의 전환이 일어나는 부분을 찾아 서술하시오.



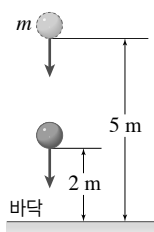
- 13 그림과 같이 롤러코스터가 레일 위에서 운동하고 있다.



롤러코스터가 C에서 D로 갈 때 에너지 변화를 다음의 용어를 모두 사용하여 서술하시오.(단, 공기 저항 및 마찰은 무시한다.)

위치 에너지, 운동 에너지, 역학적 에너지

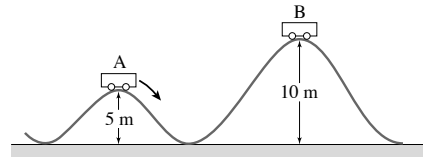
- 14 오른쪽 그림과 같이 높이가 5 m인 지점에서 질량이 m 인 물체를 가만히 놓았더니 잠시 후 높이가 2 m인 지점을 지나 바닥에 도달하였다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.(단, 공기의 저항은 무시한다.)



보기

- ㄱ. 처음 물체의 역학적 에너지는 $49m$ J이다.
 ㄴ. 2 m 지점에서 물체의 운동 에너지는 $29.4m$ J이다.
 ㄷ. 바닥에 닿기 직전 물체의 운동 에너지는 $19.6m$ J이다.

- 15 그림은 마찰이 없는 레일 위를 달리는 롤러코스터의 모습을 나타낸 것이다.



이 롤러코스터가 제대로 작동하기 위해서 A 지점에서 롤러코스터가 어떻게 움직여야 하는지 서술하시오.

- 16 에너지에 대한 설명과 에너지의 종류를 바르게 연결하시오.

- | | |
|------------------------------|------------|
| (1) 움직이는 물체가 갖는 에너지 | • ㉠ 전기 에너지 |
| (2) 음식물이나 연료 등 물질 속에 저장된 에너지 | • ㉡ 운동 에너지 |
| (3) 전기 기구에 전류가 흐르면 공급되는 에너지 | • ㉢ 화학 에너지 |

- 17 에너지 전환과 보존에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 광합성은 빛에너지를 화학 에너지로 전환하는 과정이다.
 ㄴ. 위치 에너지는 운동 에너지로만 전환 가능하다.
 ㄷ. 한 종류의 에너지가 다른 종류의 에너지로 변하는 것을 에너지 보존 법칙이라고 한다.
 ㄹ. 공기 저항이나 마찰이 있기 때문에 운동하는 물체의 운동 에너지 중 일부가 열에너지로 전환된다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

18 에너지에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

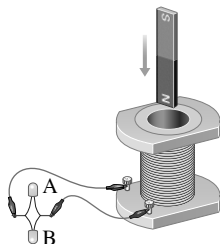
- ㄱ. 에너지는 다른 형태의 에너지로 전환될 수 있다.
- ㄴ. 에너지는 새롭게 생성되거나 소멸하지 않는다.
- ㄷ. 에너지를 의도한 에너지로 모두 전환하여 사용할 수 있다.
- ㄹ. 우리가 사용할 수 있는 에너지는 유한하므로 에너지를 절약해야 한다.

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

19 우리가 에너지를 아껴 써야 하는 까닭으로 가장 적절한 것은?

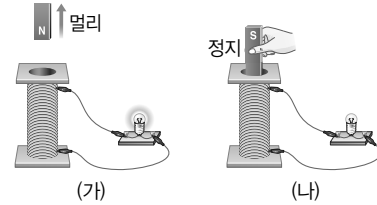
- ① 에너지는 항상 보존되기 때문이다.
- ② 에너지는 다른 형태의 에너지로 전환할 수 없기 때문이다.
- ③ 에너지는 소멸하지 않기 때문이다.
- ④ 에너지는 결국 다시 사용할 수 없는 형태의 에너지로 전환되기 때문이다.
- ⑤ 에너지를 전환할 때마다 에너지의 총량이 감소하기 때문이다.

20 그림과 같이 2개의 발광 다이오드를 서로 다른 길이의 다리가 만나도록 연결한 상태에서 자석을 코일에 가까이 하였더니 A에 불이 켜졌다.



자석을 코일로부터 멀리 하면 어떤 변화가 나타나는지 서술하시오.(단, 다이오드는 전류를 한쪽으로만 흐르게 하는 성질이 있다.)

21 그림 (가)는 코일 근처에서 자석을 멀리 하는 모습을, 그림 (나)는 코일 근처에서 자석이 움직이지 않는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 유도 전류는 (가)와 (나)에서 모두 발생한다.
- ㄴ. (가)에서 자석을 움직이는 방향을 반대로 하면 전류가 흐르지 않는다.
- ㄷ. (가)에서 더 강한 자석을 사용하면 전구의 밝기가 더 밝아진다.
- ㄹ. (나)에서는 전기 에너지가 역학적 에너지로 전환된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄷ, ㄹ

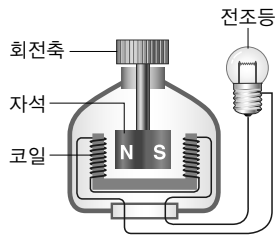
22 그림과 같이 손잡이를 돌리면 불이 들어오는 손 발전기 플래시에서 불의 밝기를 더 밝게 만들 수 있는 방법을 서술하시오.



23 다음은 발전기의 구조와 원리에 대한 설명이다. () 안에 알맞은 말을 쓰시오.

발전기는 영구 (㉠)과 그 속에서 회전할 수 있는 코일로 이루어져 있으며 코일이 회전하면 (㉡)에 의해 코일에 (㉢)가 흐르면서 전기가 생산된다.

- 24 그림은 자전거의 전조등에 연결된 발전기의 모습을 나타낸 것이다.

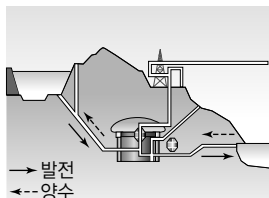


전조등에 불이 들어오게 하려면 어떻게 해야 하는지 서술하시오.

- 25 다음 가전제품에서 전기 에너지가 주로 전환되는 에너지의 종류를 쓰시오.

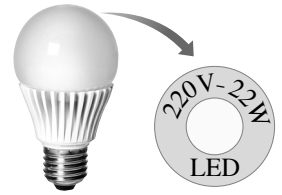
- (1) 라디오 : 전기 에너지 → () 에너지
- (2) 전기밥솥 : 전기 에너지 → () 에너지
- (3) 선풍기 : 전기 에너지 → () 에너지
- (4) 배터리 충전 : 전기 에너지 → () 에너지
- (5) 형광등 : 전기 에너지 → () 에너지

- 26 양수 발전소는 댐에 있는 물을 산 위의 저수지로 끌어 올렸다가 다시 내려 보내서 전기를 만들어내는 발전소이다. 물을 끌어 올릴 때는 전력 수요가 적은 밤이나 휴일에 남는 전기를 사용한다.



- (1) 양수 발전을 할 때 에너지의 전환 과정을 서술하시오.
- (2) 일반 수력 발전과 비교하였을 때, 양수 발전의 특징이 무엇인지 서술하시오.

- 27 오른쪽 그림은 LED 전구에 표시된 세부 사항을 나타낸 것이다. 22 W가 의미하는 것은 무엇인지 서술하시오.



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

보기

- ㄱ. 1초 동안 전기 기구가 소모하는 전기 에너지의 양을 전력량이라고 한다.
- ㄴ. 소비 전력의 단위는 J(줄)을 사용한다.
- ㄷ. 전력량은 전자 제품을 사용하는 시간에 비례한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 29 전기 에너지 전환, 소비 전력, 전력량에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 1 W는 1초 동안 1 J의 전기 에너지를 소모한다는 의미이다.
- ㄴ. 가정에서 가전제품을 사용했을 때 전력량의 단위는 W이다.
- ㄷ. 선풍기에서는 전기 에너지가 운동 에너지, 열 에너지, 소리 에너지 등으로 전환된다.
- ㄹ. 전기 에너지 전환이 이루어질 때는 한 가지 에너지로만 전환된다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

- 30 전기 에너지를 효율적으로 사용하는 방법에는 어떤 것이 있는지 서술하시오.

교과서 밀착 문제

VI. 에너지 전환과 보존

| 동아 |

Step 1 개념 확인 문제

01 중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지의 합을 () 에너지라고 한다.

02 물체가 낙하할 때는 물체의 중력에 의한 위치 에너지가 () 에너지로 전환 된다.

03 공기 저항이나 마찰이 없으면 물체의 () 에너지는 일정하게 보존된다.

04 던져 올린 물체의 운동에 관한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 물체가 올라가는 동안 운동 에너지가 점점 감소한다. ()
- (2) 가장 높은 지점에 이른 순간 물체의 속력이 0이 되고, 위치 에너지는 최대가 된다. ()
- (3) 공기와의 마찰이 없을 때 물체가 올라가는 동안 역학적 에너지는 점점 감소한다. ()

05 코일 근처에서 자석을 움직이면 코일에 전류가 흐르는 () 현상이 나타난다.

06 전자기 유도가 일어날 때 코일에 흐르는 전류를 () 전류라고 한다.

07 코일이나 자석이 움직일 때 일어나는 전자기 유도를 이용하여 전기를 만드는 장치를 ()라고 한다.

08 에너지에 관한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 자석이 움직여 전자기 유도 현상이 일어날 때 자석의 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환된다. ()
- (2) 에너지는 한 형태에서 다른 형태로 전환될 수 있으며, 이 과정에서 새로 생기거나 소멸하지 않는다. ()

09 전기 기구가 1초 동안 소비하는 전기 에너지의 양을 ()이라 하고, 단위로 ()를 사용한다.

10 전기 기구가 같은 성능이라면 소비 전력이 더 (작은, 큰) 전기 기구가 효율이 더 좋다.

11 전기 기구의 소비 전력과 사용한 ()의 곱을 전력량이라 하고, 단위로 ()를 사용한다.

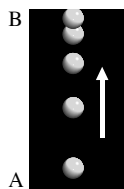
Step 2 개념 적용 문제

12 물체의 운동에 관한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.(단, 공기 저항은 무시한다.)

보기

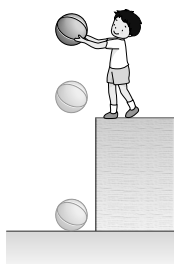
- ㄱ. 던져 올린 물체의 운동 에너지는 일정하다.
- ㄴ. 물체가 자유 낙하 운동을 할 때 중력에 의한 위치 에너지는 점점 감소한다.
- ㄷ. 물체가 자유 낙하 운동을 할 때 중력에 의한 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다.
- ㄹ. 던져 올린 물체는 올라가는 동안 역학적 에너지가 점점 감소한다.
- ㅁ. 던져 올린 물체가 최고 높이에 도달했을 때 물체의 운동 에너지는 0이다.

- 13 오른쪽 그림은 위로 던져 올린 공의 운동을 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다. () 안에 알맞은 말을 고르시오.(단, 공기 저항은 무시한다.)



- (1) 공의 운동 에너지는 A가 B보다 (작다, 크다, 같다).
 (2) 공의 중력에 의한 위치 에너지는 A가 B보다 (작다, 크다, 같다).
 (3) 공의 역학적 에너지는 (A가 B보다 작다, A가 B보다 크다, A와 B가 같다.)

- 14 오른쪽 그림과 같이 공을 공중에서 가만히 놓아 떨어뜨렸다. 이때 공이 낙하하는 동안 공의 에너지에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?(단, 공기 저항은 무시한다.)

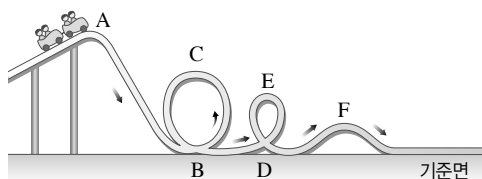


보기

- ㄱ. 운동 에너지가 중력에 의한 위치 에너지로 전환된다.
 ㄴ. 가장 높은 위치에서 물체의 운동 에너지는 최소이다.
 ㄷ. 바닥에 도달하는 순간 공의 운동 에너지는 공을 떨어뜨리기 직전 공의 위치 에너지와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

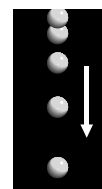
- 15 그림과 같이 롤러코스터가 레일 위를 운동하고 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?(단, 공기 저항 및 마찰은 무시한다.)

- ① A → B로 운동하는 동안 운동 에너지가 중력에 의한 위치 에너지로 전환된다.
 ② B 지점에서 운동 에너지는 0이다.
 ③ 운동 에너지는 F 지점에서 가장 크다.
 ④ 중력에 의한 위치 에너지는 C 지점에서 가장 크다.
 ⑤ E 지점에서 운동 에너지는 A와 E의 중력에 의한 위치 에너지의 차와 같다.

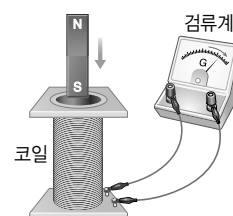
- 16 오른쪽 그림은 자유 낙하 하는 물체의 운동을 떨어지기 시작한 순간부터 0.2초 간격으로 나타낸 것이다. 0.2초일 때와 0.6초일 때 같은 것만을 보기에서 있는 대로 고르시오.(단, 공기 저항은 무시한다.)



보기

- ㄱ. 물체의 속력
 ㄴ. 물체의 운동 에너지
 ㄷ. 물체의 역학적 에너지
 ㄹ. 물체에 작용하는 중력의 크기
 ㅁ. 물체의 중력에 의한 위치 에너지

- 17 오른쪽 그림은 검류계와 연결된 코일 속에 자석을 가까이 하는 모습을 나타낸 것이다.



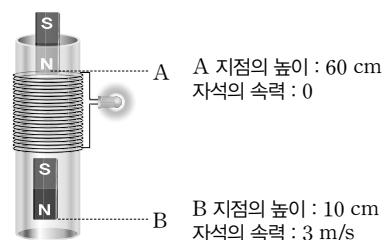
- (1) 이와 같은 상황에서 일어나는 에너지 전환을 서술하시오.

- (2) 검류계의 바늘이 움직이는 상황만을 보기에서 있는 대로 골라 쓰시오.

보기

- ㄱ. 자석을 코일 속에서 멀리 할 때
 ㄴ. 코일을 움직여 자석을 코일 속에 넣을 때
 ㄷ. 자석을 코일 속에 넣어 둔 채로 가만히 있을 때
 ㄹ. 코일 속에서 자석을 넣고 왔다 갔다 반복할 때

- 18 그림은 코일을 감은 플라스틱 관을 통해 낙하시킨 질량 2 kg의 자석이 A에서 B까지 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



자석이 A에서 B까지 낙하하는 동안 전기 에너지로 전환된 역학적 에너지는 몇 J인지 구하시오.(단, 공기 저항 및 마찰은 무시한다.)

19 다음과 같이 전기 에너지를 전환하여 이용하는 예에는 무엇이 있는지 예를 한 가지씩 쓰시오.

- (1) 전기 에너지 → 빛에너지
- (2) 전기 에너지 → 열에너지
- (3) 전기 에너지 → 역학적 에너지

20 소비 전력과 전력량에 관한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 소비 전력의 단위로 J(줄), 전력량의 단위로 Wh(와트시)를 사용한다.
- ㄴ. 가전제품의 소비 전력이 클수록 같은 시간 동안 더 많은 전기 에너지를 소비한다.
- ㄷ. 소비 전력이 10 W인 가전제품을 10초 동안 사용했을 때 소비한 전력량은 100 Wh이다.
- ㄹ. 어떤 전구가 1초 동안 5 J의 빛에너지를 방출했다면, 이 전구의 소비 전력은 5 W이다.

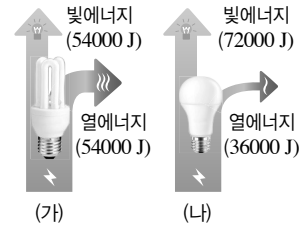
- ① ㄴ ② ㄹ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

21 에너지에 관한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.

보기

- ㄱ. 발전기는 역학적 에너지를 전기 에너지로 전환하는 장치이다.
- ㄴ. 자동차 연료의 화학 에너지 일부는 자동차의 운동 에너지로 전환되고, 나머지는 소멸된다.
- ㄷ. 전기 에너지는 다양한 다른 에너지로 전환하여 이용할 수 있다는 장점을 갖는다.
- ㄹ. 10초 동안 50 J의 전기 에너지를 소비하는 전기 기구의 소비 전력은 50 W이다.
- ㅁ. 소비 전력이 100 W인 전기 기구를 30분 동안 사용할 때의 전력량은 50 Wh이다.

22 그림은 서로 다른 두 전구 (가)와 (나)를 1시간 동안 사용할 때 전구에서 방출된 에너지를 나타낸 것이다.



- (1) 각 전구의 소비 전력을 구하시오.
- (2) 두 전구 중 효율이 좋은 전구는 무엇인지 그 까닭과 함께 서술하시오.

23 표는 어느 가정에서 일주일 동안 사용한 가전제품의 소비 전력과 각 가전제품을 사용한 시간을 나타낸 것이다.

가전제품	소비 전력	사용 시간
선풍기	30 W	10시간
헤어드라이어	1200 W	3시간
전자레인지	1800 W	30분
진공청소기	1000 W	2시간
세탁기	600 W	3시간
욕실 조명	50 W	8시간

- (1) 일주일 동안 가장 많은 전력량을 소비한 가전제품은 무엇인지 쓰시오.
- (2) 일주일 동안 가장 적은 전력량을 소비한 가전제품은 무엇인지 쓰시오.
- (3) 이 가정에서 일주일 동안 사용한 전력량은 총 얼마인지 구하시오.
- (4) 전기 요금이 1 kWh당 300원일 때, 이 가정의 한 달 전기 요금은 얼마인지 구하시오.(단, 한 달은 4주로 계산한다.)

24 전기 에너지를 절약할 수 있는 구체적인 방법을 두 가지 이상 서술하시오.

교과서 밀착 문제

VII. 별과 우주

| 비상교육 |

정답과 해설 85쪽

Step 1 개념 확인 문제

01 관측자와 물체 사이의 거리가 멀수록 시차는 (커, 작아) 진다.

02 지구에서 별을 6개월 간격으로 관측하여 측정한 시차의 $\frac{1}{2}$ 을 ()라고 한다.

03 별의 연주 시차에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하십시오.

- (1) 별의 연주 시차와 별까지의 거리는 비례한다.
.....()
- (2) 1 pc은 연주 시차가 1"인 별까지의 거리이다.
.....()
- (3) 연주 시차로는 대체로 100 pc보다 멀리 있는 별까지의 거리를 측정한다.()

04 우리 눈에 보이는 별의 밝기를 등급으로 나타낸 것을 ㉠()이라 하고, 별이 10 pc의 거리에 있다고 가정할 때의 밝기를 등급으로 나타낸 것을 ㉡()이라고 한다.

05 별의 겉보기 등급에 대한 설명이면 '겉', 절대 등급에 대한 설명이면 '절'이라고 쓰시오.

- (1) 별의 실제 밝기를 비교할 때 이용할 수 있다.
.....()
- (2) 지구에서 별까지의 거리는 고려하지 않고 정한 등급이다.()

06 (겉보기 등급-절대 등급) 값이 큰 별일수록 지구에서 별까지의 거리는 ().

07 겉보기 등급과 절대 등급이 같은 별까지의 거리는 () pc이다.

08 붉은색을 띠는 별보다 파란색을 띠는 별의 표면 온도가 (높다, 낮다).

09 별은 표면 온도가 낮을수록 ㉠()색을 띠고, 표면 온도가 높을수록 ㉡()색을 띤다.

10 우리은하는 위에서 보면 막대 나선 모양이고, 옆에서 보면 () 모양이다.

11 우리은하의 지름은 약 () pc이다.

12 우리은하는 지름이 약 10만 광년인 막대 나선 모양이고, ()는 은하 중심에서 약 3만 광년 떨어진 나선팔에 있다.

13 우리은하에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하십시오.

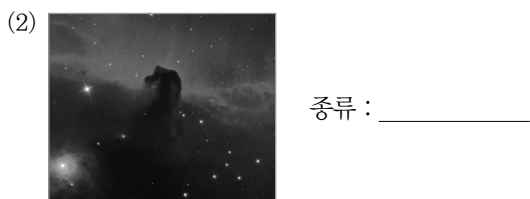
- (1) 태양계는 우리은하의 중심에 있다.()
- (2) 우리은하에는 나선 모양의 팔이 있다.()
- (3) 우리은하는 약 2천억 개의 별을 포함한다.
.....()

14 우리은하에는 많은 별이 모여 집단을 이루는 천체인 ㉠()과 성간 물질이 모여 구름처럼 보이는 천체인 ㉡()이 있다.

15 수십 개~수만 개의 별들이 영성하게 흩어져 있는 성단을 ()이라고 한다.

16 별과 별 사이에 퍼져 있는 가스와 티끌 등을 무엇이라고 하는가?

17 그림은 우리은하를 이루는 천체의 모습이다. 천체의 종류를 쓰시오.



18 멀리 떨어져 있는 은하들일수록 서로 더 (빨리, 천천히) 멀어진다.

19 우주가 팽창하기 때문에 우주에서 은하와 은하 사이의 거리는 서로 ()진다.

20 우주 탐사는 ()를 이해하는 활동으로 인류에게 많은 영향을 준다.

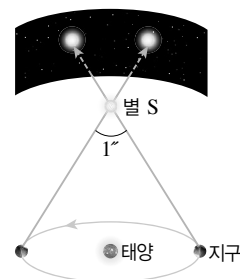
21 ()는 우주를 이해하고자 우주를 탐색하고 조사하는 활동이다.

22 우주 탐사에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 우주를 이해하기 위한 활동이다.()
- (2) 여러 산업 분야에 활용되고 있다.()
- (3) 인류의 일상생활과는 관련이 없다.()

Step 2 개념 적용 문제

23 그림은 지구에서 별 S를 6개월 간격으로 관측하는 모습을 나타낸 것이다.

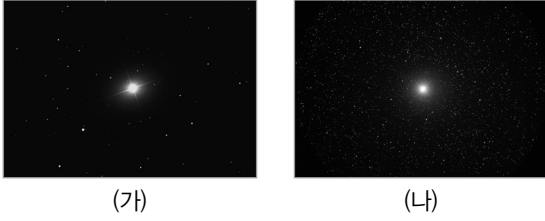


이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.

보기

- ㄱ. 별 S의 연주 시차는 1"이다.
- ㄴ. 지구에서 별 S까지의 거리는 1 pc이다.
- ㄷ. 별 S보다 멀리 있는 별은 연주 시차가 별 S보다 작다.

- 24 그림은 지구에서 관측한 두 별의 모습으로, 별 (가)는 파란색을 띠고, 별 (나)는 붉은색을 띤다.



별 (가)와 (나)의 색이 서로 다른 까닭은 무엇인가?

- ① 두 별의 밀도가 다르기 때문이다.
- ② 두 별의 밝기가 다르기 때문이다.
- ③ 두 별의 질량이 다르기 때문이다.
- ④ 두 별까지의 거리가 다르기 때문이다.
- ⑤ 두 별의 표면 온도가 다르기 때문이다.

- 25 (가)~(다)의 별을 표면 온도가 높은 것부터 순서대로 나열하시오.

(가) 황색의 태양
(나) 청백색의 리겔
(다) 적색의 베텔게우스

- 26 표는 별 (가)와 (나)의 특징을 나타낸 것이다.

구분	(가)	(나)
겉보기 등급	2	1
절대 등급	-7	-1
색	흰색	붉은색

- (1) 두 별 중 실제 밝기가 더 밝은 별을 쓰고, 그 까닭을 서술하시오.
- (2) 두 별 중 연주 시차가 더 큰 별을 쓰고, 그 까닭을 서술하시오.
- (3) 두 별 중 표면 온도가 더 높은 별을 쓰고, 그 까닭을 서술하시오.

- 27 오른쪽 그림과 같은 천체에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 태양계를 포함한 은하이다.
- ② 수만 개의 별들이 모여 있는 천체이다.
- ③ 옆에서 보면 중심부가 볼록한 원반 모양이다.
- ④ 별들이 공 모양으로 모여 있는 구상 성단을 포함한다.
- ⑤ 성간 물질이 주변의 별빛을 반사하는 반사 성운을 포함한다.

- 28 그림 (가), (나)는 우리은하에서 관측할 수 있는 천체를 나타낸 것이다.



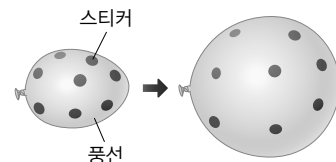
(가)



(나)

(가)는 밝게 보이지만, (나)는 어둡게 보이는 까닭을 서술하시오.

- 29 그림은 우주 팽창을 모형으로 나타낸 것이다.



- (1) 풍선의 표면과 스티커가 비유하는 것을 각각 쓰시오.
- (2) 위 모형을 바탕으로 우주가 팽창할 때 나타나는 현상을 서술하시오.

30 우주에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 수많은 은하가 있다.
- ㄴ. 우주는 팽창하고 있다.
- ㄷ. 은하 사이의 거리는 가까워진다.
- ㄹ. 우주의 중심에는 우리은하가 있다.

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

31 우주 팽창에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 은하들 사이의 거리는 멀어진다.
- ㄴ. 팽창하는 우주에는 중심이 없다.
- ㄷ. 서로 멀리 떨어져 있는 은하일수록 더 빨리 멀어진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

32 은하가 서로 멀어지는 까닭은 무엇인지 서술하시오.

33 다음 글에서 설명하는 우주 탐사 장비는 무엇인가?

지구 둘레를 돌면서 천체를 관측하는 장비이다. 지구 대기의 영향을 받지 않아 멀리 떨어진 천체 사진을 훨씬 선명하게 얻을 수 있다.

- ① 로켓 ② 탐사 로봇
- ③ 우주 망원경 ④ 우주 탐사선
- ⑤ 우주 왕복선

34 우주 탐사 과정에서 개발된 과학기술을 일상생활에 활용한 예로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.

보기

- ㄱ. 농구공 ㄴ. 정수기
- ㄷ. 태양 전지 ㄹ. 화재경보기

35 그림은 화성의 표면을 탐사하는 탐사 로봇을 나타낸 것이다.



다음에 제시된 화성의 특징을 근거로 화성 탐사에 탐사 로봇을 사용하는 것이 유리한 까닭을 서술하시오.

화성은 표면이 단단한 암석으로 이루어져 있으며, 물이 흘렀던 흔적이 있다. 주로 이산화 탄소로 이루어진 대기는 희박하여 낮과 밤의 표면 온도 차이가 매우 크다.

교과서 밀착 문제

VII. 별과 우주

| 미래엔 |

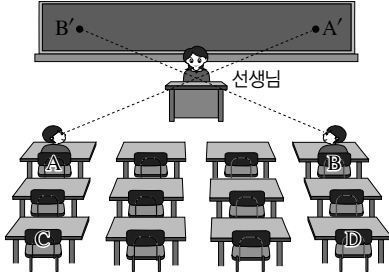
정답과 해설 85쪽

Step 1 개념 확인 문제

- 01 관측자의 위치에 따라 가까운 물체의 위치가 멀리 있는 배경에 대해 다르게 보이는 각도를 무엇이라고 하는지 쓰시오.
- 02 지구에서 6개월 간격으로 관측한 별의 시차의 $\frac{1}{2}$ 을 무엇이라고 하는지 쓰시오.
- 03 지구에서 별까지의 거리가 멀수록 연주 시차는 (커, 작아)진다.
- 04 실제 밝기가 같은 별의 밝기가 다르게 보이는 까닭은 별까지의 ()가 다르기 때문이다.
- 05 1등급인 별은 6등급인 별보다 약 ⑦()배 밝고, 1등급 간의 밝기 차이는 약 ⑤()배이다.
- 06 우리 눈에 보이는 별의 밝기를 기준으로 정한 등급을 무엇이라고 하는지 쓰시오.
- 07 별까지의 거리를 10 pc로 가정하고 별의 밝기 등급으로 나타낸 것을 무엇이라고 하는지 쓰시오.
- 08 절대 등급은 별이 ()의 거리에 있을 때의 밝기를 등급으로 나타낸 것이다.
- 09 적색 별과 청색 별 중에서 표면 온도가 더 높은 것은 () 별이다.
- 10 태양계가 속해 있는 은하를 무엇이라고 하는지 쓰시오.
- 11 태양계는 우리은하 중심에서 약 8.5 kpc 떨어진 ()에 위치하고 있다.
- 12 수십~수만 개의 별들이 비교적 엉성하게 모여 있는 집단 () 성단이라고 한다.
- 13 성간 물질이 많이 모여 있어 구름처럼 보이는 천체를 무엇이라고 하는지 쓰시오.
- 14 우리은하 밖에 존재하는 수많은 은하를 ()라고 한다.
- 15 외부 은하는 은하의 ()을 기준으로 타원 은하, 나선 은하, 불규칙 은하로 분류한다.
- 16 정상 나선 은하와 막대 나선 은하를 분류하는 기준은 ()의 유무이다.
- 17 약 138억 년 전, 대폭발 이후 계속 팽창하여 현재와 같은 우주로 되었다는 이론을 ()이라고 한다.
- 18 우주를 탐사하면 지구에서 부족하거나 고갈되어 가는 ()을 채취할 수 있다.
- 19 지구 대기 밖의 우주 공간에서 천체를 관측하는 망원경을 무엇이라고 하는지 쓰시오.
- 20 우주 탐사 장비를 두 가지 쓰시오.

Step 2 개념 적용 문제

- 21 그림은 영찬이가 연주 시차의 원리를 알아보기 위해 A에서 B로 위치를 옮겨서 선생님을 바라보는 모습을 나타낸 것이다.



- (1) 그림에서 지구와 별의 위치에 해당하는 곳은 어디인지 쓰시오.
- (2) 영찬이가 C, D 위치에서 선생님을 바라본다면 연주 시차에 해당하는 값은 어떻게 변할지 서술하시오.

- 22 화성에서 어떤 별의 연주 시차를 측정할 때 지구에서 측정한 값과 어떻게 다를지 서술하시오.

- 23 별의 밝기와 등급을 설명한 내용으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 1등급은 6등급보다 약 100배 밝다.
 ㄴ. 1등급 사이의 밝기 차이는 약 2.5배이다.
 ㄷ. 어느 별까지의 거리가 3배 멀어진다면 우리 눈에 보이는 별의 밝기는 원래의 $\frac{1}{9}$ 배가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 24 표는 별 A~D의 겉보기 등급과 절대 등급을 나타낸 것이다.

구분	A	B	C	D
겉보기 등급	2	5	3	1
절대 등급	-2	2	3	6

이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 별 A는 10 pc보다 가까이 있다.
 ㄴ. 실제로 가장 밝은 별은 B이다.
 ㄷ. 별 C는 지구로부터 10 pc의 거리에 있다.
 ㄹ. 맨눈으로 볼 때 가장 밝게 보이는 별은 D이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

- 25 표는 별 A~C의 겉보기 등급과 절대 등급을 나타낸 것이다.

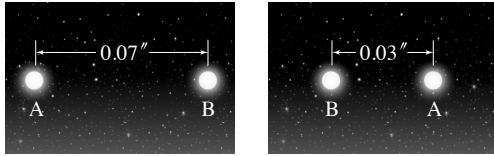
구분	A	B	C
겉보기 등급	2	5	3
절대 등급	-2	2	3

맨눈으로 볼 때 가장 어둡게 보이는 별과 실제 밝기가 가장 어두운 별을 순서대로 쓰시오.

- 26 태양을 목성에서 볼 때와 지구에서 볼 때 겉보기 등급과 절대 등급을 비교하여 서술하시오.

- 27 우리 눈에 보이는 별의 밝기로 별의 실제 밝기를 비교할 수 없는 까닭을 서술하시오.

- 28 그림은 별 A, B를 6개월 간격으로 관측한 것이고, 표는 두 별의 겉보기 등급과 색깔을 나타낸 것이다.



구분	A	B
겉보기 등급	1	1
색깔	청색	황백색

별 B가 별 A보다 큰 값을 가지는 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 표면 온도 ㄴ. 절대 등급
ㄷ. 지구로부터의 거리

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 29 가스레인지와 양초의 불꽃색 중 온도가 더 낮은 것을 고르고, 그렇게 생각한 까닭을 서술하시오.

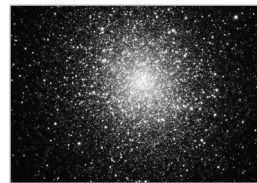
- 30 어느 두 별까지의 거리와 표면 온도를 비교하기 위해서는 별의 어떤 물리량을 관측해야 하는지 각각 서술하시오.

- 31 우리은하에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 나선팔이 여러 개 있다.
② 중심부에는 막대 모양이 나타난다.
③ 성간 물질, 성운, 성단 등을 포함한다.
④ 여름철에는 겨울철보다 은하수가 더 희미하게 관측된다.
⑤ 태양계는 우리은하 중심에서 약 8.5 kpc 떨어져 있다.

- 32 만약 태양계가 우리은하의 중심에 있다면 은하수는 어떤 모습으로 보일지 서술하시오.

- 33 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 천체의 모습을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

천체 (가)와 (나)의 종류를 각각 쓰고, (가)와 (나) 천체를 구성하는 별들의 온도를 비교하시오.

- 34 우리은하의 중심부와 나선팔 중 청색이 더 강하게 나타나는 부분을 쓰고, 그 까닭을 서술하시오.

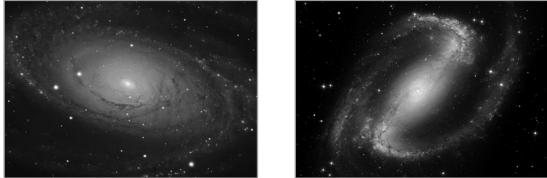
- 35 그림은 궁수자리 부근을 촬영한 모습을 나타낸 것이다.



점선으로 둘러싸인 영역은 주변에 비해 어둡게 보인다. 그 까닭을 서술하시오.

36 은하를 모양에 따라 분류할 때, 우리은하는 어느 은하에 속하는지 서술하시오.

37 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 외부 은하를 나타낸 것이다.



(가)

(나)

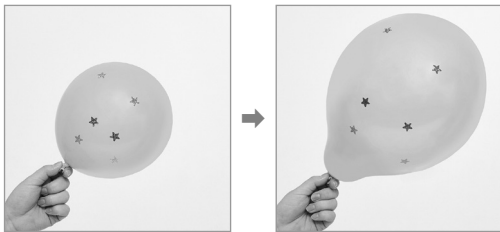
(가)와 (나) 은하의 공통점과 차이점을 서술하시오.

38 다음은 스티커를 은하라고 가정하고, 풍선을 이용하여 우주의 팽창을 이해하기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 바람을 조금 불어 넣은 풍선의 표면에 스티커를 붙인다.

(나) 풍선을 크게 분 후 스티커 사이의 거리 변화를 비교한다.



이 실험을 바탕으로 팽창하는 우주에서 은하 사이의 거리는 어떻게 변하는지 서술하시오.

39 우리은하와 외부 은하 사이의 거리가 점점 멀어지는 까닭을 서술하시오.

40 만약 우주가 팽창하지 않는다면, 시간에 따른 은하 사이의 거리 분포 변화를 서술하시오.

41 대폭발 우주론(빅뱅 우주론)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 현재 우주는 계속 팽창하고 있다.
- ② 현재 외부 은하들은 모두 우리은하를 중심으로 가까워지고 있다.
- ③ 우주는 약 138억 년 전에 대폭발이 일어나 생성되었다.
- ④ 대폭발이 일어날 당시 우주의 밀도는 현재보다 컸을 것이다.
- ⑤ 대폭발 이후 점차 식으면서 별과 은하가 만들어졌다.

42 우주 망원경과 비교하여 우주 탐사선의 장점과 단점을 한 가지씩 서술하시오.

43 과학자들은 우주 정거장에서 어떤 과학 활동을 하는지 서술하시오.

44 우주 쓰레기를 효율적으로 제거하는 방법을 한 가지 서술하시오.

교과서 밀착 문제

VII. 별과 우주

| 천재교과서 |

정답과 해설 86쪽

Step 1 개념 확인 문제

01 물체까지의 거리와 시차는 ()한다.

02 연주 시차가 클수록 별까지의 거리가 (가깝, 멀)다.

03 10 pc의 거리에 있는 어떤 별의 겉보기 등급이 2등급이었다면, 이 별의 절대 등급은 몇 등급일까?

04 적색으로 보이는 베텔게우스는 황색으로 보이는 태양보다 표면 온도가 (낮은, 높은) 별이다.

05 지구에서 바라본 우리은하의 일부로, 밤하늘에서 뿌연 띠 모양으로 관측되는 것을 무엇이라고 하는지 쓰시오.

06 우리은하에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 별들이 거의 고르게 분포하고 있다. ()
- (2) 우리은하 중심부에 막대 모양의 구조가 있다.
..... ()
- (3) 옆에서 보면 납작한 원반 모양으로 보이고, 위에서 보면 중심부를 나선팔이 휘감은 모양으로 보인다. ()
- (4) 태양계는 우리은하의 중심에 위치한다. ()

07 우리은하 안에서 수많은 별들이 좁은 공간에 집단을 이루고 있는 천체를 ㉠(성단, 성운)이라 하고, 별과 별 사이에 성간 물질이 많이 모여 있어 구름처럼 보이는 천체를 ㉡(성단, 성운)이라고 한다.

08 우주는 부풀어 오르는 풍선 표면처럼 모든 방향으로 균일하게 (수축, 팽창)하고 있다.

09 풍선 모형 실험에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 풍선의 내부 공간은 우주를 나타낸다. ()
- (2) 풍선이 부풀 때 풍선 표면에 붙인 스티커 사이의 간격은 모두 멀어진다. ()
- (3) 풍선이 부풀 때 풍선 표면에서 팽창의 중심은 존재하지 않는다. ()

10 () 때문에 멀리 있는 외부 은하들이 모두 멀어지는 것으로 관측된다.

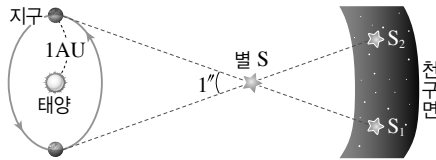
11 기능성 옷감, 전자레인지, 정수기 등은 () 탐사를 위해 개발된 기술이 실생활에 이용되는 사례이다.

12 1957년 인류 최초의 인공위성 스푸트니크 1호를 시작으로 1960년대에는 달 탐사, 1970년대에는 () 탐사가 주로 이루어졌다.

Step 2 개념 적용 문제

- 13 한쪽 눈으로만 물체를 보면 원근감을 느끼기 어렵다. 그 까닭을 시차와 관련지어 서술하시오.

- 14 그림은 지구에서 관측한 별 S의 시차를 나타낸 것이다.



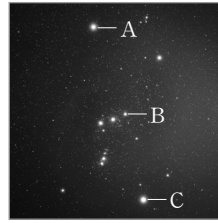
- (1) 별 S의 연주 시차를 구하시오.
- (2) 화성에 있는 관측자가 화성이 공전하는 동안 별 S의 시차를 관측하였다면 별 S의 시차는 어떻게 달라질지 설명하시오. (단, 화성에서 태양까지의 거리는 약 1.5 AU이다.)

- 15 별의 밝기와 등급에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.

보기

- ㄱ. 어둡게 보이는 별일수록 겉보기 등급이 작다.
 ㄴ. 절대 등급과 겉보기 등급이 같은 별은 10 pc의 거리에 있다.
 ㄷ. 1등급 간의 밝기 차는 약 2.5배이다.

- 16 그림은 오리온자리 모습과 세 별 A, B, C의 색을 나타낸 것이다.



별	색
A	적색
B	청색
C	청백색

별 A, B, C를 표면 온도가 낮은 것부터 순서대로 쓰고, 그렇게 생각한 까닭을 서술하시오.

- 17 별의 특징에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 가까운 별일수록 연주 시차가 크다.
 ㄴ. 태양은 북극성보다 밝게 보이므로 겉보기 등급이 더 크다.
 ㄷ. 별의 표면 온도가 높을수록 적색을 띤다.

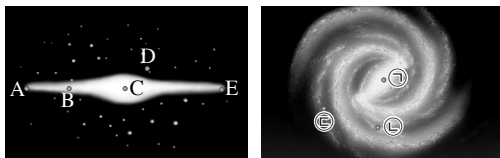
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 18 () 안에 알맞은 말을 쓰시오.

- (1) 별의 연주 시차를 측정하면 별까지의 ()를 구할 수 있다.
 (2) 별의 색을 관측하여 별의 ()를 알아낼 수 있다.

- 19 도자기를 구울 때 달구어진 가마 속 온도를 측정할 수 없던 시대에는 불꽃의 색깔을 보고 온도를 추정했다고 한다. 이를 색과 온도의 관계로 서술하시오.

- 20 그림 (가)와 (나)는 각각 우리은하를 옆에서 본 모양과 위에서 본 모양을 나타낸 것이다.



(가) 옆에서 본 모양

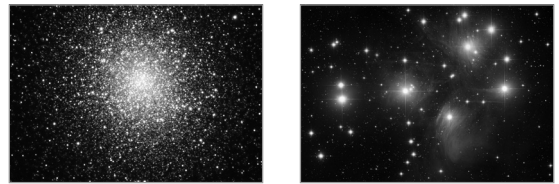
(나) 위에서 본 모양

(가)와 (나)에서 태양계의 위치를 각각 고르시오

- 21 은하수에서 궁수자리 부근이 가장 밝고 폭이 넓은 까닭을 태양계의 위치와 관련하여 서술하시오.

- 22 태양계가 우리은하의 중심에 위치한다고 가정하면 은하수는 어떻게 보일지 서술하시오.

- 23 그림 (가), (나)는 성단을 나타낸 것이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.

보기

- ㄱ. (가)는 구상 성단이다.
- ㄴ. (나)의 성단은 주로 우리은하 중심부에 분포한다.
- ㄷ. (나)는 (가)보다 온도가 낮은 별들로 이루어져 있다.

- 24 그림 (가)~(다)는 서로 다른 종류의 세 성운을 나타낸 것이다.



(가)

(나)

(다)

(가), (나), (다)에 해당하는 성운의 종류를 쓰시오.(단, (가)는 붉은색, (다)는 파란색으로 보인다.)

- 25 다음은 우주 팽창에 대한 설명으로 틀린 부분을 찾아 옳게 고쳐 쓰시오.

우주는 우리은하를 중심으로 팽창한다. 우주가 팽창하면서 우리은하에서 가까운 곳보다 먼 곳에서 더 빨리 팽창하고 있다.

- 26 그림은 (가)와 (나) 은하가 우리은하로부터 멀어지는 모습을 나타낸 것이다.



(가) 은하에서 우리은하와 (나) 은하를 관측한다면, 두 은하는 어떻게 움직이는 것으로 관측될지 서술하시오.

- 27 팽창하는 우주에는 특별한 중심이 없다. 이러한 우주의 팽창을 건포도가 들어 있는 빵 반죽을 오븐에 넣어 빵 반죽이 부풀어 오르는 상황에 비유하여 서술하시오.

- 28 만약 우주가 수축하고 있다면, 은하들의 운동은 어떻게 관측되었을지 서술하시오.

- 29 우주 탐사의 목적 및 의의에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.

보기

- ㄱ. 우주에 대한 이해의 폭을 넓힌다.
- ㄴ. 첨단 기술을 산업 분야와 실생활에 응용한다.
- ㄷ. 인간이 거주할 수 있는 영역을 확장한다.
- ㄹ. 외계 문명으로부터 첨단 기술을 얻는다.

- 30 화성의 유인 탐사가 달 유인 탐사에 비해 훨씬 어려운 까닭을 서술하시오.

- 31 다음은 우주 탐사 역사를 순서 없이 나열한 것이다.

- (가) 인류가 달에 최초로 착륙하여 탐사를 수행하였다.
- (나) 탐사 로봇 큐리오시티가 화성에 착륙하여 화성의 지질과 대기를 조사하였다.
- (다) 최초의 인공위성 발사에 성공하여 우주 탐사가 시작되었다.

(가), (나), (다)를 오래된 것부터 시간 순서대로 옳게 나열한 것은?

- ① (가) → (나) → (다) ② (가) → (다) → (나)
- ③ (나) → (가) → (다) ④ (다) → (가) → (나)
- ⑤ (다) → (나) → (가)

- 32 다음은 우주를 배경으로 하는 공상 과학 영화에서 과학적 원리에 어긋나는 장면을 기록한 것이다.

- (가) 우주선이 날아갈 때 소리가 들린다.
- (나) 서로 멀리 떨어진 곳에서 거의 동시에 대화를 한다.

(가), (나)에 나타난 과학적 오류를 서술하시오.

교과서 밀착 문제

VII. 별과 우주

| 동아 |

정답과 해설 87쪽

Step 1 개념 확인 문제

01 관측하는 위치에 따라 가까이 있는 물체의 위치가 멀리 있는 배경에 대해 달라져 보이는 각도를 무엇이라고 하는지 쓰시오.

02 지구에서 별을 6개월 간격으로 관측하여 측정한 시차의 $\frac{1}{2}$ 을 무엇이라고 하는지 쓰시오.

03 연주 시차가 클수록 별까지의 거리가 ()다.

04 별의 밝기에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 겉보기 등급이 작은 별일수록 밝게 보인다. ()
- (2) 태양은 우주에서 절대 등급이 가장 작은 별이다. ()
- (3) 거리가 10 pc인 별은 겉보기 등급이 절대 등급보다 크다. ()

05 붉은색을 띠는 별은 파란색을 띠는 별보다 표면 온도가 (높다, 낮다).

06 별에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 연주 시차가 클수록 별까지의 거리가 가깝다. ()
- (2) 별까지의 거리가 3배로 멀어지면 그 별의 밝기는 9배 밝게 보인다. ()
- (3) 1등급인 별은 6등급인 별보다 약 100배 밝다. ()
- (4) 별의 실제 밝기는 겉보기 등급으로 비교한다. ()
- (5) 흰색 별, 붉은색 별, 파란색 별 중 표면 온도가 가장 낮은 별은 흰색 별이다. ()

07 우리은하는 중심에 () 모양의 구조가 있고 나선 팔이 휘감고 있다.

08 수만~수십만 개의 별들이 공 모양으로 뽁뽁하게 모여 있는 성단을 무엇이라고 하는지 쓰시오.

09 성간 물질이 많이 모여 구름처럼 보이는 것을 무엇이라고 하는지 쓰시오.

10 우리은하 밖에 존재하는 은하들을 무엇이라고 하는지 쓰시오.

11 대폭발로 시작된 우주는 현재에도 계속 (팽창, 수축)하고 있다.

12 천체 주위를 공전하도록 만든 인공의 장치로, 기상 관측, 통신, 천체 관측 등에 이용되는 우주 탐사 장비를 무엇이라고 하는지 쓰시오.

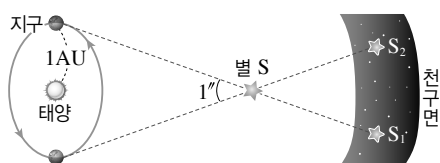
13 우리나라가 2009년에 완공하여 운영하고 있는 우주 센터는 ()이다.

14 우주에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 은하수는 지구에서 우리은하의 일부를 바라본 모습이다. ()
- (2) 산개 성단은 주로 우리은하의 중심부에 분포한다. ()
- (3) 반사 성운은 어둡게 보인다. ()
- (4) 우주가 팽창하여 대부분의 은하들은 서로 멀어지고 있다. ()
- (5) 우주 탐사를 위해 개발된 과학 기술은 일상생활에 이용되고 있다. ()

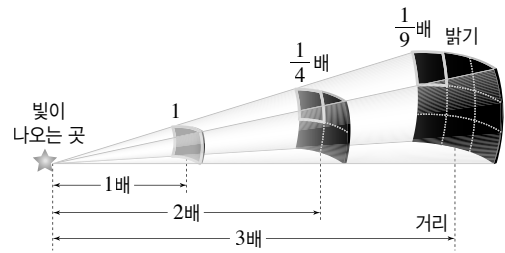
Step 2 개념 적용 문제

15 그림은 지구에서 6개월 간격으로 관측한 별 S의 시차를 나타낸 것이다.



만약 별 S까지의 거리가 멀어지면, 연주 시차는 어떻게 변하는지 서술하시오.

16 그림은 별의 밝기와 거리의 관계를 나타낸 것이다.



별까지의 거리가 5배로 멀어지면, 별의 밝기는 어떻게 변하는지 서술하시오.

17 그림은 밝기가 모두 같은 가로등이 줄지어 선 모습이다.



가로등 빛의 밝기가 거리에 따라 다르게 보이는 까닭을 서술하시오.

18 표는 여러 가지 별의 겉보기 등급과 절대 등급을 나타낸 것이다.

별	겉보기 등급	절대 등급
시리우스	-1.44	1.5
베가	0.03	0.6
리겔	0.18	-6.7
베텔게우스	0.45	-5.1

- (1) 맨눈으로 볼 때 가장 어둡게 보이는 별을 쓰시오.
- (2) 실제로 가장 어두운 별을 쓰시오.
- (3) 별까지의 거리가 10 pc보다 가까운 별을 있는 대로 고르시오.

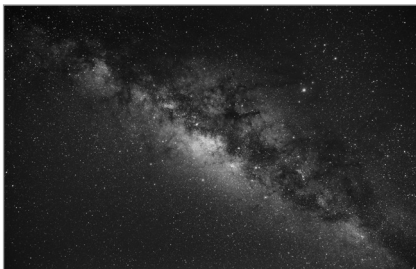
19 별마다 색깔이 다르게 보이는 까닭을 서술하시오.

20 그림은 오리온자리의 모습을 나타낸 것이다.



베텔게우스는 리젤보다 붉은색으로 보이는데, 그 까닭을 서술하시오.

21 그림은 우리은하의 일부를 본 모습이다.



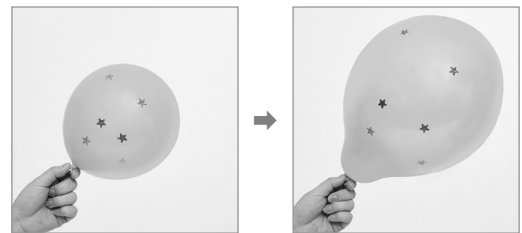
이와 같이 우리은하가 희뿌연 띠 모양으로 보이는 까닭을 서술하시오.

22 그림은 말머리성운을 나타낸 것이다.



말머리성운이 어둡게 보이는 까닭을 서술하시오.

23 그림은 우주 팽창을 알아보기 위한 실험을 나타낸 것이다.



풍선 표면과 스티커는 각각 무엇에 비유되는지 서술하시오.

24 우주 탐사의 의의 및 영향으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.

보기

- ㄱ. 지구 환경과 생명에 대해 깊이 이해할 수 있다.
- ㄴ. 첨단 과학 기술이 우리 생활에 이용된다.
- ㄷ. 직업이 다양해진다.
- ㄹ. 학문과 기술 발전에 도움이 된다.

교과서 밀착 문제

VIII. 과학기술과 인류 문명

| 비상교육 |

Step 1 개념 확인 문제

01 암모니아를 합성하는 기술을 이용하여 개발된 질소 비료는 () 종대에 큰 역할을 하였다.

02 과학적 원리의 발견, 기술의 발달, 기기의 발명 등 () 기술은 인류 문명의 발달에 큰 영향을 미쳤다.

03 인류는 망원경으로 천체를 관측하여 ()의 증거를 발견하면서 경험 중심의 과학적 사고를 중요시하게 되었다.

04 () 농장에서는 농산물이 성장하는 데 좋은 환경을 자동으로 유지하여 농산물의 생산량을 늘리고 품질을 높이고 있다.

05 ()의 개발은 소아마비와 같은 질병을 예방할 수 있게 하였다.

06 과학 원리나 기술을 활용하여 기존의 제품을 개선하거나 새로운 제품 또는 시스템을 개발하는 창의적인 과정을 ()라고 한다.

Step 2 개념 적용 문제

07 다음은 몇 가지 과학기술의 발달과 관련한 사례이다.

- 천체 관측으로 태양 중심설의 증거 발견
- 현미경을 이용한 세포의 발견
- 만유인력 법칙과 운동 법칙의 발견

이 사례가 인류의 사고방식에 미친 영향으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.

보기

- ㄱ. 생물체를 보는 관점이 달라졌다.
- ㄴ. 자연 현상을 이해하고 그 변화를 예측할 수 있게 하였다.
- ㄷ. 합리적이고 실험적인 방법을 경시하기 시작했다.

08 과학기술이 인류 문명의 발달에 미친 영향으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 항생제와 백신이 개발되어 인류의 평균 수명이 늘어났다.
- ㄴ. 질소 비료가 개발된 후 토양이 오염되어 식량 부족 문제가 발생하였다.
- ㄷ. 전화기가 발명되어 멀리 떨어진 사람과 음성으로 정보를 주고받게 되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

09 오른쪽 그림은 증기 기관을 동력으로 하는 기관차를 나 타낸 것이다. 이 기관차가 인류 문명의 발달에 미친 영향을 서술하시오.



10 우리 생활에 이용되는 과학기술의 유용성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 스마트 기기로 야외에서 영화를 감상한다.
- ② 병원에 가지 않고 집에서 원격 진료를 받을 수 있다.
- ③ 정보 통신망의 발달로 정보가 한 곳으로 집중된다.
- ④ 생명 공학 기술로 해충에 강한 농산물을 재배한다.
- ⑤ 위성 위치 확인 시스템을 이용하여 버스가 도착하는 시간을 미리 알 수 있다.

11 다음은 문화 예술 분야에서 과학기술이 이용된 사례이다.

2011년부터 한 회사는 누리집에서 전 세계의 주요 예술 작품을 미술관에서 실제로 보는 것처럼 감상할 수 있는 프로젝트를 진행하고 있다. 우리나라의 국립고궁박물관도 이 프로젝트에 참여하고 있어 누리집에서 우리나라의 작품도 감상할 수 있다.

이 사례를 바탕으로 과학기술의 발달이 문화생활에 미친 영향을 서술하시오.

12 다음은 산불이 났을 때 소방관이 겪는 어려움에 대한 글이다.

산의 지형적 특징 때문에 소방관이 산불 현장에 도착하는 데 시간이 오래 걸린다. 따라서 산불의 초기 진압이 어려워 불이 크게 번질 때가 많다. 또, 대형 산불이 나면 소방관이 산불의 진행 방향을 파악하기가 어렵다.

이 글을 바탕으로 산불 현장에서 무인 비행기를 활용할 때 예상되는 변화를 다음 용어를 포함하여 서술하시오.

분말 소화제, 열화상 카메라

13 과학기술이 발달하면서 다양한 신소재가 개발되고 있다. 다음은 신소재인 그래핀의 특성을 설명한 것이다.

- 탄소로 이루어진 얇은 막으로 단단한 정도가 강철의 200배 이상이다.
- 휘거나 구부려도 전기가 통한다.

그래핀의 특성을 활용하여 컴퓨터의 편리성을 높이는 방안을 서술하시오.

14 다음은 연잎에 대한 글이다.

비가 내릴 때 연잎을 보면 표면에 물방울이 맺혀 있거나 굴러떨어지는 것을 볼 수 있다. 이는 연잎의 독특한 구조 때문에 나타나는 현상이다. 연잎 표면은 수많은 미세 돌기로 덮여 있어 연잎 위로 떨어진 물은 표면에 접촉하는 면적이 작다. 따라서 물방울은 연잎 속으로 스며들지 않고 흘러내린다.



(1) 연잎이 물에 젖지 않는 과학 원리를 서술하시오.

(2) (1)의 과학 원리를 옷에 활용할 수 있는 방법을 서술하시오.

15 공학적 설계로 스마트폰을 개발할 때 고려해야 하는 점으로 옳은 것을 보기에서 모두 고르시오.

보기

- ㄱ. 사용자의 다양한 취향을 고려하여 모양과 색상을 다양하게 만든다.
- ㄴ. 화면이 깨질 때 파편이 튀지 않는 유리를 사용하여 안전성을 높인다.
- ㄷ. 편리성을 고려하여 주위의 소리까지 전달할 수 있는 마이크를 사용한다.

교과서 밀착 문제

VIII. 과학기술과 인류 문명

| 미래엔 |

Step 1 개념 확인 문제

- 01 코페르니쿠스는 ()을 주장하여 우주에 관한 인류의 생각을 변화시켰다.
- 02 질병을 예방하여 인류의 수명 연장에 큰 영향을 미친 과학 원리의 발견은 () 개발이다.
- 03 하버는 () 합성법을 개발하여 인류의 식량 문제 해결에 기여하였다.
- 04 ()이 발달하면서 책이나 신문이 널리 보급되어 지식과 정보가 빠르게 확산되었다.
- 05 ()을 이용한 기계의 사용으로 제품의 대량 생산이 가능해지면서 수공업 중심에서 산업 사회로 변화하였다.
- 06 갈릴레이는 자신이 만든 ()을 이용하여 목성의 위성 4개를 발견하였다.
- 07 과학 원리의 발견, 과학 기술의 발전과 기기의 발명으로 인해 ()이 발달하였다.
- 08 () 기술이 발달함으로써 제품의 소형화, 경량화가 가능해졌다.

- 09 () 기술은 나노 반도체, 나노 로봇, 나노 표면 소재 등 다양한 분야에서 활용되고 있다.
- 10 () 기술을 통해 인류는 식량 문제를 해결하고, 질병을 치료하는 방법을 개발하였다.
- 11 제초제에 내성을 가진 콩, 잘 무르지 않는 토마토는 생명 공학 기술을 이용하여 만든 대표적인 작물이다. 이와 같은 생물을 무엇이라 하는지 쓰시오.
- 12 () 기술은 스마트 기기의 발달과 함께 발전하고 있다.
- 13 ()는 과학 원리나 기술을 활용하여 인간의 생활을 편리하게 만들기 위한 제품을 개발하는 과정이다.

Step 2 개념 적용 문제

- 14 인류 문명의 발달과 관련 있는 내용을 보기에서 모두 고르시오.

보기

- ㄱ. 증기 기관은 산업 혁명의 원동력이 되었다.
- ㄴ. 태양 중심설은 우주에 관한 사람들의 가치관을 변화시켰다.
- ㄷ. 망원경이 발달하면서 질병을 예방하고 치료하는 데 큰 영향을 미쳤다.

15 암모니아 합성법의 개발이 인류의 식량 문제를 해결할 수 있었던 까닭을 서술하시오.

16 과학기술의 발달로 교통수단이 발달하면서 비행기가 등장하였다. 비행기의 등장이 인류 문명의 발달에 미친 영향을 서술하시오.

17 인터넷의 발달로 인해 우리 생활이 편리해진 점을 서술하시오.

18 컴퓨터의 발달 과정을 조사하여 서술하시오.

19 과학기술의 발달이 우리 생활에 미친 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 한 가지씩 서술하시오.

20 나노 기술, 생명 공학 기술, 정보 통신 기술의 발달이 변화시킬 우리 생활의 모습을 서술하시오.

21 생명 공학 기술을 이용한 식량 자원 생산 방법에는 어떤 것이 있는지 서술하시오.

22 스마트 기기의 사용으로 우리 생활이 편리해진 모습으로 옳지 않은 것은?

- ① 어디서든 다양한 자료를 검색할 수 있다.
- ② 말이 통하지 않는 외국인과 대화할 수 있다.
- ③ 개인 정보 유출 및 사생활 침해 가능성이 있다.
- ④ 외부에서도 집 안의 난방 장치를 가동할 수 있다.
- ⑤ 언제든지 자신이 원하는 곳에서 공부할 수 있다.

23 드론이 사생활 침해에 미치는 영향을 서술하시오.

24 다음은 유비쿼터스 컴퓨팅에 대해 설명한 것이다.

유비쿼터스 컴퓨팅은 ‘어디에나 존재한다.’는 뜻의 ‘ubiquitous’와 컴퓨팅이 결합된 단어로, 언제 어디서나 자유롭게 네트워크에 접속할 수 있는 기술을 의미한다. 즉, 일상생활의 사물이 모두 네트워크에 연결되어 있으면서, 날씨, 시간 등 사용자의 상황에 맞는 서비스를 제공하는 것이다.

- (1) 유비쿼터스 컴퓨팅과 관련 있는 과학기술은 무엇인지 쓰시오.
- (2) 유비쿼터스 컴퓨팅이 학교의 모습을 어떻게 변화시킬지 서술하시오.

교과서 밀착 문제

VIII. 과학기술과 인류 문명

| 천재교과서 |

정답과 해설 88쪽

Step 1 개념 확인 문제

01 증기 기관, 발전기와 같은 ()은 인류 문명의 발달에 큰 영향을 미쳤다.

02 ()을 활용하여 우리 생활을 편리하게 만들 수 있다.

03 () 기술을 이용하면 사람과 사물, 사물과 사물 사이에도 정보를 주고받을 수 있다.

04 창의적 설계 방법은 해결하고 싶은 문제나 상황을 명확히 하는 정의하기, 가능성 있는 해결책을 모형이나 그림으로 나타내 보는 (), 해결책을 비교하여 시험하고 평가해 보는 최적화하기를 반복하면서 제품이나 해결책을 개발하는 과정이다.

Step 2 개념 적용 문제

05 무선 충전기를 이용하면 전선이 없어도 스마트폰을 충전할 수 있다. 우리 생활에서 무선 충전 기술을 사용하여 생활이 편리해진 예를 조사하여 서술하시오.

06 물속에서 오랫동안 잠수할 수 있는 새로운 장치를 고안해 보고, 이 장치에 어떤 과학기술을 활용할 수 있는지 서술하시오.

07 플라스틱이 처음 발명되었을 때에는 획기적인 과학기술이었지만, 현재 플라스틱은 오랫동안 썩지 않으므로 환경 오염의 주범이 되고 있다. 플라스틱으로 인한 환경 오염을 해결하기 위해 분해성 플라스틱이 개발되었지만, 이는 환경 오염을 완전히 해결하지 못하고 있다. 분해성 플라스틱이 환경 오염을 해결하지 못하는 까닭을 조사하여 서술하시오.

08 물질이 나노미터 크기로 작아지면 물질 고유의 성질이 바뀌어 새로운 특성을 갖게 된다. 이를 이용한 물질 중 그래핀은 다이아몬드처럼 투명하고, 흑연처럼 전기가 통하며, 플라스틱처럼 유연성이 있다. 이러한 그래핀의 성질을 이용하여 우리 생활에 유용한 창의적인 제품을 고안하시오.

09 첨단 과학 기술 분야가 발전하기 위해서는 성질이 우수한 새로운 소재의 개발이 뒷받침되어야 한다. 새로운 소재를 개발하고 산업에 활용하는 일과 관련된 직업을 검색하여 그 직업의 특징, 전망, 필요한 역량을 서술하시오.

10 다음은 첨단 과학 기술로 미래의 우리 생활이 어떻게 변할지 예상한 것이다.

- 바닷속에 집을 짓고, 자유롭게 호흡하며 생활한다.
- 만물 제작기를 이용하여 똑같은 음식을 만들어 낸다.

(1) 제시된 자료를 참고하여 미래의 우리 생활에 어떤 변화가 있을지 서술하고, 첨단 과학기술을 활용한 제품을 한 가지만 서술하시오.

(2) (1)의 답이 현재보다 어떤 점에서 더 편리해졌는지 서술하시오.

(3) (1)의 답은 어떤 과학기술과 관련이 있는지 서술하시오.

(중간·기말고사 대비 문제지)

V 생식과 유전 ① 회

교사용 특별 부록 ⇨ 2~5쪽

- 01 ② 02 ② 03 ④ 04 ⑤ 05 ② 06 ①, ⑤
 07 ① 08 ② 09 ③ 10 ⑤ 11 ① 12 ⑤
 13 ①, ⑤ 14 ① 15 ③ 16 ⑤ 17 ③ 18 ③
 19 400개 20 ③ 21 ② 22 ③ 23 ③ 24 ⑤
 25 남자의 성염색체는 XY이고, 여자의 성염색체는 XX이다. 26 체세포 분열은 1회 분열하고, 감수 분열은 연속 2회 분열한다. 체세포 분열 결과 2개의 딸세포가 만들어지고, 감수 분열 결과 4개의 딸세포가 만들어진다. 체세포 분열 결과 염색체 수가 변하지 않고, 감수 분열 결과 염색체 수가 절반으로 줄어든다. 등 27 정자는 정소, 난자는 난소에서 만들어진다. 난자는 세포질에 많은 양분을 저장하고 있어 정자에 비해 크기가 훨씬 크다. 정자는 운동성이 있고, 난자는 운동성이 없다.

01 세포의 크기가 커지면 부피가 커지는 비율이 표면적이 커지는 비율보다 커서 물질 교환이 원활하게 일어나지 못하게 된다. 따라서 세포는 어느 정도 커지면 분열하여 세포 수를 늘린다.

02 염색체는 세포가 분열하지 않을 때는 핵 속에 실처럼 풀어져 있다가 세포가 분열하기 시작하면 짧고 굵게 뭉쳐 막대 모양으로 나타난다.

03 (가) 성염색체가 XX인 여자의 염색체 구성이다.
 (나) A는 하나의 염색체를 이루고 있는 염색 분체이다.
 ④ 어머니와 아버지에게서 각각 X 염색체를 하나씩 물려받았다.

04 ① 전기에 대한 설명이다.
 ②, ③ 세포 주기 중 가장 긴 시기는 간기로, 간기에 유전 물질이 두 배로 복제된다.
 ④ 염색체의 수와 모양을 가장 잘 관찰할 수 있는 시기는 중기이다.
 ⑤ 식물 세포는 세포판이 형성되면서 세포질이 나누어지고, 동물 세포는 세포막이 잘록하게 들어가면서 세포질이 나누어진다.

05 식물의 뿌리 끝 생장점에서는 체세포 분열이 일어난다. 체세포 분열이 일어나면 모세포와 염색체 구성이 동일한 딸세포가 만들어진다.

06 염색체 수가 절반으로 줄어드는 감수 분열이다.
 ③ (가) → (나) 과정에서 DNA양은 두 배로 증가하지만 염색체 수는 변하지 않는다.

07 감수 분열로 염색체 수가 체세포의 절반인 생식세포가 만들어지기 때문에 생물의 염색체 수는 세대를 거듭하여도 일정하게 유지될 수 있다.

08 체세포 분열은 1회 분열로 모세포와 염색체 수가 동일한 2

개의 딸세포를 만든다. 감수 분열은 연속 2회 분열로 염색체 수가 절반으로 줄어든 4개의 딸세포를 만든다.

09 ③, ④ 난할 과정에서는 체세포 분열과 같은 방식으로 유전 물질이 나누어지므로 난할이 진행되어도 염색체 수는 변하지 않는다.

10 ① 배란은 난자가 난소에서 수란관으로 나오는 현상이다.
 ② 수정은 수란관 앞부분에서 일어난다.
 ③ 착상은 수정란이 포배가 되어 자궁 안쪽 벽을 파고들어 가는 현상이다.
 ④ 착상이 일어났을 때부터 임신되었다고 한다.

11 태아는 모체로부터 생명 활동에 필요한 영양소와 산소를 공급받고, 생명 활동 결과 발생한 노폐물과 이산화 탄소를 모체로 전달한다.

12 ⑤ 우성에 대한 설명이다.

13 순종은 한 가지 형질을 나타내는 유전자의 구성이 같은 개체이다.

14 대립 형질은 한 가지 형질에서 뚜렷하게 구분되는 변이다.

15 ③ 대립 형질이 다른 두 순종 개체를 교배하여 얻은 잡종 1대에서 나타나는 형질은 우성이다.

16 ①, ② 잡종 1대에서 우성 형질인 등글고 노란색인 완두만 나타났다.

③ 잡종 2대에서 완두 씨의 모양과 색깔을 따로 비교하면 등근 완두 : 주름진 완두 = 3 : 1, 노란색 완두 : 초록색 완두 = 3 : 1이다.

④ 잡종 2대의 표현형의 비는 등글고 노란색 : 등글고 초록색 : 주름지고 노란색 : 주름지고 초록색 = 9 : 3 : 3 : 1이다.

17 (가)와 같이 주름지고 노란색인 완두는 잡종 2대 전체의 $\frac{3}{16}$ 에 해당하므로 잡종 2대에서 총 800 개체를 얻었다면, 이 중 (가)와 같은 표현형을 가진 완두는 이론상 $800 \times \frac{3}{16} = 150(\text{개})$ 이다.

18 ③ 잡종 1대에서 아버지의 중간 형질인 분홍색 꽃잎 분꽃이 나타난 것으로 보아 분꽃의 빨간색 꽃잎과 흰색 꽃잎 사이에는 우열 관계가 뚜렷하지 않음을 알 수 있다.

19 잡종 1대를 자가 수분하여 얻은 잡종 2대는 RR : RW : WW = 1 : 2 : 1로 나타난다. 따라서 잡종 2대에서 분홍색 꽃잎 분꽃은 전체의 $\frac{1}{2}$ 이므로 잡종 2대에서 총 800 개체를 얻었다면, 이 중에서 분홍색 꽃잎 분꽃은 이론상 $800 \times \frac{1}{2} = 400(\text{개})$ 이다.

20 부모는 모두 미맹이 아닌데 미맹인 딸이 태어났으므로 부모는 모두 우성 잡종이다.

21 자녀 중에 AB형이 나오려면 부모는 O형일 수 없고, 자녀 중에 O형이 나오려면 부모는 AB형일 수 없다.

- 22** ① 적록 색맹 유전자(X')는 정상 유전자(X)에 대해 열성이다.
 ② 아들은 어머니로부터 X 염색체를 물려받는다.
 ③ (나)는 적록 색맹(X'Y)인 아버지 C로부터 적록 색맹 유전자를 물려받았다.
 ④ 아들이 적록 색맹(X'Y)일 경우, 아들의 적록 색맹 유전자는 어머니로부터 물려받은 것으로 어머니는 적록 색맹(X'X')일 수도 있고, 정상(XX'—보인자)일 수도 있다. 그러나 어머니가 적록 색맹일 경우 아들은 반드시 적록 색맹이 된다.
 ⑤ D는 자녀가 정상이므로 유전자형이 XX일 수도 있고, XX'일 수도 있다. 그러나 B는 아들이 적록 색맹이므로 유전자형이 XX'이다.

23 $X'Y \times XX' \rightarrow XX', X'X', XY, X'Y$ 이므로 (가)와 (나) 사이에서 태어난 아들(XY, X'Y)이 적록 색맹(X'Y)일 확률은 50%이다.

24 부모에서 없던 형질이 딸에게 나타났으므로, 진영 어머니와 아버지의 형질이 우성, 진영 언니의 형질이 열성이며, 이 형질을 결정하는 유전자는 상염색체에 있다.

25 성염색체에 의해 성이 결정된다.

26 체세포 분열은 1회 분열로 염색체 수가 모세포와 동일한 2개의 딸세포를 만들고, 감수 분열은 연속 2회 분열로 염색체 수가 절반으로 줄어든 4개의 딸세포를 만든다.

27 난자는 세포질에 많은 양분을 저장하고 있어 정자에 비해 크기가 크다.

V 생식과 유전 ② 회

교사용 특별 부록 ⇨ 6~9쪽

- 01 ④ 02 ④ 03 ⑤ 04 ⑤ 05 ③ 06 ③
 07 ③ 08 ① 09 ④ 10 ④ 11 ⑤ 12 ⑤
 13 ④, ⑤ 14 ③ 15 ③ 16 ③ 17 ② 18 ⑤
 19 ② 20 ④ 21 체세포의 염색체 수는 6개이고, 생식 세포의 염색체 수는 3개이다. 22 태반, 영양소는 모체에서 태아 쪽으로 이동하고, 노폐물은 태아에서 모체 쪽으로 이동한다. 23 한 세대가 길다. 자손의 수가 적다. 대립 형질이 복잡하다. 환경의 영향을 많이 받는다. 교배 실험이 불가능하다. 24 열성, 미맹이 아닌 부모 사이에서 미맹인 자녀가 태어났기 때문이다.

01 세포의 크기가 커지면 부피가 커지는 비율이 표면적이 커지는 비율보다 크기 때문에 물질 교환이 원활하게 일어나지 못하게 된다. 따라서 세포는 어느 정도 커지면 분열하여 수를 늘린다.

02 ㄴ. 하나의 염색체를 이루는 두 염색 분체(가)는 한 가닥이 복제된 것으로 유전 정보가 동일하다.

03 ㄱ, ㄴ. 서로 모양과 크기가 다른 (가)는 XY로, 남자의 성 염색체이다.

ㄷ. 한 쌍의 성염색체는 상동 염색체로, 감수 1분열 시 서로 다른 딸세포로 들어간다.

04 (가)는 중기, (나)는 간기, (다)는 말기, (라)는 후기, (마)는 전기의 세포이다.

ㄱ. 체세포 분열 결과 2개의 딸세포가 만들어진다.

05 (가)는 해리, (나)는 염색, (다)는 압착, (라)는 고정, (마)는 분리 과정이다.

③ 염색(나) 과정을 거치지 않으면 핵과 염색체가 붙게 염색되지 않는다.

06 염색체 수가 절반으로 줄어드는 감수 분열이다.

⑤ (다) → (라) 과정에서 상동 염색체가 서로 다른 딸세포로 들어가 염색체 수가 절반으로 줄어든다, (라) → (마) 과정에서는 염색 분체가 분리되므로 염색체 수가 변하지 않는다.

07 (가) 4쌍의 상동 염색체 → (나) 4개의 2가 염색체 → (다) 4개의 2가 염색체 → (라) 4개의 염색체 → (마) 4개의 염색체

08 (가)는 염색체 수가 변하지 않는 체세포 분열이고, (나)는 염색체 수가 절반으로 줄어드는 감수 분열이다.

09 ④ 정자와 난자의 염색체 수는 똑같이 체세포의 절반이다.

10 ④ 난할 과정에서는 염색체 수가 변하지 않는다.

11 ⑤ 수정(B) 후 일주일 정도가 지나면 착상(C)이 일어난다.

12 ⑤ 완두는 자가 수분과 타가 수분이 모두 가능하여 연구자의 의도대로 교배할 수 있다.

13 한 가지 형질을 나타내는 대립유전자는 상동 염색체의 같은 위치에 있다. 유전자형이 Yy인 것으로 보아 잡종이고, 우성인 노란색 완두임을 알 수 있다.

14 ① 대립 형질이 다른 두 순종 개체를 교배하면 잡종 1대에서 우성 형질만 나타나므로 노란색이 초록색에 대해 우성이다. ③, ④ 잡종 1대에는 우성인 노란색만 나타나지만 초록색 유전자도 있다(Yy).

15 ①, ② 유전자형이 RrYy인 잡종 1대에서는 RY, Ry, rY, ry의 4가지 생식세포가 만들어진다.

③ 잡종 2대에서는 둥글고 노란색 : 둥글고 초록색 : 주름지고 노란색 : 주름지고 초록색 = 9 : 3 : 3 : 1로 나타나므로 잡종 2대에서 주름지고 노란색인 완두의 비율은 $\frac{3}{16}$ 이다.

④ 잡종 2대에서 둥근 완두와 주름진 완두는 12 : 4 = 3 : 1의 비로 나타난다.

⑤ 완두 씨의 모양에 대한 대립유전자와 색깔에 대한 대립유전자는 서로 다른 상동 염색체에 존재하여 서로 영향을 주지 않고 독립적으로 유전된다.

16 잡종 2대에서 유전자형이 RrYy인 것은 전체의 $\frac{4}{16}$ 에 해당한다. 따라서 480 개체의 잡종 2대 중 잡종 1대와 유전자형이 같은 것은 $480 \times \frac{4}{16} = 120(\text{개})$ 이다.

17 (가) - Tt, (나) - Tt, (다) - Tt, (라) - TT 혹은 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.

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

06 ③ BC 구간에서는 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다.

07 $\frac{1}{2} \times m \times 28^2 = 9.8mh, \therefore h = 40(m)$

08 공의 역학적 에너지가 보존되므로 같은 높이에서 위치 에너지와 운동 에너지의 값은 같다. 또한 공이 받는 중력의 크기와 방향도 항상 일정하다.

09 위치 에너지 : 운동 에너지 = 물체의 높이 : 물체가 낙하한 거리 = $10 \text{ m} : 20 \text{ m} = 1 : 2$

10 공기 저항이 없으면 역학적 에너지가 보존되므로 모든 지점에서 역학적 에너지가 같다. 공기 저항이 있으면 진자가 운동하는 시간이 길어질수록 역학적 에너지가 줄어든다.

11 자석은 변하지 않으므로 자석의 자기력도 변하지 않는다.

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

13 발전기는 전자기 유도 현상을 이용하여 전기 에너지를 생산하는 장치이다.

14 배터리를 충전할 때 전기 에너지가 화학 에너지로 전환된다.

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

16 $10 \text{ 분} = 600 \text{ 초}$ 동안 12000 J 을 사용했으므로 1 초 에 20 J 을 사용하였다. 따라서 소비 전력은 20 W 이다.

17 $60 \text{ W} \times 3 \text{ h} = 180 \text{ Wh}$

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

거실 조명 : $20 \text{ W} \times 8 \text{ h} = 160 \text{ Wh}$

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

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

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

19 $(300 + 160 + 600 + 3600 + 800) \text{ Wh} \times 30 = 163800 \text{ Wh} = 163.8 \text{ kWh}$

20 ㄷ. 전기밥솥 : 전기 에너지 → 열에너지

ㄱ. 발전기 : 역학적 에너지 → 전기 에너지

ㄴ. 형광등 : 전기 에너지 → 빛에너지

21 에너지는 새로 생성되거나 소멸하지 않고 총량이 일정하게 보존된다.

22 $(9.8 \times 0.5) \text{ N} \times (2 - 1.4) \text{ m} = 2.94 \text{ J}$

23 $(9.8 \times 4) \text{ N} \times h = \frac{1}{2} \times 4 \text{ kg} \times (7 \text{ m/s})^2 + 19.6 \text{ J}$ 이므로 A 지점의 높이 $h = 3 \text{ m}$ 이다.

VI 에너지 전환과 보존 ① 회 교사용 특별 부록 ⇨ 10~13쪽

01 ④ **02** ③ **03** ② **04** ③ **05** ① **06** ③ **07** ④

08 ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㄴ, ㅁ **09** ① **10** ④ **11** ② **12** ①

13 ④ **14** ④ **15** ② **16** ② **17** ③ **18** ④

19 ② **20** ㄱ, ㄴ, ㄹ **21** ⑤ **22** ① **23** ③ **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 $\frac{1}{2} \times 2 \text{ kg} \times (14 \text{ m/s})^2 = (9.8 \times 2) \text{ N} \times h$ 에서 올라갈 수 있는 최고 높이 $h = 10 \text{ m}$ 이다.

03 $(9.8 \times 10) \text{ N} \times 2.5 \text{ m} = \frac{1}{2} \times 10 \text{ kg} \times v^2$ 에서 지면에 도달하기 직전 물체의 속력 $v = 7 \text{ m/s}$ 이다.

04 지면에 도달할 때 운동 에너지는 5 m 에서 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.

24 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.

25 높이 h 인 곳에서 운동 에너지는 $(20-h)$ m만큼 낙하하면서 감소한 위치 에너지와 같다.

$$9.8 \times 2 \times (20-h) = 3 \times (9.8 \times 2 \times h), \therefore h=5(\text{m})$$

26 A점에서 감소한 높이는 6 m, B점에서 감소한 높이는 3 m이므로, 운동 에너지의 비 A : B = 6 m : 3 m = 2 : 1이다.

27 바람의 운동 에너지 → 발전기 터빈의 역학적 에너지 → 전기 에너지

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

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

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

VI 에너지 전환과 보존 ② 회 교사용 특별 부록 ⇨ 14~17쪽

01 ② 02 ① 03 ⑤ 04 ④ 05 ④ 06 ③ 07 ④ 08 ④ 09 ④ 10 ③ 11 ④ 12 ③ 13 ②, ⑤ 14 ③ 15 ⑤ 16 ④ 17 ② 18 ④ 19 ④ 20 ③ 21 ④ 22 ④ 23 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다. 24 9 m 25 (가) : 전기 에너지 → 역학적 에너지, (나) : 역학적 에너지 → 전기 에너지 26 19.6 J

01 ② 낙하 거리가 늘어날수록 커지는 A는 운동 에너지, 작아지는 B는 위치 에너지를 나타낸다.

02 지면에서의 운동 에너지 = 최고점에서의 위치 에너지

$$\frac{1}{2} \times 4 \text{ kg} \times (7 \text{ m/s})^2 = (9.8 \times 4) \text{ N} \times h$$

$$\therefore h = 2.5 \text{ m}$$

03 땅에 닿는 순간의 역학적 에너지

$$= 10 \text{ m 높이에서의 위치 에너지} + \text{운동 에너지}$$

$$= \left\{ (9.8 \times 2) \text{ N} \times 10 \text{ m} \right\} + \left\{ \frac{1}{2} \times 2 \text{ kg} \times (4 \text{ m/s})^2 \right\}$$

$$= 212 \text{ J}$$

04 증가한 운동 에너지 = 감소한 위치 에너지

$$5 \text{ m 높이에서 운동 에너지} : \text{위치 에너지}$$

$$= (9.8 \times 2) \text{ N} \times (15-5) \text{ m} : (9.8 \times 2) \text{ N} \times 5 \text{ m} = 2 : 1$$

따라서 5 m 높이에서 운동 에너지는 위치 에너지의 2배이다.

05 ④ 위치 에너지는 물체의 높이에 비례하고, 운동 에너지는 물체가 낙하한 거리에 비례하므로 D점에서 운동 에너지는 B점에서 위치 에너지와 같다.

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

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

08 $\frac{1}{2} \times m \times (21 \text{ m/s})^2 = (9.8 \times m) \text{ N} \times h$ 에서 공이 올라가는 최고 높이 $h = 22.5 \text{ m}$ 이다. 던지는 속력이 $\frac{1}{3}$ 로 줄면 운동 에너지는 $\frac{1}{9}$ 로 줄어들므로 올라가는 높이도 $\frac{1}{9}$ 이 된다.

09 공의 역학적 에너지는 $(9.8 \times 0.5) \text{ N} \times 2 \text{ m} = 9.8 \text{ J}$ 이다. 운동 에너지가 최소가 되는 지점은 B이다.

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

11 손잡이를 천천히 돌리면 전류의 세기가 약해져서 불빛이 약해진다.

12 도난 방지 장치는 전자기 유도를 이용한 것이고, 전동기는 자기장 사이에서 전류가 받는 힘을 이용한 장치이다.

13 ② 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환된다.

⑤ 코일을 촘촘하게 많이 감을수록 유도 전류의 세기가 세다.

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

17 1초에 사용한 전기 에너지는 $7500 \text{ J} \div (5 \times 60) = 25 \text{ J}$ 이다. 따라서 소비 전력이 25 W이다. 2시간 동안 사용한 전력량은 $25 \text{ W} \times 2 \text{ h} = 50 \text{ Wh}$ 이다.

18 • 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 : $200 \text{ W} \times 4 \text{ h} = 800 \text{ Wh}$

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

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

20 공기 저항을 무시하므로, 바닥과 충돌할 때에만 역학적 에너지가 손실된다. 따라서 '10 m 높이에서의 위치 에너지 - 8 m 높이에서의 위치 에너지 = 감소한 역학적 에너지'이다.

$$\therefore \{ (9.8 \times 1) \text{ N} \times 10 \text{ m} \} - \{ (9.8 \times 1) \text{ N} \times 8 \text{ m} \} = 19.6 \text{ J}$$

21 A점에서의 역학적 에너지보다 B점에서 역학적 에너지가 더 작다. 역학적 에너지가 보존되지 않으므로 C점의 높이는 알 수 없다. B점에서 속력이 A점에서보다 $\frac{1}{2}$ 배가 되었으므로 운동 에너지는 $\frac{1}{4}$ 이 된다.

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

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

24 $(9.8 \times 10) \text{ N} \times 36 \text{ m} - 2646 \text{ J} = (9.8 \times 10) \text{ N} \times h = 882 \text{ J}$ 에서 물체의 높이 $h=9 \text{ m}$ 이다.

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

26 감소한 위치 에너지의 양 $= (9.8 \times 2) \text{ N} \times (5-4) \text{ m} = 19.6 \text{ J}$

VII 별과 우주 ① 회 교과용 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 변함 없다. 22 궁수자리, 은하수의 폭이 두껍고 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 관측된다.

03 별의 밝기는 별까지의 거리의 제곱에 반비례한다.

04 ⑤ 절대 등급은 별을 10 pc의 거리에 두었다고 가정했을
때의 밝기이다.

05 절대 등급이 작을수록 실제로 밝은 별이다.

06 (겉보기 등급-절대 등급) 값이 클수록 멀리 있는 별이다.

07 겉보기 등급이 작을수록 우리 눈에 밝게 보이는 별이다.

08 밝기 차가 약 100배이면 등급으로는 5등급 차이가 난다.
따라서 $1.3\text{등급} - 5\text{등급} = -3.7\text{등급}$ 이다.

09 별의 표면 온도가 높을수록 파란색을 띤다.

10 ⑤ 안드로메다은하는 우리은하 밖에 있는 외부 은하이다.

11 ⑤ 우리은하의 중심 방향에 있는 별자리는 궁수자리이다.

12 산개 성단은 주로 온도가 높아 파란색을 띠는 별들로 구성
되어 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 ㄱ, ㄴ. 우주 탐사는 직접적인 기기 제작 외에도 위성 통신
이나 방송 등과 같은 서비스 산업에도 영향을 미친다.

ㄷ. 우주 과학과 관련된 직업의 종류가 매우 다양해진다.

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

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

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

VII 별과 우주 ② 회 교과용 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 ⑤ 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.

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 색깔이 청색-청백색-백색-황백색-황색-주황
색-적색 순으로 갈수록 표면 온도가 낮아진다.

08 우리은하는 옆에서 보면 중심부가 볼록한 원반형이고, 은
하 중심에서 약 8.5 kpc 떨어진 나선팔에 태양계가 위치한다.

09 우리나라에서는 밤하늘이 우리은하의 중심 방향인 궁수자리
방향을 향하는 여름철에 은하수가 가장 밝고 두껍게 보인다.

10 구상 성단은 주로 온도가 낮은 붉은색의 별들로 구성되어
있고, 우리은하의 중심부와 은하를 둘러싼 공간에 분포한다.

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

- 12 풍선이 팽창할 때 중심이 되는 곳은 없다.
- 13 ㄷ. 거리가 먼 은하일수록 빨리 멀어진다.
- 14 인공위성은 지구 중력장 안에서, 우주 탐사선은 지구 중력을 벗어난 우주 공간에서 탐사 활동을 한다.
- 15 ⑤ 2000년대 이후에는 국가들이 공동으로 우주 정거장을 건설하는 등 국가 간 협력이 늘어났다.
- 16 우주 공간에서 고장이 나거나 더 이상 사용하지 않는 인공 위성, 로켓에서 인공위성을 분리할 때 쓴 덮개, 인공위성의 충돌로 인한 파편 등이 우주 쓰레기를 형성한다.
- 17 별까지의 거리가 멀수록 연주 시차가 작아진다.
- 19 말머리성운은 암흑 성운으로, 성간 물질이 별빛을 가려 어둡게 보인다.

VIII 과학기술과 인류 문명 ① 회

교사용 특별 부록 ⇨ 24쪽

01 ⑤ 02 ③ 03 ③ 04 ⑤ 05 ⑤ 06 ⑤

- 01 ⑤ 컴퓨터와 인터넷을 발명하여 정보를 전달하는 것이 쉬워졌다.
- 02 ③ 암모니아 합성법을 개발한 과학자는 하버이며, 파스퇴르는 백신을 개발하였다.
- 03 ③ 증기 기관을 이용한 기계의 사용은 산업 혁명의 원동력이 되었다.
- 06 ⑤ 소리를 전달할 때 주위의 여러 시끄러운 소리와 청취를 방해하는 소리는 제거하고, 통화하는 사람의 음성만 전달할 수 있는 마이크를 사용하여 편리성을 높인다.

VIII 과학기술과 인류 문명 ② 회

교사용 특별 부록 ⇨ 25쪽

01 ①, ② 02 ④ 03 ⑤ 04 ② 05 ② 06 ②

- 01 ① 백신의 개발로 여러 가지 질병을 예방할 수 있게 되었다.
② 전자기 유도 법칙의 발견으로 전기를 생산하고 활용할 수 있는 방법을 열었다.
- 02 ① 의료, ② 교통, ③ 농업, ⑤ 정보 통신이 인류 문명의 발달에 미친 영향이다.
- 03 ⑤ 백신과 항생제의 개발은 인류의 수명을 연장시키는 데 큰 역할을 하였다.
- 04 ② 교통수단의 발달로 활동 영역이 넓어졌다.
- 05 ① 나노 표면 소재, ③ 나노 로봇, ④ 바이오칩, ⑤ 바이오 의약품에 대한 설명이다.
- 06 ② 불편한 점을 해결하기 위한 방법을 모색해야 한다.

교과서 밀착 문제

교사용 특별 부록 ⇨ 26~29쪽

V. 생식과 유전

비상교육

- 01 세포 분열 02 커 03 세포 수 04 염색체 05 유전자 06 (1) ○ (2) × (3) × 07 같다 08 상동 염색체
- 09 2, 4 10 (1) 감 (2) 체 (3) 체 (4) 감 11 체세포 12 발생 13 난할 14 유전 15 형질 16 유전자 17 분리 18 독립 19 (1) ○ (2) × (3) × 20 가계도 조사
- 21 환경 22 세포가 커지면 표면적이 커지는 비율보다 부피가 커지는 비율이 더 커서 물질 교환에 불리하다. 따라서 세포는 세포 분열로 세포 수를 늘려서 물질 교환을 효율적으로 하게 된다. 23 ④ 24 ② 25 생식세포의 염색체 수가 체세포와 같다면 생식세포가 결합한 수정란의 염색체 수는 체세포의 2배가 되어 자손의 염색체 수가 부모의 염색체 수와 달라지는 문제점이 발생한다. 26 ㄱ, ㄷ 27 난할이 진행될수록 딸세포의 수가 늘어나고, 딸세포의 크기는 작아진다. 또, 난할은 체세포 분열에 해당하므로 딸세포의 염색체 수는 변하지 않고 체세포와 같다. 28 ⑤ 29 ③ 30 감수 1분열에서 상동 염색체가 분리되어 각 딸세포로 들어가는 단계에 해당한다. 31 동글고 노란색, 동글고 초록색, 주름지고 노란색, 주름지고 초록색인 완두가 1 : 1 : 1 : 1의 비로 나타난다. 32 (1) 빨간색 꽃잎 유전자와 흰색 꽃잎 유전자의 우열 관계가 뚜렷하지 않기 때문이다. (2) 자손 2대에서 부모 세대와 같은 빨간색 꽃잎과 흰색 꽃잎이 다시 나타난 것은 잡종 1대에서 감수 분열이 일어날 때 대립유전자가 서로 분리되어 다른 생식세포로 들어가고, 자손에서 다시 쌍을 이루었기 때문이다. 따라서 분꽃의 꽃잎 색깔은 멘델의 분리의 법칙에 따라 유전된다. 33 (가)의 표현형은 동글고 노란색이고, 자손 1대에서 만들어지는 생식세포의 유전자형은 RY, Ry, rY, ry의 4종류이다. 34 사람은 완두와 달리 한 세대가 길고, 자손의 수가 적으며, 교배 실험이 불가능하다. 또, 사람은 대립 형질이 우성과 열성으로 구분하기 어려운 것이 많고, 환경의 영향을 많이 받는다. 35 특정 형질 A가 있는 것이 열성이다. 36 ㄴ 37 Aa, 주근깨가 있는 외할아버지와 외할머니 사이에서 주근깨가 없는 슬비의 어머니가 태어났으므로, 주근깨가 없는 것이 열성이다. 즉, 슬비의 어머니는 부모에게서 열성 유전자(a)를 하나씩 물려받아 유전자형이 aa이고, 슬비는 주근깨가 있지만 어머니에게서 열성 유전자(a)를 물려받았기 때문에 유전자형이 Aa이다.

- 23 ㄴ. 분열 중인 세포에서는 핵이 사라지고, 유전 물질이 꼬이고 뭉쳐서 만들어진 막대 모양의 염색체가 나타난다.
- 24 ③ 다세포 생물은 체세포 분열을 통해 성장한다.
④ 양파 뿌리의 생장점에서는 체세포 분열이 일어난다.

28 $Rr \times Rr \rightarrow RR, 2Rr, rr$ 로, 자손 2대의 둥근 완두의 유전자형은 RR, Rr 두 가지이다.

29 $Yy \times Yy \rightarrow YY, 2Yy, yy$ 로 유전자형이 Yy 인 완두는 자손 2대 전체의 50 %이다.

31 $RrYy(RY, Ry, rY, ry) \times rryy(ry) \rightarrow RrYy, Rryy, rrYy, rryy$

36 정상인 부모 사이에서 유전병이 있는 (가)가 태어났으므로, 유전병은 열성 형질이다. 따라서 (가)는 정상 유전자가 없으며, (가)의 부모는 모두 유전병 유전자가 있다.

교사용 특별 부록 ⇨ 30~33쪽

V. 생식과 유전

미래엔

01 세포 분열 **02** 수 **03** 생식 **04** 염색체 **05** DNA, DNA **06** 상동 염색체 **07** XY, XX **08** 전기, 중기, 후기, 말기 **09** 후기, 염색 분체 **10** 2가 염색체 **11** 발생 **12** 난할 **13** 둥근 **14** 잡종 **15** 우성 **16** 분리 **17** 주름지고 노란색, 9, 3, 3, 1 **18** 가계도 **19** 쌍둥이 연구 **20** 부착형 **21** AO **22** 반성유전 **23** 서로 다르다. 상동 염색체는 부모로부터 각각 하나씩 물려받은 것이기 때문이다. **24** ⑤ **25** ⑤ **26** ②, ⑤ **27** ③ **28** 수정에 참여하는 생식세포가 감수 분열에 의해 만들어지므로 염색체 수가 체세포의 절반이기 때문이다. **29** (가) 감수 1분열 중기, 상동 염색체끼리 붙은 2가 염색체가 세포의 중앙에 배열되었기 때문이다. (나) 체세포 분열 중기, 4개의 염색체가 2가 염색체를 형성하지 않고 세포의 중앙에 나란히 배열되었기 때문이다. **30** 체세포 분열 결과 형성된 딸세포의 염색체 수는 모세포와 동일하다. 감수 분열 결과 형성된 딸세포의 염색체 수는 모세포의 절반이다. **31** ④ **32** 난할이 진행되어도 염색체 수는 변하지 않는다. 난할을 거듭할수록 세포 수는 많아지고, 세포 하나의 크기는 점점 작아진다. **33** • 공통점 : 분열 결과 염색체 수가 변하지 않는다. • 차이점 : 체세포 분열은 분열이 끝난 후 세포의 생장기가 있어서 딸세포가 모세포만큼 자라지만, 난할 과정에서는 세포의 생장기가 없이 분열이 빠르게 일어나므로 난할을 거듭할수록 세포 하나의 크기는 점점 작아진다. **34** ② **35** ③ **36** ①, ④ **37** 생식세포 형성 과정에서 대립유전자 쌍 Rr 와 Yy 는 각각 독립적으로 분리되어 서로 다른 생식세포로 나뉘어 들어가기 때문에 R 와 r , Y 와 y 는 각각 같은 생식세포에 존재하지 않는다. **38** (가)의 유전자형은 $AaBB$ 이다. (가)와 유전자형이 $AaBb$ 인 개체 (나)의 교배 결과 얻은 자손에서 큰 키와 작은 키의 비율이 3 : 1이므로 (가)의 키 유전자형은 Aa 이다. 꽃잎 색깔에 대해 (나)에서 만들어진 생식세포는 B 또는 b 를 갖지만, (가)와 (나)의 교배 결과 얻은 자손에서 붉은색

꽃잎만 나타나므로 (가)의 생식세포는 B 만 가진다. 따라서 (가)의 꽃잎 색깔 유전자형은 BB 이다. **39** 부모는 자녀에게 보조개 없음 대립유전자 r 를 하나씩 물려주었으므로 부모의 유전자형은 모두 Rr 이고, 자녀의 유전자형은 rr 이다. **40** ③ **41** 색맹 유전자는 X 염색체에 있으므로 무영은 어머니로부터 색맹 대립유전자를 물려받았다. 무영의 어머니가 보인자인 것은 정상인 외할아버지로부터 정상 대립유전자를, 색맹인 외할머니로부터 색맹 대립유전자를 물려받았기 때문이다. 따라서 무영의 색맹 대립유전자는 외할머니로부터 어머니를 거쳐 전달된 것이다.

26 ① 양파의 표피 세포에서는 체세포 분열이 일어나지 않는다. 식물에서는 생장점과 형성층 같은 특정 부위에서 체세포 분열이 일어난다.

27 ③ 감수 1분열 후 유전 물질의 복제 없이 감수 2분열 전기가 시작된다.

34 $Tt \times Tt \rightarrow TT, 2Tt, tt$ 로, 키 큰 완두에서 순종(TT) : 잡종(Tt) = 1 : 2이다.

36 교배한 둥글고 노란색인 완두가 주름진 모양 대립유전자와 초록색 대립유전자를 가지고 있기 때문에 자손에서 주름진 모양과 초록색이 나타났다. (가)~(바)의 유전자형은 각각 (가) $RrYy$, (나) $rryy$, (다) $RrYy$, (라) $Rryy$, (마) $rrYy$, (바) $rryy$ 이다.

38 (가)의 키 유전자형이 AA 이면 자손에서 작은 키가 나오지 않고, aa 이면 자손에서 큰 키 : 작은 키 = 1 : 1로 나온다.

40 ⑤ 아버지와 어머니로부터 미맹 대립유전자를 하나씩 물려받아야 미맹이 된다.

교사용 특별 부록 ⇨ 34~37쪽

V. 생식과 유전

천재교과서

01 염색체 **02** DNA, 유전자 **03** 작아, 어려워 **04** 전기, 중기, 말기 **05** 1, 2, 2, 4 **06** 변하지 않은, 2, 절반으로 줄어든, 4 **07** 2가 염색체 **08** 난할 **09** 태반 **10** 대립 형질 **11** 표현형, 유전자형 **12** 분리 **13** R, r **14** 황색, 1, 1 **15** RY, Ry, rY, ry **16** 3, 1, 3, 1 **17** Ry, ry **18** (1) ○ (2) ○ (3) × **19** 가계도 **20** 통계 조사 **21** A, B, AB **22** BO **23** XX, XX' **24** 남자 **25** (1) D, G , 모양과 크기가 같은 상동 염색체끼리 짝 지어 보면 D 와 G 만 남게 된다. 따라서 이들이 성염색체인 X 염색체와 Y 염색체라고 생각할 수 있다. (2) 4개 **26** 세포의 크기가 작을수록 세포 안팎으로 물질 이동 효율이 높아지기 때문에 세포가 분열하는 것이 유리하다. **27** (1) (라) → (가) → (나) → (마) → (다) (2) (나) **28** $\neg, \neg, \neg$ **29** (1) (가)

감수 2분열 중기, (나) 감수 1분열 후기 (2) 6개, 감수 2분열 중기 세포인 (가)의 염색체 수는 체세포의 절반으로 감소된 상태이고, 감수 1분열 후기 세포인 (나)의 염색체 수는 체세포와 같기 때문이다. 30 (1) 2가 염색체 (2) (가) → (나) (3) (다) → (라) (4) (라) → (마) 31 ㄱ, ㄷ, ㄹ 32 (가) RrYy, (나) RrYy 33 붉은색 꽃 유전자와 흰색 꽃 유전자 중 어느 것도 완전한 우성을 나타내지 못하기 때문이다. 34 (1) RW (2) 우열의 원리에 어긋난다. 유전자형이 RW일 때 우열의 원리를 따른다면 꽃의 색이 붉은색 혹은 흰색 중 하나가 되어야 하지만, 실제로는 대립유전자 사이의 우열 관계가 명확하지 않아 중간색인 분홍색이 나타났기 때문이다. 35 형질의 수가 많고 복잡하다. 환경의 영향을 많이 받는다. 한 번에 낳는 자손의 수가 적다. 한 세대의 길이가 길다. 연구자가 의도한 대로 자유롭게 교배하는 것이 어렵다. 36 꽃잎 유전의 경우는 유전자가 상염색체 위에 있어서 남녀에게 나타나는 빈도의 차이가 없고, 색맹 유전의 경우는 유전자가 성염색체인 X 염색체 위에 있고 열성이기 때문에 여자보다 남자에게 더 많이 나타난다. 37 정상 유전자가 색맹 유전자에 대해 우성이며, 색맹 유전자가 X 염색체 위에 있기 때문이다. 38 25 %

20 지역별로 각 혈액형의 사람들이 얼마나 있는지 최대한 많이 조사하고, 이것을 통계 처리하여 경향을 분석해야 하기 때문이다.

28 꽃가루는 식물의 생식세포로, 생식세포 분열 결과 만들어진다.

32 (가)가 주름진 유전자와 녹색 유전자를 가지고 있기 때문에 자손에서 주름진 완두와 녹색 완두가 나타난 것이다.
RrYy(가) × rryy → RrYy(나), Rrry, rrYy, rryy

38 (가)는 아버지로부터 색맹 유전자를 물려받았으므로 유전자형이 XX'이다. XX' × XY → XX, XX', XY, X'Y이므로 (가)가 정상인 남자와 결혼하였을 때 자녀 중에서 색맹인 아들(X'Y)이 나올 확률은 25 %이다.

교사용 특별 부록 ⇨ 38~40쪽

V. 생식과 유전

동아

01 생장 02 표면적, 부피 03 작을 04 간기, 분열기 05 DNA 06 유전자 07 상동 염색체 08 상염색체, 성염색체 09 핵, 세포질 10 전기, 염색체 11 2가 염색체 12 와 같고, 의 절반이다 13 (1) ○ (2) × (3) ○ 14 정소, 부정소 15 난소, 수관관 16 난할 17 포배, 착상 18 우성, 열성 19 분리 20 독립 21 (1) × (2) ○ (3) ○ 22 없, 길, 적어 23 상 24 세, 한 25 반성유전

26 (1) ○ (2) × (3) × 27 세포가 커질수록 세포의 **표면적 부피** 값이 감소하여 세포 안팎으로의 물질 교환이 원활하게 일어나지 못하기 때문이다. 또, 세포가 커질수록 '세포 표면에서 세포 중심까지의 거리'가 멀어져 외부에서 흡수한 물질이 세포 중심까지 도달하기가 어려워진다. 28 ①, ② 29 ④ 30 (가) Yy, (나) Yy, (다) YY, (라) Yy, (마) yy 31 9 : 3 : 3 : 1 32 (1) 상염색체 (2) $\frac{1}{8}$ 33 배아 전체의 유전 물질의 양은 각각 2세포배는 2, 4세포배는 4, 8세포배는 8이 된다. 34 (1) 중추 신경계, 외부 생식기 (2) 임신 초기 3개월까지 중추 신경계, 심장 등 신체의 중요 부분이 특히 발달하므로 흡연, 음주, 약물 복용 시 태아에게 치명적인 영향을 미칠 수 있기 때문이다.

27 세포가 커질 때 세포막의 표면적은 세포의 부피보다 작은 비율로 증가한다. 따라서 세포가 커질수록 '세포의 부피에 대한 표면적의 비'가 감소하여 세포막을 통한 물질 교환 효율이 점점 낮아진다.

28 (가) → (나) 시기에 DNA가 복제된다. (다) → (라) 시기에 상동 염색체가 분리되어 염색체 수가 절반으로 줄어들고, (라) → (마) 시기에 염색 분체가 분리된다.

32 (1) 1과 2는 정상인데 유전병을 나타내는 딸이 태어났으므로 이 유전병은 정상에 대해 열성이고, 유전자는 상염색체에 있다. (2) 1과 2 사이에서 유전병을 나타내는 자녀가 태어날 확률은 $\frac{1}{4}$ 이고, 아들이 태어날 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

교사용 특별 부록 ⇨ 41~43쪽

VI. 에너지 전환과 보존

비상교육

01 운동, 위치 02 역학적 03 위치 에너지 04 위치, 역학적 05 역학적 에너지 보존 06 98 J 07 (1) 98 (2) 49 (3) 49 (4) 98 08 (1) 위 → 운 (2) 위 → 운 (3) 운 → 위 09 (1) × (2) ○ 10 발전 11 전류 12 역학적 13 열 14 빛에너지 15 (1) 발전 (2) 자석 (3) 역학적 16 변하지 않는다 17 소비 전력 18 전력량 19 (1) ○ (2) ○ (3) × 20 25 21 300 22 ㉠ 운동 에너지 ㉡ 같다 23 ㉢ 24 ㉣ 25 ㉤ 26~29 해설 참조

26 **모범답안** 마찰이 없으면 역학적 에너지가 보존되어 공은 처음 높이까지 올라간다. 따라서 반대편 빗면의 기울기를 점점 낮게 하여 평평하게 하면 공이 처음 위치에서 굴러 내려왔을 때 전환된 운동 에너지가 다시 위치 에너지로 전환되지 않고 보존되어 계속 굴러갈 것이다.

27 **모범답안** 톨러코스터는 처음에 기계의 힘으로 열차를 높은 곳으로 끌어올린 후 역학적 에너지가 전환되면서 운동한다. 높은 곳에서 출발하여 내려올 때에는 위치 에너지가 운동 에너지로 전환되고 아래쪽에서 다시 위로 올라갈 때에는 운동 에너지가 위치 에너지로 전환된다.

28 **모범답안** 위치 에너지는 점점 작아지고, 운동 에너지는 처음에는 증가하다가 속력이 일정해지면 운동 에너지도 일정해진다. 공기 저항이 있으므로 역학적 에너지는 보존되지 않고 점점 작아진다.

29 **모범답안** (1) 자전거 바퀴가 움직이면 바퀴에 접촉된 회전축이 돌아가면서 자석이 돌아간다. 이때 코일과 자석이 상대적으로 운동하여 전기 에너지가 만들어진다.

(2) 자전거 바퀴가 움직이면 운동 에너지가 생기고, 이 운동 에너지가 발전기의 자석을 움직이게 하여 전기 에너지를 만들어 전 조등을 켤 수 있다. 이때 운동 에너지 → 전기 에너지 → 빛에너지로 에너지가 전환된다.

교사용 특별 부록 ⇨ 44~47쪽

VI. 에너지 전환과 보존

미래엔

01 위치, 운동 **02** 운동, 위치 **03** 높은, 낮은 **04** 보존
05 250 **06** 자기장, 전류 **07** 반대 **08** 전기 **09** 운동, 전기 **10** 열 **11** 소리, 전기 **12** 소비 전력 **13** 20
14 전력량, Wh(와트시) **15** 120 **16** 빛, 열 **17** 일정
18 위치 에너지가 가장 큰 지점은 A이고, 운동 에너지가 가장 큰 지점은 C이다. **19** 490 J **20** (1) 137.2 J (2) 137.2 J (3) 137.2 J **21** 던지는 순간에는 운동 에너지만 존재하고, 최대 높이의 지점에서는 위치 에너지만 존재한다. 역학적 에너지 보존 법칙을 이용하여 최대 높이를 구하려면 던져 올리는 순간의 속력을 알아야 한다. **22** (1) A는 위치 에너지와 운동 에너지를 모두 갖고 있고, B는 위치 에너지만 갖고 있으므로 역학적 에너지는 A가 더 크다. (2) A의 역학적 에너지가 더 크므로 바닥에 닿는 순간의 속력은 A가 B보다 크다. **23** (1) C (2) A (3) A, B, C, D 지점에서 역학적 에너지는 모두 같다. **24** ㄴ, ㄷ, ㄹ **25** (1) 위치 에너지 감소량은 공이 낙하한 거리에 비례하므로 A → B 구간과 B → C 구간에서 위치 에너지의 감소량은 같다. (2) 공이 낙하하면서 위치 에너지가 감소한만큼 운동 에너지가 증가한다. 따라서 낙하한 거리가 A → D 구간이 D → E 구간의 3배이므로 운동 에너지 증가량도 3배이다. **26** 최고 높이에서 위치 에너지는 지면에서의 운동 에너지의 크기와 같다. 따라서 빗면 (가)에서도 (나)의 C와 같은 높이까지 올라가게 되므로 쇠 구슬은 더 높이까지 움직인다. **27** ㉓ **28** 자석을 고정하고 코일을 움직여도 자석을 움직였을 때와 같이 코일 내부의

자기장이 변한다. 그러므로 코일에 전류가 흘러 검류계 바늘이 움직인다. **29** 마이크, 바퀴가 회전할 때 불이 들어오는 킥보드나 자전거, 자가 손전등 등 **30** ㉓ **31** ㄱ, ㄴ, ㄹ **32** 전기난로에서는 전기 에너지가 열에너지로 전환된다. 선풍기에서는 전기 에너지가 운동 에너지로 전환된다. 전구에서는 전기 에너지가 빛에너지로 전환된다. 등 **33** 따뜻한 바람이 나오는 경우는 차가운 바람이 나올 때보다 열에너지가 더 많이 필요하다. 따라서 따뜻한 바람으로 머리를 말릴 때 전기 에너지를 더 많이 사용한다. **34** ㉓ **35** ㉔ **36** 취사할 때는 물을 가열하여 끓여야 하지만 보온할 때는 어느 정도의 온도만 유지하면 되므로 취사할 때 소비 전력이 보온할 때 소비 전력보다 크다. **37** (1) 튀어 오른 높이가 낮을수록 공의 역학적 에너지가 작으므로 A에서 역학적 에너지가 가장 크다. (2) 공이 낙하하는 동안 위치 에너지가 운동 에너지로 전환되고, 역학적 에너지의 일부는 공기 저항에 의해 열에너지로 전환된다. **38** (1) 자석 A의 위치 에너지가 낙하하는 동안 운동 에너지로 전환되고, 운동 에너지 중 일부는 전기 에너지로 전환된다. 자석 B의 위치 에너지는 낙하하는 동안 운동 에너지로 전환된다. 자석 A와 B 모두 낙하하는 동안 공기 저항을 받기 때문에 역학적 에너지 일부가 열에너지로 전환된다. (2) ㉓

20 (1) 한 일의 양은 힘과 힘의 방향으로 이동한 거리를 곱하여 구한다. 힘의 크기는 중력의 크기인 19.6 N이고 이동한 거리는 7 m이므로 중력이 한 일의 양은 137.2 J이다.

(2) 중력이 공에 한 일의 양이 모두 운동 에너지로 전환된다.

(3) 위치 에너지의 감소량은 운동 에너지의 증가량과 같다.

28 자석을 고정하고 코일을 자석 가까이 가져갈 때에도 코일 내부의 자기장에 변화가 생기므로 유도 전류가 흐른다.

30 수력 발전소는 물의 역학적 에너지를 이용하여 발전기를 회전시키고 전기 에너지를 생산한다.

34 ㄱ. 선풍기의 소비 전력은 60 W이므로 1초에 60 J의 전기 에너지를 소비한다. 따라서 10초 동안에는 600 J의 전기 에너지를 소비한다.

ㄴ. 헤어드라이어의 소비 전력은 600 W이므로 0.5시간 동안 사용하면 전력량은 300 Wh이다.

38 ㄱ, ㄴ. 플라스틱은 부도체이므로 전류가 흐를 수 없다. 따라서 전자기 유도 현상이 나타나지 않는다.

ㄷ. 구리선을 통과하는 쪽에만 전자기 유도가 일어나므로 자석의 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환된다. 플라스틱 선을 통과하는 자석은 위치 에너지가 모두 운동 에너지로 전환하므로 지면에 도달하는 순간 B의 운동 에너지가 A보다 크고, 속력도 B가 더 크다.

ㄹ. 자석을 더 높은 곳에서 떨어뜨리면 구리 선을 통과할 때 자석의 속력이 더 빨라진다. 자석의 움직임이 빨라지면 자기장의 변화도 더 크게 생기므로 더 센 전류가 유도된다.

교사용 특별 부록 ⇨ 48~51쪽

VI. 에너지 전환과 보존

천재교과서

01 위치, 운동 02 역학적, 보존 03 (1) ○ (2) × (3) ×
 04 에너지 전환 05 보존, 보존 06 자기장, 유도 전류
 07 역학적, 전기 08 전기, 열, 전기, 빛 09 소비 전력, W(와트) 10 (1) ○ (2) ○ (3) × 11 (1) A → B로 올라가는 동안 감소한 운동 에너지가 위치 에너지로 전환된다. (2) B → C로 내려오는 동안 감소한 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다. 12 다이빙 보드에서 높이 뛰어오를 때는 운동 에너지가 위치 에너지로 전환되고, 높은 곳에서 아래로 떨어질 때는 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다. 13 롤러코스터가 C에서 D로 갈 때 위치가 올라가므로 롤러코스터의 운동 에너지는 감소하고 위치 에너지는 증가한다. 이때 롤러코스터의 역학적 에너지는 일정하게 보존된다. 14 ㄱ, ㄴ 15 A 지점에서의 역학적 에너지의 합이 B 지점의 위치 에너지의 값보다 커야 롤러코스터가 제대로 작동한다. 따라서 롤러코스터 질량을 m 이라고 하면 A 지점에서 롤러코스터는 두 지점의 위치 에너지의 차이인 $49m \text{ J}$ 이상의 운동 에너지를 가져야 한다. 16 (1) -㉠ (2) -㉢ (3) -㉡ 17 ㉡ 18 ㉣ 19 ㉣ 20 자석을 코일로부터 멀리 하면 유도 전류가 반대로 생기므로 B에 불이 들어온다. 21 ㉡ 22 손 발전기 내부에 있는 자석을 더 센 자석으로 바꾼다. 손 발전기 내부에 있는 코일을 더 많이 감긴 코일로 바꾼다. 손잡이를 더 빠르게 움직인다. 23 ㉠ 자석, ㉢ 전자기 유도, ㉡ 전류 24 자석이 연결되어 있는 회전축을 회전시키면 전자기 유도 현상에 의해 코일에 유도 전류가 흐르게 되어 전조등에 불이 들어온다. 25 (1) 소리 (2) 열 (3) 운동 (4) 화학 (5) 빛 26 (1) 물을 끌어 올릴 때는 전기 에너지가 위치 에너지로 전환된다. 물을 흘려보낼 때는 위치 에너지가 운동 에너지로 전환되고, 운동 에너지로 발전기를 돌려 전기 에너지를 생산한다. (2) 양수 발전은 일반 수력 발전과 마찬가지로 높은 곳에 있는 물을 낮은 곳으로 흘려보낼 때의 에너지 전환을 이용하여 전기를 만든다. 그러나 전기 수요가 적은 밤에 여유 있는 전기 에너지를 이용하여 낮은 곳에 있는 물을 높은 곳으로 올려 보내는 과정이 추가된다. 27 LED 전구의 소비 전력이 22 W로, 1초 동안 22 J의 전기 에너지를 소모한다는 의미이다. 28 ㉢ 29 ㉡ 30 사용하지 않는 가전제품의 코드를 빼두면 대기 전력을 줄일 수 있다. 가전제품을 구입할 때 에너지 소비 효율 등급이 높은 제품을 선택하면 전기 에너지를 절약할 수 있다. 등

14 ㄱ. 처음 물체는 중력에 의한 위치 에너지만 가지므로 역학적 에너지는 $9.8m \text{ N} \times 5 \text{ m} = 49m \text{ J}$ 이다.
 ㄴ. 물체의 운동 에너지는 감소한 위치 에너지의 양과 같으므로 $9.8m \text{ N} \times (5 - 2) \text{ m} = 29.4m \text{ J}$ 이다.

ㄷ. 바닥에 닿기 직전 물체의 운동 에너지는 처음에 가진 위치 에너지의 양과 같으므로 $49m \text{ J}$ 이다.

28 ㄱ. 1초 동안 전기 기구가 소모하는 전기 에너지의 양은 소비 전력이다.

ㄴ. 소비 전력의 단위는 W(와트)이다.

ㄷ. 전력량은 소비 전력에 사용한 시간을 곱하여 구하므로 전자제품을 사용하는 시간에 비례한다.

29 ㄴ. 전력량의 단위는 Wh이다.

ㄷ. 전기 에너지는 동시에 다양한 에너지로 전환된다.

교사용 특별 부록 ⇨ 52~54쪽

VI. 에너지 전환과 보존

동아

01 역학적 02 운동 03 역학적 04 (1) ○ (2) ○ (3) ×
 05 전자기 유도 06 유도 07 발전기 08 (1) ○ (2) ○
 09 소비 전력, W(와트) 10 작은 11 시간, Wh(와트시)
 12 ㄴ, ㄷ, ㄹ 13 (1) 크다 (2) 작다 (3) A와 B가 같다 14 ⑤ 15 ⑤ 16 ㄷ, ㄹ 17 (1) 자석의 운동 에너지가 전기 에너지로 전환된다. (2) ㄱ, ㄴ, ㄹ 18 0.8 J 19 (1) 전등, 텔레비전 등 (2) 전기주전자, 전기밥솥 등 (3) 선풍기, 진공청소기 등 20 ① 21 ㄱ, ㄷ, ㄹ 22 (1) (가)와 (나) 모두 30 W이다. (2) (나)의 효율이 더 좋다. 소비 전력이 같으므로 같은 시간 동안 같은 전기 에너지를 소비하지만 빛에너지로 전환되는 비율이 더 크기 때문이다. 23 (1) 헤어드라이어 (2) 선풍기 (3) 9 kWh (4) 10800원 24 헤어드라이어 대신 선풍기를 이용하여 머리카락을 말린다. 빨랫감을 모아서 한꺼번에 세탁하여 세탁기 사용 시간을 줄인다. 조명을 소비 전력이 낮은 전구로 교체한다. 등

14 ㄴ. 가장 높은 위치에서 운동 에너지는 0이고, 중력에 의한 위치 에너지가 최대이다.

ㄷ. 위치 에너지가 모두 운동 에너지로 전환되므로 처음 위치 에너지와 바닥에 도달하는 순간 운동 에너지의 크기는 같다.

16 공기 저항을 무시할 때 물체의 역학적 에너지는 보존된다. 물체의 질량이 변하지 않으므로 물체에 작용하는 중력의 크기도 낙하하는 동안 변하지 않는다.

18 낙하하는 동안 자석의 위치 에너지의 감소량은 $(9.8 \times 2) \text{ N} \times (0.6 - 0.1) \text{ m} = 9.8 \text{ J}$ 인데, 운동 에너지의 증가량은 $\frac{1}{2} \times 2 \text{ kg} \times (3 \text{ m/s})^2 = 9 \text{ J}$ 이다. 에너지는 보존되므로 0.8 J의 에너지는 전기 에너지로 전환된 것이다.

20 ㄷ. 소비 전력이 10 W인 가전제품을 10시간 동안 사용했을 때 전력량이 100 Wh이다.

ㄷ. 전구를 사용하는 동안 빛에너지 외에도 열에너지가 발생하므로 전구의 소비 전력은 5 W보다 크다.

21 ㄴ. 에너지는 새로 생성되거나 소멸하지 않는다.
ㄷ. 10초 동안 50 J을 소비하므로 1초 동안에는 5 J을 사용한
다. 그러므로 소비 전력은 5 W이다.

22 (가)와 (나)는 모두 1시간 동안 108000 J의 전기 에너지를
소비한다. 1시간은 3600초이므로 1초 동안에는 30 J의 에너지를
소비하므로 소비 전력이 30 W이다.

23 선풍기 : $30 \text{ W} \times 10 \text{ h} = 300 \text{ Wh}$
헤어드라이어 : $1200 \text{ W} \times 3 \text{ h} = 3600 \text{ Wh}$
전자레인지 : $1800 \text{ W} \times 0.5 \text{ h} = 900 \text{ Wh}$
진공청소기 : $1000 \text{ W} \times 2 \text{ h} = 2000 \text{ Wh}$
세탁기 : $600 \text{ W} \times 3 \text{ h} = 1800 \text{ Wh}$
육실 조명 : $50 \text{ W} \times 8 \text{ h} = 400 \text{ Wh}$
(3) 일주일 동안 사용한 전력량 = $300 \text{ Wh} + 3600 \text{ Wh} + 900 \text{ Wh}$
 $+ 2000 \text{ Wh} + 1800 \text{ Wh} + 400 \text{ Wh} = 9000 \text{ Wh} = 9 \text{ kWh}$
(4) $9 \text{ kWh} \times 4 \times 300 \text{ 원} = 10800 \text{ 원}$

교사용 특별 부록 ⇨ 55~58쪽

VII. 별과 우주

비상교육

01 작아 **02** 연주 시차 **03** (1) × (2) ○ (3) × **04** ㉠
겉보기 등급, ㉡ 절대 등급 **05** (1) 절 (2) 겹 **06** 멀다
07 10 **08** 높다 **09** ㉠ 붉은, ㉡ 파란 **10** 원반 **11**
30000 **12** 태양계 **13** (1) × (2) ○ (3) ○ **14** ㉠ 성단,
㉡ 성운 **15** 산개 성단 **16** 성간 물질 **17** (1) 구상 성단
(2) 암흑 성운 **18** 빨리 **19** 멀어 **20** 우주 **21** 우주 탐
사 **22** (1) ○ (2) ○ (3) × **23** ㄷ **24** ㉡ **25**
(나)-(가)-(다) **26** 해설 참조 **27** ㉡ **28~29** 해설 참
조 **30** ㉠ **31** ㉡ **32** 우주가 팽창하기 때문이다.
33 ㉢ **34** ㄴ, ㄷ, ㄹ **35** 해설 참조

03 (1) 별의 연주 시차와 별까지의 거리는 반비례한다.
(3) 약 100 pc보다 멀리 있는 별들은 연주 시차가 매우 작아 측
정하기 어렵다.

13 (1) 태양계는 우리은하의 중심에 약 8.5 kpc(3만 광년) 떨
어진 나선팔에 위치한다.

23 ㄱ. 연주 시차는 $1'' \times \frac{1}{2} = 0.5''$ 이다.

25 별의 색깔이 청색 → 청백색 → 백색 → 황백색 → 황색 →
주황색 → 적색일수록 표면 온도가 낮아진다.

26 **모범답안** (1) (가), 두 별의 실제 밝기를 비교하려면 두 별을
같은 거리에 놓아야 한다. 절대 등급은 별이 10 pc 거리에 있
다 가정하여 나타낸 밝기 등급이므로 별의 실제 밝기는 절대 등
급으로 비교할 수 있다. 따라서 절대 등급이 더 작은 (가)가 (나)
보다 실제 더 밝은 별이다.

(2) (나), 별의 연주 시차는 지구에서 가까이 있는 별일수록 더
크게 측정된다. 주어진 자료에서 (겉보기 등급-절대 등급) 값이
작을수록 거리가 가깝다. 따라서 (겉보기 등급-절대 등급) 값이
더 작은 (나)가 지구로부터의 거리가 더 가깝고, 연주 시차도 더
크다.

(3) (가), 별의 표면 온도는 붉은색, 주황색, 노란색, 황백색, 흰
색, 청백색, 파란색 순으로 갈수록 높아진다. 따라서 흰색인 (가)
가 붉은색인 (나)보다 표면 온도가 더 높다.

28 **모범답안** (가)는 방출 성운으로, 성간 물질이 주변의 별빛을
흡수하여 가열되면서 스스로 빛을 내기 때문에 밝게 보인다.
(나)는 암흑 성운으로, 성간 물질이 뒤쪽에서 오는 별빛을 가로
막기 때문에 어둡게 보인다.

29 **모범답안** (1) 풍선의 표면은 우주에, 스티커는 은하에 비유할
수 있다.

(2) 우주가 팽창하면 은하들은 서로 멀어지고, 서로 멀리 떨어져
있는 은하일수록 더 빨리 멀어진다.

30 ㄷ. 은하 사이의 거리는 멀어진다.

ㄷ. 우주가 팽창할 때 특별한 중심이 없다.

35 **모범답안** 화성은 대기가 주로 이산화 탄소를 이루어져 있고
낮과 밤의 표면 온도 차이가 매우 크기 때문에 인간이 직접 화성
에 가서 탐사하기 어렵다. 그런데 화성은 표면이 단단한 암석으
로 이루어져 있어 화성을 탐사할 때에는 탐사 로봇을 사용하는
것이 유리하다.

교사용 특별 부록 ⇨ 59~62쪽

VII. 별과 우주

미래엔

01 시차 **02** 연주 시차 **03** 작아 **04** 거리 **05** ㉠
100, ㉡ 2.5 **06** 겉보기 등급 **07** 절대 등급 **08** 10 pc
09 청색 **10** 우리은하 **11** 나선팔 **12** 산개 **13** 성운
14 외부 은하 **15** 모양 **16** 막대 구조 **17** 빅뱅(대폭발)
이론 **18** 지하자원 **19** 우주 망원경 **20** 지상 망원경,
우주 망원경, 우주 탐사선 등 **21** (1) A, B는 지구의 위치에
해당하고, 선생님은 별의 위치에 해당한다. (2) 지구에서 별까
지의 거리가 멀수록 연주 시차가 작아지므로 C, D 위치에서
관측하면 연주 시차가 더 작아진다. **22** 화성은 지구보다
공전 궤도 반지름이 크기 때문에 화성에서 측정한 연주 시차
는 지구에서 측정한 연주 시차보다 클 것이다. **23** ㉡ **24**
㉡ **25** B, C **26** 태양으로부터의 거리는 목성이 지구보
다 멀기 때문에 목성에서 볼 때 태양의 겉보기 등급은 지구에
서 볼 때보다 클 것이다. 절대 등급은 별을 10 pc 거리에 있
다고 가정했을 때의 밝기이므로 같다. **27** 우리 눈에 보이는
별의 밝기는 별까지의 거리에 따라 달라진다. 따라서 별의 실
제 밝기를 비교하기 위해서는 같은 거리에서의 밝기를 알아
야 한다. **28** ㉡ **29** 양초, 온도가 낮을수록 적색을 띠므로
양초 불꽃의 온도가 더 낮다. **30** 별의 연주 시차를 측정하면

별까지의 거리를 비교할 수 있고, 별의 색깔을 관측하면 표면 온도를 비교할 수 있다. 31 ④ 32 나선팔의 별들이 두께가 일정하고 희미한 띠 모양의 은하수로 관측될 것이다. 33 (가) 구상 성단, (나) 산개 성단, 구상 성단은 온도가 낮아 주로 적색을 띠는 별들로 이루어져 있고, 산개 성단은 온도가 높아 주로 청색을 띠는 별들로 이루어져 있다. 34 나선팔, 표면 온도가 높은 별이 많이 분포하기 때문이다. 35 암흑 성운이 뒤쪽에서 오는 별빛을 가로막기 때문에 어둡게 보인다. 36 과거에는 우리은하가 정상 나선 은하라고 판단하였으나 중심부에 막대 구조가 관측되면서 현재는 막대 나선 은하로 분류한다. 37 • 공통점 : (가)와 (나)는 모두 나선팔을 가지고 있다. • 차이점 : (가)는 은하 중심부에 막대 구조가 없고, (나)는 막대 구조가 있다. 38 풍선을 크게 불면 스티커 사이의 거리가 멀어지는데, 이로부터 팽창하는 우주에서 은하들 사이의 거리가 멀어짐을 알 수 있다. 39 우주가 팽창하기 때문이다. 40 은하 사이의 거리가 서로 멀어지는 것은 우주 공간이 팽창하기 때문이다. 따라서 우주가 팽창하지 않는다면, 은하 사이의 거리는 변하지 않을 것이다. 41 ② 42 우주 탐사선은 천체에 접근하여 탐사하므로 자세하게 천체를 관측할 수 있지만 비용이 많이 들고, 지구에서 천체까지 이동하는 데 시간이 오래 걸린다. 43 지상에서 하기 어려운 과학 실험이나 신약, 신소재 등을 개발하고, 우주 환경 등을 연구한다. 44 지구 대기권에 진입시켜 태워 없앤다. 레이저를 이용하여 궤도를 이탈시킨다. 그물망을 이용하여 쓰레기를 회수한다. 등

09 별의 표면 온도가 높을수록 파란색을 띠고, 표면 온도가 낮을수록 붉은색을 띤다.

24 ㄱ. (겉보기 등급—절대 등급) 값이 0보다 크면 10 pc보다 멀리 있는 별이고, 값이 0보다 작으면 10 pc보다 가까이 있는 별이다. 별 A와 B의 (겉보기 등급—절대 등급) 값은 0보다 크므로 10 pc보다 멀리 있다. 별 D의 (겉보기 등급—절대 등급) 값은 0보다 작으므로 10 pc보다 가까이 있다. 별 C의 (겉보기 등급—절대 등급) 값은 0이므로 10 pc의 거리에 있다. ㄴ. 절대 등급이 작은 별일수록 실제로 밝다.

25 겉보기 등급이 작은 별일수록 우리 눈에 밝게 보인다.

28 ㄱ. 별의 색깔이 청색 → 청백색 → 백색 → 황백색 → 황색 → 주황색 → 적색일수록 표면 온도가 낮아진다. ㄴ. A보다 B까지의 거리가 더 멀지만 겉보기 등급이 같으므로 실제로 별 B가 더 밝다. 별이 실제로 밝을수록 절대 등급이 작다. ㄷ. 별까지의 거리가 멀수록 연주 시차가 작게 나타난다. 별 A는 B보다 연주 시차가 더 크므로 A보다 B까지의 거리가 더 멀다.

31 ④ 여름철에 밤하늘이 은하 중심 방향(궁수자리 방향)을 향하므로 겨울철보다 은하수의 폭이 더 두껍고 밝게 보인다.

41 ② 우주가 팽창하면서 은하들 사이의 거리가 서로 멀어지고 있다.

교사용 특별 부록 ⇨ 63~66쪽

VII. 별과 우주

천체교과서

01 반비례 02 가깝 03 2등급 04 낮은 05 은하수
06 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × 07 ㉠ 성단, ㉡ 성운 08 팽창 09 (1) × (2) ○ (3) ○ 10 우주 팽창 11 우주
12 행성 13 시차의 크기로부터 물체의 원근감을 느낄 수 있는데, 한쪽 눈으로만 물체를 보면 시차가 나타나지 않기 때문에 원근감을 느끼기 어렵다. 14 (1) 0.5" (2) 별의 시차를 측정하는 두 지점 사이의 거리가 지구보다 화성에서 크므로 별 S의 시차도 크게 나타난다. 15 ㄴ, ㄷ 16 $A < C < B$, 별의 표면 온도가 높을수록 청색을 띠고, 낮을수록 적색을 띠기 때문이다. 17 ㉠ 18 (1) 거리 (2) 표면 온도 19 불꽃의 색깔이 흰색에 가까울수록 온도가 높고, 온도가 낮아지면서 점차 노란색, 주황색, 붉은색으로 변해 간다. 20 B, ㉡ 21 태양계는 우리은하 중심에서 약 8.5 kpc 떨어진 나선팔에 위치하므로 우리은하의 중심 방향에 있는 궁수자리 부근의 은하수가 다른 방향에 비해 폭이 넓고 뚜렷하다. 22 태양계가 우리은하의 중심에 위치한다면 은하수는 비교적 두께가 일정한 띠 모양으로 관측될 것이다. 23 ㄱ 24 (가) 방출 성운, (나) 암흑 성운, (다) 반사 성운 25 우주가 팽창할 때 특별한 중심은 존재하지 않는다. 우주는 방향과 위치에 상관없이 균일하게 팽창하고 있다. 26 우주가 팽창하면서 우리은하와 (나)는 모두 (가)로부터 멀어진다. 이때 (나)는 더 빨리 멀어진다. 27 건포도가 들어 있는 빵 반죽이 부풀어 오를 때 건포도 사이의 거리는 점점 멀어지는데, 이는 우주 팽창으로 은하 사이의 거리가 멀어지는 것에 비유할 수 있다. 28 모든 은하가 우리은하 쪽으로 점점 가까워질 것이다. 29 ㄱ, ㄴ, ㄷ 30 화성은 달에 비해 지구로부터 거리가 매우 멀어서 사람이 우주에 머물러야 하는 시간이 훨씬 길기 때문이다. 31 ④ 32 (가) 우주 공간에는 공기가 없기 때문에 소리가 전달되지 않는다. (나) 거리가 멀수록 정보가 전달되는 시간이 오래 걸린다.

03 별이 10 pc의 거리에 있을 때 겉보기 등급과 절대 등급이 같다.

04 별의 색깔이 청색 → 청백색 → 백색 → 황백색 → 황색 → 주황색 → 적색일수록 표면 온도가 낮아진다.

06 (1) 별들은 우리은하 중심에 대부분 분포하고 있다.

(4) 태양계는 우리은하의 중심에 약 8.5 kpc(3만 광년) 떨어진 나선팔에 위치한다.

09 (1) 풍선의 표면이 우주를 나타내고, 스티커는 은하를 나타낸다.

14 (1) 지구에서 6개월 간격으로 별을 관측할 때 나타나는 각도(시차)의 $\frac{1}{2}$ 을 연주 시차라고 한다.

15 ㄱ. 어둡게 보이는 별일수록 겉보기 등급이 크다.

17 ㄴ. 겉보기 등급은 우리 눈에 보이는 별의 밝기를 등급으로 나타낸 것으로, 밝게 보일수록 겉보기 등급이 작다. 따라서 북극성보다 밝게 보이는 태양의 겉보기 등급이 더 작다.

ㄷ. 별은 표면 온도가 높을수록 파란색을 띠고, 표면 온도가 낮을수록 적색을 띤다.

20 태양계는 우리은하의 중심에 약 8.5 kpc(3만 광년) 떨어진 나선팔에 위치한다.

23 (가)는 구상 성단, (나)는 산개 성단이다.

ㄴ. (나) 산개 성단은 주로 우리은하의 나선팔에 분포한다. (가) 구상 성단은 주로 우리은하 중심부와 은하 원반을 둘러싼 구형의 공간에 고르게 분포한다.

ㄷ. (나)는 (가)보다 온도가 높은 별들로 이루어져 있다.

26 은하 사이의 거리가 멀수록 더 빨리 멀어진다.

29 ㄹ. 외계 문명으로부터 첨단 기술을 얻는 것은 우주 탐사의 목적에 해당되지 않는다.

교사용 특별 부록 ⇨ 67~69쪽

VII. 별과 우주

동아

01 시차 **02** 연주 시차 **03** 가깝 **04** (1) ○ (2) × (3) ×
05 낮다 **06** (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) × **07** 막대
08 구상 성단 **09** 성운 **10** 외부 은하 **11** 팽창 **12** 인공위성
13 나로 우주 센터 **14** (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) ○
15 0.1"보다 작아진다. **16** 별의 밝기는 원래의 $\frac{1}{25}$ 배로 어둡게 보인다. **17** 빛의 밝기는 별까지의 거리의 제곱에 반비례하기 때문이다. **18** (1) 베텔게우스 (2) 시리우스 (3) 시리우스, 베가 **19** 별의 표면 온도가 다르기 때문이다. **20** 베텔게우스가 리겔보다 표면 온도가 낮기 때문이다. **21** 태양계가 우리은하의 중심에서 떨어져 있고 은하 안에 있기 때문이다. **22** 성간 물질이 뒤쪽에서 오는 별빛을 가로막기 때문에 어둡게 보인다. **23** 풍선 표면은 우주, 스티커는 은하에 비유된다. **24** ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

06 (2) 별의 밝기는 별까지의 거리의 제곱에 반비례한다. 따라서 별까지의 거리가 3배로 멀어지면 그 별의 밝기는 원래의 $\frac{1}{9}$ 배로 어둡게 보인다.

(5) 붉은색 별, 흰색 별, 파란색 별 중 표면 온도가 가장 낮은 별은 붉은색 별이다.

14 (2) 산개 성단은 주로 우리은하의 나선팔에 분포한다. 구상 성단은 주로 우리은하 중심부와 은하 원반을 둘러싼 구형의 공간에 고르게 분포한다.

(3) 반사 성운은 성간 물질이 주변의 별빛을 반사하여 밝게 보인다.

18 (1) 겉보기 등급이 큰 별일수록 우리 눈에 어둡게 보인다.

(2) 절대 등급이 클수록 실제로 어두운 별이다.

(3) (겉보기 등급 - 절대 등급) 값이 0보다 크면 10 pc보다 먼 별이고, 값이 0보다 작으면 10 pc보다 가까운 별이다.

20 별의 표면 온도가 높을수록 파란색을 띠고, 표면 온도가 낮을수록 붉은색을 띤다.

교사용 특별 부록 ⇨ 70~71쪽

VIII. 과학기술과 인류 문명

비상교육

01 식량 **02** 과학 **03** 태양 중심설 **04** 지능형 **05** 백신 **06** 공학적 설계 **07** ㄱ, ㄴ **08** ③ **09** 인류는 증기 기관차를 이용하여 먼 거리를 쉽고 빠르게 이동할 수 있고, 멀리까지 많은 물건을 운반할 수 있게 되었다. **10** ③ **11** 인터넷과 스마트 기기의 발달은 문화를 접할 수 있는 방법을 쉽고 편리하게 만들어 많은 사람들이 문화적 혜택을 누릴 수 있게 하였다. **12** 분말 소화제를 실은 무인 비행기를 산불 발생지에 신속하게 보내 산불을 초기에 진압한다. 또, 열화상 카메라가 설치된 무인 비행기로 소방관이 산불의 진행 방향을 정확하게 파악하여 효과적으로 산불을 진압한다. **13** 그래핀은 매우 단단하므로 그래핀을 이용하면 떨어뜨려도 깨지지 않는 컴퓨터를 만들 수 있다. 또, 그래핀은 얇고 휘거나 구부러도 전기가 통하므로 그래핀을 이용하면 접거나 말아서 간편하게 휴대할 수 있는 컴퓨터를 만들 수 있다. **14** (1) 수많은 미세 돌기가 액체와 연인 표면의 접촉 면적을 줄여 액체가 안쪽으로 스며들지 못하게 한다. (2) 표면에 수많은 미세 돌기가 붙어 있는 옷감을 만들고, 이 옷감을 이용하여 물이나 음료를 쏟아도 젖지 않는 옷을 만든다. **15** ㄱ, ㄴ

교사용 특별 부록 ⇨ 72~73쪽

VIII. 과학기술과 인류 문명

미래엔

01 태양 중심설 **02** 백신 **03** 암모니아 **04** 인체술 **05** 증기 기관 **06** 망원경 **07** 인류 문명 **08** 나노 **09** 나노 **10** 생명 공학 **11** 유전자 변형 생물(LMO) **12** 정보 통신 **13** 공학적 설계 **14** ㄱ, ㄴ **15** 암모니아 합성법으로 만들어진 암모니아로부터 질소 비료를 대량 생산함으로써 식량 생산량을 획기적으로 늘릴 수 있었기 때문이다. **16** 비행기의 등장으로 세계 곳곳을 여행할 수 있게 되면서 관광 산업이 크게 발전하였다. 나아가 우주선을 만들고, 우주를 탐험하는 항공 우주 기술이 발전할 수 있는

발판이 되었다. 17 인터넷 신문을 통해 세계 곳곳의 소식을 빠르게 접할 수 있다. SNS를 이용하여 전 세계의 사람들과 소통할 수 있고 온라인 친구를 사귄다. 인터넷 쇼핑물을 이용하여 편리하게 물건을 구매할 수 있다. 18 1946년 진공관을 사용한 전자식 컴퓨터인 에드삭이 만들어졌다. 1980년대에는 프로그램 내장 방식의 컴퓨터인 에드삭이 만들어졌다. 1980년대에 들어서 개인용 컴퓨터가 만들어졌고, 최근에는 노트북을 비롯한 각종 휴대용 스마트 기기가 발달하여 시간과 장소 등에 구애되지 않고 업무를 처리할 수 있게 되었다. 19 • 긍정적인 영향 : 자동차, 기차, 비행기와 같은 이동 수단이 발달하면서 먼 곳까지 빠르게 이동할 수 있게 되었다. • 부정적인 영향 : 화석 연료의 소비가 늘어나면서 지구 온난화가 진행되어 이상 기온, 사막화, 생물의 멸종 등의 문제가 발생하였다. 20 • 나노 기술 : 의료용 나노 로봇이 몸속 암세포를 제거한다. • 생명 공학 기술 : 가뭄과 병충해에 강하고 생산량이 우수한 작물이 개발되어 식량 문제를 해결한다. • 정보 통신 기술 : 인공 지능 기술을 이용한 자율 주행 자동차가 개발되어 편리하게 이동할 수 있다. 21 유전자 재조합으로 제초제에 강한 작물을 생산하거나, 세포 융합으로 포마토(토마토+감자)와 같은 작물을 생산한다. 22 ③ 23 주거 지역에 드론을 띄울 경우 주택 내부를 쉽게 촬영할 수 있어 사생활 침해 문제가 커진다. 따라서 사람이 없는 곳이나 관광지 풍경만 촬영할 수 있게 제한하거나, 드론 전용 비행 구역을 설정하는 등의 조치를 취해야 한다. 24 (1) 정보 통신 기술 (2) 교실에 설치된 냉난방 기구가 매일 기온을 확인하여 교실 안의 온도와 습도를 적절하게 조절해 준다. 또, 학생들의 책상마다 스마트 기기가 설치되어 수업 중 필요한 자료를 쉽게 검색할 수 있다.

교사용 특별 부록 ⇨ 74쪽

VIII. 과학기술과 인류 문명

천재교과서

1 과학기술 02 과학 03 사물 인터넷 04 해결책 찾기 05 충전기 위에 제품을 올려놓기만 하면 충전되는 무선 충전 기술을 사용하는 제품으로 진공청소기, 전동칫솔, 스마트폰 등이 있다. 무선 충전을 하게 되면 일반적인 전기 충전을 할 때 필요한 단자가 없으므로 물기 등에 노출되더라도 부식을 피할 수 있다. 최근에는 도로 밑에 설치한 장치를 이용하여 달리는 자동차에서 무선으로 충전할 수 있는 전기 자동차가 개발되고 있다. 06 물속에서 오랫동안 잠수하기 위해서는 산소가 필요한데, 물을 분해하여 산소를 얻을 수 있을 것이다. 물을 분해하여 산소를 얻는 마스크 형태의 장치를 만들고, 이동 과정 혹은 조류로 인한 물의 흐름을 전기 에너지로 전환하

는 장치를 부착함으로써 이 장치를 움직이는 에너지를 얻을 수 있을 것이다. 07 분해성 플라스틱 중에는 분해되는 과정에서 크기가 작은 미세 플라스틱이 생기는데, 이 미세 플라스틱이 생태계의 먹이 사슬에 따라 이동하면서 곳곳에서 환경 오염 문제가 발생한다. 그리고 전분이나 셀룰로오스와 같이 완전히 분해되는 성분으로 플라스틱을 제조하여 플라스틱이 물, 이산화 탄소, 메테인 등으로 분해된다고 하더라도 플라스틱의 사용량을 줄이지 못한다면 이산화 탄소나 메테인의 배출로 인한 지구 온난화 문제가 심각해질 가능성이 높다. 08 그래핀은 신축성이 좋아 늘리거나 접어도 전기 전도성을 잃지 않고 강도도 매우 강하므로, 입는 컴퓨터(wearable computer)를 만드는 소재로 적용할 수 있을 것이다. 입는 컴퓨터는 사람이 입고 활동할 수 있어야 하므로 늘리거나 접을 수 있어야 하고, 더러워지면 세탁할 수 있어야 하므로 기계적 강도도 우수해야 하기 때문이다. 09 나노 공학자는 나노(10억분의 1)미터의 단위로 조작을 가하는 나노 기술을 활용하여 전자, 바이오, 소재 등을 연구하는 과학자이다. 자연 현상에 대해 호기심을 가지고 관찰하는 것을 즐기며, 상징적이고 체계적이고 창조적인 활동이 필요한 조사나 연구 활동에 흥미와 적성이 있어야 한다. 대학의 공학 계열에서 나노 공학 또는 재료 공학을 전공하고, 화학 관련 지식 및 새로운 화학 연구 동향 소식에 밝은 것이 좋다. 나노 과학의 중요성이 증가하고 있으며 신기술 개발 가능성이 높은 것으로 전망된다. 새로운 소재의 개발은 새로운 제품 개발에 도움을 줄 수 있으므로 소재 제조 관련 산업의 성장을 통하여 지속적인 일자리 수요가 존재할 것으로 예상된다. 10 (1) 미래에는 컴퓨터가 우리의 생활에 파고들어 안경이나 헬멧의 투명 창을 통해서 컴퓨터를 보고, 입는 옷이나 신고 있는 신발에도 컴퓨터가 들어 있어서 여러 가지 정보를 수집하거나 새로운 기능을 제공할 것이다. • 사진 촬영, 인터넷 검색 등의 기능을 제공하는 안경 • 사용자의 위치를 인식하여 목적지까지 방향 정보를 제공하는 신발 • 체형에 따라 크기가 변하는 신발 • 날씨에 반응하여 체온을 유지해 주는 옷 (2) 안경이나 헬멧의 투명 창을 통해서 컴퓨터로 볼 수 있으므로 스마트폰이나 태블릿을 들고 다니지 않아도 되고, 직접 입력하지 않고 음성으로 컴퓨터를 조작할 수 있으므로 옷을 두껍게 입지 않더라도 외부의 기온 변화에 따라 자동으로 최적 온도를 유지해 줄 것이고, 걸을 때 발이 피로해지지 않도록 최상의 상태로 신발을 조정해 줄 수 있을 것이다. (3) 입는 컴퓨터는 사람이 활동해야 하므로 늘리거나 접을 수 있어야 하고 세탁할 수 있어야 하므로 기계적 강도도 우수해야 한다. 입는 컴퓨터에 적합한 소재로 그래핀을 들 수 있는데, 그래핀은 신축성이 좋아 늘리거나 접어도 전기 전도성을 잃지 않고, 강도도 매우 강하기 때문이다.