

## V. 생식과 유전 (1회)

학교

학년

이름

## 01 ①~⑤에 들어갈 말을 각각 옳게 짹 지은 것은?

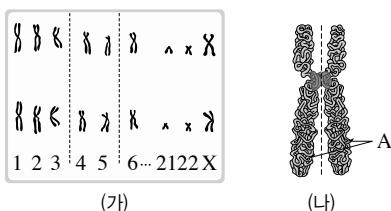
세포의 크기가 커지면 ①( )이(가) 커지는 비율이 ②( )이(가) 커지는 비율보다 커서 물질 교환이 원활하게 일어나지 못한다. 따라서 생물은 생장할 때 세포의 ③( )를 늘린다.

- |       |     |    |
|-------|-----|----|
| ①     | ②   | ③  |
| 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 구성, (나)는 염색체의 구조를 나타낸 것이다.



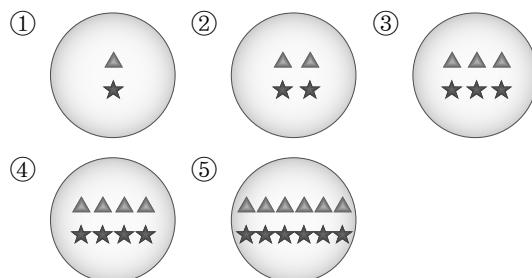
## 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

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

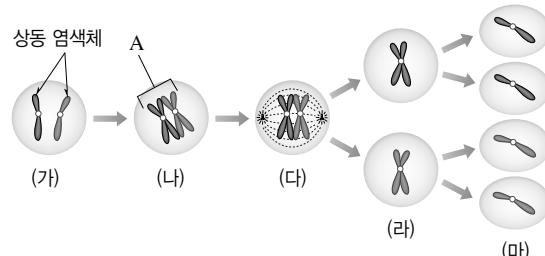
## 04 체세포 분열 각 시기에 대한 설명으로 옳은 것은?

- 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 끝에 서 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 생장점에서 관찰할 수 있다.
- ⑤ 염색체 수가 절반으로 줄어드는 시기는 (다) → (라)이다.

## 07 생물이 세대를 거듭하여도 염색체 수가 일정하게 유지되는 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 배열되기 때문이다.

## 08 표는 체세포 분열과 감수 분열을 비교한 것이다.

| 구분     | 체세포 분열 | 감수 분열    |
|--------|--------|----------|
| 딸세포의 수 | ⑦( )개  | 4개       |
| 염색체 수  | ⑧( )   | 절반으로 줄어듦 |
| 분열 횟수  | 1회     | ⑨( )회    |

⑦~⑨에 들어갈 말을 각각 옳게 짹 지은 것은?

| ⑦   | ⑧        | ⑨ |
|-----|----------|---|
| 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 줄어든다.
- 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 모체 밖으로 나오는 현상이다.

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

|   | (가)        | (나)        |
|---|------------|------------|
| ① | 영양소, 산소    | 노폐물, 이산화탄소 |
| ② | 노폐물, 산소    | 영양소, 이산화탄소 |
| ③ | 영양소, 노폐물   | 산소, 이산화탄소  |
| ④ | 영양소, 이산화탄소 | 노폐물, 산소    |
| ⑤ | 노폐물, 이산화탄소 | 영양소, 산소    |

## 12 유전 용어에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 표현형 : 유전자 구성에 따라 걸적으로 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

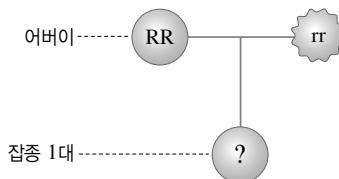
## 13 순종인 것을 모두 고르면?(2개)

- ① RR
- ② Yy
- ③ Aa
- ④ RrYy
- ⑤ AABB

**14** 완두의 여러 가지 형질 중 대립 형질끼리 옳게 짹 지은 것은?

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

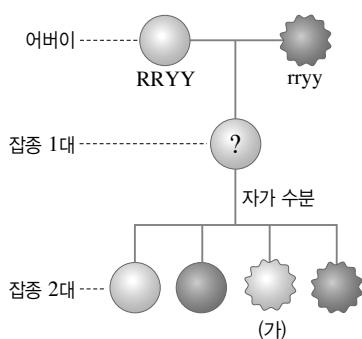
**15** 그림은 순종의 둥근 완두와 주름진 완두의 교배 실험을 나타낸 것이다.



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 완두씨의 모양과 색깔에 대한 멘델의 유전 실험을 나타낸 것이다.(단, 둥근 모양은 주름진 모양에 대해, 노란색은 초록색에 대해 우성이며, 완두씨의 모양과 색깔을 결정하는 유전자는 서로 다른 상동 염색체에 있다.)



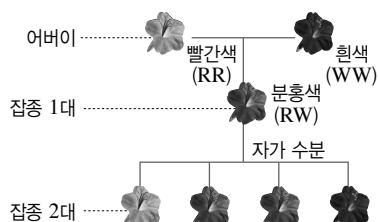
**16** 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- 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 완두씨의 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     |                |

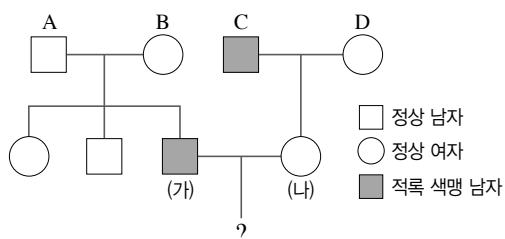
이를 통해 알 수 있는 부모의 미맹에 대한 유전자형으로 옳은 것은?(단, 우성 대립유전자는 T, 열성 대립유전자는 t로 표시한다.)

- |          |          |
|----------|----------|
| 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.



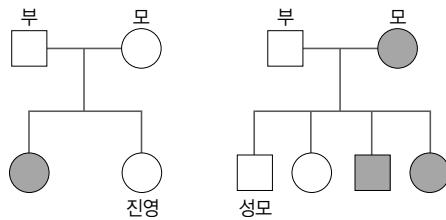
**22** 이에 대한 설명으로 옳은 것은?(단, 정상 대립유전자는 X, 적록 색맹 대립유전자는 X'으로 나타낸다.)

- ① 적록 색맹 대립유전자는 정상 대립유전자에 대해 우성이다.
- ② (가)의 적록 색맹 대립유전자는 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 대립유전자는 A, 열성 대립유전자는 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 | 솔 | 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.

## V. 생식과 유전 (2회)

학교

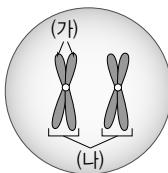
학년

이름

**01** 생물이 생장할 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 것 보다 더 빠르게 진행되기 때문이다.

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

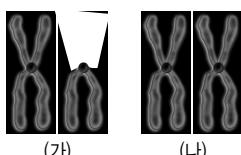


( 보기 )

- 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?

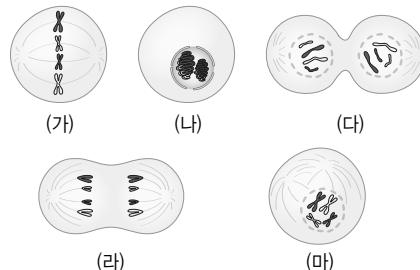


( 보기 )

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



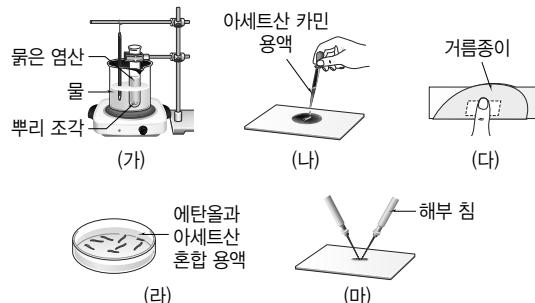
이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

( 보기 )

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

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

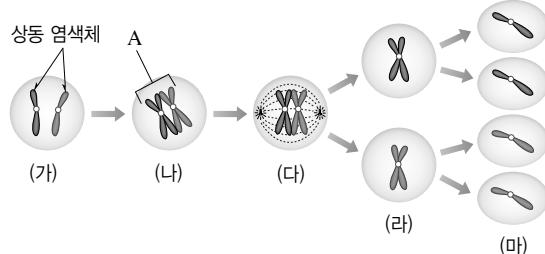
**05** 그림은 양파 뿌리 끝의 체세포 분열 관찰 과정을 순서 없이 나타낸 것이다.



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.

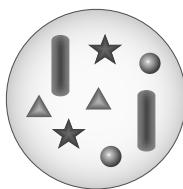
[06~07] 그림은 어떤 생물에서 일어나는 세포 분열 과정을 나타낸 것이다.



06 이 세포 분열의 특징으로 옳은 것은?

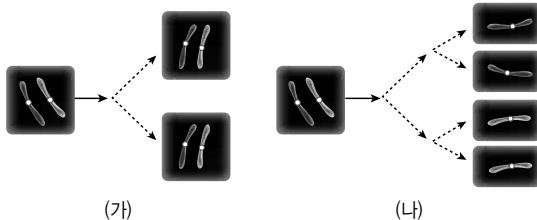
- ① 분열 결과 생물이 생장한다.
- ② 사람의 경우 온몸에서 일어난다.
- ③ A는 상동 염색체가 결합한 2가 염색체이다.
- ④ 연속 2회 분열로 2개의 딸세포가 만들어진다.
- ⑤ (라) → (마) 과정에서 염색체의 수가 절반으로 줄어든다.

07 염색체 구성이 오른쪽 그림과 같은 동물에서 위와 같은 세포 분열이 일어날 때, (가)~(마)의 세포 한 개 속 염색체 수를 각각 옳게 짹 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 식물에서 일어나는 두 종류의 세포 분열을 모식적으로 나타낸 것이다.



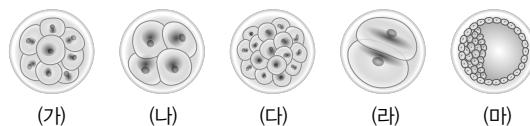
(가)와 (나)를 옳게 비교한 것은?

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

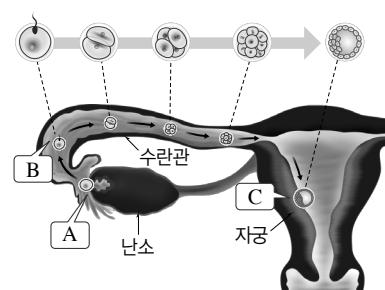
10 그림은 사람 수정란의 초기 발생 과정의 일부를 나타낸 것이다.



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.



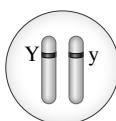
각 단계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- 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?

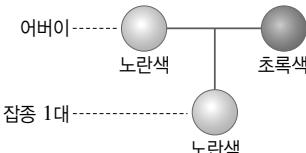
- ① 기르기 쉽다.
- ② 한 세대가 짧다.
- ③ 자손의 수가 많다.
- ④ 대립 형질이 뚜렷하다.
- ⑤ 자가 수분이 잘 일어나지 않는다.

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



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

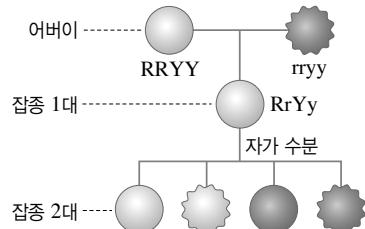
**14** 그림과 같이 순종의 노란색 완두와 순종의 초록색 완두를 교배하였더니 잡종 1대에서 노란색 완두만 나타났다.(단, 노란색 대립유전자는 Y, 초록색 대립유전자는 y로 표시한다.)



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 둑글고 노란색인 완두(RRYY)와 순종의 주름지고 초록색인 완두(rryy)의 교배 실험을 나타낸 것이다.



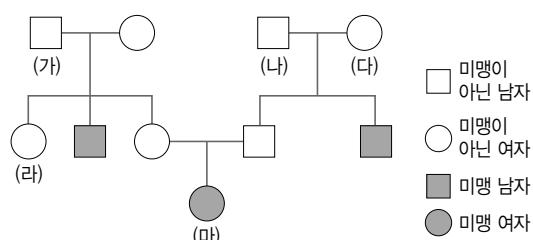
**15** 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- 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 둑근 완두와 주름진 완두는 1 : 1의 비로 나타난다.
- ⑤ 둑근 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

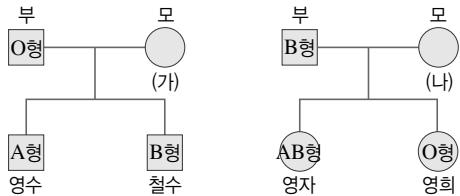
**17** 그림은 어떤 집안의 미맹 가계도를 나타낸 것이다.



위 가계도에 대한 설명으로 옳은 것은?(단, 우성 대립유전자는 T, 열성 대립유전자는 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 반드시 미맹이 된다.

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



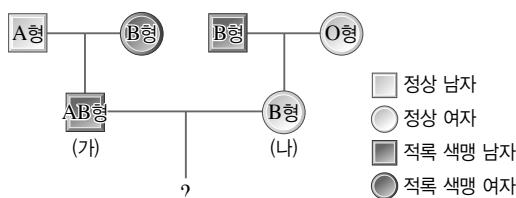
18 철수 어머니 (가)와 영희 어머니 (나)의 유전자형을 옳게 짹 지은 것은?

- |            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| <u>(가)</u> | <u>(나)</u> | <u>(가)</u> | <u>(나)</u> |
| 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 % |        |

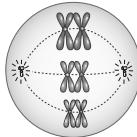
20 그림은 어느 집안의 ABO식 혈액형과 적록 색맹 가계도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)의 적록 색맹 대립유전자는 어머니로부터 물려받은 것이다.
- ② (나)는 적록 색맹 대립유전자를 가지고 있다.
- ③ (나)의 ABO식 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 대립유전자를 가진다.

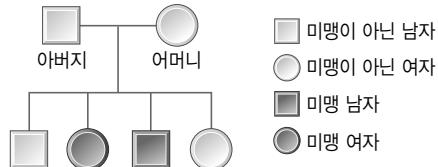
21 오른쪽 그림은 어떤 생물의 세포 분열 과정 중 한 시기를 나타낸 것이다. 이 생물의 체세포의 염색체 수와 생식세포의 염색체 수를 서술하시오.



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.

## (중간·기말고사 대비 문제지)

## V 생식과 유전 ①회

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 난소에서만 들어진다. 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 뭉쳐져 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 DNA 양은 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

2개의 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 수란관에서 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 변이이다.

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

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

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

④ 잡종 2대의 표현형의 비는 둥글고 노란색 : 둥글고 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  $800 \times \frac{3}{16} = 150$ (개)이다.

18 ③ 잡종 1대에서 어버이의 중간 형질인 분홍색 꽃잎 분꽃이 나타난 것으로 보아 분꽃의 빨간색 꽃잎 유전자와 흰색 꽃잎 유전자 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  $800 \times \frac{1}{2} = 400$ (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 대립유전자(X')는 정상 대립유전자(X)에 대해 열성이다.

② 아들은 어머니로부터 X 염색체를 물려받는다.

③ (나)는 적록 색맹(X'Y)인 아버지 C로부터 적록 색맹 대립유전자를 물려받았다.

④ 아들이 적록 색맹(X'Y)일 경우, 아들의 적록 색맹 대립유전자는 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.

**03** ㄱ, ㄴ. 서로 모양과 크기가 다른 (가)는 XY로, 남자의 성염색체이다.

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, (라)는 고정, (마)는 분리 과정이다.

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

**06** 염색체 수가 절반으로 줄어드는 감수 분열이다.

⑤ (다) → (라) 과정에서 상동 염색체가 서로 다른 딸세포로 들어가 염색체 수가 절반으로 줄어들고, (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 완두씨의 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  $480 \times \frac{4}{16} = 120$ (개)이다.

## V 생식과 유전 ②회

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, 생식세포의 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.

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

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

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

**20** ④  $X'Y \times XX' \rightarrow XX', X'X', XY, X'Y$ 이므로 적록 색맹인 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 적록 색맹이면서 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 에너지)이다. 따라서  $0.5h$ 에서 포탄의 운동 에너지 =  $9.8mh - (9.8 \times m \times 0.5h) = 4.9mh$ 이다.

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

**07** ③ BC 구간에서는 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다.

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

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

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

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

**12** 자석은 변하지 않으므로 자석의 극도 변하지 않는다.

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

**14** 발전기는 전자기 유도 현상을 이용하여 전기 에너지를 생산하는 장치이다.

**15** 배터리를 충전할 때 전기 에너지가 화학 에너지로 전환된다.

**16** ㄷ. 전기밥솥 : 전기 에너지 → 열에너지

ㅁ. 발전기 : 역학적 에너지 → 전기 에너지

ㅂ. 형광등 : 전기 에너지 → 빛에너지

**17** 에너지는 새로 생성되거나 소멸하지 않고 총량이 일정하게 보존된다.

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

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

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

**21** 전력량은  $60 W \times 3 h = 180 Wh$ 이다.

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

**23** 텔레비전 :  $100 W \times 3 h = 300 Wh$

거실 조명 :  $20 W \times 10 h = 200 Wh$

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

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

**01** 물체의 높이가 달라져야 위치 에너지와 운동 에너지의 전환이 일어난다.

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

**03** 위치 에너지 : 운동 에너지 = 물체의 높이 : 물체가 낙하한 거리 = 10 m : (30 m – 10 m) = 10 m : 20 m = 1 : 2이다.

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