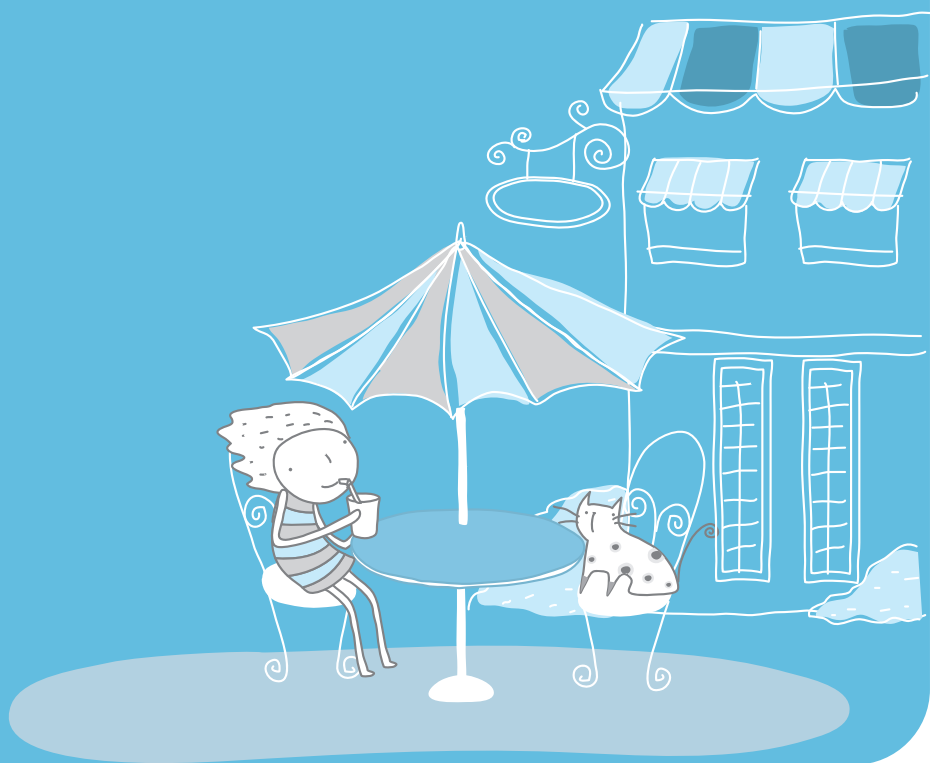


# 정답 및 해설



- ➔ 국어 · 생활국어
- ➔ 영어
- ➔ 수학
- ➔ 과학



## 국어·생활 국어

1회

03 ~ 04쪽

1. ③ 2. 공감각적 심상 3. ㉠ : 의견, ㉡ : 이익 4. ② 5. ②, ⑤  
6. 거미 가족의 재회 7. ② 8. 막역지간 9. ④ 10. ① 11. ④  
12. 피꼬리 13. ④ 14. ② 15. 상대방의 의견을 존중하는 자세로  
협상에 참여하지 않았고, 상대방의 의견을 받아들이기보다는 자신의  
의견만을 내세웠기 때문이다. 16. ②

1. 현대시는 주로 내재율이 잘 드러나는데 정형시보다 자유로운 형태의 자유시를 많이 쓰기 때문이다.
2. ㉠은 청각의 시각화  
㉡은 촉각의 미각화
3. 이해관계가 달라서 생길 수밖에 없는 의견 차이를 합리적으로 조정하여 개인 및 집단 서로에게 이익(도움)이 되는 쪽으로 결론을 이끌어 내는 것이 협상의 역할이다.
4. 시적 화자는 방 안의 거미를 문밖으로 쓸어버림으로 거미 가족을 해체해 버리고 있다.
5. 춥고 어두워서 위험하지만, 앞서 흘러나간 가족을 만날 가능성이 있는 곳이다.
6. '이것의 엄마와 누나나 형이 가까이 이것의 걱정을 하며 있다가 쉬이 만나기나 했으면 좋으련만'이라는 내용을 통해 화자의 소망을 알 수 있다.
7. [가]에서는 '거미'에 대한 연민이 드러나지만, [나]에서는 의원에 대한 연민은 드러나지 않는다.
8. 서로 거스르지 않는 사이라는 뜻으로, 허물이 없는 아주 친한 사이를 이르는 말이다.
9. 여음구로 음악적 리듬감을 더할 뿐이지, 의미를 강조하거나 특별한 의미를 가지지는 않는다.
10. 1연 - 임과의 이별 상황(원망)  
2연 - 임과 이별한 슬픔의 고조(좌절)  
3연 - 감정의 절제와 체념  
4연 - 재회에 대한 기원
11. 시적 화자는 이별을 받아들이고, 이별에 대한 안타까움과 함께 재회의 소망을 드러내고 있다.
12. 피꼬리는 화자에게 실연의 슬픔을 환기시키는 존재이다.
13. [가]의 마지막 연에는 재회에 대한 소망이 드러나지만, [나]에는 드러나지 않는다.
14. 모든 의견을 듣고 자신의 의견과 비교해 조율하는 과정이 필요하다.
15. 협상을 할 때에는 상대방의 의견을 경청하고 상대의 처지와 요구 사항을 이해하며, 자신이 양보할 것과 받아들여야 할 것이 무엇인지 판단해야 한다.
16. [보기]는 이해하기 단계에 대한 설명이다.

### Plus a!

협상의 절차

‘진단하기 → 대응하기 → 이해하기 → 문제 해결하기’의 4단계이다.

2회

05 ~ 06쪽

1. ① 2. ⑤ 3. ⑤ 4. ④ 5. ① 6. 1인칭 주인공 시점 7. ⑤  
8. ④ 9. ⑤ 10. ④ 11. ① 12. ② 13. ⑤ 14. ③ 15. 비판적  
16. ㉠

1. 소설은 인간과 인간 사회의 진실을 추구하는 이야기인 진실성을 가진다.

2. ⑤는 희곡의 특징이다.

3. 논설문은 체계적이고 논리적인 구성으로 글쓴이의 의견을 펼친다.

4. 문학 작품은 당대 사람들의 삶의 모습을 바탕으로 작가가 재창조한 세계이다.

5. 엄마가 현저동으로 가기 위해 지계꾼과 짐삿을 흥정하는 것이다.

6. 주인공 ‘나’가 자신의 이야기를 전하는 방식으로, ‘나’의 내면 세계 묘사가 잘 나타나 있다.

7. 지계꾼이 경멸의 표정을 지은 것은 가난함에 대한 무시가 아니라 엄마의 흥정 속셈 때문이다.

8. 엄마는 노인 대접하여 일거리를 준 것에 생색을 낸 것이다.

9. ㉡은 산업화가 시작되던 1970년대에 널리 사용된 용어가 아니라 그 이전부터 지금까지 있어 왔다.

10. 구동네와 새 동네의 대조적인 모습을 통해 산업화, 도시화가 진행되던 1970년대의 상황을 드러내고 있다.

11. 아버지는 새 동네가 생긴 것을 싫어하지는 않지만 겉으로 내색은 하지 않는다.

① 표리부동 : 겉과 속이 다름.

② 동상이몽 : 겉으로는 같이 행동하면서 속으로는 각기 딴 생각을 함.

③ 마이동풍 : 남의 말에 귀기울이지 않고 그냥 지나쳐 흘려 버림.

④ 타산지석 : 다른 사람의 하찮은 언행 또는 허물과 실패까지도 자신을 수양하는 데 도움이 됨.

⑤ 설상가상 : 어려운 일이나 불행이 겹쳐서 일어남을 비유함.

12. 새 동네가 들어서면서 구멍가게 주인들이 좋아하게 되었다는 내용만 있을 뿐 새 가게가 들어섰다는 내용은 없다.

13. 논증하는 글을 읽을 때는 자신의 생각과 일치하는지를 판단하며 읽을 것이 아니라, 주장의 타당성, 근거의 객관성을 판단하여 비판적으로 읽어야 한다.

### 14. 왜 답이 되지 않을까?

⑤ 불치 환자의 예를 들어 과학적 지식이 정보를 제공할 뿐, 어떤 것을 선택하는 결론은 내려 주지 못한다고 하였다.

15. 글쓴이는 현대 사회가 처한 문제를 해결하는 데 도움이 되는 과학적 지식의 기능을 긍정적으로 보고 있으며, 이를 멀리하는 지식인들을 비판적으로 보고 있다.

16. 글쓴이는 현대 사회의 지식인들이 과학을 싫어하거나 피하지 말고 이해하려고 노력해야 한다고 하였다.

3회

07 ~ 08쪽

1. (1) 1인칭 관찰자 시점 (2) 전지적 작가 시점 2. ② 3. ① 4. ③  
5. ② 6. ④ 7. ③ 8. 내려오는 사또마다 빠짐없이 명관이로구나!  
9. ② 10. ② 11. 추악한 박씨 12. ③ 13. ③ 14. ④ 15. ③  
16. ④

1. 서술자가 작품 안에 있으면 1인칭 시점, 작품 밖에 있으면 3인칭 시점이다.

2. 흥 판서와 길동이 우연히 마주치는 장면이다.

3. 포럼은 토의자가 강연을 하고 청중과 직접 의견을 교환하는 토의 형태로 토의자와 청중, 청중과 청중 간의 의견 교류가 활발하게 이루어진다.

4. 고전 소설에서는 성격이 대부분 전형적이고 평면적인 인물이 등장한다.

5. 탐관오리인 본관 사또를 어사또 암행어사가 징벌하여 봉고파직 시켰다.

6. ‘바람, 눈, 가을’은 춘향 앞에 닥친 고난과 시련을 의미한다.



7. 춘향의 지조가 강조되고 있다.

③은 일편단심

㉠ 왜 답이 되지 않을까?

①은 자연 친화

②는 가을 달밤의 풍류

④는 부모에 대한 효도

⑤는 임에 대한 그리움을 노래하였다.

8. 본래의 뜻과는 반대되는 표현을 사용하여 그 뒤에 숨은 반대의 뜻을 강조하는 것을 반어적이라고 한다.

9. 이 상공은 박씨의 재주와 덕행이 뛰어남을 높이 평가하고 있다.

10. 계화는 박씨의 처지를 안타까워하면서도 그녀를 어질다고 생각한다.

11. 시어머니는 외모가 추하다는 이유만으로 박씨를 업신여긴다.

12. [나]의 상공의 말에서 박씨가 재주가 신통하고 덕행이 뛰어남을 알 수 있다.

13. 남의 어머니를 높여 부르는 말이다.

14. 심포지엄은 하나의 논제를 여러 측면으로 나누어 각 측면의 전문가들이 각자의 관점에서 의견을 발표하는 방식이다.

㉠ 왜 답이 되지 않을까?

①, ②, ③, ⑤는 전문적인 지식을 요하는 토의 주제가 아니다.

15. 패널 토의는 각 의견의 대표자가 먼저 토의를 한 후 청중이 참여하는 토의 형태로 다양한 결론이 예상되는 논제를 토의하는 데 적합하다.

㉠ 왜 답이 되지 않을까?

①은 포럼, ②, ④는 심포지엄, ⑤는 원탁 토의이다.

16. 가치 논제에 해당하는 것으로 무엇이 옳은지, 그른지에 대한 가치 판단의 내용을 다룬다.

㉠ 왜 답이 되지 않을까?

①과 ⑤는 사실 논제,

②와 ③은 정책 논제의 구성 방법이다.

4회

09 ~ 10쪽

1. ⑤ 2. ② 3. ③ 4. ① 5. 자존심, 고지식, 지조 6. ① 7. ①  
8. ④ 9. ③ 10. ⑤ 11. ④ 12. ④ 13. 어린 시절의 놀이를 통해 온갖 꿈을 꾸었고, 서로 두터운 정을 나눌 수 있었다. 14. ③ 15. ③  
16. ④ 17. ④

1. 수필은 글쓰이의 경험을 글로 표현한 것이므로 주제와 글쓰이의 의도가 직접적으로 드러난다.

2. 글쓰이의 가치관을 그대로 받아들이는 것이 아니라, 자신의 가치관과 비교해 가며 읽는다.

3. 음운은 말의 뜻을 구별해 주는 말소리의 최소 단위로, 자음과 모음이 이에 해당한다.

4. 남산골센님은 집안 살림살이에 아랑곳하지 않아 극도로 궁핍하게 살았지만 청렴결백을 생명으로 여기며 살았다.

5. 마지막 부분에 세 가지가 드러나 있다.

6. 융통성 없는 고지식함은 딸깍발이의 특징이다.

7. 글쓰이는 딸깍발이의 의기와 강직함을 배우되, 지나치게 청렴한 미덕은 분간을 하여 가며 배워야 한다고 하였다.

8. ‘딸깍발이’는 특정한 인물이 아니라 선비인 ‘남산골센님’ 양반을 가리키는 말이며, 이들의 업적을 설명하고 있지도 않다.

9. 독자를 설득하는 것은 주장하는 글에 해당한다.

10. ‘나’는 어린 시절, 온몸이 땀과 먼지에 젖을 정도로 친구들과 노는 것을 좋아하는 장난꾸러기였다.

11. 놀 시간이 별로 없고, 시간이 있어도 친구들과 몸을 부딪치며 신나게 노는 것이 아니라 방 안에서 컴퓨터 게임에만 몰두한다고 하였다.

12. 수필을 읽을 때는 글 속에 담긴 가치 있는 체험에 공감하고, 이를 내면화하는 자세가 필요하다.

13. [라]의 마지막 부분에 나타나 있다.

14. 음운은 사람들의 머릿속에서 동일한 소리로 인식된다. 사람마다 다르게 발음하는 것은 음성이다.

15. 국어의 자음은 소리 나는 위치에 따라, 모음은 발음할 때 입술이나 혀의 움직임 여부에 따라 나눈다.

16. 센입천장에서 소리 나는 음운은 ‘스, 썸, 쑈’이다.

㉠ 왜 답이 되지 않을까?

① 여린입천장에서 나는 음운

② · ⑤ 혀끝에서 나는 음운

③ 입술 사이에서 나는 음운

17. 발음할 때 입술 모양이 둥글게 변하는 음운은 원순 모음으로 ‘ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄱ’가 속한다.

✳ Plus α !

평순 모음 : 발음할 때 입술을 둥글게 하지 않고 소리 내는 음운으로 ‘ㅏ, ㅗ, ㅓ, ㅕ, ㅛ, ㅜ, ㅡ, ㅣ’가 속한다.

5회

11 ~ 12쪽

1. ⑤ 2. ④ 3. ③ 4. ④ 5. ② 6. ⑤ 7. 한 늙은이가 철쭉꽃을 꺾어 바침. 8. ⑤ 9. ④ 10. ③ 11. ③ 12. 어머니의 답답한 심정을 행동을 통하여 비언어적으로 표출하고 있다. 13. ① 14. ②  
15. ② 16. ㉠

1. 시인은 시적 화자를 내세워 정서를 전달한다.

2. ④는 소설에서 느낄 수 있는 즐거움에 대한 설명이다.

3. 운율은 시의 형식적 특징으로, 작품의 사회, 문화적 상황을 드러내는 역할과는 관련이 없다.

4. 사랑하는 임과의 이별을 노래한 작품으로 시대적 현실과는 관련이 없다.

5. 임이 떠나는 길에 바치는 화자의 사랑과 정성인 동시에 떠나지 않기를 바라는 화자의 마음을 대변하는 소재이다. 임과 이별하는 상황이므로, 화자의 행복했던 과거를 암시한다고 볼 수는 없다.

6. 화자는 임과의 이별을 슬퍼하면서도 임을 원망하기보다는 슬픔을 참고 견뎌으로써 임과의 이별에 대한 슬픔을 승화시키고 있다.

7. 수로 부인이 꽃을 원한 것은 사건의 원인이 되며 지나가던 늙은이가 그 꽃을 꺾어 바치는 것이 중심 사건이다.

8. ‘한 늙은이가 암소를 몰고 지나가다’라는 구절을 통해 수로 부인에게 직접적인 목적이 있어서 접근한 것이 아니라 우연히 만나게 된 것임을 알 수 있다.

9. 이 글은 주인공인 ‘나’가 서술자인 1인칭 주인공 시점이다.

10. 이 글은 도시 주거 환경 개선이라는 명목하에 정부의 주도로 일방적으로 전개된 도시 재개발이 이루어진 1970년대를 배경으로 하고 있으며 삶의 터전을 빼앗긴 도시 빈민의 궁핍한 삶과 좌절된 꿈을 주제로 하고 있다.

11. 1970년대는 승용차를 가지고 있는 것이 부유함의 상징이었다.

13. ‘아파트’는 행복동 주민에게는 갖고 싶어도 가질 수 없는 대상이므로 아무리 마음에 들어도 이용할 수 없거나 차지할 수 없는 경우에 해당한다.



### Plus α !

- 그림의 떡 : 아무리 마음에 들어도 이용하거나 차지할 수 없는 경우
- 누워서 떡 먹기 : 하기가 매우 쉬운 것을 비유적으로 이르는 말
- 그물에 든 고기 : 이미 잡힌 몸이 되어 벗어날 수 없는 신세
- 우물 안의 개구리 : 넓은 세상의 형편을 알지 못하는 사람을 비유적으로 이르는 말
- 우물에서 송눈 찾기 : 모든 일은 절차와 결과가 있는데 급히 서두른다는 말

14. 이 시는 절망적인 상황에서도 희망을 잃지 않고 스스로 다른 사람을 위해 희생을 감수하고 살아가고자 하는 의지와 희망, 화자의 긍정적인 가치관이 드러난다.

15. ㉠에 사용된 표현 방법은 역설적 표현이다.  
㉡는 반어적 표현이다.

### Plus α !

- 역설법 : 표면적으로는 모순되거나 부조리하게 보이지만, 표면적인 진술 너머에는 진실을 드러내고 있는 수사법  
예 임은 갔지만 나는 임을 보내지 아니하였습니다.
- 반어법 : 참뜻과는 반대되는 말을 하여 문장의 의미를 강화하는 수사법, 실제로 표현하고자 하는 것과 반대로 표현하는 것  
예 죽어도 아니 눈물 흘리우리다.

16. ‘독자’의 입장에서 감상 후 느낄 수 있는 감동, 깨달음 등을 근거로 해석한 것이다.

6회

13 ~ 14쪽

1. ④ 2. ④ 3. 언어의 사회성 4. ④ 5. ⑤ 6. 달밤, 메밀꽃 7. ② 8. 봉평 9. ④ 10. ② 11. ④ 12. ④ 13. 다들 먹고살아 보려고 아웅다웅하는 것이니 14. 기호성 15. ⑤ 16. ③

- 소설은 작가가 있음직한 일을 상상하여 쓴 글이다.
- 소설은 작가의 상상력을 통해 재구성한 이야기이므로 사실성을 판단하며 읽는 것은 바람직한 감상 방법이 아니다.
- 동수는 같은 언어를 사용하는 사람들 사이의 약속을 어겼기 때문에 의사소통이 힘들 것이다. 이와 같은 언어의 특성을 사회성이라고 한다.
- ‘메밀꽃 필 무렵’은 장돌뱅이의 삶의 애환과 혈육의 정을 나타낸 단편 소설이고, ④는 시에 대한 설명이다.
- 허생원과 성 서방네 처녀와의 인연은 시대적 상황으로 인한 가족 공동체의 붕괴와는 거리가 멀다.

### Plus α !

과거와 현재의 이중적 구성

| 과거                                                   |          | 현재                                                          |
|------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------|
| 인물 : 허생원, 성 처녀<br>배경 : 달밤의 봉평 물방앗간<br>주제 : 인간 본연의 애정 | 달밤 (매개체) | 인물 : 허생원, 조 선달, 동이<br>배경 : 달밤 아래 대화로 가는 길<br>주제 : 인간의 혈육의 정 |

- 메밀꽃이 핀 달밤은 허생원이 과거의 추억을 회상하며 앞으로의 미래를 꿈꾸게 하는 배경으로 설정되었다.
- 허생원은 성 서방네 처녀를 찾아 다니기는 했으나 그것 때문에 장돌뱅이가 된 것은 아니다.
- 허생원에게 ‘봉평’은 성 서방네 처녀와의 추억이 깃든 곳이다. 그 추억을 되새기며 고달픈 삶을 이겨 낼 수 있는 힘이 되는 공간이라 할 수 있다.
- 사투리의 사용으로 원미동 사람들의 소박한 삶을 생생하게 드러냈지만, 사투리 사용 자체가 작품의 주제를 강조하지는 않는다.

10. 김반장과 싱싱 청과물 사내의 싸움 장면에서 김반장의 성격을 짐작할 수 있다. 김반장은 생계를 유지하기 위해서 싱싱 청과물의 장사를 방해하고 싱싱 청과물 사내에게 폭력까지 행사한다. 이로 인해 김반장은 인정이 없고 냉정하며, 생계를 유지하느라 지독한 성격이 되었음을 알 수 있다.

11. 협상은 양보와 배려를 통해 서로의 이익을 보장하는 것이 문제 해결의 방법이다.

12. 김반장과 경호네가 나뻐다고 하면서 싱싱 청과물의 폐업에 대해 가슴 아파하고 안타깝게 여긴다.

13. 이 소설은 도시 서민들의 삶의 애환을 주제로 쓴 것으로, 갈등의 근본 원인은 먹고 살기 힘든 현실이다.

14. 언어는 전달하고자 하는 ‘내용’과 그것을 드러내는 ‘형식’으로 이루어져 있다.

15. 언어에는 단어나 구절, 문장을 만들 때 적용되는 일정한 규칙(문법)이 있다.

16. 시간의 흐름에 따라 언어가 변하는 것은 언어의 역사성이다.

### 왜 답이 되지 않을까?

① 사회성, ② 기호성, ④ 규칙성, ⑤ 창의성에 대한 설명이다.

### Plus α !

‘언어의 역사성’의 다른 예

- 새로운 대상이나 개념의 탄생으로 새로운 말이 더 필요해진 경우  
예 컴퓨터, 휴대 전화, 햄버거
- 단어 차원의 변화가 나타난 경우  
예 즈믄 → 천, 뵈 → 산, 가람 → 강

7회

15 ~ 16쪽

1. ④ 2. ③ 3. ① 4. ④ 5. ① 6. ③ 7. ③ 8. 감꽃만, 오늘도 9. ③ 10. ③ 11. ⑤ 12. ③ 13. 난생 처음 봄을 맞는 장끼처럼 14. ④ 15. ① 16. ③ 17. ④

1. 수필은 일상생활 속 다양한 소재를 가지고 글쓴이의 생각과 느낌을 자유롭게 쓴 글이다.

2. 음운은 말의 뜻을 구별해 주는 소리의 최소 단위이다.

### Plus α !

- 문장 : 사상이나 느낌을 단어로 연결하여 의사를 전달하는 최소의 단위
- 단어 : 분리하여 자립적으로 쓸 수 있는 말
- 어절 : 문장 구성의 한 단위. 대체로 띄어쓰기와 일치
- 음절 : 한자한자 글자를 발음하는 것

3. 율림소리는 발음할 때 목청이 울리면서 나는 소리로, 자음 중 율림소리는 ‘ㄴ, ㄹ, ㅁ, ㅇ’이다.

4. 운율은 시의 형식적 특성으로 작품의 사회, 문화적 상황을 드러내는 역할을 하지는 않는다.

5. 의인화된 사물은 등장하지 않는다.

### Plus α !

- 과거(1~4행), 미래(5~8행), 현재(9행)

6. ‘하늘’은 화자의 삶의 지향점을, ‘별’은 화자가 지향하는 순수함을 의미한다.

### Plus α !

\* 긍정적 의미의 시어

- 하늘 : 화자의 삶의 지향점, 삶에 대한 윤리적 판단의 절대적 기준
- 별 : 소망과 이상의 상징, 시적 화자가 지향하는 순수하고 결백한 삶
- 길 : 화자가 지향하는 삶의 자세, 투철한 역사 인식을 바탕으로 암울한 현실에서 민족을 구출하기 위한 순교자적 삶





## \* 부정적 의미의 시어

- 바람(3행) : 화자의 내면적 갈등
- 밤 : 일제 강점하의 암담한 현실
- 바람(9행) : 화자가 처한 현실적 시련

7. 배가 고픈 아이는 혹시나 하는 마음으로 술을 열어 보았을 뿐, 계속 굶고 있는 상황에서 당연히 밥이 있을 것이라고 여긴다고 볼 수는 없다.
8. 시조의 종장 첫구는 3음절로 형식적 제약을 받는다.
9. 농업용 큰 자전거를 잘 탈지 걱정과 두려움이 있었고, 하루 종일 탔지만 계속 실패하자 막막한 마음이 들었으며, 자전거와 한 몸이 되어 내려가 삼 시간에 어른이 된 쾌감을 느꼈다.
10. 글쓴이의 어린 시절 시골에서의 자전거 타기 체험을 고백적으로 회상하여 쓴 글이다.
11. 자전거 타기를 통해 시, 춤, 노래를 배울 때에도 노력하고 경험을 쌓은 후 본능에 맡겨라는 깨달음을 전하고 있다.
12. 이 글의 주제는 처음 자전거를 탄 경험을 통해 얻은 깨달음으로, 끝까지 노력하는 태도를 강조하고 있다.
13. 글쓴이는 자전거 타기에 성공하고 너무도 큰 성취감에 소리를 내질렀다. 그러한 기분을 난생 처음 봄을 맞는 장끼에 비유하였다.
14. 음운은 말의 뜻을 구별해 주는 소리의 가장 작은 단위로, 자음 19개와 모음 21개로 이루어진다. 자음 중 ‘ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅇ’은 울림소리이다.  
②는 형태소에 대한 설명이고, ⑤는 단모음에 대한 설명이다.
15. 이중모음은 소리를 낼 때 입술 모양이나 혀의 위치가 움직이며 변하는 것으로, ‘ㅏ, ㅑ, ㅓ, ㅕ, ㅗ, ㅛ, ㅜ, ㅠ, ㅡ, ㅣ’가 있다.
- Plus a !**  
‘ㅏ, ㅑ, ㅓ, ㅕ, ㅗ, ㅛ, ㅜ, ㅠ, ㅡ, ㅣ’는 단모음이다.
16. 주어진 설명은 이중 모음에 대한 설명이고, ①, ②, ④, ⑤는 발음할 때 입술이나 혀의 위치가 달라지지 않는 단모음이다.
17. ‘ㄹ, ㅂ, ㅃ, ㅍ’은 두 입술 사이에서 소리 나는 입술소리이다.

## 8회

17 ~ 18쪽

1. ⑤ 2. ⑤ 3. ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ, ㅂ, ㅇ 4. ② 5. ① 6. 자신의 공을 내세우려고 하고 잘못된 일은 다른 사람을 원망하려고 하는 사람 등 7. ② 8. ③ 9. ③ 10. ③ 11. ② 12. ③ 13. 단지 음식을 주문하는 데 바닥에 다른 사람을 무릎까지 꿇게 만들 필요가 있을까? 14. ② 15. ⑤ 16. ④ 17. 음절의 끝소리 규칙, 자음 동화

1. 고전 수필은 조선 후기에 와서 작가층이 확대되며 크게 발전하였다.
2. 논평은 어떤 글이나 사건 따위에 자신의 견해를 담아 논리적으로 비평하는 글이다.  
**왜 답이 되지 않을까?**  
①~④는 정보를 전달하는 글에 어울리는 주제라고 할 수 있다.
3. 우리말에서는 ‘ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ, ㅂ, ㅇ’의 7개 자음만이 음절의 끝소리로 발음된다.
4. 사물을 의인화하여 우회적으로 인간의 모습과 잘못된 세태에 대해 풍자하고 있다.
5. 교두 각시는 가위, 척 부인은 바느질 자, 세요 각시는 바늘, 울 낭자는 다리미, 청홍흑백 각시는 실, 인화 부인은 인두, 감투 할미는 골무이다.
6. 자신의 이해관계에 따라 태도가 변하거나 자신의 처지에서 성실하게 살아가지 못하고 남을 비하하며 자신보다 높은 사람에게는 잘 보이고자 비위를 맞추는 인간의 모습 등을 비판하고자 한다.
7. 규중 칠우의 공치사 과정에서 규중 부인이 개입하여 모든 것은 인간이 어떻게 쓰느냐에 달려 있다고 말하자 규중 칠우는 공치사를 그치고 함께 동료 관계가 되어 인간에 대한 불평을 하게 된다.

8. 자신에게 잘 보이려고 하는 사람에게만 잘해 주려는 모습을 보이는 것은 규중 부인이다.
9. 논평을 읽을 때는 논리적인 전개 방식과 효과적인 표현을 주의 깊게 살피고 이를 통해 글쓴이의 의도를 정확하게 파악하며 읽어야 한다.  
**왜 답이 되지 않을까?**  
③은 정보를 전달하는 글을 읽을 때의 방법이다.
10. 글쓴이는 지나치게 친절을 강요하는 사회를 부정적으로 보고 있다.
11. 글쓴이는 지나친 친절을 강요하는 사회 현상의 문제점과 원인을 분석하고 있다.
12. 서비스가 더 강요되는 상황은 과열 경쟁 때문이다.
13. 글쓴이는 지나친 친절을 강요하는 사회에 대해 비판적인 태도를 드러내고 있다.
14. [조아]는 음운(자음) 탈락이다.  
[구과], [노타], [추가], [마치다]는 자음 축약이다.
15. ⑤는 [홀련소]로 역행 동화이다.  
나머지는 [동내], [종노], [담넉], [동닙]으로 발음된다.
- Plus a !**  
• 자음 동화 : 자음과 자음이 만나 서로 영향을 주고받아 한쪽 또는 양쪽 모두 한 소리로 바뀌는 현상  
예 합리[합니], 종로[종노]  
• 구개음화 : 자음 ‘ㄷ, ㅌ’이 ‘ㅣ’ 모음 앞에서 구개음인 ‘ㅈ, ㅊ’으로 바뀌는 현상  
예 굳이[구지], 같이[가치]
16. ④는 음운 축약이고, 나머지는 음운 탈락이다.
17. ‘ㅌ’이 음절의 끝소리 규칙에 따라 ‘ㄷ’으로 발음된 뒤, 뒤의 자음 ‘ㄹ’을 만나 같은 울림소리로 변하는 자음 동화 현상이 일어났다.

## 9회

19 ~ 20쪽

1. ② 2. ② 3. ③ 4. ⑤ 5. ① 6. ④ 7. ①, ⑤ 8. 용왕의 병을 고치려고 토끼의 간을 구하러 왔기 때문이다. 9. ③ 10. ④ 11. ② 12. 일제의 압박(구속) 13. 우리는 이에 우리 조선이 독립한 나라임과 조선 사람이 자주적인 민족임을 선언한다. 14. ③ 15. ⑤ 16. ② 17. ⑤

1. 풍자와 해학은 지배층을 조롱하면서 웃음을 통해 현시적 문제를 풀어 보려는 서민 의식이 반영된 것이다.
2. ‘아니리’는 상황을 설명하고 사건의 경과를 요약하는 데 주로 사용한다. ‘창’은 장면을 묘사하거나 인물의 감정을 표현하는 경우가 많다.  
**Plus a !**  
‘창’은 판소리 등에서 가락에 맞춰 높은 소리로 부르는 부분으로 진양조장단, 중모리장단, 자진모리장단 등에 맞춰 부른다.  
‘아니리’는 창을 하는 중간중간에 가락을 붙이지 않고 이야기하듯 엮어 나가는 사설이다.
3. 선언문은 당대 사회 현상을 바라보는 관점을 담아 주장하는 글로써 독자들의 변화를 의도한다.
4. 우리 고전을 읽으면서 선조들의 삶과 사고방식을 이해하고 좋은 점은 계승해 나가는 적극적인 태도를 지녀야 한다.
5. 판소리 사설은 훗날 한글로 기록되어 창작되었다.
6. 자라가 유식한 척 문자를 쓰려다 보니 앞뒤가 안 맞아 오히려 무식이 드러남으로써 웃음을 유발한다.
7. 우화는 동물을 통해 인간 세계를 우의적으로 비판하고자 하는 의도를 드러낸다. 동시에 도덕성과 교훈성을 드러내기에도 효과적이다.
9. 오래 전부터의 억울함을 펼쳐 펴려는 것은 독립의 필요성이다.



10. 이 글은 독립 선언서로 조선의 독립이 반드시 이루어질 것이라는 의지를 드러내고 있다.
11. 정보의 유용성을 판단하며 읽는 글은 설명문이다.  
이 글은 선언문이므로 주장을 제시하는 글이다.
12. 이 글이 쓰인 시대는 일제 강점기로 ‘다른 민족’은 ‘일제’를, ‘압제’는 강제로 점령하여 압박과 구속하던 것을 의미한다.
14. 언어는 그 언어를 사용하는 사회와 문화의 특징을 반영한다.
15. 한국어는 공동체와 관련된 어휘가 많다.
16. ②는 ‘꺾+어 → 그어’로 ‘ㄱ’ 탈락이다.
17. [보개]는 [동넙], [뱅노], [금뉴]로 상호 동화 현상을 보인다.  
⑤는 [험넉]으로 상호 동화이다.



## 왜 답이 되지 않을까?

- ① [강능], ③ [왕능]은 순행 동화  
② [날로], ④ [암니]는 역행 동화이다.

## 10회

21 ~ 22쪽

1. ① 2. ③ 3. ③ 4. ① 5. ③ 6. 불친절하고 무뚝뚝한 노인이다.  
7. ② 8. ③ 9. ① 10. ① 11. 전쟁 직후 12. ② 13. 혈령이  
14. ③ 15. ⑤ 16. ③ 17. ③

1. 수필은 글쓴이의 체험을 바탕으로 쓴 글로, 삶의 감동과 교훈을 준다.
2. 수필을 읽을 때에는 작품 속에 드러난 작가의 가치관 및 인생관을 파악하며 읽는 것이 좋다.
3. 언어가 나타내려는 의미와 그것을 표현하는 말소리 사이의 관계는 필연적이 아니라 임의적인 것이므로 언어는 필연성이 아니라 자의성을 지닌다.
4. ‘나’는 자신이 보기에 다 된 방망이를 완성이 안 되었다며 차 시간이 지나도록 주지 않는 노인에게 화가 나 있다.
5. 이 글에서 아쉬움은 드러나지 않는다. ‘갑갑하고 지루하고, 인제는 초조할 지경이다.’, ‘...될 대로 되라고 체념할 수밖에 없었다.’, ‘차를 놓치고 다음 차로 가야 하는 나는 불쾌하기 짝이 없었다.’ 등에서 ‘나’의 ①, ②, ④, ⑤의 심리가 나타나 있다.
6. ‘나’는 노인의 행동에 대해 불친절하고 무뚝뚝하다며 화를 내고 있다.
7. 잘못된 사람이 도리어 성을 낼 때 쓰는 말이 ‘적반하장’이다.
- ③ 왜 답이 되지 않을까?  
① 금상첨화 : 비단 위에 꽃을 더한다는 뜻으로, 좋은 일 위에 또 좋은 일이 더하여짐을 비유적으로 이르는 말  
③ 결초보은 : 풀을 묶어서 은혜를 갚는다는 뜻으로, 죽은 뒤에라도 은혜를 잊지 않고 갚음을 이르는 말  
④ 어부지리 : 두 사람이 이해관계로 서로 싸우는 사이에 엉뚱한 사람이 애쓰지 않고 가로챈 이익을 이르는 말  
⑤ 설상가상 : 눈 위에 서리가 덮인다는 뜻으로 난처한 일이나 불행한 일이 잇따라 일어남을 이르는 말
8. 예술가가 심혈을 기울여 창작 활동을 하는 정신을 장인 정신이라 한다.
9. 이 글은 글쓴이의 체험을 바탕으로 쓴 수필이므로 허구적인 것과는 거리가 멀다.
10. [가]를 통해 어린 시절 ‘나’가 장난이 심한 개구쟁이였음을 알 수 있다.
11. [가]의 ‘그 당시가 전쟁 직후라서 그랬던가’에서 작품의 시대적 배경이 되는 시기가 ‘전쟁 직후’임을 알 수 있다.

12. 어린이들의 놀이에까지 영향을 미칠 정도로 당시 전쟁은 사회의 지배적인 분위기였다.
13. [가]에서 어린 시절의 글쓴이는 저녁에 집에 돌아올 무렵에는 혈령이 같은 모습이 되어 돌아오곤 했다고 하였다.
14. 문화를 형성하는 요인에는 언어 외에도 여러 가지가 있기 때문에 같은 언어를 사용하더라도 모두 같은 문화를 갖는 것은 아니다.
15. ‘나’가 아니라 ‘우리’라고 표현하는 것은 공동체 중심의 사고를 반영한 것이다. ② 혈연관계의 중시는 큰어머니, 작은어머니, 고모, 이모와 같은 다양한 친족어의 발달을 통해 알 수 있다.
16. 벼농사 문화가 발달한 우리나라에서는 ‘벼’, ‘쌀’과 관련된 어휘가 발달했다. 이를 통해 문화와 언어는 불가분의 관계임을 알 수 있다.
17. 국어 모음의 성질은 문화적 차이와는 관련이 없다.

## 11회

23 ~ 24쪽

1. ④ 2. 죽어도 아니 눈물 흘리우리다 3. ① 4. ④ 5. ④ 6. ⑤  
7. ① 8. 미움의 쇠붙이들 9. ⑤ 10. ④ 11. ① 12. 익명으로 작성될 경우 타인의 기본권을 침해할 우려가 높기 때문이다. 등 13. 지혜 14. ①, ⑤ 15. ⑤ 16. ⑤

1. 시인과 시적 화자가 동일한 경우도 있지만 동일하지 않은 경우도 있다.
2. 이별의 상황임을 짐작할 때 실제로는 눈물을 흘리며 슬퍼하겠다는 반어적 표현이다.
- ✿ Plus a !  
‘진달래꽃’에 나타난 주요 표현 방법  
① 역설 : “사뿐히 즈려 밟고 가시옵소서.” - 자신의 희생을 통해 이별의 정한을 승고한 사랑으로 승화하고 있다.  
② 반어 : “죽어도 아니 눈물 흘리우리다.” - 임이 떠날 때 자신은 매우 슬퍼할 것이라는 의미를 내포하고 있다.
3. 촌평은 사회 문제에 대한 글쓴이의 주관적인 비판을 목적으로 하는 글이다.
4. [가] 시의 화자는 아버지의 사랑을 떠올리며 그리워하고 있다.  
④에도 누님에 대한 그리움이 나타나 있다.
- ③ 왜 답이 되지 않을까?  
① 한용운, ‘나룻배와 행인’ - 임을 향한 기다림  
② 신동엽, ‘새해 새 아침은’ - 통일에 대한 염원  
③ 신경림, ‘가난한 사랑 노래’ - 가난한 젊은이들의 아픈 사랑과 외로운 삶  
⑤ 김남조, ‘너를 위하여’ - 임을 향한 사랑
5. ③ 왜 답이 되지 않을까?  
①, ②, ③은 시각적 심상의 대비, ⑤는 촉각적 심상의 대비이다.
6. 이 시는 국토가 남북으로 분단된 시대적 상황에서, 우리 민족 스스로의 힘으로 통일을 이루기를 바라는 시인의 창작 의도가 드러난 작품이다.
7. 분단 현실에 대해 인식하고 자주적인 통일이 올 것이라는 염원을 담은 시이다.
8. ‘미움의 쇠붙이들’은 동족간에 증오와 불신으로 가득 찬 군사적 대립과 긴장을 뜻하는 말이다.
9. ‘이웃 삼 척’은 자기 집 앞을 모두 쓸고, 이웃집 앞은 석 자 남짓씩만 쓰는 관행이다.
10. 글쓴이는 이웃에 대한 배려가 담긴 행동을 강조하는 것이지 정당한 일에 대한 보상을 받는 부분에 대해서 비판적인 것은 아니다.
11. 촌평은 과거에는 지식인, 전문가가 대부분 실명으로 작성했지만, 현재는 인터넷 사용자 모두가 작성할 수 있고 익명으로 작성되는 경우가 많다.
12. 촌평은 대상에 대한 비판과 풍자를 목적으로 쓴 글이다. 특히 현재는 인터넷을 통해 다양한 사람들이 익명으로 작성하여 타인의 기본권을 침해할 우려가 높으므로 표현의 윤리성을 고려해야 한다.



13. [가]에서 글쓴이는 이웃 삼 척이란 말을 두고 ‘오늘날 되살리고 싶은 생활의 지혜다.’라고 하였다.
14. 문화재 반출을 막기 위해 자신의 재산을 팔았는 것으로 보아 애국심이 강하고 또 자신의 신념을 지켜 나가는 열정적인 성격임을 알 수 있다.
15. 일화를 통해서 독자는 인물이 가진 가치관을 생생하게 파악할 수 있으며 더욱 큰 감동을 받을 수 있다.
16. 역설법을 사용하여 전형필의 업적과 긍정적인 부분을 강조하고 있다.

## 12회

25 ~ 26쪽

1. 설 2. ① 3. ③ 4. ② 5. ③ 6. ⑤ 7. ② 8. [다] - [나] - [가] 9. ② 10. ② 11. ⑤ 12. 생물의 본질은 모두 소중한 것이므로 편견 없이 사물을 바라볼 수 있어야 한다. 13. ② 14. ② 15. ① 16. ①

1. 설은 한문으로 기록되고 글쓴이를 알 수 있으며, ‘사실(예화)+의견(주제)’으로 구성된다.
2. 설은 자신의 견해를 비유적, 우의적으로 표현하여 교훈을 주는 글이다.
- Plus α !**  
설은 이치에 따라 사건과 사물을 해석하고 이에 대한 옳고 그름을 밝히면서 자신의 의견을 서술하는 한문 수필의 한 양식이다. 주로 ‘사실+의견’의 2단 구성으로 되어 있다.
3. 연설은 일 대 다수 형식의 말하기 방식이다.
- Plus α !**  
• 연설의 뜻 : 한 사람이 여러 사람을 대상으로 일방적으로 준비한 내용을 말하는 공격적인 형식의 말하기  
• 연설의 특성 : 특정한 상황에서 청중의 생각이나 행동의 변화를 이끌어 내는 것을 목적으로 한다.  
• 연설의 구성 요소 : 주장, 근거, 내용 전개 방식
4. 설은 한문 문학 양식이며 고려 양반층이 주로 썼다.
5. 행랑채를 수리하면서 느낀 깨달음을 인간사에 적용하므로 ‘유추’를 사용한 것이다.
- 왜 답이 되지 않을까?**  
①은 대조법과 대구법, ②는 반어법, ④는 직유법, ⑤는 열거법이다.
6. ‘마지못하여’를 대체할 수 있는 말은 ‘어쩔 수 없이’ 뿐이다.
7. 한 간의 재목들은 완전해서 수리 비용이 거의 들지 않았다. 그 이유는 비에 더 맞기 전에 일찍 수리를 했기 때문이다.
8. 행랑채의 수리에 대한 일화를 통해 삶의 이치를 깨닫고 나라의 정치까지 생각을 확대해 갔다.
- Plus α !**  
(다) : 행랑채의 퇴락과 수리(예시) → (나) : 시기가 적절한 개혁 정치의 필요성(주지) → (개) : 삶의 이치를 깨달음.
9. ‘개와 이’에 얹힌 이야기를 예로 들고, 이들이 모두 죽는 것을 싫어한다는 공통점이 있음을 비교하고 있다.
10. ‘개와 이’의 이야기는 하나의 예시일 뿐, 우화는 아니다. 이 글은 ‘개’와 ‘이’의 죽음을 보는 손님과 나의 대화를 통해 선입견을 버리고 사물의 본질을 올바르게 파악하는 삶의 태도를 깨우치고 있는 한문 수필이다.
11. 표면적인 사실(개와 이의 죽음)을 이야기하면서 이면적인 진실(선입견에 빠지지 말라)을 밝히는 풍자적 수법을 사용하고 있다.
12. 이 글의 주제는 사물에 대한 편견의 배제, 생명의 소중함 등으로, 궁극적으로 전달하고자 하는 의견은 선입견이나 편견을 버리고 사물의 본질을 보아야 한다는 것이다.
13. 근거가 주장을 뒷받침하는가는 중요하지만 근거가 많을수록 좋은 것은 아니다.

14. 제주도 올레길은 지킴이 활동이 낳은 긍정적인 결과로 일종의 예시이다.
15. 이 글은 연설문으로, 남북 전쟁에서 전사한 이들의 죽음이 헛되지 않도록 미국을 민주주의 국가로 남게 하기 위해 노력하자고 설득하고 있다.
16. 자유의 새 삶을 갖는 것은 하느님의 뜻에 준하는 당연한 일이며, 자유를 지키기 위해 노력해야 할 것이 우리의 사명이라고 주장하고 있다.

## 13회

27 ~ 28쪽

1. ⑤ 2. ③ 3. ③ 4. ③ 5. ④ 6. 용석 아범 7. ③ 8. ② 9. ③ 10. ① 11. ① 12. ⑤ 13. ④ 14. ㉠, ㉡, ㉢, ㉣ 15. ② 16. ⑤

1. 희곡은 연극의 대본으로, 인물 간의 갈등을 중심으로 전개된다.
- 왜 답이 되지 않을까?**  
①과 ③은 영화나 드라마 촬영을 목적으로 하는 시나리오의 특징이다.
2. 희곡과 시나리오는 주로 인물의 대사와 행동으로 사건이 전개되고, 묘사와 서술은 소설에서 쓰인다.
3. 협상을 할 때에는 자신의 요구를 무조건 관철시키는 것보다는 양보와 배려를 통하여 서로의 이익을 보장하는 것이 좋다. 하지만 전체의 이익을 위해 개인의 이익을 항상 양보하는 것은 바람직하지 않다.
- Plus α !**  
협상은 개인이나 집단 간의 의견 차이나 갈등을 당사자나 대표자가 협의하고 조정하는 일이다.
4. 희곡은 기본적으로 허구성을 바탕으로 쓴 글이다. 경우에 따라 작가의 개인적인 경험이 녹아 있을 수도 있지만 반드시 그런 것은 아니다. 그러므로 사실과의 일치 여부를 확인하는 것은 올바른 감상 방법이 아니다.
5. ‘하식’은 긍정적이고 새로운 신세대를, ‘이중생’은 부정적인 구세대를 대변하는 인물이다.
6. 용석 아범은 구세대이면서 긍정적 인물이다. 하식과 송달지는 신세대이면서 긍정적 인물이고, 이중생은 구세대이면서 부정적 인물이다.
7. 독경 소리가 커짐에 따라 한층 분위기가 고조되고 긴장감이 커진다.
8. ②는 자신의 궤에 자기가 넘어가는 상황이 되어 버림을 뜻한다.
- 왜 답이 되지 않을까?**  
① 호가호위 : 남의 권세를 빌려 위세를 부림.  
③ 팔목상대 : 놀랄 만한 발전을 보임.  
④ 우이독경 : 아무리 타일러도 소용이 없음.  
⑤ 금상첨화 : 좋은 일에 더 좋은 일이 생김.
9. 연설문은 주로 설득의 목적이 강하다.
10. 연설을 듣는 청중은 단순히 내용을 듣는 사람이 아닌, 연설을 평가하고 판단하는 주체이므로 비판적인 태도로 들어야 한다.
11. 정부는 조금 더 진전된 조치가 필요하다고 말하고 있으므로 최선의 조치라고 말할 수는 없다. 연설자는 현재의 대통령 덕분에 문제의 상황이 진정되고 있다고 말하고 있다.
12. ⑤는 문제 해결하기 절차에 해당한다.
13. 목표는 최대한 크게 잡아서 자신이 원하는 것을 모두 적어야 한다. 그런 다음에 목표에서 절대 양보하지 말아야 할 것과 순차적으로 양보할 것, 조건을 붙여 양보할 것들을 정한다.
- Plus α !**  
협상은 이해관계가 달라서 생길 수 밖에 없는 의견 차이를 합리적으로 조정하여 개인 및 집단 간의 충돌을 막고 조화로운 관계를 유지할 수 있도록 도와 준다.
15. ②는 상대의 의견을 존중하는 것이므로 바람직한 태도이다.
16. 원탁 토의는 대화 형식으로 참여하기 때문에 토의자들이 적극적으로 참여하며, 주어진 토의 문제에 대한 의사 결정이 쉽다.





## 14회

29 ~ 30쪽

1. (1) × (2) ○ 2. ⑤ 3. ⑤ 4. ⑤ 5. ③ 6. ② 7. ⑤ 8. 오아시스 세탁소 9. 캥거루족 10. ④ 11. ③ 12. ③ 13. ② 14. ④ 15. 전통 문화 16. ④

- 지역 방언과 표준어의 관계는 상호 보완적이라 할 수 있다.
- 방언은 지역적 차이에 의해 자연 발생적으로 형성된 각 지방의 언어이다.
- 원활하고 표준화된 언어 생활의 정립은 표준어 제정의 목적이다.
- 무대 장치나 장면의 변화가 자유롭지는 않으나, 바꿀 수 없는 것은 아니다.

### Plus a !

#### 희곡의 특성

- 무대 상연을 목적으로 하는 연극 대본
  - 막과 장을 기본 단위로 함.
  - 시간과 공간, 등장인물 수의 제약을 받음.
  - 인물의 대사와 행동을 통해 사건이 전개됨. (현재형)
  - 갈등과 대립을 중심으로 이야기가 전개됨.
  - 인물, 사건, 배경으로 구성된 허구적인 글
5. 이 글에 독백은 나타나지 않는다.

### 왜 답이 되지 않을까?

- ① 대화 - [나], [다]    ② 해설 - [가]    ④ 무대 지시문 - [나]  
⑤ 동작 지시문 - [나]

### Plus a !

#### 희곡의 구성 요소

##### (1) 대사

- 대화 : 등장인물끼리 주고받는 말
- 독백 : 상대방 없이 한 인물이 혼자 하는 말
- 방백 : 관객에게 들리나 상대 배우에게는 들리지 않는다는 약속 아래 하는 말

##### (2) 해설 : 첫머리에서 등장인물, 배경, 무대 장치를 설명

##### (3) 지시문

- 무대 지시문 : 무대 장치, 분위기, 등장인물, 배경 등을 지시
- 동작 지시문 : 등장인물의 행동, 표정, 심리, 말투, 등장·퇴장 시기 등을 지시

- 안유식은 자신의 행동을 반성한 것이 아니라 재산을 찾는 데 협조받기 위해서 어쩔 수 없이 사과를 한 것이다.
- 할머니의 재산에 집착하는 인물들을 통해 물질적인 가치를 추구하는 사회의 모습을 나타내고 있다.
- 이 글은 오아시스 세탁소에서 벌어지는 사건을 다루고 있다.
- ‘나이가 차도 부모한테 얹혀 사는 젊은이’를 가리켜 ‘캥거루족’이라고 한다고 나타나 있다.
- 캥거루는 새끼를 품에 안고 키우기는 하지만, 결과적으로 어미가 새끼를 몰아내어 자립심과 독립심을 키우기 위해 노력하기 때문이다.
- 어려서부터 혼자서 자신의 삶을 꾸려 나갈 수 있는 독립심과 자립심을 배우라고 글쓴이는 주장하고 있다.
- ‘캥거루족’에 대한 비판적인 태도를 보이고 있다.
- ②는 풍자나 비판이 지나친 표현에 해당한다. 이러한 표현은 윤리성에 어긋난 표현이다.
- 전라도 방언을 사용하여 토속적 정서를 유발하고, 단풍을 보고 놀란 누이의 정서와 모습을 생생하게 나타내며, 같은 구절의 반복으로 운율을 형성하고 있다. 시의 주제를 상징적으로 드러내는 것과는 관련 없다.
- 이 글은 ‘딩각’이라는 방언을 통해 우리 고유의 민속놀이를 복원할 수 있었음을 보여 주고 있다. 이를 통해 방언이 지역의 문화적 특성을 연구하는데 도움이 됨을 알 수 있다.
- 지역 방언은 각 지역의 다양한 문화를 보여 주고, 이를 발전시키는 기능을 한다. 하지만 지역 방언이 각 지역의 문화를 하나로 합치는 기능을 하는 것은 아니다.

## 15회

31 ~ 32쪽

1. ① 2. ⑤ 3. (1) ○ (2) × 4. ③ 5. ② 6. ④ 7. ③ 8. 설령탕 9. ⑤ 10. ② 11. ③ 12. 국기 훼손 13. ⑤ 14. ⑤ 15. ④ 16. ⑤ 17. 수집한 정보를 재구성

- ①은 어머니의 심리를 직접 제시하고 있다.
- 면담자가 알고자 하는 것은 ‘우리나라 기상 관측 기술의 현황’이다. 이로 미루어 보아 정보 수집을 목적으로 하고 있음을 알 수 있다.
- (2) 면담할 때에 주제와 관련 없는 사적인 이야기를 너무 많이 나누는 것은 바람직하지 않다.
- 김 침지가 설령탕을 사 온 것은 아내의 죽음을 예감해서가 아니라 취중에도 아내가 먹고 싶어 하는 것을 사 온 것으로, 설령탕은 아내에 대한 김 침지의 애정을 상징하는 소재이다.
- 김 침지는 아내가 죽었을지도 모른다는 두려움을 쫓아버리기 위해 욕을 퍼붓고 고향을 지르고 있다.  
② 허장성세 : 실속은 없으면서 큰소리치거나 허세를 부림.  
③ 왜 답이 되지 않을까?  
① 이심전심 : 마음과 마음으로 서로 뜻이 통함.  
③ 이율배반 : 서로 모순되어 양립할 수 없는 두 개의 명제  
④ 연목구어 : 나무에 올라가서 물고기를 구한다는 뜻으로, 도저히 불가능한 일을 굳이 하려 함을 비유적으로 이르는 말  
⑤ 각골난망 : 남에게 입은 은혜가 뼈에 새길 만큼 커서 잊히지 아니함.
- 아내의 죽음에서 오는 슬픔, 허탈감, 절망감, 자책감, 안타까움 등의 내면을 드러내고 있다.
- 전지적 작가 시점으로 서술자는 작품 밖에서 인물의 내면 심리나 사건을 서술하고 있다.
- 이 글에서 설령탕은 김 침지의 아내에 대한 사랑과 설령탕을 먹지 못하고 죽은 아내의 비극성을 극대화한 소재이다.
- 논증하는 글은 독자가 속해 있는 문화적 관습을 고려하여 쓴다.
- 태극기로 만든 옷에 대한 찬성과 반대의 입장은 태극기를 경건한 것으로 보느냐, 실용적인 관점에서 보느냐의 인식 차이에서 비롯된 것이다.
- ③은 태극기로 옷을 만들어 입는 것을 열정에서 비롯된 것이라고 보아 찬성해야 한다는 근거로 적절하지 않다. 더욱이 태극기로 만든 옷이 알려진다고 해서 우리 문화가 전파되는 것은 아니다.
- 태극기로 옷을 만드는 것을 ‘국기 훼손’이라고 보는 사람들의 의견과 순수한 의도에서 비롯된 행위라고 보는 사람들의 의견이 제시되어 있다.
- 면담 대상자와 면담자의 친밀도는 고려할 사항이 아니다.
- 면담자와 면담 대상자가 문제 해결을 위해 협력적인 자세로 상호 의사소통하는 과정에 해당하므로 면담자도 면담 과정에서 발생하는 궁금증이나 의견 등을 자유롭게 말할 수 있다.
- 많은 양의 질문보다는 면담의 목적 달성에 적절한 질문을 생각해 두는 것이 좋다.
- 기술에 대한 투자와 관심, 연구자들의 노력으로 정확한 기상 정보를 제공할 수 있도록 해야 한다는 것이다.
- 면담을 한 후에는 수집한 정보를 재구성하여 문제를 해결한다.





## 영 어

## 1회

03 ~ 04쪽

1. ④ 2. class 3. ① 4. ② 5. ③ 6. ④ 7. ① 8. ③ 9. ①  
10. ⑥-④-③-① 11. ④ 12. ⑤ 13. ② 14. ⑤ 15. ③  
16. ⑤ 17. ② 18. ③ 19. (A) swim under water (B) skin diving  
(C) marine biologist

3. 2형식 문장에서는 동사의 보어로 형용사가 와야 하므로 ①번의 interest는 interesting이 되어야 한다.
4. • die out : 죽어 없어지다, 멸종하다  
• set out : 출발하다
5. That's too bad.는 유감을 나타내는 표현이므로 대담으로 적절하지 않다.
6. 빈칸 뒤에 sadly와 같은 부사는 올 수 없다.
7. 의무를 나타내는 표현이 아닌 것을 고른다.
8. take care of(= look after, care for) : ~를 돌보다
9. to break the ice(= to make a situation more relaxed) : 어색함을 없애기 위해(분위기를 띄우기 위해)
10. 길거리에서 만난 중학교 동창과 대화를 나누는 상황이다.
11. 식당에서 나누는 대화이다.
12. the rest : 나머지, 잔여, 여분
13. ① 늦더라도 안하느니보다는 낫다.  
② 가장 중요한 일을 먼저 하라.  
③ 로마는 하루 아침에 이루어진 것이 아니다.  
④ 천 마디의 말보다 한 번 보는 것이 낫다.  
⑤ 올타리 저편 잔디가 더 푸르다.
14. I hope (that) ~ : ~하기를 소망하다, 바라다(소망을 나타내는 표현)
15. to face the music(= to accept the results of an action) : 직면하다
17. which는 주격 관계대명사로 계속적 용법으로 쓰였다.
19. • skin-dive : 스킨 다이빙하다  
• be able to(= can) : ~할 수 있다  
• colorful : 다채로운, 화려한  
• marine biologist : 해양 생물학자

## 2회

05 ~ 06쪽

1. ① 2. ② 3. ① 4. ② 5. has taught 6. ⑤ 7. ④ 8. (1) for  
(2) least 9. ③ 10. (B)-(C)-(A)-(D) 11. ⑤ 12. to 13. ③ 14. ⑤  
15. ② 16. ④ 17. ③ 18. (A) raised (B) how 19. ④ 20. 예시 답  
I will let him play with us. We are playing baseball for fun and it doesn't  
matter whether we win or lose. But it will mean very much to him to play  
with us.

1. 격려의 표현에는 Don't take it so hard./ Cheer up./ You'll do better next time./ Never mind./ Look on the bright side. 등이 있다.
2. • used to + 동사원형 : (과거에) ~하곤(이곤) 했다  
• be used to + 명사(동명사) : ~에 익숙하다
3. Are you kidding? : 농담하니?
5. 과거에서부터 현재에 이르는 상태나 동작을 나타낼 때에는 현재완료로 써야 한다.

7. • 부분부정은 일부분을 부정할 때 쓰이며, 「not + all (every, always, both)」의 형태로 나타낸다.  
• not ~ either(= neither) : 어느 쪽도 ~이 아니다(전체부정)
8. • be famous for : ~으로 유명한  
• at least : 적어도
9. B는 Tom이 경주에서 이긴 것을 놀라워하고 있다.
11. • on top of all that : 설상가상으로  
• about being a good son : 좋은 아들이 되는 것에 관해서
12. 수동태는 「be동사 + 과거분사 + by + 목적격」의 형태이다.
14. be in a good mood : 기분이 좋다
15. B의 마지막 말로 보아 빈칸에는 확신의 표현이 들어가야 한다.
18. no matter how : 아무리 ~일지라도
19. ① 켜다, 끄다  
② (연령 · 시각) 지나다  
③ 결국 ~임이 판명되다  
④ 차례, 순번  
⑤ 돌다

## 3회

07 ~ 08쪽

1. ③ 2. ④ 3. ② 4. ③ 5. ① 6. ⑤ 7. ③-②-① 8. as fast  
as she 9. ① 10. ⑤ 11. ② 12. ⑤ 13. ④ 14. ② 15. ① 16.  
④ 17. (A)-(C), (B)-(D), (C)-(A), (D)-(B)

1. had better + 동사원형 : ~하는 게 낫다
2. don't have to : ~할 필요가 없다(= need not)
3. Jane은 과학 시험을 잘 치지 못했다.
4. • can't help -ing : ~하지 않을 수 없다  
• help A with B : A가 B 하는 것을 돕다
6. 충고의 표현이 빈칸에 들어가야 한다.
8. 「as + 형용사(부사)의 원급 + as + possible」은 「as + 형용사(부사)의 원급 + as + 주어 + can」으로 바꿔 쓸 수 있다.
9. • it is said that ~ : ~라고들 한다  
• slow down : 늦추다
10. Take it easy. (= Don't take it so hard.) : 진정해.(격려의 표현)
11. A as well as B : B뿐만 아니라 A도
12. 글쓴이에게 적극적으로 행동할 것을 주문하는 충고가 어울린다.
13. [전문 해석]

저의 부모님은 제 성적이 낮아서 속상해 하십니다. 저는 줄곧 공부하지만 저의 성적은 더 좋아지지 않아요. 저의 선생님은 제가 저의 반 친구들 중 한 명처럼 좋은 공부 습관들을 길러야 한다고 말씀하셨습니다. 그녀는 하루에 단지 몇 시간만 공부하지만 우리가 시험을 볼 때마다 매번 가장 높은 점수를 얻어요. 저는 그녀에게 도움을 요청하고 싶지만 어떻게 그녀에게 다가가야 할지 모르겠어요. 제게 조언 좀 해주실 수 있나요?

Megan

14. • take part in ~ : ~에 참가하다  
• trip over : ~에 걸려 넘어지다
15. (A)를 제외한 나머지는 Bill을 가리킨다.
16. Bill은 수학을 제외한 나머지 과목에 문제가 많다.



## 4회

09 ~ 10쪽

1. ⑤ 2. ① 3. ④ 4. ones 5. ③ 6. ① 7. ① 8. ④ 9. (1) as possible (2) keep in 10. ② 11. ④-⑥-③-⑤-② 12. ③ 13. ⑤ 14. ⑤ 15. arrange your 'to do' list in order of importance 16. ② 17. (1) with (2) on 18. ③ 19. (A) Edvard Munch (B) sepak takraw

1. 되묻는 표현이 빈칸에 들어가야 한다.
2. very는 원급을 수식하는 부사, 나머지는 비교급을 수식하는 부사이다.
3. Finally : 마침내(= At last, In the end)
4. 동명사구 Reducing stress가 문장의 주어로 왔다.
6. -thing, -body, -one으로 끝나는 단어를 수식할 때에는 형용사를 뒤에 쓴다.  
 ③ 왜 답이 되지 않을까?  
 ② special something → something special  
 ③ delicious nothing → nothing delicious  
 ④ a kind someone → someone kind  
 ⑤ special nothing → nothing special
7. few는 셀 수 있는 명사를 수식하고, little은 셀 수 없는 명사를 수식한다. a few와 a little은 '약간 있다'는 긍정의 의미이고, few와 little은 '거의 없다'는 부정의 의미를 가진다.
8. ① 도착하다  
 ② (미친듯이) 화가 난  
 ③ 약  
 ④ 꺼리다, 싫어하다 : 마음  
 ⑤ 사실
9. (1) as ~ as possible : 가능한 한~  
 (2) keep in mind : 명심하다
11. junk food : 열량은 높지만 영양가는 낮은 패스트푸드와 인스턴트 음식의 총칭
12. 되묻는 표현이 빈칸에 들어가야 한다.
13. • Marathon awards ceremony : 마라톤 시상식  
 • laurel crown : 월계관
16. A가 영어 시험에 대해 염려하고 있으므로 빈칸에는 격려의 표현이 들어가야 한다.
17. (1) get in touch with ~ : ~와 연락하다  
 (2) depend on ~ : ~에 의존하다

## 5회

11 ~ 12쪽

1. ⑤ 2. (1) from (2) result 3. ① 4. ⑤ 5. ③ 6. ④ 7. ⑤ 8. ① 9. ④ 10. It, that 11. ② 12. ⑥-④-③-⑤-② 13. ③ 14. ④ 15. (A) hardly (B) later 16. ② 17. ① 18. ② 19. (1) will be trained (2) can be seen 20. (1) sleepy (2) popular game (3) heavy

1. What can you teach? : 무엇을 가르칠 수 있나요?
2. (1) suffer from ~ : ~로 고통받다  
 (2) as a result : 그 결과로서
3. hang up : (전화를) 끊다
4. 가주어가 쓰인 구문에서 to부정사의 의미상 주어는 'for / of+목적격'으로 나타낸다.

6. 「주어+seem(s)(seemed)+to부정사」구문은 '~인 것 같다(같았다)'의 의미로, 「It seems (seemed) that ~」형태로 바꿔 쓸 수 있다.
8. • take a rest : 휴식을 취하다  
 • be full of : ~로 가득차다  
 • since : ~이기 때문에(이유)
10. seem to는 '~인 것 같다', '~처럼 보인다'라는 뜻으로, 「It seems that + 주어+동사~」의 형태로 바꿔 쓸 수 있다.
11. to부정사의 부정 : not + to부정사
12. 하와이에 다녀 온 사진을 친구에게 보여주며 자랑하고 있다.
13. The same went for the other boys. : 다른 소년들에게도 마찬가지였다.
14. 돼지저금통의 유래에 대해 설명하는 글이다.
16. the + 최상급 + 명사 + (that) + 주어 + 현재완료 : 지금까지 ~한 것 중에 가장 ...한 것
18. 본동사 seemed가 과거이므로 to be도 과거시제인 was로 바꿔야 한다.
19. 조동사가 있는 문장의 수동태는 「조동사+be+과거분사」형태로 나타낸다.

## 6회

13 ~ 14쪽

1. ① 2. ⑤ 3. (1) come (2) took 4. ③-⑥-④-②-① 5. ② 6. (1) taught (2) given 7. ① 8. ④ 9. ③ 10. moving → move 11. ④ 12. the Korean baseball team 13. ⑤ 14. than any other 15. ③ 16. ④ 17. ⑤ 18. (1) Mike (2) Sujin

1. Minsu는 음악에 관심이 적다고 하며 초대를 거절하고 있다.
2. 「부정주어 ~ 비교급+than ...」의 형태로 최상급의 의미를 나타낼 수 있다.
3. • come true : 실현되다  
 • take one's place : ~을 대신 해 주다
4. 파티에 초대하는 대화 상황이다.
6. 수동태는 「be동사+과거분사+by+목적격」의 형태이다. 4형식의 수동태는 간접목적어와 직접목적어를 주어로 하는 두 개의 수동태가 가능하다. 직접목적어가 주어로 쓰였을 때 간접목적어 앞에 전치사가 쓰인다.
7. 최상급 구문  
 the + 최상급 + in 단체(범위) / of + 사람  
 = 비교급 + than any other + 단수명사  
 = 비교급 + than all the other + 복수명사  
 = 부정주어 ~비교급 + than ...
8. what the show was about은 간접의문문으로 understand의 목적어 역할을 하고 있다.
9. go for : 선택하다
10. let, have, make 등의 사역동사는 목적격보어를 동사원형으로 취한다.
11. 전화 표현  
 • Hold on, please. : 끊지 마세요.  
 • He's on the line. : 그는 통화중입니다.  
 • Can I leave a message? : 메시지 남겨도 될까요?  
 • May I take your message? : 메시지 남겨 드릴까요?  
 • You've got the wrong number. : 전화 잘못 걸었어요.
16. • for centuries : 수세기 동안  
 • remain in use : (계속) 사용되고 있다
18. (1) Mike는 약 2700 kcal를 섭취하고 3000 kcal를 소비한다.  
 (2) 수진이는 약 2500 kcal를 섭취하고 2100 kcal를 소비한다.



## 7회

15 ~ 16쪽

1. ⑤ 2. (1) so, that (2) enough to 3. (C)-(B)-(A)-(D) 4. ③ 5. ① 6. too, to 7. ⑤ 8. ① 9. ④ 10. ② 11. ① 12. ④ 13. didn't play, couldn't be 14. ② 15. ② 16. ② 17. (A) bring good luck (B) if a girl sings while she is cooking in Thailand

- A가 파티에 오지 않은 이유를 묻고 있다.
- so ~ that + 주어 + can ... : ~해서 ...할 수 있다
- take up : (시간 · 장소 따위를) 잡다, 차지하다
- be based on : ~에 근거하다
- too ~ to ... : 너무 ~해서 ...할 수 없다
- 빈칸 뒤에 Because로 답하고 있으므로 이유를 묻는 표현이 들어가야 한다.
- beside : ~옆에
- try + to부정사 : ~하려고 노력하다, 애쓰다
  - It takes + 사람 + 시간 + to부정사 : ~가 ...하는 데 -의 시간이 걸린다(=It takes + 시간 + for + 목적격 + to부정사)
  - have been + 현재분사 : (과거의 어느 시점부터 지금까지) (계속) ~해 오고 있다
- right to the top : 바로 꼭대기까지
  - as tightly as you can : 가능한 한 꼭
- What makes you think so? : 왜 그렇게 생각하니?
  - act in the same way : 똑같이 행동하다
- 현대 축구가 어떻게 시작되었는지 설명하는 글이다.
  - allow + 목적어 + to부정사 : ~가 ...하도록 허락하다

## 8회

17 ~ 18쪽

1. ① 2. ① 3. ③ 4. ② 5. ⑤ 6. ③ 7. (C)-(B)-(D)-(A) 8. ④ 9. (1) Neither, nor (2) whether (if) 10. ⑤ 11. ② 12. blog 13. whether 14. ② 15. ③ 16. ④ 17. ⑤ 18. (1) (s)econd (2) (l)eft

- That's neat. : 멋지다.
- 간접의문문은 「의문사+주어+동사」의 형태로 나타낸다.  
**Plus α !**  
 주절의 동사가 think, imagine, believe, suppose 등일 경우에는 의문사가 문장의 맨 앞에 온다.
- run out of ~ : ~을 다 써버리다, 바닥이 나다
  - be tired of ~ : ~에 물리다, 싫증나다
- be under arrest : 체포되다
- Tom이 예쁜 인형을 손수 만들었다는 사실에 수미는 놀라고 있다.
- 주절의 동사가 think이므로 의문사 who가 문장의 맨 앞으로 오게 된다.
- 래프팅을 하자는 말에 두려움을 표하고 있다.

## 8. [전문 해석]

중력은 떨어지는 물체가 점점 더 빠르게 움직이게 한다. 그 지폐는 약 1/8초 안에 지원자의 손가락을 통해 잡아당겨진다. 아무도 그 지폐를 그렇게 빨리 잡을 수는 없다. 눈, 뇌, 그리고 손가락은 그 사람이 그 것을 잡을 수 있기 전에 그 지폐가 떨어진다는 메시지를 모두 받아야 한다. 그때쯤에는 그 지폐는 이미 떨어져 버린다.

- cause A to : A로 하여금 ~하게 하다
- faster and faster : 점점 더 빨리

- (1) neither A nor B : A도 B도 아니다
  - (2) whether (if) : ~인지 아닌지(명사절을 이끄는 접속사)
- B의 말은 칭찬의 표현이다.
- whether ~ or not : ~인지 아닌지
- 빈칸 뒤에 when이 있음에 유의한다.
- because of는 전치사구로 뒤에 명사가 나오며 due to~, owing to~ 등과 같은 의미이다.
- 은행은 두 번째 블럭에서 오른쪽으로 돌면 왼쪽에 있다.

## 9회

19 ~ 20쪽

1. ⑤ 2. ③ 3. ② 4. ③ 5. (1) when (2) why (3) where 6. How 7. telling the truth, listening carefully 8. ① 9. ④ 10. ⑤ 11. so, that 12. ④ 13. where 14. ④ 15. ③ 16. ⑤ 17. ② 18. (A) takes care of animals (B) a pet stylist

- ①~④ 승낙의 표현, ⑤ 거절의 표현
- Do you carry sneakers? : 운동화를 취급하시나요(판매하시나요)?
- [전문 해석]

일부 식당들도 판매를 높이기 위해 색을 사용한다. 대부분의 패스트푸드 식당들이 밝은 빨간색과 오렌지색으로 장식한 것을 눈치 챘는가? 빨간색과 오렌지색은 사람들을 먹고 싶게 만들고 그들을 그 식당으로 끌어들이는다.

- (1) 선행사 a time이 시간을 나타낸다.
  - (2) 선행사 the reason이 이유를 나타낸다.
  - (3) 선행사 the mountain이 장소를 나타낸다.
- 방법을 물을 때는 How를 쓴다.
- 시험과 관련된 미신을 소개한 글이다.
- 「의문사+to부정사」구문에서, 「where+to부정사」는 ‘어디로 ~할지’, 「how+to부정사」는 ‘~하는 방법’이라는 뜻이다.
- 장소를 나타내는 관계부사는 where이다.
- 「장소의 전치사+관계대명사」대신 장소를 나타내는 관계부사 where로 바꿔 쓸 수 있다.
- 왜 답이 되지 않을까?**
  - retiring → retired
  - knows → is known
  - scored → had scored
  - any other soccer players → any other soccer player
- Caruso는 자신을 Robinson Crusoe로 착각한 농부가 마음의 상처를 받을까봐 자신의 신분을 밝히지 않고 농장을 떠났다.





## 10회

21 ~ 22쪽

1. ⑤ 2. ① 3. ② 4. ③ 5. ② 6. ④ 7. (1) to (2) in 8. ④  
 9. ①-④-②-③ 10. ⑤ 11. ③ 12. used to 13. ⑤ 14. ②  
 15. ② 16. ④ 17. (w)aiter 또는 (w)aitress 18. 예시 답 • Name :  
 Audrey Hepburn • Place and year of birth : Belgium in 1929 • Work  
 and achievements : helped many children in need around world / served  
 as a UNICEF Goodwill Ambassador / made others interested in helping  
 the poor

- A가 허락을 구하고 있다.
- 빈칸에는 선행사를 포함하는 관계대명사 what이 들어가야 한다.
- ① · ④ 일반동사, ③ 조동사, ⑤ 대동사  
• 주어진 문장의 밑줄 친 do는 강조의 조동사로 쓰였다.
- I'll keep my fingers crossed. : 행운을 빌게.  
• That's unbelievable. : 믿을 수 없어.
- ① · ③ · ④ · ⑤ 관계대명사, ② 의문사
- Can you give me a hand? : 도와 주실 수 있나요?
- be related to : ~와 관계가 있다  
• major in : ~을 전공하다
- 무거운 가방을 기차에 옮겨 달라고 하는 장면이다.
- may는 '일지도 모른다' 라는 약한 추측을 나타낸다.  
• take a look at : ~을 보다  
• try + to 부정사 : ~하려고 노력하다
- ②번은 사용 방법을 묻는 표현이고, 나머지는 허락을 구하는 표현이다.
- [전문 해석]

두 번째 줄의 첫 번째 칸에서는 하인들이 512알 만큼의 쌀을 세야 했다. 그래서 Chandra가 그들에게 쉬운 방법을 알려 주었다.

Chandra는 “쌀 256알은 쌀 한 숟가락과 같아요. 그러니, 거기에 쌀 두 숟가락을 놓으면 어때요?” 라고 설명했다.

이런 방법으로 하인들은 계속했다. 두 번째 줄의 여덟 번째 칸에는 256 숟가락의 쌀이 필요했고, 그것은 한 사발의 양과 같았다.

쌀 256알은 쌀 한 숟가락과 같고, 256 숟가락의 쌀은 한 사발의 양과 같다.

- 쌀 256알은 쌀 한 숟가락과 같고, 256 숟가락의 쌀은 한 사발과 양이 같다.

## 11회

23 ~ 24쪽

1. ③ 2. (1) (c)apital (2) (r)emind (3) (m)ystery 3. ⑤ 4. ④ 5.  
 ⑤ 6. (1) broken (2) repaired 7. ① 8. ④ 9. Chandra, villagers  
 10. ④ 11. ① 12. on 13. ③ 14. consumers' behavior, the looks  
 of products 15. ② 16. 천 리 길도 한 걸음부터. 17. ② 18.  
 item : Camera message : Our cameras are so unflappable that you can  
 take a picture well.

- ③번을 제외한 나머지는 감사에 대한 표현이다.
- a country's important city : 한 나라의 중요한 도시  
• give an image of someone or something : 누군가나 어떤 것의 이미지를 떠올리게 하다  
• something that is not understood or known about : 알려지거나 이해되지 않는 어떤 것
- 감사하는 표현이다.

- Have you heard about~? : ~에 대해 들어 본 적이 있니?(경험 묻기)  
• take care of : ~를 돌보다

- (1) 분사가 단독으로 명사를 수식할 때는 그 명사의 앞에 온다.  
(2) 분사가 보어 · 목적어 · 수식어구와 함께 쓰이면 명사 뒤에서 수식한다.

- consist of : ~으로 구성되다

- 2의 제곱으로 늘어나므로 체스 보드의 첫 번째 줄의 여덟 번째 칸에는 2<sup>8</sup>의 쌀알이 들어가야 한다.

- Chandra는 배고픈 마을 사람들을 생각하고 왕에게 쌀을 달라고 요구했다.

- 감사에 대한 대답을 찾는다.

- try on ~ : ~을 입어 보다  
• go on ~ : ~을 계속하다  
• spend ~ on ... : ...에 ~을 쓰다, 소비하다

- not only A but also B는 'A뿐만 아니라 B도' 라는 뜻으로 B as well as A로 바꾸어 쓸 수 있다.

- be no different from : ~와 다를 바가 없다  
• give it a try : 한 번 해 보다, 시도하다

- (1) 배터리의 성능을 강조하는 광고이다.  
(2) 손떨림이 없는 카메라의 기능을 강조하는 광고이다.

## 12회

25 ~ 26쪽

1. ⑤ 2. ② 3. feel free to choose anything 4. ② 5. certain that  
 6. ① 7. ④ 8. ③ 9. for 10. ④ 11. ⑤ 12. ③ 13. ② 14.  
 ③ 15. (1) It was in this house that (where) they lived three years ago.  
 (2) It was yesterday that (when) I bought this bike. 16. ④ 17. ①  
 18. (2) remain healthy (3) a wounded person (4) an insurance  
 company (5) fall asleep

- be planning to~ : ~할 계획이다

- save : 구하다, 지키다, 보호하다

- ① · ③ · ④ · ⑤ 진주어를 이끄는 that, ② 강조 용법의 that

- 「It is + 형용사 + that + 주어 + 동사~」는 '~라는 것은 ...이다' 라는 의미로, It은 가주어이고 that 이하가 진주어이다.

- be supposed to : ~하기로 되어 있다

- performance anxiety : 수행 불안  
• stressor : 스트레스 요인

- be responsible for ~ : ~에 대하여 책임이 있다  
• be famous for ~ : ~으로 유명하다

- have의 목적어로 사물이 옴프로 과거분사 sprayed를, be used to이므로 to attract를, 지나가는 사람들이 냄새에 이끌려 상점 안으로 들어오므로 drawn in을 쓴다.

- 냄새를 이용해 사람들의 마음을 움직이는 사례를 설명하는 글이다.

- 「It is (was) ~ that ...」 강조구문은 It is (was)와 that 사이에 강조할 어구를 넣어 '~한 것은 바로 ...이다' 라는 의미를 갖는다. 강조할 수 있는 것은 주어, 목적어, 부사(구)이며, 형용사나 동사는 강조할 수 없다.

- 막사이사이 상(Magsaysay Award) : 1957년 비행기 사고로 사망한 필리핀의 전 대통령 레이먼 막사이사이의 공적을 기념하기 위해서 만든 국제적인 상



## 13회

27 ~ 28쪽

1. ① 2. (1) out (2) off 3. ⑤ 4. ③ 5. ③ 6. ① 7. ⑤ 8. on  
9. ① 10. (h)air, (a)pologize 11. ⑤ 12. ④ 13. ③ 14. ④ 15.  
② 16. ② 17. (B)-(C)-(A)-(D) 18. (1) flashlight (2) sandbag(s)  
(3) suitcase

1. both of my brothers : 내 남동생 둘 다  
2. (1) run out of : ~가 떨어지다  
(2) show off : 뽐내다, 자랑하다  
3. '~해서는 안 된다'의 의미와 다른 것은 don't have to(~할 필요가 없다)이다.  
5. every, each는 3인칭 단수형으로 취급하여 다음에 오는 명사, 동사는 모두 단수형이 되어야 한다.  
6. 나머지 넷은 '~해야 한다, ~하기로 되어 있다'라는 뜻이며, 의무 표현이다.  
7. should have+과거분사 : '~했어야만 했다'의 의미로, 과거의 일에 대한 후회를 나타낸다.  
8. • depend on ~ : ~에 의지하다  
• keep on -ing : 계속 ~하다  
10. • tease : 괴롭히다, 놀리다  
• shouldn't have+과거분사 : ~하지 말았어야 했는데  
• apologize : 사과하다  
11. • to부정사의 수동태는 「to+be+과거분사」의 형태이다.  
• 「make+목적어+목적격보어(형용사)」는 '목적어가 ~되도록 만들다'의 의미이다.  
12. What should we do, then? : 우리는 이제 어떻게요?  
13. • complain : 불평하다  
• article : 기사  
• pointless : 헛된, 무의미한, 적절하지 못한  
14. 물체를 원 모양으로 움직이게 하는 물체에 작용하는 내적인 힘은 구심력이다.  
17. • Sort the clothes first. : 옷의 종류를 먼저 구분하여라.  
• Can you do the laundry for me? : 나를 위해 세탁을 해 줄 수 있겠니?

## 14회

29 ~ 30쪽

1. ③ 2. ③ 3. ① 4. but also 5. ④ 6. ④-③-①-② 7. ④  
8. to become 9. ③ 10. ② 11. ④ 12. ⑤ 13. ⑤ 14. ① 15.  
③ 16. ① 17. ⑤ 18. (1) does Tom (2) is Tom

1. I disagree.(=I don't think so./I can't agree with you./I'm afraid I can't accept that.) : 난 너와 생각이 달라.(상대방 의견에 반대할 때)  
2. • be planning to~ : ~할 계획이다  
• make an effort : 노력하다  
5. 동의하는 표현이 아닌 것을 찾는다.  
6. 스케이트 타러 가자는 제안에 상대방이 거절하는 상황이다.  
7. 「주격 관계대명사+be동사」의 형태이거나 목적격 관계대명사일 때는 생략할 수 있다.  
8. that절 속의 주어가 문장의 주어가 되면 that절 속의 동사는 to부정사로 쓴다.  
10. That's just what I want. : 그것이 바로 내가 원하던 거야.(동의)  
11. • foundation for the home : 집의 기초  
• the fruits of their work : 그들이 한 일의 결과

12. • the source of all evil : 만악의 근원  
• all work and no play : 일만하고 놀지 않는 것

13. 상대방의 말에 '~도 역시 그러하다'라는 의미를 표현할 때 「So+(조)동사+주어」의 어순으로 나타내며, 부정의 내용을 받아서 '~도 아니다'라는 의미를 표현할 때는 「Neither(Nor)+(조)동사+주어」로 나타낸다.

## 14. [전문 해석]

양 손의 손가락을 하나씩 얼굴에서 약 30 센티미터 떨어지게 눈 앞에 두세요.

## ✿ Plus α !

손가락 너머 어느 지점을 바라보게 될 때, 각 눈의 시야에 들어오는 사물을 바라보는 각도에 차이가 생겨 두 개 이상으로 보인다.

15. (C)는 글의 화자인 horse이다.

18. 「so+동사+주어」는 '~도 또한 그러하다'라는 의미이다.

## 15회

31 ~ 32쪽

1. ② 2. ① 3. ③ 4. (B)-(A)-(D)-(C)-(E) 5. (1) or (2) and 6.  
④ 7. ① 8. ③ 9. ⑤ 10. ④ 11. ① 12. Jan 13. ⑤ 14. ②  
15. are shown, is shown to 16. ② 17. Tom-France, Mike-Spain,  
Kate-Australia

1. ① 프랑스의 에펠탑  
② 호주의 오페라 하우스  
③ 경주의 첨성대  
④ 중국의 만리장성  
⑤ 뉴욕의 자유의 여신상

2. (1) in case : (~할) 경우에 대비해서  
(2) on one's way to : ~로 가는 도중에

5. (1) 명령문, or ~ : ~해라, 그렇지 않으면 ...할 것이다  
(2) 명령문, and ~ : ~해라, 그러면 ...할 것이다

6. ① 일하다 : 작동하다  
② 농치다 : 그리워하다  
③ ~와 같은 : 좋아하다  
④ 열심히  
⑤ 맞다 : 바로(지금)

8. 현재완료 진행형은 「have(has)+been-ing」의 형태로 이전에 시작하여 현재 진행 중인 동작을 나타낸다. It started to rain three days ago and is still raining.과 같은 의미이다.

## ☞ 왜 많이 되지 않을까?

“I hope it pours much more,”을 문맥상 “I hope it stops soon,”으로 고쳐야 한다.

10. If+주어+had+과거분사~, 주어+조동사 과거형+have+과거분사... : 만약 ~했다면, ...했을 텐데

11. Donna는 애완 동물들이 병원에 있는 것이 너무 사치라고 생각하고 있다.

13. 빛이 공기 속을 지날 때와 물 속을 지날 때 굴절되는 비율이 달라서 연필이 부러진 것처럼 보인다.

15. 4형식 문장의 수동태는 간접목적어와 직접목적어를 주어로 하는 두 개의 수동태가 가능하다.

## ✿ Plus α !

- buy, make는 일반적으로 간접목적어를 주어로 하는 수동태를 만들 수 없다.  
• 직접목적어가 주어로 쓰였을 때 간접목적어 앞에 전치사가 쓰인다.



## 수 학

1회

03 ~ 04쪽

1. ③ 2.  $\sqrt{10}$  3. ① 4. ② 5. ④ 6. ③ 7. ③ 8.  $\sqrt{21}$  cm 9. ④  
 10. ④ 11. ③ 12. ⑤ 13. ① 14. ④ 15. ④ 16. 75 17. ③  
 18.  $-\sqrt{25}$ ,  $-\frac{\sqrt{3}}{6}$ ,  $(-\sqrt{2})^2$ ,  $\sqrt{(-3)^2}$ ,  $3\sqrt{2}$  19. ② 20. (1)  
 (1, 2), (2, 1), (2, 4), (3, 6), (4, 2), (6, 3) (2)  $\frac{1}{6}$

1. ㉠ 25의 제곱근은  $\pm 5$ 이다.  
 ㉡ 양수의 제곱근은 2개, 0의 제곱근은 1개, 음수의 제곱근은 없다.
4.  $\sqrt{30x} = \sqrt{2 \times 3 \times 5 \times x}$ 이므로  $\sqrt{30x}$ 가 제곱수가 되기 위한 최소의 자연수  $x$ 는  $x = 2 \times 3 \times 5 = 30$ 이다.
5. ④  $\frac{1}{4} = \sqrt{\frac{1}{16}}$ 이고  $\frac{1}{16} < \frac{1}{5}$ 이므로  $-\frac{1}{4} > -\sqrt{\frac{1}{5}}$
6. ① 0의 제곱근은 0이다.  
 ② -16의 제곱근은 없다.  
 ④  $\sqrt{4} = 2$ 의 제곱근은  $\pm \sqrt{2}$ 이다.  
 ⑤  $(-6)^2 = 36$ 의 제곱근은  $\pm 6$ 이다.
7.  $(-4)^2 = 16$ 의 양의 제곱근  $a = 4$ 이고,  
 $\sqrt{81} = 9$ 의 음의 제곱근  $b = -3$ 이다.  
 $\therefore a + b = 4 + (-3) = 1$
8. (직사각형의 넓이)  $= 7 \times 3 = 21(\text{cm}^2)$   
 직사각형의 한 변의 길이를  $x$ 라 하면  
 $x^2 = 21 \quad \therefore x = \sqrt{21}(\text{cm}) (\because x > 0)$
10. ①  $\sqrt{3^2} = 3$  ②  $(\sqrt{3})^2 = 3$   
 ③  $(-\sqrt{3})^2 = 3$  ⑤ 9의 양의 제곱근은 3이다.
- ③ 왜 답이 되지 않을까?  
 ④  $-\sqrt{(-3)^2} = -3$
12. ①  $\sqrt{3^2 + (-3)^2} = \sqrt{9+9} = \sqrt{18}$   
 ②  $\sqrt{2^2 \times 3^2} = \sqrt{(2 \times 3)^2} = 6$   
 ③  $\sqrt{6 \times 6} = (\sqrt{6})^2 = 6$   
 ④  $\sqrt{\frac{8}{4}} = \sqrt{2}$
13. (주어진 식)  $= 4 - 7 + 6 - 3 = 0$
14.  $x - 2 > 0$ 이므로  $\sqrt{(x-2)^2} = x - 2$   
 $x - 4 < 0$ 이므로  $\sqrt{(x-4)^2} = -(x-4)$   
 $\therefore$  (주어진 식)  $= (x-2) + (x-4) = 2x - 6$
15.  $60 = 2^2 \times 15$ 이므로  
 $\sqrt{\frac{60}{a}}$ 이 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수  $a$ 는 15이다.
16.  $n > 0$ ,  $26 - n \geq 0$ 에서  $n \leq 26 \quad \therefore 0 < n \leq 26$   
 $\sqrt{26-n}$ 이 자연수가 되려면  $26-n$ 이 제곱수이어야 하므로  
 $26-n = 1, 4, 9, 16, 25 \quad \therefore n = 25, 22, 17, 10, 1$   
 따라서 만족하는 자연수  $n$ 의 값들의 합은  $1 + 10 + 17 + 22 + 25 = 75$ 이다.
17. ①  $5 = \sqrt{25}$ 이고  $24 < 25$ 이므로  $\sqrt{24} < 5$   
 ②  $0.7 = \sqrt{0.49}$ 이고  $0.7 > 0.49$ 이므로  $\sqrt{0.7} > 0.7$   
 ④  $\sqrt{2} < \sqrt{3}$ 이므로  $\frac{\sqrt{2}}{6} < \frac{\sqrt{3}}{6}$   
 ⑤  $4 = \sqrt{16}$ 이고  $15 < 16$ 이므로  $-\sqrt{15} > -4$
18.  $\sqrt{(-3)^2} = 3$ ,  $-\sqrt{25} = -5$ ,  $(-\sqrt{2})^2 = 2$ 이므로  
 작은 것부터 나열하면  
 $-\sqrt{25} < -\frac{\sqrt{3}}{6} < (-\sqrt{2})^2 < \sqrt{(-3)^2} < 3\sqrt{2}$ 의 순이다.
19.  $4 < \sqrt{x} < 5$ 이므로  $\sqrt{16} < \sqrt{x} < \sqrt{25} \quad \therefore 16 < x < 25$   
 따라서  $A = \{17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24\}$ 이므로  
 $n(A) = 8$

20. (1)  $18 = 3^2 \times 2$ 이므로  $ab = 2n^2$ 의 꼴이어야 한다.  
 $n = 1$ 일 때,  $ab = 2$ 가 되는 경우 : (1, 2), (2, 1)  
 $n = 2$ 일 때,  $ab = 8$ 이 되는 경우 : (2, 4), (4, 2)  
 $n = 3$ 일 때,  $ab = 18$ 이 되는 경우 : (3, 6), (6, 3)  
 (2) 전체의 경우의 수는  $6 \times 6 = 36$ (가지)이고,  
 구하는 경우의 수는 6(가지)이다.  
 $\therefore$  (구하는 확률)  $= \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$

2회

05 ~ 06쪽

1. ③ 2.  $\sqrt{2}$  3. ⑤ 4. ④ 5. ③ 6. ② 7. ④ 8. ③ 9. ㉠, ㉡  
 10. ⑤ 11. ③ 12. ① 13. ④ 14. ② 15. ② 16. ④ 17. ④  
 18. ⑤ 19.  $\sqrt{5}-1$  20. (1)  $1+\sqrt{5}$  (2)  $1-\sqrt{5}$  (3) 2

1.  $0.\dot{4} = \frac{4}{9}$ ,  $\sqrt{\frac{9}{16}} = \frac{3}{4}$ 은 유리수이고,  $\sqrt{10}$ ,  $2\pi$ ,  $\sqrt{11}$ 은 무리수이다.
2.  $\square ABCD$ 의 넓이는 한 변의 길이가 2인 정사각형의 넓이의  $\frac{1}{2}$ 이므로  
 $\frac{1}{2} \times 2^2 = 2$   
 $\overline{CD}$ 의 길이는 넓이가 2인 정사각형의 한 변의 길이와 같으므로  $\overline{CD} = \sqrt{2}$   
 이다. 따라서  $\overline{CD} = \overline{DP}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는  $\sqrt{2}$ 이다.
5. ①  $3 = \sqrt{9}$ 이므로  $3 < \sqrt{10}$   
 ②  $2 = \sqrt{4}$ 이고,  $\sqrt{5} > \sqrt{4}$ 이므로  $-\sqrt{5} < -2$   
 ④  $(2\sqrt{3}+1) - (2\sqrt{3}-1) = 2 > 0 \quad \therefore 2\sqrt{3}+1 > 2\sqrt{3}-1$   
 ⑤  $(5\sqrt{2}-1) - (5+\sqrt{2}) = 4\sqrt{2}-6 < 0 \quad \therefore 5\sqrt{2}-1 < 5+\sqrt{2}$
7. 유리수는 ㉠  $\sqrt{49} = 7$ , ㉡ 3.14, ㉢ 0.2이고,  
 무리수는 ㉣  $\frac{\pi}{3}$ , ㉤  $\sqrt{0.9}$ , ㉥  $\sqrt{5}+2$ 이다.
8. 벤 다이어그램에서 색칠한 부분은 무리수이므로 속하지 않는 원소는  
 ③  $-\sqrt{25} = -5$ 이다.
9. ㉡ 유리수가 아니므로 기약분수로 나타낼 수 없다.  
 ㉢ 무리수이므로 순환하지 않는 무한소수이다.
10. ⑤  $N \subset Z \subset Q \subset R$
11. ③  $I \cap Q = \emptyset$ 이므로  $0 \notin I \cap Q$
13. ④  $\sqrt{3}+2$ 의 정수 부분은 3이므로  $\sqrt{5} < 3 < \sqrt{3}+2$ 이다.  
 $\therefore \sqrt{3}+2 \notin A$
14. ㉣ 두 유리수 사이에는 무수히 많은 무리수가 존재한다.  
 ㉡ 수직선 위의 모든 점을 유리수로 나타낼 수는 없다.
15. ①  $A(-2-\sqrt{2})$  ②  $B(-3+\sqrt{2})$  ③  $C(1-\sqrt{2})$   
 ④  $D(\sqrt{2})$  ⑤  $E(2+\sqrt{2})$
16.  $-\sqrt{3}$ 과  $\sqrt{3}$  사이에는 정수 -1, 0, 1의 3개가 있으나 무리수, 유리수, 실수는 무수히 많이 있다.
17. ④  $(2\sqrt{3}-3) - (4-\sqrt{3}) = 3\sqrt{3}-7 < 0$   
 $\therefore 2\sqrt{3}-3 < 4-\sqrt{3}$
18.  $a-b = (3\sqrt{2}+\sqrt{3}) - (4+\sqrt{3}) = 3\sqrt{2}-4 > 0 \quad \therefore a > b$   
 $b-c = (4+\sqrt{3}) - 3\sqrt{3} = 4-2\sqrt{3} > 0 \quad \therefore b > c$   
 $c-a = 3\sqrt{3} - (3\sqrt{2}+\sqrt{3}) = 2\sqrt{3}-3\sqrt{2} < 0 \quad \therefore c < a$   
 따라서  $c < b < a$
19. 수직선에서 가장 오른쪽에 있는 수가 가장 큰 수이므로  
 $-\sqrt{2}-1 < 0$ ,  $-\sqrt{2}+1 < 0$ 이고  $(\sqrt{5}-1) - (3-\sqrt{5}) = 2\sqrt{5}-4 > 0$ 이므로  
 $\sqrt{5}-1 > 3-\sqrt{5}$   
 따라서 가장 큰 수는  $\sqrt{5}-1$ 이다.
20. ( $\square ABCD$ 의 넓이)  $= (3 \times 3) - 4 \times (\frac{1}{2} \times 2 \times 1) = 5$ 이므로  
 $\overline{AB} = \overline{AD} = \sqrt{5}$   
 (1) 점 P에 대응하는 수는  $1+\sqrt{5}$ 이다.  
 (2) 점 Q에 대응하는 수는  $1-\sqrt{5}$ 이다.  
 (3)  $(1+\sqrt{5}) + (1-\sqrt{5}) = 2$





## 3회

07 ~ 08쪽

1. (1)  $6\sqrt{15}$  (2)  $3\sqrt{30}$  (3)  $-\sqrt{7}$  (4)  $\frac{2\sqrt{15}}{3}$  2. ④ 3. ③ 4. ② 5. ② 6. ① 7. ④ 8. ③ 9. ① 10. ③ 11. ⑤ 12.  $10\sqrt{10}$  13. ⑤ 14. ③ 15. ② 16. ④ 17. ③ 18.  $2\sqrt{6}$  cm 19. ④ 20.  $12\sqrt{5}$

1. (1)  $2\sqrt{3} \times 3\sqrt{5} = (2 \times 3)\sqrt{3 \times 5} = 6\sqrt{15}$   
 (2)  $\left(-\frac{\sqrt{3}}{4}\right) \times (-12\sqrt{10}) = \sqrt{3} \times 3\sqrt{10} = 3\sqrt{30}$   
 (3)  $\sqrt{21} \div (-\sqrt{3}) = \sqrt{21} \times \left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right) = -\sqrt{\frac{21}{3}} = -\sqrt{7}$   
 (4)  $\sqrt{\frac{4}{5}} \div \sqrt{\frac{3}{25}} = \sqrt{\frac{4}{5}} \times \sqrt{\frac{25}{3}} = \sqrt{\frac{4}{5} \times \frac{25}{3}} = \sqrt{\frac{20}{3}} = \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{15}}{3}$
2.  $\sqrt{800} = \sqrt{2^2 \times 2^2 \times 5^2 \times 2} = 2 \times 2 \times 5 \times \sqrt{2} = 20\sqrt{2}$   
 $\therefore k = 20$
3. (주어진 식)  $= 2\sqrt{18} \times \left(-\frac{1}{\sqrt{6}}\right) \times \sqrt{8}$   
 $= 6\sqrt{2} \times \left(-\frac{1}{\sqrt{6}}\right) \times 2\sqrt{2}$   
 $= -2\sqrt{24} = -4\sqrt{6}$
4.  $\sqrt{18} = \sqrt{2 \times 3^2} = \sqrt{2} \times (\sqrt{3})^2 = ab^2$
6. ①  $2\sqrt{5} \div \sqrt{5} = 2\sqrt{5} \times \frac{1}{\sqrt{5}} = 2$
7.  $2\sqrt{3} \div 3\sqrt{3} \times 6\sqrt{2} = 2\sqrt{3} \times \frac{1}{3\sqrt{3}} \times 6\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$
9.  $\sqrt{80} = \sqrt{2^2 \times 2^2 \times 5} = 4\sqrt{5} \quad \therefore a = 4$   
 $\sqrt{180} = \sqrt{2^2 \times 3^2 \times 5} = 6\sqrt{5} \quad \therefore b = 5$   
 $\therefore \sqrt{ab} = \sqrt{4 \times 5} = \sqrt{2^2 \times 5} = 2\sqrt{5}$
10.  $\sqrt{0.005} = \sqrt{\frac{50}{10000}} = \frac{\sqrt{50}}{100} = \frac{5\sqrt{2}}{100} = \frac{\sqrt{2}}{20}$  이므로  $\sqrt{2}$ 의  $\frac{1}{20}$  배이다.
11. ①  $\sqrt{12} = \sqrt{2^2 \times 3} = 2\sqrt{3} \quad \therefore a = 2$   
 ②  $\frac{\sqrt{9}}{\sqrt{3}} = \sqrt{3} \quad \therefore a = 3$   
 ③  $\sqrt{72} = \sqrt{2^2 \times 3^2 \times 2} = 6\sqrt{2} \quad \therefore a = 2$   
 ④  $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2} \quad \therefore a = 6$   
 ⑤  $\sqrt{20} \times \sqrt{2} = 2\sqrt{10} \quad \therefore a = 10$
12. 큰 정사각형의 넓이는 작은 정사각형의 넓이의 2배이므로  
 $500 \times 2 = 1000$ 이 된다.  
 따라서 큰 정사각형의 한 변의 길이는  $\sqrt{1000} = \sqrt{10^2 \times 10} = 10\sqrt{10}$
13.  $\sqrt{45} = \sqrt{3^2 \times 5} = (\sqrt{3})^2 \times \sqrt{5} = a^2b$
14.  $2\sqrt{a} \times \sqrt{15} \times \sqrt{35} = 2\sqrt{a \times 3 \times 5 \times 5 \times 7} = 10\sqrt{a \times 3 \times 7} = 30\sqrt{7}$   
 $\sqrt{a \times 3 \times 7} = 3\sqrt{7}$ 이어야 하므로  $a = 3$
15.  $\frac{9}{\sqrt{12}} = \frac{9}{2\sqrt{3}} = \frac{9\sqrt{3}}{6} = \frac{3\sqrt{3}}{2} \quad \therefore a = \frac{3}{2}$   
 $\frac{5}{2\sqrt{5}} = \frac{5\sqrt{5}}{10} = \frac{\sqrt{5}}{2} \quad \therefore b = \frac{1}{2}$   
 $\therefore a + b = \frac{3}{2} + \frac{1}{2} = 2$
16.  $\frac{6+2\sqrt{6}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}(6+2\sqrt{6})}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{2}+2\sqrt{12}}{2} = 3\sqrt{2} + \sqrt{12} = 3\sqrt{2} + 2\sqrt{3}$   
 따라서  $a = 3$ ,  $b = 2$ 이므로  $a + b = 5$
17. (주어진 식)  $= \frac{4\sqrt{3}}{3} \times \sqrt{6} \times \left(-\frac{3}{\sqrt{2}}\right) = -\frac{4\sqrt{18}}{\sqrt{2}} = -12$
18. (세로로 길이)  $= \frac{180}{\sqrt{50} \times \sqrt{27}} = \frac{180}{5\sqrt{2} \times 3\sqrt{3}} = \frac{12}{\sqrt{6}} = \frac{12\sqrt{6}}{6} = 2\sqrt{6}(\text{cm})$

$$19. \sqrt{25+a} = 2\sqrt{15}, \sqrt{25+a} = \sqrt{60} \quad \therefore a = 35$$

$$20. a\sqrt{\frac{5b}{a}} + b\sqrt{\frac{20a}{b}} = \sqrt{a^2 \times \frac{5b}{a}} + \sqrt{b^2 \times \frac{20a}{b}} \\ = \sqrt{5ab} + \sqrt{20ab} \\ = \sqrt{5ab} + 2\sqrt{5ab} = 3\sqrt{5ab}$$

이때,  $ab = 16$ 이므로

$$(\text{주어진 식}) = 3\sqrt{5ab} = 3\sqrt{5 \times 16} = 3 \times 4\sqrt{5} = 12\sqrt{5}$$

## 4회

09 ~ 10쪽

1. ⑤ 2. ① 3.  $3\sqrt{2} + \sqrt{6}$  4. ① 5. ② 6. ④ 7. 3 8. ③ 9. ④ 10. ② 11. ⑤ 12. ② 13. ④ 14.  $2 + 4\sqrt{3}$  15. ④ 16. ③ 17. 1,293 18. ④ 19. ⑤ 20. (1) 1,418 (2) 0,5657 (3) 0,852

$$1. (\text{주어진 식}) = 3\sqrt{6} - \sqrt{6} + 6\sqrt{6} = 8\sqrt{6}$$

$$2. (\text{주어진 식}) = 4\sqrt{2} - 4\sqrt{7} - 7\sqrt{2} - 2\sqrt{7} = -3\sqrt{2} - 6\sqrt{7}$$

따라서  $a = -3$ ,  $b = -6$ 이므로  $a + b = -9$ 이다.

$$3. (\text{주어진 식}) = 2\sqrt{6} - \sqrt{6} - \sqrt{2} + 4\sqrt{2} = 3\sqrt{2} + \sqrt{6}$$

$$4. \sqrt{850} = \sqrt{8.5 \times 100} = 10\sqrt{8.5} \approx 10 \times 2.915 = 29.15$$

$$5. ② \sqrt{0.005} = \sqrt{\frac{50}{10000}} = \frac{\sqrt{50}}{100} \approx \frac{1}{100} \times 7.071 = 0.07071$$

$$6. ④ 3\sqrt{3} + \sqrt{12} = 3\sqrt{3} + 2\sqrt{3} = 5\sqrt{3}$$

❓ 왜 답이 되지 않을까?

$$① \sqrt{2} + \sqrt{5} \neq \sqrt{2+5}$$

$$② 3\sqrt{2} - \sqrt{2} = 2\sqrt{2}$$

$$③ \sqrt{54} - \sqrt{6} = 3\sqrt{6} - \sqrt{6} = 2\sqrt{6}$$

$$⑤ 5\sqrt{2} - 3\sqrt{2} + \sqrt{2} = 3\sqrt{2}$$

$$7. (\text{주어진 식}) = 6\sqrt{5} + 4\sqrt{3} - 2\sqrt{5} + 3\sqrt{3} = 7\sqrt{3} + 4\sqrt{5}$$

따라서  $a = 7$ ,  $b = 4$ 이므로  $a - b = 3$ 이다.

$$8. (\text{주어진 식}) = \frac{12\sqrt{2}}{2} - \frac{2\sqrt{6}}{2} + \frac{\sqrt{24}}{8} \\ = 6\sqrt{2} - \frac{\sqrt{6}}{3} + \frac{\sqrt{6}}{4} = 6\sqrt{2} - \frac{\sqrt{6}}{12}$$

$$9. \sqrt{3}A - \sqrt{5}B = \sqrt{3}(\sqrt{3} + \sqrt{5}) - \sqrt{5}(\sqrt{3} - \sqrt{5}) \\ = 3 + \sqrt{15} - \sqrt{15} + 5 = 8$$

$$10. (\text{주어진 식}) = 10\sqrt{2} + 2\sqrt{3} - \frac{4}{2\sqrt{2}} - 4\sqrt{3} \\ = 10\sqrt{2} + 2\sqrt{3} - \sqrt{2} - 4\sqrt{3} = 9\sqrt{2} - 2\sqrt{3}$$

따라서  $a = 9$ ,  $b = -2$ 이므로  $a + b = 7$ 이다.

$$11. (\text{주어진 식}) = 5\sqrt{3} - 15 + \frac{6\sqrt{3}}{3} - 6\sqrt{3} \\ = 5\sqrt{3} - 15 + 2\sqrt{3} - 6\sqrt{3} = \sqrt{3} - 15$$

$$12. \sqrt{3}(\sqrt{2} + \sqrt{3}) - \sqrt{2}(\sqrt{2} - a\sqrt{3}) = \sqrt{6} + 3 - 2 + a\sqrt{6} \\ = 1 + (1+a)\sqrt{6}$$

유리수가 되려면  $1 + a = 0 \quad \therefore a = -1$

$$13. (\text{주어진 식}) = 6 - 2\sqrt{6} + 2 - \sqrt{6} = 8 - 3\sqrt{6}$$

$$14. (\text{사다리꼴의 넓이}) = \frac{\sqrt{6} + (\sqrt{6} + \sqrt{2})}{2} \times 2\sqrt{2} \\ = (2\sqrt{6} + \sqrt{2}) \times \sqrt{2} = 2 + 4\sqrt{3}$$

$$15. ① \sqrt{700} = \sqrt{7 \times 100} = 10\sqrt{7} \approx 26.46$$

$$② \sqrt{7000} = \sqrt{70 \times 100} = 10\sqrt{70} \approx 83.67$$

$$③ \sqrt{0.7} = \sqrt{\frac{70}{100}} = \frac{\sqrt{70}}{10} \approx 0.8367$$

$$⑤ \sqrt{0.007} = \sqrt{\frac{70}{10000}} = \frac{\sqrt{70}}{100} \approx 0.08367$$



16. ③  $\sqrt{12}=2\sqrt{3}$ 이므로  $\sqrt{2}$ 의 근삿값으로는  $\sqrt{12}$ 를 구할 수 없다.

$$17. \frac{\sqrt{8}-1}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{1}-1}{\sqrt{2}} = \frac{4-\sqrt{2}}{2} = 2 - \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \approx 2 - \frac{1.414}{2} = 2 - 0.707 = 1.293$$

18.  $4-\sqrt{3}$ 의 정수 부분은  $a=2$ , 소수 부분은  $b=2-\sqrt{3}$ 이다.

$$\therefore 2a+b=2 \times 2 + (2-\sqrt{3}) = 6-\sqrt{3}$$

**Plus a!**

제곱근의 정수 부분과 소수 부분

무리수는 순환하지 않는 무한소수이므로 정수 부분과 소수 부분으로 나눌 수 있다. 즉, 정수  $m$ 에 대하여  $m < \sqrt{a} < m+1$ 이면  $\sqrt{a}$ 의 정수 부분은  $m$ , 소수 부분은  $\sqrt{a}-m$ 이다.

20. (1)  $\sqrt{2.01} \approx 1.418$

$$(2) \sqrt{0.32} = \sqrt{\frac{32}{100}} = \frac{\sqrt{32}}{10} \approx 0.5657$$

$$(3) \sqrt{2.01} - \sqrt{0.32} \approx 1.418 - 0.5657 = 0.8523 \approx 0.852$$

**5회**

11 ~ 12쪽

1. ③ 2. (1)  $ab(a-b)$  (2)  $3(a-b)$  (3)  $a-b$  3. ③ 4. ⑤ 5. ②  
6. ③ 7. ③ 8. ⑤ 9. ④ 10.  $a+1$  11. ① 12. ③ 13. ②  
14.  $-3, 5$  15. ④ 16. ② 17. ①, ⑤ 18. (1)  $a=3, b=-3$  (2)  
 $-9$  19. ③ 20. (1)  $x-1$  (2)  $(x-1)(x-4)$  (3)  $-3$

1.  $x^2(x+1)$ 의 인수는  $1, x, x^2, x+1, x(x+1), x^2(x+1)$ 이다.

2. (1)  $a^2b-ab^2=ab(a-b)$

$$(2) 3a-3b=3(a-b)$$

(3)  $a^2b-ab^2$ 과  $3a-3b$ 의 공통인수는  $a-b$ 이다.

3.  $4a^2-2 \times 2a \times 7b+49b^2=(2a-7b)^2$

따라서  $\square$  안에 들어갈 수는 차례로  $7b, 2$ 이다.

4. ①  $-x^2y+xy=-xy(x-1)$

$$\textcircled{2} -x^2+y^2=-(x-y)(x+y)$$

$$\textcircled{3} a^2+4ab+4b^2=(a+2b)^2$$

$$\textcircled{4} 9x^2-6x+1=(3x-1)^2$$

5.  $4x^2-36=4(x^2-9)=4(x+3)(x-3)$

6.  $4x^2+mx+3=(2x+1)(ax+b)=2ax^2+(2b+a)x+b$

양변의 계수를 비교하면  $a=2, b=3, m=8$

$$\therefore 4x^2+mx+3=4x^2+8x+3=(2x+1)(2x+3)$$

7. ③  $2a^2b-4ab^2=2ab(a-2b)$

10.  $ab-1-a+b=ab-a+b-1=a(b-1)+(b-1)=(a+1)(b-1)$

$$a^2+a-b-ab=a(a+1)-b(a+1)=(a-b)(a+1)$$

11. ②  $x^2-x+\frac{1}{4}=\left(x-\frac{1}{2}\right)^2$

$$\textcircled{3} 3x^2-6xy+3y^2=3(x^2-2xy+y^2)=3(x-y)^2$$

$$\textcircled{4} 9x^2+12x+4=(3x+2)^2$$

$$\textcircled{5} 25x^2+20xy+4y^2=(5x+2y)^2$$

12.  $x=\sqrt{3}-1$ 이므로  $x+1=\sqrt{3}$

$$\therefore x^2+2x+1=(x+1)^2=(\sqrt{3})^2=3$$

13.  $a+2>0, a-2<0$ 이므로

$$\sqrt{a^2+4a+4}+\sqrt{a^2-4a+4}=\sqrt{(a+2)^2}+\sqrt{(a-2)^2} \\ =a+2-(a-2)=4$$

14.  $9x^2+(3k-3)x+4$ 가 완전제곱식이 되기 위해서는

$$3k-3=\pm 2 \times 3 \times 2=\pm 12$$

$$3k-3=12 \text{ 일 때, } 3k=15 \quad \therefore k=5$$

$$3k-3=-12 \text{ 일 때, } 3k=-9 \quad \therefore k=-3$$

15.  $x^2+\square+9y^2=x^2 \pm 2 \times x \times 3y+(\pm 3y)^2=(x \pm 3y)^2$ 이므로

$\square$  안에 들어갈 수는 차례로  $\pm 6xy, \pm 3y$ 이다.

17.  $x^3-x=x(x^2-1)=x(x-1)(x+1)$

18. (1)  $(2x-1)^2-(x+2)^2=\{(2x-1)+(x+2)\}\{(2x-1)-(x+2)\}$   
 $= (3x+1)(x-3)$

$$\therefore a=3, b=-3$$

$$(2) ab=3 \times (-3)=-9$$

19. 꽃밭의 넓이는  $x^2-5^2=(x+5)(x-5)(\text{m}^2)$

따라서 꽃밭의 넓이와 같은 사각형의 가로의 길이가  $(x+5)$  m이므로

세로의 길이는  $(x-5)$  m이다.

20. (1)  $(3x-2)(x-1)-(2x+1)(x-1)-(x-1)$ 의 공통인수는  $x-1$ 이다.

(2) 공통인수  $x-1$ 로 묶어내어 정리해 보면

$$(\text{주어진 식})=(x-1)\{(3x-2)-(2x+1)-1\}=(x-1)(x-4)$$

(3) 일차식인 인수들의 합은  $(x-1)+(x-4)=2x-5$

따라서  $a=2, b=-5$ 이므로  $a+b=-3$

**6회**

13 ~ 14쪽

1. ② 2.  $6x+y$  3. ③ 4. ③ 5. ⑤ 6. ② 7. ① 8. ④ 9. ③  
10.  $-6$  11. ① 12. ② 13. ② 14. ⑤ 15. 63 16. ③ 17. ⑤  
18. ④ 19. ② 20. (1)  $6x^2-5x+1$  (2)  $2x-1$

1.  $x^2+3x+2=(x+1)(x+2)$

2.  $5x^2-7xy-6y^2=(x-2y)(5x+3y)$ 이므로

두 일차식의 합은  $(x-2y)+(5x+3y)=6x+y$ 이다.

3. ①  $x^2-4=(x+2)(x-2)$

$$\textcircled{2} -2x^2+4x=-2x(x-2)$$

$$\textcircled{4} 2x^2-3x-2=(2x+1)(x-2)$$

$$\textcircled{5} 4x^2-16x+16=4(x^2-4x+4)=4(x-2)^2$$

**왜 답이 되지 않을까?**

$$\textcircled{3} x^2-x-6=(x+2)(x-3)$$

4.  $x+2=A$ 로 놓으면

$$(\text{주어진 식})=A^2-2A-8=(A-4)(A+2)$$

$$=(x+2-4)(x+2+2)=(x-2)(x+4)$$

$$\therefore a+b=2$$

5. (주어진 식)  $=\{(x+y)+(x-y)\}\{(x+y)-(x-y)\}$

$$=2x \times 2y=4xy=4 \times (-3) \times 2=-24$$

6. ①  $x^2-4x+4=(x-2)^2$

$$\textcircled{3} 4x^2-25=(2x+5)(2x-5)$$

$$\textcircled{4} x^2+3x+2=(x+1)(x+2)$$

$$\textcircled{5} 2x^2+5xy-7y^2=(2x+7y)(x-y)$$

7.  $x^2+(n+1)x+25=(x \pm 5)^2$

$n+1=\pm 10$ 에서

$$n+1=10 \text{ 일 때, } n=9$$

$$n+1=-10 \text{ 일 때, } n=-11$$

따라서  $n$ 의 값의 합은  $9+(-11)=-2$

8.  $3x^2+x-10=(x+2)(3x-5)$

따라서 세로의 길이는  $3x-5$ 이다.

9.  $(x+2)(3x+b)=3x^2+(b+6)x+2b=ax^2+5x-2$

$$a=3, b+6=5 \text{ 에서 } b=-1$$

$$\therefore ab=3 \times (-1)=-3$$

10.  $x+1$ 은  $x^2-4x+a$ 의 인수이므로

$$x^2-4x+a=(x+1)(x-5)=x^2-4x-5 \quad \therefore a=-5$$

$x+1$ 은  $2x^2+bx-3$ 의 인수이므로

$$2x^2+bx-3=(x+1)(2x-3)=2x^2-x-3 \quad \therefore b=-1$$

따라서  $a+b=-6$



$$\begin{aligned} 11. (주어진 식) &= a^2 - (b^2 - 2bc + c^2) = a^2 - (b - c)^2 \\ &= \{a + (b - c)\} \{a - (b - c)\} \\ &= (a + b - c)(a - b + c) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12. x + 4 &= A \text{로 놓으면} \\ (주어진 식) &= A^2 - A - 20 = (A - 5)(A + 4) \\ &= (x + 4 - 5)(x + 4 + 4) \\ &= (x - 1)(x + 8) \end{aligned}$$

따라서 두 일차식의 합은  $(x - 1) + (x + 8) = 2x + 7$ 이다.

**Plus α!**

치환을 이용한 인수분해

공통된 식이나 복잡한 부분은 한 문자로 치환하여 인수분해 공식을 적용한다.

$$\begin{aligned} 14. (x - 5)(x - 3) + 16x &= x^2 + 8x + 15 = (x + 3)(x + 5) \\ \therefore a + b &= 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 15. x^2 + Ax + 48 &\text{에서 곱해서 48이 되는 두 양수를 찾으면} \\ (1, 48), (2, 24), (3, 16), (4, 12), (6, 8) &\text{이다.} \\ A \text{는 이 두 수의 합이므로 } 49, 26, 19, 16, 14 &\text{이다.} \\ \text{따라서 } A \text{의 최댓값은 } 49 \text{이고, 최솟값은 } 14 &\text{이므로 합은 } 49 + 14 = 63 \text{이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 17. x + 2 &= A \text{로 놓으면} \\ (주어진 식) &= A^2 - 4A + 4 = (A - 2)^2 \\ &= (x + 2 - 2)^2 = x^2 \\ &= (2\sqrt{3})^2 = 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 18. x + y &= \frac{1}{\sqrt{2} + 1} + \frac{1}{\sqrt{2} - 1} = 2\sqrt{2} \\ x - y &= \frac{1}{\sqrt{2} + 1} - \frac{1}{\sqrt{2} - 1} = -2 \\ \therefore x^2 - y^2 - 2x + 2y &= (x + y)(x - y) - 2(x - y) \\ &= (x - y)(x + y - 2) \\ &= (-2) \times (2\sqrt{2} - 2) \\ &= 4 - 4\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 19. \text{미희가 인수분해한 식은 } (x - 2)(x + 9) &= x^2 + 7x - 18 \text{이고,} \\ x \text{의 계수를 잘못 보았으므로 상수항은 } -18 &\text{이다.} \\ \text{주연이가 인수분해한 식은 } (x + 2)(x - 5) &= x^2 - 3x - 10 \text{이고,} \\ \text{상수항을 잘못 보았으므로 } x \text{의 계수는 } -3 &\text{이다.} \\ \text{따라서 주어진 이차식은 } x^2 - 3x - 18 &\text{이다.} \\ \therefore x^2 - 3x - 18 &= (x + 3)(x - 6) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 20. (1) (\text{널빤지 A의 넓이}) &= (2x - 3)(3x + 2) + (\sqrt{7})^2 \\ &= 6x^2 - 9x + 4x - 6 + 7 \\ &= 6x^2 - 5x + 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) (\text{널빤지 A의 넓이}) &= (\text{널빤지 B의 넓이}) \\ 6x^2 - 5x + 1 &= (3x - 1) \times (\text{널빤지 B의 세로의 길이}) \\ 6x^2 - 5x + 1 &= (3x - 1)(2x - 1) \\ \therefore (\text{널빤지 B의 세로의 길이}) &= 2x - 1 \end{aligned}$$

7회

15 ~ 16쪽

1. ④ 2. 8 3. ③ 4. ② 5.  $-2 - \sqrt{2}$  6. ⑤ 7. ③ 8.  $5\sqrt{2}$  cm  
9. ② 10. ④ 11. ① 12. ④ 13. ③ 14.  $\frac{9}{4}$  15. ② 16. ②  
17.  $8x + 12$  18. ③ 19. ④ 20.  $-12$

1. ① 1의 제곱근은  $\pm 1$ 이다.  
②  $-3$ 은 9의 음의 제곱근이다.  
③ 제곱근  $\sqrt{16} = 4$ 는 2이다.  
⑤  $2^2 = 4$ 와  $(-2)^2 = 4$ 의 제곱근은  $\pm 2$ 이다.

$$2. (주어진 식) = \left(\sqrt{\frac{1}{3}}\right)^2 + \sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^2} - \sqrt{5^2} + \sqrt{12^2} = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} - 5 + 12 = 8$$

$$\begin{aligned} 3. \sqrt{26 - x} \text{가 자연수가 되려면 } 26 - x &\text{는 26보다 작은 제곱수이어야 하므로} \\ 26 - x &= 1, 4, 9, 16, 25 \quad \therefore x = 25, 22, 17, 10, 1 \\ \text{따라서 } a &= 25, b = 1 \text{이므로 } a - b = 24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \sqrt{0.09} &= 0.3, 3 - \sqrt{4} = 3 - 2 = 1, -\sqrt{\frac{25}{16}} = -\frac{5}{4} \\ \text{주어진 벤 다이어그램의 색칠한 부분에 속하는 수는 무리수이므로} \\ \sqrt{3.6}, 2\pi - 1 &\text{의 2개이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. \overline{AC} = \overline{AQ} &= \sqrt{2} \text{이므로 점 A에 대응하는 수는 } (-3 + \sqrt{2}) - \sqrt{2} = -3 \\ \square ABCD \text{는 한 변의 길이가 1인 정사각형이므로} \\ \text{점 B에 대응하는 수는 } -3 + 1 &= -2 \\ \overline{BP} = \overline{BD} &= \sqrt{2} \text{이므로 점 P에 대응하는 수는 } -2 - \sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6. -\sqrt{3}, \sqrt{3} - 2, \sqrt{3} - \sqrt{5} &\text{는 음수이고 } \sqrt{3} + 2, \sqrt{3} + \sqrt{5} \text{는 양수이다.} \\ (\sqrt{3} + 2) - (\sqrt{3} + \sqrt{5}) &= 2 - \sqrt{5} < 0 \text{이므로 } \sqrt{3} + 2 < \sqrt{3} + \sqrt{5} \\ \text{따라서 수직선 위에 나타낼 때, 왼쪽에서 네 번째 있는 수는 } \textcircled{5} \sqrt{3} + 2 &\text{이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7. \sqrt{150} &= \sqrt{5^2 \times 6} = 5\sqrt{6} \quad \therefore a = 6 \\ 3\sqrt{2} &= \sqrt{3^2 \times 2} = \sqrt{18} \quad \therefore b = 18 \\ \therefore b - a &= 18 - 6 = 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8. \text{직육면체의 높이를 } x \text{ cm라 하면} \\ 2\sqrt{3} \times \sqrt{6} \times x &= 60, 2\sqrt{18} \times x = 60, 6\sqrt{2}x = 60 \\ \therefore x &= \frac{60}{6\sqrt{2}} = \frac{10}{\sqrt{2}} = \frac{10\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{2} \text{ (cm)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9. (주어진 식) &= 15\sqrt{2} + 4\sqrt{2} - 8\sqrt{2} + \sqrt{2} = 12\sqrt{2} \\ \therefore a &= 12 \end{aligned}$$

$$10. (주어진 식) = 2\sqrt{3} - 2 + 4 - 3\sqrt{3} = 2 - \sqrt{3}$$

$$\begin{aligned} 11. \textcircled{1} \sqrt{6000} &= \sqrt{60 \times 100} = 10\sqrt{60} \approx 77.46 \\ \textcircled{5} \sqrt{24} &= \sqrt{2^2 \times 6} = 2\sqrt{6} \approx 2 \times 2.449 = 4.898 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12. \sqrt{4} < \sqrt{6} < \sqrt{9} \text{에서 } 2 < \sqrt{6} < 3 &\text{이므로} \\ 5 - \sqrt{6} &= 5 - 2.\times \times \times = 2.\times \times \times \\ \text{따라서 } 5 - \sqrt{6} \text{의 정수 부분 } a &= 2 \text{이고, 소수 부분 } b = (5 - \sqrt{6}) - 2 = 3 - \sqrt{6} \\ \therefore ab &= 2(3 - \sqrt{6}) = 6 - 2\sqrt{6} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 13. \textcircled{1} -2a^2 - 6ab &= -2a(a + 3b) \\ \textcircled{2} 4x^2 - 9 &= (2x + 3)(2x - 3) \\ \textcircled{4} x^2 + 4x - 5 &= (x + 5)(x - 1) \\ \textcircled{5} 2x^2 - 7xy + 6y^2 &= (x - 2y)(2x - 3y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 14. x^2 - 3x + A &= x^2 - 2 \times x \times \frac{3}{2} + A \\ \therefore A &= \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 15. x - 2 > 0, x - 3 < 0 &\text{이므로} \\ (주어진 식) &= \sqrt{(x - 2)^2} + \sqrt{(x - 3)^2} \\ &= (x - 2) - (x - 3) = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 16. x^2 + ax - 15 &= (x - 5)(x + b) \text{로 놓으면} \\ x^2 + ax - 15 &= x^2 + (b - 5)x - 5b \\ \text{이때, } -15 &= -5b \text{이므로 } b = 3 \\ \text{따라서 } a &= b - 5 = -2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 17. 3x^2 + 14x + 8 &= (x + 4)(3x + 2) \\ \text{주어진 직사각형의 세로의 길이는 } 3x + 2 \\ \therefore (\text{직사각형의 둘레의 길이}) &= 2\{(x + 4) + (3x + 2)\} \\ &= 8x + 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 18. a - 2 &= A \text{로 치환하면} \\ (주어진 식) &= A^2 - 3A - 18 = (A + 3)(A - 6) \\ &= (a - 2 + 3)(a - 2 - 6) \\ &= (a + 1)(a - 8) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 19. \frac{2011 \times 2012 + 2011}{1007^2 - 1006^2} &= \frac{2011(2012 + 1)}{(1007 + 1006)(1007 - 1006)} \\ &= 2011 \end{aligned}$$





$$\begin{aligned}
 20. \quad a^2 - b^2 - 2b - 1 &= a^2 - (b^2 + 2b + 1) = a^2 - (b+1)^2 \\
 &= (a+b+1)(a-b-1) \\
 &= (2+1)(-3-1) = -12
 \end{aligned}$$

## 8회

17 ~ 18쪽

1. ① 2. -15 3. ④ 4. ③ 5. ② 6. ② 7. ④ 8. ③ 9. -24  
 10. ③ 11. ⑤ 12. ① 13. ② 14.  $x=-2$  또는  $x=1$  15. ②  
 16. ④ 17. ⑤ 18. ② 19. ③ 20. (1)  $a=1$ ,  $b=-2$  (2) -2

2.  $2x^2 - 6x - 3 = 2x + 4$ 에서  $2x^2 - 8x - 7 = 0$   
 따라서  $b = -8$ ,  $c = -7$ 이므로  $b+c = -15$ 이다.

3. ④  $2 \times 2^2 - 5 \times 2 + 2 = 0$

4.  $x = -2$ 일 때,  $2 \times (-2)^2 + (-2) - 1 \neq 0$   
 $x = -1$ 일 때,  $2 \times (-1)^2 + (-1) - 1 = 0$   
 $x = 0$ 일 때,  $2 \times 0^2 + 0 - 1 \neq 0$   
 $x = 1$ 일 때,  $2 \times 1^2 + 1 - 1 \neq 0$   
 따라서 해는  $x = -1$ 이다.

5.  $x=4$ 를  $2x^2 + ax - 12 = 0$ 에 대입하면  
 $2 \times 4^2 + 4a - 12 = 0$ ,  $4a = -20$   
 $\therefore a = -5$

6. ㉠, ㉡, ㉢ : 일차방정식  
 ㉣, ㉤ : 이차방정식

8.  $-4ax^2 + 10x = 4x^2 + 1$ 에서  
 $4(a+1)x^2 - 10x + 1 = 0$ 이므로  
 $a+1 \neq 0 \quad \therefore a \neq -1$

9.  $(x-1)^2 = (4x+2)x - 5$ 에서  
 $x^2 - 2x + 1 = 4x^2 + 2x - 5$ ,  $3x^2 + 4x - 6 = 0$   
 따라서  $b=4$ ,  $c=-6$ 이므로  $bc = -24$ 이다.

11. ⑤  $(4-2)^2 - 4 = 0$



왜 답이 되지 않을까?

- ①  $(-2-2)^2 \neq 0$   
 ②  $2^2 + 2 \times 2 \neq 0$   
 ③  $(-1)^2 + 3 \times (-1) - 4 \neq 0$   
 ④  $2^2 + 6 \times 2 + 8 \neq 0$

12.  $x = -3$ 일 때,  $(-3)^2 + (-3) - 6 = 0$   
 $x = -1$ 일 때,  $(-1)^2 + (-1) - 6 \neq 0$   
 $x = 0$ 일 때,  $0^2 + 0 - 6 \neq 0$   
 $x = 1$ 일 때,  $1^2 + 1 - 6 \neq 0$   
 $x = 3$ 일 때,  $3^2 + 3 - 6 \neq 0$   
 따라서 해의 집합은  $\{-3\}$ 이다.

14.  $\{x \mid |x| \leq 2, x \text{는 정수}\} = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$   
 $x = -2$ 일 때,  $(-2)^2 + (-2) - 2 = 0$   
 $x = -1$ 일 때,  $(-1)^2 + (-1) - 2 \neq 0$   
 $x = 0$ 일 때,  $0^2 + 0 - 2 \neq 0$   
 $x = 1$ 일 때,  $1^2 + 1 - 2 = 0$   
 $x = 2$ 일 때,  $2^2 + 2 - 2 \neq 0$   
 $\therefore x = -2$  또는  $x = 1$

15.  $x = -1$ 이 주어진 두 이차방정식의 해이므로  
 $x = -1$ 을  $ax^2 - 2x - 3 = 0$ 에 대입하면  
 $a \times (-1)^2 - 2 \times (-1) - 3 = 0 \quad \therefore a = 1$   
 $x = -1$ 을  $x^2 + bx - 10 = 0$ 에 대입하면  
 $(-1)^2 + b \times (-1) - 10 = 0 \quad \therefore b = -9$   
 $\therefore a+b = 1 + (-9) = -8$

16.  $x=4$ 를  $x^2 - ax - 4a = 0$ 에 대입하면  
 $4^2 - 4a - 4a = 0$ ,  $8a = 16 \quad \therefore a = 2$

17.  $x^2 + 2ax - 4 = 0$ 에  $x = -2$ 를 대입하면  
 $(-2)^2 + 2a \times (-2) - 4 = 0 \quad \therefore a = 0$   
 $2x^2 + x - b = 0$ 에  $x = -2$ 를 대입하면  
 $2 \times (-2)^2 + (-2) - b = 0 \quad \therefore b = 6$   
 $\therefore a+b = 0+6 = 6$

18.  $x^2 - x - 1 = 0$ 의 한 근이  $m$ 이므로  $m^2 - m - 1 = 0$   
 $\therefore 3m^2 - 3m - 1 = 3(m^2 - m - 1) + 2$   
 $= 3 \times 0 + 2 = 2$

19.  $\sqrt{3}-1$ 이 이차방정식  $x^2 + ax + b = 0$ 의 한 근이므로  
 $(\sqrt{3}-1)^2 + a(\sqrt{3}-1) + b = 0$   
 $3 - 2\sqrt{3} + 1 + a\sqrt{3} - a + b = 0$   
 $(4-a+b) + (a-2)\sqrt{3} = 0$   
 $4-a+b=0$ ,  $a-2=0$   
 $\therefore a=2$ ,  $b=-2$

20. (1)  $x = -2$ 를  $ax^2 + bx - 8 = 0$ 에 대입하면  
 $a \times (-2)^2 + b \times (-2) - 8 = 0$ ,  $4a - 2b - 8 = 0$   
 $2a - b - 4 = 0 \quad \dots \textcircled{1}$   
 $x=4$ 를  $ax^2 + bx - 8 = 0$ 에 대입하면  
 $a \times 4^2 + b \times 4 - 8 = 0$ ,  $16a + 4b - 8 = 0$   
 $4a + b - 2 = 0 \quad \dots \textcircled{2}$   
 $\textcircled{1} + \textcircled{2}$ 을 하면  $6a - 6 = 0$ ,  $a = 1$   
 $a = 1$ 을  $\textcircled{1}$ 에 대입하면  $b = -2$   
 (2)  $ab = 1 \times (-2) = -2$

## 9회

19 ~ 20쪽

1. ④ 2. -4 3. ② 4. ③ 5. ⑤ 6. ① 7. ③ 8.  $x = -4$  또는  $x = 2$  9. ① 10. ④ 11. 12 12. ① 13. ⑤ 14. ② 15. ② 16. ⑤ 17. ③ 18. -4 19. ④ 20. (1) 두 근의 합 : 2, 두 근의 곱 : -3 (2)  $b=1$ ,  $c=-6$  (3) -5

2.  $x^2 - x + a = (x-b)(x+1) = x^2 + (1-b)x - b$ 이므로  
 $1-b = -1$ 에서  $b=2$ ,  $a = -b$ 에서  $a = -2$   
 $\therefore a-b = -2-2 = -4$

4.  $(x-2)^2 = 5$ ,  $x-2 = \pm\sqrt{5} \quad \therefore x = 2 \pm \sqrt{5}$   
 따라서  $A=2$ ,  $B=5$ 이므로  $A-B = -3$

5. 양변을 2로 나누면  $x^2 - 3x + \frac{3}{2} = 0$   
 $x^2 - 3x + \frac{9}{4} = -\frac{3}{2} + \frac{9}{4}$ ,  $\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 = \frac{3}{4}$   
 따라서  $a = \frac{3}{2}$ ,  $b = \frac{3}{4}$ 이므로  $a+b = \frac{6}{4} + \frac{3}{4} = \frac{9}{4}$

6.  $\{x \mid x^2 + 5x + 6 = 0\} = \{x \mid (x+3)(x+2) = 0\}$   
 $= \{x \mid x+3=0\} \cup \{x \mid x+2=0\}$

7.  $x^2 + 7x + 12 = 0$ ,  $(x+3)(x+4) = 0 \quad \therefore x = -3$  또는  $x = -4$   
 $x^2 - 4x - 21 = 0$ ,  $(x-7)(x+3) = 0 \quad \therefore x = -3$  또는  $x = 7$   
 따라서 두 이차방정식의 공통인 근은  $x = -3$ 이다.

8.  $x^2 + mx - 8 = 0$ 이  $(x-4)(x+2) = 0$ 과 같으므로  $m = -2$   
 $x^2 + 2x - 8 = 0$ ,  $(x+4)(x-2) = 0 \quad \therefore x = -4$  또는  $x = 2$

9.  $x^2 - 5x + 6 = 0$ ,  $(x-2)(x-3) = 0 \quad \therefore x = 2$  또는  $x = 3$   
 모든 경우의 수는  $6 \times 6 = 36$ (가지)이고,  
 나온 눈의 수의 합이 2가 되는 경우는 (1, 1)의 1가지이며,  
 나온 눈의 수의 합이 3이 되는 경우는 (1, 2), (2, 1)의 2가지이다.  
 따라서 구하는 확률은  $\frac{3}{36} = \frac{1}{12}$



10. ㉞  $9x^2+6x+1=0$ ,  $(3x+1)^2=0$

$\therefore x=-\frac{1}{3}$  (중근)

㉟  $x(x-5)=5(x-5)$ 에서  $x^2-10x+25=0$   
 $(x-5)^2=0 \quad \therefore x=5$  (중근)

11.  $2x-4=x^2-6x+k$ 에서

$x^2-8x+k+4=0$ 이 중근을 가지려면

$k+4=\left(\frac{-8}{2}\right)^2$ ,  $k+4=16 \quad \therefore k=12$

### Plus α!

이차방정식이 중근을 갖기 위한 조건

$x^2$ 의 계수가 1인 이차방정식이 중근을 가지려면 (상수항)  $=\left(\frac{x\text{의 계수}}{2}\right)^2$ 이 되어야 한다.

13.  $3(x-3)^2=a$ ,  $(x-3)^2=\frac{a}{3} \quad \therefore x=3\pm\sqrt{\frac{a}{3}}$

따라서  $b=3$ 이고,  $\frac{a}{3}=3$ 이므로  $a=9$

$\therefore ab=9\times 3=27$

14.  $(x-2)(x-4)=3$ 에서  $x^2-6x+8=3$

$x^2-6x=-5$ ,  $x^2-6x+9=-5+9$

$(x-3)^2=4$ 이므로  $a=-3$ ,  $b=4$

$\therefore a+b=(-3)+4=1$

15.  $x^2+\frac{3}{2}x+\frac{9}{16}=\frac{1}{2}+\frac{9}{16}$ ,  $\left(x+\frac{3}{4}\right)^2=\frac{17}{16}$

따라서  $A=\frac{9}{16}$ ,  $B=\frac{3}{4}$ ,  $C=\frac{17}{16}$ 이므로

$A+B-C=\frac{9}{16}+\frac{3}{4}-\frac{17}{16}=\frac{1}{4}$

16. 이차방정식  $x^2+2ax-a+1=0$ 의 한 근이  $x=1$ 이므로

$1+2a-a+1=0 \quad \therefore a=-2$

$a=-2$ 를  $x^2+2ax-a+1=0$ 에 대입하면

$x^2-4x+3=0$ ,  $(x-1)(x-3)=0$

$\therefore x=1$  또는  $x=3$

따라서  $a=-2$ ,  $k=3$

17.  $a^2+2a=0$ 이므로  $a(a+2)=0$

$\therefore a=0$  또는  $a=-2$

i)  $a=0$ 일 때,  $B$ 의 원소는  $\{2, 1, -4\}$ 이므로

$A\cap B=\{0, 2\}$ 의 조건을 만족하지 않는다.

ii)  $a=-2$ 일 때,  $B$ 의 원소는  $\{2, -1, 0\}$ 이므로

$A\cap B=\{0, 2\}$ 의 조건을 만족한다.

따라서 구하는  $a$ 의 값은  $-2$ 이다.

18.  $x=a+2$ ,  $y=a^2$ 을  $ax+y=24$ 에 대입하면

$a(a+2)+a^2=24$ ,  $a^2+2a+a^2=24$

$2a^2+2a-24=0$ ,  $2(a^2+a-12)=0$

$2(a+4)(a-3)=0$

$\therefore a=-4$  또는  $a=3$

이 직선이 제4사분면을 지나지 않기 위해서는  $a<0$ 이어야 하므로

$a=-4$

19.  $x(x-4)=8$ 에서  $x^2-4x=8$

$x^2-4x+4=8+4$ ,  $(x-2)^2=12$

$x-2=\pm 2\sqrt{3} \quad \therefore x=2\pm 2\sqrt{3}$

20. (1)  $3x^2-6x-9=0$ 의 양변을 3으로 나누면

$x^2-2x-3=0$ ,  $(x-3)(x+1)=0$

$\therefore x=-1$  또는  $x=3$

따라서 두 근의 합은 2이고, 곱은  $-3$ 이다.

(2) 두 근의 합이 2, 곱이  $-3$ 이므로

$x^2+bx+c=0$ 은  $(x-2)(x+3)=0$ 과 같다.

따라서  $x^2+x-6=0$ 에서  $b=1$ ,  $c=-6$

(3)  $b+c=1+(-6)=-5$

## 10회

21 ~ 22쪽

1. 20 2. ③ 3. ③ 4. 6 5. ③ 6. ③ 7. ④ 8. ② 9. ⑤

10.  $k<12$  11. ② 12. ③ 13. ③ 14. ② 15.  $x^2-9x+18=0$

16. ⑤ 17. ④ 18. 5 m 19. ② 20. (1)  $\overline{AP}=2x$ ,  $\overline{AQ}=20-2x$

(2) 2초 후 또는 8초 후

2. 양변에 12를 곱하면  $9x^2-6x=10$

$9x^2-6x-10=0$ 에서

$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-9\times(-10)}}{9}=\frac{1\pm\sqrt{11}}{3}$

3.  $b^2-4ac=(-2)^2-4\times 3\times k=4-12k$ 에서

㉞  $4-12k>0$  즉,  $k<\frac{1}{3}$ 이면 서로 다른 두 근을 갖는다.

4.  $x^2-2x-1=0$ 에서  $\alpha+\beta=2$ ,  $\alpha\beta=-1$

$\alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta=2^2-2\times(-1)=6$

5. 처음 원의 반지름의 길이를  $x$  cm라 하면

$\pi(x+2)^2=3\pi x^2$ 이므로  $2x^2-4x-4=0$

$x^2-2x-2=0 \quad \therefore x=1\pm\sqrt{3}$

따라서  $x>0$ 이므로 처음 원의 반지름의 길이는  $(1+\sqrt{3})$  cm이다.

7.  $x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times 3\times 1}}{2\times 3}=\frac{5\pm\sqrt{13}}{6}$

따라서  $A=13$ ,  $B=6$ 이므로  $A+B=19$ 이다.

8. 양변에 12를 곱하면  $3x^2-4x=6$

$3x^2-4x-6=0$ 에서

$x=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-3\times(-6)}}{3}=\frac{2\pm\sqrt{22}}{3}$

9. 양변에 10을 곱하면  $x^2-5x+2=2x^2-2x$

$x^2+3x-2=0$ 에서

$x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times 1\times(-2)}}{2\times 1}=\frac{-3\pm\sqrt{17}}{2}$

따라서  $A=-3$ ,  $B=17$ 이므로  $A+B=14$ 이다.

10.  $b^2-4ac=36-4(k-3)>0$

$36-4k+12>0$ ,  $-4k>-48 \quad \therefore k<12$

12.  $3(x+1)^2=6$ 에서  $3x^2+6x-3=0$

$\alpha+\beta=-\frac{6}{3}=-2$ ,  $\alpha\beta=-\frac{3}{3}=-1$

$\therefore \frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{-2}{-1}=2$

13.  $b^2-4ac=[-(k+2)]^2-4\times 1\times 4=0$ 에서

$k^2+4k+4-16=0$ ,  $k^2+4k-12=0$

$(k+6)(k-2)=0 \quad \therefore k=-6$  또는  $k=2$

$k>0$ 이므로  $k=2$ 가  $x^2+ax+2=0$ 의 한 근이므로 대입하면

$4+2a+2=0$ ,  $2a=-6 \quad \therefore a=-3$

14.  $6\left(x+\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{3}\right)=0$ ,  $6\left(x^2+\frac{1}{6}x-\frac{1}{6}\right)=0$

$\therefore 6x^2+x-1=0 \quad \therefore a=6$ ,  $b=1$

이차방정식  $x^2+bx-a=0$ 에서  $x^2+x-6=0$

따라서 두 근의 합은  $-1$ 이다.

16.  $x^2-5x+6=0$ 에서  $\alpha+\beta=5$ ,  $\alpha\beta=6$

$\alpha+1$ ,  $\beta+1$ 을 두 근으로 하는 이차방정식은

$\{x-(\alpha+1)\}\{x-(\beta+1)\}=0$

$x^2-(\alpha+\beta+2)x+(\alpha\beta+\alpha+\beta+1)=0$

$\therefore x^2-7x+12=0$

따라서  $b=-7$ ,  $c=12$ 이므로  $b+c=5$ 이다.

18. 도로의 폭을  $x$  m라 하면

$(20-x)(15-x)=150$ ,  $x^2-35x+150=0$

$(x-30)(x-5)=0 \quad \therefore x=5$  또는  $x=30$

그런데 도로의 폭이 15 m보다 작아야 하므로  $x=5$ (m)



20. (1) 1초에 2 cm씩 움직이므로  $x$ 초 후의  $\overline{AP} = \overline{QD} = 2x$   
 $\therefore \overline{AP} = 2x, \overline{AQ} = 20 - 2x$

$$(2) \triangle APQ = \frac{1}{2} \times 2x \times (20 - 2x) = 32$$

$$2x^2 - 20x + 32 = 0, x^2 - 10x + 16 = 0$$

$$(x-2)(x-8) = 0 \quad \therefore x=2 \text{ 또는 } x=8$$

따라서 넓이가  $32 \text{ cm}^2$ 가 되는 것은 출발한 지 2초 후 또는 8초 후일 때이다.

## 11회

23 ~ 24쪽

1. ② 2. ③ 3. ⑤ 4.  $-\frac{3}{4}$  5. ⑤ 6. ④ 7. ② 8. ③ 9. ④  
 10. ④ 11. ⑤ 12. ⑤ 13. ② 14. ② 15.  $y = \frac{3}{2}x^2$  16. ② 17. ③  
 18.  $y = 2x + 12$  19. ㉠ 20. (1) A(-3, 9), B(-3, -3), C(3, -3), D(3, 9) (2) 36

2.  $f(-1) = 4 \times (-1)^2 - 5 \times (-1) = 4 + 5 = 9$

$$f(2) = 4 \times 2^2 - 5 \times 2 = 16 - 10 = 6$$

$$\therefore f(-1) + f(2) = 9 + 6 = 15$$

4.  $y = -3x^2$ 에 점  $(\frac{1}{2}, a)$ 를 대입하면

$$a = -3 \times (\frac{1}{2})^2 = -\frac{3}{4}$$

7. ②  $y = x^2$

왜 답이 되지 않을까?

- ①  $y = 4x$  ③  $y = 120x$  ④  $y = \pi x^3$  ⑤  $y = 6x$

8.  $f(1) = a \times 1^2 - 4 \times 1 - 2 = -3$

$$a - 6 = -3 \quad \therefore a = 3$$

9.  $f(2) = -2 \times 2^2 + 2 + 4 = -2 \quad \therefore a = -2$

$$f(-2) = -2 \times (-2)^2 - 2 + 4 = -6 \quad \therefore b = -6$$

$$\therefore a + b = (-2) + (-6) = -8$$

11. ㉠ 치역은  $\{y | y \leq 0\}$ 이다.

12.  $y = x^2$ 에 점  $(a, 4)$ 를 대입하면

$$4 = a^2, a = \pm 2 \quad \therefore a = 2 (\because a > 0)$$

$$y = x^2 \text{에 점 } (-1, b) \text{를 대입하면 } b = 1$$

$$\therefore a + b = 2 + 1 = 3$$

13.  $y = -2x^2$ 의 그래프가 점  $(3, a)$ 를 지나므로  $a = -2 \times 3^2 = -18$

또,  $y = -2x^2$ 의 그래프와  $x$ 축에 대하여 대칭인 그래프는  $y = 2x^2$ 이므로  
 $b = 2 \quad \therefore a + b = (-18) + 2 = -16$

14.  $y = ax^2$ 에서  $x = 1$ 이면  $y = a$ ,  $x = 3$ 이면  $y = 9a$

$$y \text{의 값의 증가량이 } 9a - a = 8a \text{이므로 } a = 1 \quad \therefore y = x^2$$

이 그래프와  $x$ 축에 대하여 대칭인 그래프의 식은  $y = -x^2$ 이다.

16. ㉠, ㉡, ㉢은  $x^2$ 의 계수가 양수이므로 아래로 볼록한 그래프이고,

㉣, ㉤, ㉥은  $x^2$ 의 계수가 음수이므로 위로 볼록한 그래프이다.

18.  $y = 2x^2$ 에  $x = -2$ ,  $y = a$ 를 대입하면  $a = 2 \times (-2)^2 = 8$

$$y = 2x^2 \text{에 } x = b, y = 18 \text{을 대입하면}$$

$$18 = 2b^2, b^2 = 9, b = \pm 3 \quad \therefore b = 3 (\because b > 0)$$

따라서 두 점 A(-2, 8), B(3, 18)을 지나는 직선의 방정식은  $y = 2x + 12$ 이다.

19.  $a < 0$ 이므로 그래프는 위로 볼록한 그래프이고, 절댓값이 1보다 작으므로 B보다 폭이 넓어야 한다.

20. (1) 두 점 A, B의  $x$ 좌표는 -3이므로 A(-3, 9), B(-3, -3)

두 점 C, D의  $x$ 좌표는 3이므로 C(3, -3), D(3, 9)

(2)  $\overline{AB} = 9 - (-3) = 12, \overline{BC} = 3 - (-3) = 6$

따라서 직사각형의 가로, 세로의 길이는 6, 12이므로

둘레의 길이는  $2 \times (6 + 12) = 36$ 이다.

## 12회

25 ~ 26쪽

1. ① 2. ③ 3. ④ 4.  $y = -(x+2)^2$  5. ③ 6. ② 7. -5 8. ④  
 9. ③ 10. ② 11. ④ 12.  $y = -2(x-3)^2$  13. ③ 14. ④ 15. ②  
 16. ① 17. 5 18. ② 19. ③ 20. (1)  $a = -1, p = 2$  (2) -2

1. 이차함수  $y = 4x^2 - 1$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은  $y = 4x^2 - 1 - 3$   
 즉,  $y = 4x^2 - 4$ 이다.

2. 이차함수  $y = -x^2$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로  $a$ 만큼 평행이동한 그래프의 식은  $y = -x^2 + a$

$$y = -x^2 + a \text{에 } x = 2, y = -8 \text{을 대입하면}$$

$$-8 = -4 + a \quad \therefore a = -4$$

3. 왜 답이 되지 않을까?

① 꼭짓점의 좌표는 (1, 0)이다.

② 직선  $x = 1$ 을 축으로 하고, 아래로 볼록하다.

③  $x$ 축에 대하여 대칭인 식은  $y = -3(x-1)^2$ 이다.

⑤  $y = 3x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프이다.

4. 꼭짓점의 좌표가 (-2, 0)인 이차함수의 식은  $y = a(x+2)^2$

또, 점 (0, -4)를 지나므로 대입하면

$$-4 = a(0+2)^2 \quad \therefore a = -1$$

$$\therefore y = -(x+2)^2$$

5.  $y = -x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 2만큼,  $y$ 축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프의 식은  $y = -(x-2)^2 + 1$

이 식에 점 (4,  $k$ )를 대입하면

$$k = -(4-2)^2 + 1 \quad \therefore k = -3$$

6. ② 축의 방정식은  $x = 0$ 이다.

9. 위로 볼록한 모양이므로  $a < 0$ 이고, 꼭짓점의  $y$ 좌표가 양수이므로  $q > 0$ 이다.

10. 이차함수  $y = 5(x-2)^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 -6만큼 평행이동한 그래프의 식은  $y = 5(x-2+6)^2 = 5(x+4)^2$

12.  $y = 2(x-p)^2$ 이 점 (0, 18)을 지나므로

$$18 = 2(0-p)^2, p^2 = 9 \quad \therefore p = \pm 3$$

그런데  $p > 0$ 이므로  $p = 3$

따라서  $y = 2(x-3)^2$ 과  $x$ 축에 대하여 대칭인 함수의 식은

$$y = -2(x-3)^2$$

14.  $y = 2x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 1만큼,  $y$ 축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은  $y = 2(x-1)^2 - 3$

이 식에  $x = -1, y = a$ 를 대입하면

$$a = 2 \times (-1-1)^2 - 3 \quad \therefore a = 5$$

15. ㉣ 꼭짓점의 좌표는 (1, 2)이다.

㉡  $y = 2x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 1만큼,  $y$ 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.

16. 이차함수  $y = -(x-2)^2 + 4$ 의 그래프를  $x$ 축,  $y$ 축의 방향으로 각각  $m$ ,  $n$ 만큼 평행이동한 그래프의 식은  $y = -(x-2-m)^2 + 4+n$

이 식이  $y = -(x+1)^2 - 2$ 와 일치해야 하므로

$$-2 - m = 1 \text{에서 } m = -3, 4 + n = -2 \text{에서 } n = -6$$

$$\therefore m + n = (-3) + (-6) = -9$$

17. 꼭짓점의 좌표가 (1, 6)이므로  $p = 1, q = 6$

그래프가 점 (0, 4)를 지나므로

$$y = a(x-1)^2 + 6 \text{에 } x = 0, y = 4 \text{를 대입하면}$$

$$4 = a + 6 \quad \therefore a = -2$$

따라서  $a + p + q = (-2) + 1 + 6 = 5$

18. 이차함수  $y = -3(x+2)^2 - 4$ 의 그래프는 위로 볼록한 그래프이고, 꼭짓점의 좌표가 (-2, -4)이다.

따라서  $x < -2$ 인 범위에서  $x$ 의 값이 증가할 때,  $y$ 의 값도 증가한다.



19.  $y=a(x-p)^2+q$ 에서  $y=2x^2$ 의 그래프와 폭이 같고, 그래프는 위로 볼록하므로  $a=-2$   
또, 꼭짓점의 좌표가 제2사분면 위에 있으므로  $p<0, q>0$   
따라서 만족하는 이차함수의 식은  
③  $y=-2(x+3)^2+1$ 이다.

20. (1)  $y=a(x-p)^2$ 의 꼭짓점의 좌표가 (2, 0)이므로  
 $y=a(x-2)^2 \quad \therefore p=2$   
 $y=a(x-2)^2$ 의 그래프가 점 (0, -4)를 지나므로 대입하면  
 $-4=a(0-2)^2, -4=4a \quad \therefore a=-1$   
(2)  $a=-1, p=2$ 이므로  $ap=-2$

## 13회

27 ~ 28쪽

1. ⑤ 2. ④ 3. ② 4. ① 5. -6 6. 4 7. ⑤ 8. ③ 9. ④  
10. ③ 11. ② 12. ① 13. ④ 14. ① 15. ② 16. ④ 17. ②  
18. ③ 19. ① 20. (1) A(1, 4), B(-1, 0), C(3, 0) (2) 8

2.  $y=-2x^2+4x+1=-2(x-1)^2+3$   
따라서  $p=1, q=3$ 이므로  $p+q=4$ 이다.
3.  $y=x^2+4x+5=(x+2)^2+1$   
㉠ 꼭짓점의 좌표는 (-2, 1)이다.  
㉡  $y=x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 -2만큼,  $y$ 축의 방향으로 1만큼 평행 이동한 포물선이다.
5.  $x$ 축과의 교점이 (-2, 0), (3, 0)이므로  
포물선의 식은  $y=a(x+2)(x-3)$ 이고, 점 (0, -6)을 지나므로  
 $-6=a(0+2)(0-3)$ 에서  $a=1 \quad \therefore y=(x+2)(x-3)=x^2-x-6$   
따라서  $a=1, b=-1, c=-6$ 이므로  
 $a+b+c=1+(-1)+(-6)=-6$ 이다.
6.  $y=x^2-4x+7=(x-2)^2+3$ 이므로  $y=x^2+1$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 2만큼,  $y$ 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프이다.  
따라서  $m=2, n=2$ 이므로  $m+n=4$ 이다.
7.  $y=-x^2+4x-1=-(x-2)^2+3$   
따라서 축의 방정식은  $x=2$ 이고, 꼭짓점의 좌표는 (2, 3)이다.
8. 꼭짓점의 좌표가 (-1, -2)이고, 이차항의 계수가 3이므로  
 $y=3(x+1)^2-2=3x^2+6x+1 \quad \therefore a=1$
10.  $y=3x^2-12x+13=3(x-2)^2+1$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 (2, 1)이다.  
 $y=-2x^2+ax+b$ 의 꼭짓점의 좌표가 (2, 1)이므로  
 $y=-2(x-2)^2+1=-2x^2+8x-7$   
따라서  $a=8, b=-7$ 이므로  $a+b=1$ 이다.
11. ②  $y=-2x^2+4x+3=-2(x-1)^2+5$ 이므로  
꼭짓점의 좌표는 (1, 5)이다.
12.  $y=-\frac{1}{3}x^2-2x+1=-\frac{1}{3}(x+3)^2+4$   
 $x<-3$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값도 증가한다.
14.  $y=x^2-2x+k=(x-1)^2-1+k$   
두 점 A, B는 포물선의 축인 직선  $x=1$ 에 대하여 대칭이고,  
 $\overline{AB}=6$ 이므로 A(-2, 0), B(4, 0)이어야 한다.  
 $y=x^2-2x+k$ 에  $x=-2, y=0$ 을 대입하면  
 $0=(-2)^2-2\times(-2)+k \quad \therefore k=-8$
15.  $y=a(x+2)^2+3$ 이 점 (1, -6)을 지나므로  
 $-6=9a+3, 9a=-9 \quad \therefore a=-1$   
 $\therefore y=-(x+2)^2+3$   
따라서  $x=0$ 일 때,  $y=-4+3=-1$
16. 꼭짓점의 좌표가 (1, 3)이므로  $y=a(x-1)^2+3$   
그래프가 점 (0, 1)을 지나므로  $1=a+3 \quad \therefore a=-2$   
 $\therefore y=-2(x-1)^2+3=-2x^2+4x+1$   
따라서  $a=-2, b=4, c=1$ 이므로  $a+b+c=3$

17. 직선  $x=-1$ 을 축으로 하므로  $y=a(x+1)^2+b$   
포물선이 점 (0, 1), (-3, -5)를 지나므로  
 $1=a+b, -5=4a+b \quad \therefore a=-2, b=3$   
 $\therefore y=-2(x+1)^2+3=-2x^2-4x+1$

18. 아래로 볼록하므로  $a>0$ , 축이  $y$ 축의 왼쪽에 있으므로  
 $a, b$ 는 같은 부호, 즉  $b>0$ 이다.  
또,  $y$ 절편이 음수이므로  $c<0$ 이다.

## 왜 답이 되지 않을까?

㉡  $y=ax^2+bx+c$ 에  $x=-1$ 을 대입하면  $a-b+c<0$ 

19. 이차함수의 식을  $y=ax^2+bx+c$ 로 놓고  
(0, -4), (-1, 0), (2, -6)을 차례로 대입하면  
 $-4=c, 0=a-b+c, -6=4a+2b+c$   
세 식을 연립하여 풀면  $a=1, b=-3, c=-4$   
따라서 이차함수의 식은  $y=x^2-3x-4$ 이다.
20. (1)  $y=-x^2+2x+3=-(x-1)^2+4 \quad \therefore A(1, 4)$   
 $-x^2+2x+3=0, -(x-3)(x+1)=0 \quad \therefore B(-1, 0), C(3, 0)$   
(2) ( $\triangle ABC$ 의 넓이)  $=\frac{1}{2} \times \{(3-(-1)) \times 4\} = 8$

## 14회

29 ~ 30쪽

1. ③ 2. ② 3. ② 4. ③ 5. 4 cm 6. ①, ③ 7. ② 8. ② 9. ④  
10. 11 11. ⑤ 12. 4 13. ④ 14. ② 15. ① 16. ⑤ 17. ②  
18. -4, 4 19. ④ 20. (1)  $-2k^2+4k+10$  (2) 12

2.  $y=2x^2+16x+44=2(x+4)^2+12$   
따라서 치역은  $\{y|y \geq 12\}$
3.  $y=x^2+4x+5+a=(x+2)^2+1+a$   
최솟값이 5이므로  $1+a=5 \quad \therefore a=4$
4.  $y=a(x+3)(x-1)=a(x^2+2x-3)=a(x+1)^2-4a$   
최댓값이 8이므로  $-4a=8 \quad \therefore a=-2$   
 $\therefore y=-2(x+3)(x-1)=-2x^2-4x+6$   
따라서  $a=-2, b=-4, c=6$ 이므로  
 $a+b+c=(-2)+(-4)+6=0$ 이다.
5.  $\overline{AP}=x$ , 두 정사각형의 넓이의 합을  $y$ 라 하면  $\overline{BP}=8-x$ 이므로  
 $y=x^2+(8-x)^2=2x^2-16x+64=2(x-4)^2+32$   
따라서  $\overline{AP}=4$  cm일 때, 넓이의 합의 최솟값은  $32 \text{ cm}^2$ 이다.
7.  $y=2(x-3)^2-4$ 에서  
㉠ 아래로 볼록하다. ㉡ 최댓값은 없다.  
㉢  $x=1, y=-12$ 를 대입하면 성립하지 않으므로 점 (1, -12)를 지나지 않는다.
9. 점 (-1, -1)을 지나므로  $-1=2-b+1, b=4$   
 $y=2x^2+4x+1=2(x+1)^2-1$   
따라서  $x=-1$ 일 때, 최솟값 -1을 갖는다.
10.  $y=-2x^2+5$ 에서 최댓값  $M=5$   
 $y=x^2-4x+10=(x-2)^2+6$ 에서 최솟값  $m=6$   
 $\therefore M+m=5+6=11$
12.  $y=-x^2+bx+c$ 에 두 점 (-1, 0), (3, 0)을 각각 대입하면  
 $-b+c=1 \cdots \textcircled{1}, 3b+c=9 \cdots \textcircled{2}$   
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면  $b=2, c=3$   
 $\therefore y=-x^2+2x+3=-(x-1)^2+4$   
따라서  $x=1$ 일 때, 최댓값은 4이다.
13.  $y=x^2+4ax+a=(x+2a)^2-4a^2+a \quad \therefore$  최솟값  $m=-4a^2+a$   
 $m=-4a^2+a=-4\left(a-\frac{1}{8}\right)^2+\frac{1}{16}$   
따라서  $m$ 의 최댓값은  $\frac{1}{16}$ 이다.





15.  $y = -x^2 + 10x + a = -(x-5)^2 + 25 + a$

최댓값이 10이므로  $25 + a = 10 \quad \therefore a = -15$

16.  $x = 3$ 일 때, 최솟값  $-2$ 를 가지므로  $y = a(x-3)^2 - 2$

또, 점  $(1, 10)$ 을 지나므로  $10 = 4a - 2 \quad \therefore a = 3$

$$y = 3(x-3)^2 - 2 = 3x^2 - 18x + 25$$

따라서  $y$ 축과 만나는 점의  $y$ 좌표는 25이다.

17. 이차함수가 최댓값을 가지므로  $a < 0 \quad \cdots \textcircled{㉠}$

$y = a(x+2)^2 + 4$ 가 제1사분면을 지나지 않으므로

$x = 0$ 일 때,  $y \leq 0$ 이어야 한다.

$$4a + 4 \leq 0 \quad \therefore a \leq -1 \quad \cdots \textcircled{㉡}$$

따라서 ㉠과 ㉡을 모두 만족하는 것은  $a \leq -1$

18. 두 수를  $x, x+8$ 이라 하고 두 수의 곱을  $y$ 라 하면

$$y = x(x+8) = x^2 + 8x = (x+4)^2 - 16$$

$x = -4$ 일 때, 곱이  $-16$ 으로 최소가 된다.

따라서 구하는 두 수는  $-4$ 와  $4$ 이다.

19.  $y = -5x^2 + 20x + 30 = -5(x-2)^2 + 50$

따라서  $x = 2$ 일 때, 최댓값 50을 가지므로 물체가 가장 높이 올라갔을 때의 높이는 50 m이다.

20. (1) 각 점의 좌표는  $A(-k, -k^2+5), B(-k, 0), C(k, 0),$

$D(k, -k^2+5)$ 이므로

$$(\text{둘레의 길이}) = 2 \times 2k + 2 \times (-k^2+5) = -2k^2 + 4k + 10$$

(2)  $(\text{둘레의 길이}) = -2k^2 + 4k + 10 = -2(k-1)^2 + 12$

따라서  $\square ABCD$ 의 둘레의 길이의 최댓값은 12이다.

## 15회

31 ~ 32쪽

1. ④ 2. ① 3.  $\left\{-2, -\frac{1}{2}, 4\right\}$  4. ⑤ 5. ④ 6. ② 7. ④ 8.

$\frac{21}{2}$  9. ③ 10. 4 m 11. ⑤ 12. ③, ④ 13. 4 14. ② 15. ②

16. ④ 17. ⑤ 18.  $-9$  19. ③ 20. 2초, 60 m

1. ㉠ 이차식 ㉡  $x^2 + 3x - 1 = 0$   
㉢  $4x + 3 = 0$  ㉣  $2x^2 + 5 = 0$

2.  $x = 1$ 을  $x^2 + 2x + k = 0$ 에 대입하면

$$1 + 2 + k = 0 \quad \therefore k = -3$$

주어진 방정식은  $x^2 + 2x - 3 = 0$ 이므로

$$(x+3)(x-1) = 0 \quad \therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 1$$

따라서 주어진 방정식의 다른 한 근은  $-3$ 이다.

3.  $x^2 - 2x - 8 = 0$ 에서  $(x+2)(x-4) = 0$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 4 \quad \therefore A = \{-2, 4\}$$

$$2x^2 + 5x + 2 = 0 \text{에서 } (2x+1)(x+2) = 0$$

$$\therefore x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = -2 \quad \therefore B = \left\{-\frac{1}{2}, -2\right\}$$

$$\text{따라서 } A \cup B = \left\{-2, -\frac{1}{2}, 4\right\}$$

4.  $x^2 + 4x + k - 1 = 0$ 에서  $\left(\frac{4}{2}\right)^2 = k - 1$

$$k - 1 = 4 \quad \therefore k = 5$$

5.  $(x-1)(x+7) = -2$ 에서

$$x^2 + 6x - 7 = -2, \quad x^2 + 6x = 5$$

$$x^2 + 6x + 9 = 14, \quad (x+3)^2 = 14$$

따라서  $p = 3, q = 14$ 이므로  $p + q = 17$

6. 양변에 6을 곱하면  $2x^2 - 6x + 1 = 0$

$$\therefore x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 2 \times 1}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{7}}{2}$$

따라서  $a = 3, b = 7$ 이므로  $a + b = 10$

7. 이차방정식  $x^2 - 2x - k + 3 = 0$ 이 근을 가지려면

$$(-2)^2 - 4(-k+3) \geq 0 \text{이어야 하므로 } k \geq 2$$

따라서  $k$ 의 값 중 가장 작은 정수는 2이다.

8.  $\alpha + \beta = -\frac{-5}{1} = 5, \alpha\beta = \frac{2}{1} = 2$ 이므로

$$\frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} = \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta}{\alpha\beta} = \frac{21}{2}$$

9.  $6\left(x + \frac{1}{2}\right)\left(x - \frac{2}{3}\right) = 0, (2x+1)(3x-2) = 0$

$$6x^2 - x - 2 = 0 \quad \therefore a = 1, b = 2$$

$$2x^2 + x - 1 = 0 \text{에서 } (2x-1)(x+1) = 0$$

$$\therefore x = \frac{1}{2} \text{ 또는 } x = -1$$

10. 길의 폭을  $x$  m라 하면

$$(50+x)^2\pi - 50^2\pi = 416\pi, \quad x^2 + 100x - 416 = 0$$

$$(x+104)(x-4) = 0 \quad \therefore x = 4 (\because x > 0)$$

따라서 길의 폭은 4 m이다.

11. ①  $y = 4x$  ②  $y = 2\pi x$  ③  $y = \frac{1}{2} \times x \times 4 = 2x$

④  $y = 2x$  ⑤  $y = x(x+3) = x^2 + 3x$

12.  $y = ax^2$ 의 그래프가 두 이차함수  $y = -2x^2$ 과  $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프 사이에

있으므로  $-2 < a < -\frac{1}{2}$ 이어야 한다.

13.  $y = 2x^2 - 4$ 의 그래프가 점  $(2, k)$ 를 지나므로  $k = 2 \times 2^2 - 4 = 4$

14. 축의 방정식이  $x = 1$ 이므로  $p = 1$

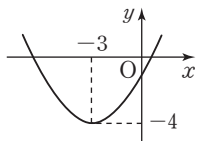
이차함수  $y = a(x-1)^2$ 의 그래프가 점  $(2, -3)$ 을 지나므로

$$-3 = a(2-1)^2 \quad \therefore a = -3$$

$$\therefore a + p = -3 + 1 = -2$$

15. 오른쪽 그림에서  $x$ 의 값이 증가할 때,  $y$ 의 값은

감소하는  $x$ 의 값의 범위는  $x < -3$ 이다.



16.  $y = -2x^2 - 8x - 6 = -2(x+2)^2 + 2$

④ 제2, 3, 4사분면을 지난다.

17. 그래프가 아래로 볼록하므로  $a > 0$

축이  $y$ 축의 왼쪽에 있으므로  $ab > 0 \quad \therefore b > 0$

$y$ 축과의 교점이 원점의 위쪽에 위치하므로  $c > 0$

⑤  $f(-1) = a - b + c < 0$

18.  $y = ax^2 + bx + c$ 에 세 점의 좌표를 대입하면

$$15 = a - b + c, \quad -9 = a + b + c, \quad 1 = c$$

$$\therefore a = 2, \quad b = -12, \quad c = 1$$

$$\therefore a + b + c = -9$$

19.  $y = 3x^2 + 12x + 3k - 1 = 3(x^2 + 4x + 4 - 4) + 3k - 1$

$$= 3(x+2)^2 + 3k - 13$$

따라서  $3k - 13 = 5$ 이므로  $k = 6$

20.  $h = -5t^2 + 20t + 40 = -5(t-2)^2 + 60$ 이므로

$t = 2$ 일 때, 최댓값 60을 가진다.

따라서 최고 높이에 도달할 때까지 걸린 시간은 2초이고 그 때의 높이는 60 m이다.



## 과 학

## 1회

03 ~ 04쪽

1. ② 2. (가) : 귀 인두관, (나) : 전정 기관, (다) : 반고리관 3. ⑤ 4. ④ 5. ① 6. ⑤ 7. ④ 8. ② 9. ① 10. ㉠, ㉡, ㉢ 11. ① 12. ⑤ 13. E, 귀 인두관 14. (가) : 수정체가 얇거나 수정체와 망막 사이의 거리가 짧은 경우, (나) : 볼록 렌즈 15. ③ 16. ④ 17. ㉠, ㉢ 18. ⑤

1. A : 홍채, B : 수정체, C : 맥락막, D : 망막  
㉠ : 렌즈, ㉡ : 조리개, ㉢ : 어둡상자, ㉣ : 필름  
사람 눈의 홍채는 사진기의 조리개, 수정체는 렌즈, 맥락막은 어둡상자, 망막은 필름과 같은 역할을 한다.
2. 귀의 압력 조절은 귀 인두관, 몸의 기울기는 전정 기관, 몸의 회전은 반고리관이 담당한다.
3. 기본 맛에는 쓴맛, 신맛, 짠맛, 단맛, 감칠맛이 있으며 매운맛은 피부에서 느끼는 피부 감각 중 하나인 통각이다.
4. 후각은 사람의 감각 중 가장 예민하고 피로해지기 쉬우므로 같은 냄새를 계속 맡으면 그 냄새에 둔해지는 경향이 있다.
5. 감각점의 분포 수는 통점 > 압점 > 촉점 > 냉점 > 온점의 순이며 감각점의 수가 많을수록 예민하다.
6. A : 홍채, B : 수정체, C : 섬모체, D : 맥락막, E : 망막  
①은 수정체, ②는 섬모체, ③은 맥락막, ④는 홍채에 대한 설명이다.
7. 시각의 성립 경로는 빛 → 각막 → 수정체 → 유리체 → 망막의 시각 세포 → 시각 신경 → 대뇌 순이다.
8. 어두운 환경에서 홍채는 수축하므로 동공의 크기가 커져서 눈으로 들어오는 빛의 양이 증가한다.
- Plus α !**  
• 밝을 때 : 홍채 이완 → 동공 축소 → 빛이 적게 들어옴.  
• 어두울 때 : 홍채 수축 → 동공 확대 → 빛이 많이 들어옴.
9. 먼 곳을 볼 때는 섬모체가 이완하여 수정체가 얇아진다.
10. 근시는 수정체가 두껍거나 수정체와 망막 사이의 거리가 길 때 나타나며, 먼 곳에 있는 물체가 잘 보이지 않으므로 오목 렌즈로 교정해야 한다.
11. A : 귓속뼈, B : 반고리관, C : 전정 기관, D : 달팽이관, E : 귀 인두관  
소리에 의해 최초로 진동하는 곳은 고막이며, 귓속뼈는 고막의 진동을 증폭시킨다.
12. 청각과 직접적인 관련이 없는 구조는 반고리관, 전정 기관, 귀 인두관이다.
13. 귀 인두관은 목구멍과 연결되어 있으며 외부와 중이의 압력을 같게 조절하므로 고막의 손상을 막아 준다.
14. 상이 망막 뒤쪽에 맺히는 원시이므로 빛을 모으는 역할을 하는 볼록 렌즈로 교정해야 한다.
15. 평형 감각을 하는 귀의 구조로는 전정 기관과 반고리관이 있는데 몸의 기울어짐을 감각하는 곳은 전정 기관이다. 따라서 전정 기관은 중력의 방향을 감지하여 몸의 기울어짐을 느끼게 하고, 몸의 평형을 유지할 수 있게 한다.
16. 후각 세포는 쉽게 피로해지므로 같은 냄새를 계속 맡으면 그 냄새에 둔해지는 경향이 있지만 다른 기체 자극은 느낄 수 있다.
17. ㉡ 맛세포의 종류에 따라 많이 분포되어 있는 부위가 다르다.  
㉢ 매운맛은 통각으로 피부 감각 중 하나이다.
18. **왜 답이 되지 않을까?**  
① 감각점 중 그 수가 가장 많은 것은 통점이다.  
② 내장 기관에도 통점이 분포되어 있다.  
③ 감각점은 피부의 진피에 분포한다.  
④ 감각점은 피부 부위에 따라 분포 정도가 다르다.

## 2회

05 ~ 06쪽

1. ⑤ 2. ① 3. ② 4. ㉠, ㉡ 5. ① 6. ⑤ 7. ③ 8. ⑤ 9. ①, ④ 10. ① 11. ④ 12. ① 13. ④ 14. 뇌는 두 개의 반구로 이루어져 있고 연수에서 좌·우 신경의 교차가 일어나기 때문에 좌반구는 오른쪽 몸을, 우반구는 왼쪽 몸을 관장한다. 15. E → D → F 16. ④ 17. ② 18. ③

1. A : 대뇌, B : 소뇌, C : 간뇌, D : 중간뇌, E : 연수  
연수는 좌·우 신경의 교차가 일어나는 곳으로 호흡, 심장 박동 등을 조절하며 눈물과 침 분비, 하품 등과 같은 무조건 반사의 중추이다.
2. 중추 신경계는 뇌와 척수로 구성되며 자극의 조절과 명령의 중심지이다.
3. 감각 뉴런은 감각 기관에서 받아들인 자극을 연합 뉴런으로 전달하고, 연합 뉴런은 이 자극을 종합하고 판단하여 운동 뉴런에 명령을 내린다.
4. ㉡ 무조건 반사는 선천적인 것이다.  
㉢ 조건 반사는 과거의 경험이 조건이 되어 나타나는 무의식적인 반응으로 대뇌가 중추이다.
- Plus α !**  
• 무조건 반사 : 대뇌와 관계없이 일어나는 무의식적인 반응  
• 조건 반사 : 자극에 대한 과거의 경험을 대뇌가 기억하고 있기 때문에 나타나는 무의식적인 반응
5. 눈으로 떨어지는 자를 보고(시각 세포), 감각 신경이 대뇌에 정보를 전달하여 떨어지는 자를 손으로 잡으라는 명령을 대뇌가 내리면 운동 신경이 명령을 근육(손)에 전달하여 자를 잡는다.
6. A : 대뇌, B : 간뇌, C : 중간뇌, D : 연수, E : 소뇌  
⑤는 간뇌에 대한 설명이다.
7. 중간뇌는 안구의 운동, 홍채의 수축과 이완을 조절한다.  
①은 소뇌, ②는 대뇌, ④는 간뇌, ⑤는 연수와 관련 있는 현상이다.
8. 말초 신경계 중 체성 신경계는 우리의 의지대로 몸을 움직일 수 있게 하며, 자율 신경계는 대뇌의 명령을 받지 않고 내장 기관의 기능을 자율적으로 조절한다.
9. 말초 신경계는 대뇌의 지배를 받는지의 여부에 따라 체성 신경계와 자율 신경계로 구분된다.
10. 가지돌기는 다른 뉴런이나 감각기로부터 자극을 받아들이는 부분이다.
11. 가지돌기에서 받아들인 자극은 축삭 돌기를 통해 다른 뉴런으로 전달된다.
12. A : 감각 뉴런, B : 연합 뉴런, C : 운동 뉴런  
A와 C는 말초 신경계를 구성하며, B는 중추 신경계를 구성한다.
13. 가지돌기에서 받아들인 자극은 축삭 돌기로 전달되고, 축삭 돌기 끝에 도달한 자극은 다음 뉴런의 가지돌기로 전달된다.
14. 좌반구는 몸의 오른쪽, 우반구는 몸의 왼쪽을 지배한다.
15. 자신도 모르게 일어나는 반응은 대뇌가 관여하지 않는 무조건 반사이므로 자극 → 감각기 → 감각 신경 → 척수 → 운동 신경 → 운동기 → 반응의 경로를 거쳐 일어난다.
16. 무릎 반사는 척수가 중추이다. 무조건 반사는 자극에 대한 반응 속도가 빠르므로 위급 상황에 신속히 대응하여 신체를 보호하는 데 유리하다.  
①은 대뇌가 중추인 의식적인 반응, ②는 대뇌가 중추인 조건 반사, ③과 ⑤는 연수가 중추인 무조건 반사이다.
17. 과거에 레몬을 먹었던 경험에 의해 침이 고이는 현상으로 조건 반사에 해당한다.
- 왜 답이 되지 않을까?**  
①, ③은 연수, ④는 척수, ⑤는 중간뇌가 중추이며 모두 무조건 반사에 해당한다.
18. ③은 대뇌가 판단하여 일어나는 반응으로 의식적인 반응이다.  
①과 ⑤는 연수 반사, ②는 중간뇌 반사, ④는 척수 반사로 모두 무조건 반사에 해당한다.



3회

07 ~ 08쪽

1. ② 2. ① 3. ② 4. ② 5. ② 6. ④ 7. ③ 8. ⑤ 9. ③  
10. ④ 11. 티록신, B 12. ⑤ 13. ㉠ → ㉡ → ㉢ → ㉣ 14. ②  
15. (가) A : 인슐린, B : 글루카곤, (나) : 식사를 한 후에는 혈당량이 증가하였고 운동을 한 후에는 혈당량이 감소하였다. 16. ④ 17. ⑤  
18. ㉠ : 항이노, ㉢ : 콩팥

1. 약물은 우리 몸에 작용하여 정신적·신체적 변화를 일으킬 수 있는 모든 화학 물질이다.

**Plus a !**

**\* 약물 오·남용의 문제점**

- 내성 : 약물을 반복 투여하게 되면 몸이 약물에 익숙해져 복용량을 점차 늘려야 한다.
- 의존성 : 습관성과 중독성이 생겨 정신적·육체적으로 약물에 의존하게 된다.
- 금단 증상 : 약물 사용을 중단하면 우울증, 불안, 발작 등 비정상적인 증상이 나타난다.

2. 호르몬은 내분비샘에서 분비되므로 호르몬을 합성하여 혈관으로 직접 분비하며, 분비관을 통해서 분비되는 침, 눈물 등은 외분비샘이다.

3. 티록신은 세포 호흡 및 물질대사를 촉진시킨다.

**4. 왜 답이 되지 않을까?**

- ① 당뇨병 - 인슐린 결핍  
③ 말단 비대증 - 성장 호르몬 과다  
④ 갑상샘 기능 저하증 - 티록신 결핍  
⑤ 갑상샘 기능 항진증 - 티록신 과다

5. 청소년기가 되면 성호르몬의 분비가 왕성해지면서 남성과 여성으로서의 특징적인 변화가 나타나는 2차 성징이 일어난다.  
생식기의 구조적인 차이는 모체 안의 태아 때 분비된 성호르몬에 의해 결정되는 1차 성징이다.

6. 진정제는 중추 신경을 억제하여 호흡과 심장 박동을 느리게 하고 혈압을 낮추며, 몸의 통증을 완화시켜 준다.

7. 신경계에 의해 나타나는 반응은 빠르게 나타나지만 효과는 일시적인데 비하여, 호르몬에 의해 나타나는 반응은 느리게 나타나지만 효과가 어느 정도 지속된다.

8. (가)는 외분비샘, (나)는 내분비샘이다.  
내분비샘은 분비관이 따로 없어 호르몬을 합성하여 혈액으로 직접 분비한다.

9. 뇌하수체에서는 성장 호르몬, 항이노 호르몬, 부신 자극 호르몬, 갑상샘 자극 호르몬, 생식샘 자극 호르몬이 분비된다.

10. 이자에서는 혈당량을 감소시키는 역할을 하는 인슐린과 혈당량을 증가시키는 역할을 하는 글루카곤이 분비된다.

11. 갑상샘에서 분비되는 티록신은 세포 호흡을 촉진시킨다.

12. 생식샘에서 분비되는 성호르몬에는 에스트로젠, 테스토스테론이 있다.

13. 체온이 낮을 때 : 뇌하수체에서 갑상샘 자극 호르몬 분비 증가 → 갑상샘에서 티록신 분비 증가 → 세포 호흡 촉진 → 열 발생량 증가 → 체온 상승

14. 항상성은 외부 환경이 변하더라도 우리 몸의 상태를 일정하게 유지하려는 성질이다. 2차 성징은 성호르몬에 의한 신체 변화이므로 항상성 유지와는 관계가 없다.

16. A 호르몬은 포도당을 글리코젠으로 합성하여 혈당량을 감소시키는 인슐린이고, B 호르몬은 글리코젠을 포도당으로 분해하여 혈당량을 증가시키는 글루카곤이다.

17. 티록신이 너무 적게 분비되면 티록신의 분비를 증가시키는 방향으로 조절 작용이 일어나므로 뇌하수체에서 갑상샘 자극 호르몬의 분비가 증가하여 티록신의 분비량도 증가한다.

18. 체내 수분량이 부족하면 뇌하수체에서 항이노 호르몬이 분비되어 콩팥에서 수분의 재흡수가 촉진되므로 오줌량이 줄어든다.

4회

09 ~ 10쪽

1. ④ 2. ④ 3. 3.0mL 4. ③ 5. ① 6. ④ 7. ② 8. ① 9. 1.7g/mL 10. ③ 11. A, D 12. ④ 13. 가해 준 열이 모두 에탄올을 기화시키는 데 사용되기 때문이다. 14. ① 15. ③ 16. 플라스크 내부의 압력이 낮아지면서 끓는점이 낮아지기 때문이다. 17. ① 18. ③

1. 부피, 질량, 무게, 온도, 길이, 넓이, 농도 등 물질의 양을 나타내는 물리량과 물질의 상태는 물질의 특성이 될 수 없다.

2. 밀도가 작은 물질은 위에, 밀도가 큰 물질은 아래에 가라앉으므로 밀도는 동전 > 글리세린 > 물 > 코르크 마개이다.

3. 돌이 들어 있는 액체의 부피가 15mL이므로 돌만의 부피는 15.0mL - 12.0mL = 3.0mL이다.

4. 녹는점보다 낮은 온도에서는 고체, 녹는점과 끓는점 사이에서는 액체, 끓는점보다 높은 온도에서는 기체 상태로 존재한다.

5. 높은 산에서는 기압이 낮아 물이 100°C보다 낮은 온도에서 끓게 되므로 밥이 설익는다.

6. 물질의 특성은 다른 물질과 구별되는 고유한 성질로, 물질의 양에 관계없이 일정한 세기 성질이 물질의 특성이 된다.

7. 윗접시 저울에 분동을 올릴 때 가벼운 것부터 올려놓으면 분동 쪽이 무거워졌을 때 어느 분동을 빼야 하는지를 알 수 없으므로 물체의 질량을 측정하기 어렵다.

**Plus a !**

**윗접시 저울의 사용 방법**

저울을 평평한 곳에 놓는다. → 영점 조절 나사를 이용하여 수평을 맞춘다.  
→ 질량을 측정할 물체는 왼쪽 접시, 분동은 오른쪽 접시에 올려놓는다.  
→ 저울이 수평이 되면 분동의 질량을 합한다.

8. ㉠ 고체와 액체의 밀도는 온도와 압력의 영향을 거의 받지 않는다.  
㉡ 밀도는 단위 부피에 대한 질량이므로 부피가 증가하면 밀도는 감소한다.

9. 액체만의 질량 = 액체가 담긴 비커의 질량 - 빈 비커의 질량  
= 28.8 - 13.5 = 15.3(g)

$$\therefore \text{밀도} = \frac{\text{질량}}{\text{부피}} = \frac{15.3}{9.0} = 1.7(\text{g/mL})$$

10. 부피와 질량 관계 그래프에서 직선의 기울기는 밀도를 나타내므로 기울기가 같은 B와 C는 같은 물질이다.

**왜 답이 되지 않을까?**

- ① 물 위에 뜨는 물질은 B, C, D, E이다.  
② 밀도가 가장 큰 물질은 A이다.  
④ 밀도가 가장 작은 물질은 D, E이다.  
⑤ C의 밀도는 E의 밀도보다 2배 크다.

11. 물의 밀도가 1g/cm³이므로 물보다 밀도가 큰 물질은 물 아래에 가라앉는다.

12. 온도가 계속 높아지다가 78°C가 되면 더 이상 높아지지 않으므로 에탄올의 끓는점이 78°C임을 알 수 있으며, 질량이 달라도 끓는점은 일정하므로 질량을 측정할 필요는 없다.

14. 순수한 액체의 경우 양이 많아지면 끓는점에 도달하는 시간이 길어질 뿐 끓는점은 항상 일정하므로 B와 D는 같은 물질이고, B의 양이 D보다 많다. A는 수평한 구간이 나타나지 않는 것으로 보아 끓는점이 가장 높은 물질이다.

15. 물질의 양이 늘어나도 녹는점과 끓는점은 일정하다. 다만 녹는점과 끓는점에 도달하는 데 걸리는 시간이 길어질 뿐이다.

16. 찬물을 부으면 등근 바닥 플라스크 안의 수증기가 냉각되어 물방울로 액화되므로 수증기량이 감소한다. 이때 압력이 낮아지면서 끓는점이 낮아져 물이 끓는점보다 낮은 온도에서 끓게 된다.

17. 같은 종류의 순수한 물질은 녹는점과 어는점이 같다. 그리고 녹는점과 어는점은 물질의 종류에 따라 다르므로 물질의 특성이다.

18. 물질을 냉각시킬 때 상태 변화하는 동안 열이 방출되므로 온도가 일정하게 유지되는 응고가 일어나는 구간은 E이다.





## 5회

11 ~ 12쪽

1. ① 2. ①, ③ 3. ③ 4. ② 5. 86.1 g 6. ④ 7. ① 8. ④ 9. ⑤ 10. ⑤ 11. ④ 12. 40 13. 온도를 낮추거나 용질을 더 넣어 준다. 14. ④ 15. ⑤ 16. ③ 17. ② 18. ②

- 황산 구리 수용액과 같이 푸른색을 띠는 용액도 있으므로 모든 용액이 무색은 아니다.
- 농도는 용액의 묽고 진한 정도로 용매와 용질의 양에 따라 달라지므로 물질의 특성이 될 수 없으며, 용액의 농도가 진해질수록 밀도는 증가한다.
- 소금의 양을  $x$ 라고 하면  $10\% = \frac{x}{200} \times 100$ 이므로 소금의 질량은 20(g)이고, 물은  $200\text{g} - 20\text{g} = 180\text{g}$ 이다.
- 온도에 따른 용해도 차이가 클수록 석출되는 용질의 양이 많으므로 질산 칼륨-질산 나트륨-염화 칼륨-염화 나트륨 순으로 석출량이 적어진다.
- $40^\circ\text{C}$ 에서 용해도가 63.9이므로  $80^\circ\text{C}$ 에서 질산 칼륨이 150 g 녹아 있는 용액의 온도를  $40^\circ\text{C}$ 로 낮추면  $150\text{g} - 63.9\text{g} = 86.1\text{g}$ 의 질산 칼륨이 석출된다.
- 용해될 때 소금과 물의 분자 수는 변하지 않으므로 질량은 일정하지만 큰 입자 사이에 작은 입자가 끼어 들어가므로 부피는 감소한다.  
**Plus a !**  
 용해의 원리 : 용해가 일어나려면 용질 입자와 용매 입자 사이의 인력이 용매 입자끼리나 용질 입자끼리의 인력보다 커야 한다.
- 용액은 용매와 용질이 균일하게 섞여 있는 물질이므로 불균일 혼합물인 우유는 용액이 아니다.
- 15%를 25%의 설탕물로 만들기 위해서는 설탕을  $x\text{g}$  더 넣어 주어야 한다.  
 $25(\%) = \frac{18+x}{120+x} \times 100, \therefore x = 16(\text{g})$
- 퍼센트 농도(%) =  $\frac{\text{용질의 질량(g)}}{\text{용액의 질량(g)}} \times 100$   
 $= \frac{\text{용질의 질량(g)}}{\text{용매의 질량(g)} + \text{용질의 질량(g)}} \times 100$   
 ①  $\frac{10}{40+10} \times 100 = 20(\%)$ , ②  $\frac{20}{50+20} \times 100 \approx 28.6(\%)$ ,  
 ③  $\frac{30}{30+70} \times 100 = 30(\%)$ , ④  $\frac{10+15}{100+15} \times 100 \approx 21.7(\%)$ ,  
 ⑤  $\frac{30+50}{200+50} \times 100 = 32(\%)$
- 기체의 용해도는 온도와 압력의 영향을 받는데 온도가 낮을수록, 압력이 높을수록 용해도가 증가한다.
- 용액의 온도를 높이면 용해도가 증가하므로 불포화 상태가 된다.
- 염화 칼륨 100 g 중 20 g이 녹지 않았으므로 80 g이 녹았다.  
 용해도는 물 100 g에 최대 녹을 수 있는 용질의 g수이므로  
 $200 : 80 = 100 : x, \therefore x = 40$ , 즉 용해도는 40이다.
- 불포화 용액을 포화 용액으로 만들려면 용액의 온도를 낮추거나 용질을 더 녹이거나 용매를 증발시켜 주면 된다.
- A, C : 포화 상태, B : 불포화 상태, D : 과포화 상태이다.  
 C점에서의 퍼센트 농도는  $\frac{150\text{g}}{(150+100)\text{g}} \times 100 = 60\%$ 이다.
- $60^\circ\text{C}$ 의 물 100 g에 각 물질을 녹인 포화 용액을  $20^\circ\text{C}$ 로 냉각시킬 때 석출되는 결정이 가장 큰 물질은 질산 칼륨이다.
- $60^\circ\text{C}$ 에서 질산 나트륨의 용해도가 125이므로  $60^\circ\text{C}$ 의 질산 나트륨 포화 용액 450 g은 물 200 g에 질산 나트륨 250 g이 녹아 있다.  $20^\circ\text{C}$ 로 냉각시키면 물 200 g에 176 g이 녹을 수 있으므로  $250\text{g} - 176\text{g} = 74\text{g}$ 이 녹지 않고 석출된다.
- 기체의 용해도는 온도가 낮을수록, 압력이 클수록 증가한다. 그리고 이산화탄소의 용해도가 작을수록 기포는 많이 발생한다.
- 압력에 따른 기체의 용해도 변화와 관련 있는 현상은 ②이다.  
 병 내부의 압력이 낮아져 녹아 있던 기체의 용해도가 감소하기 때문에 기체가 빠져 나오는 것이다.

## 6회

13 ~ 14쪽

1. ④ 2. ④ 3. ③ 4. ⑤ 5. ③ 6. ③ 7. A, E 8. 좋은 법씨 > 소금물 > 쪽정이 9. ① 10. ① 11. ① 12. ② 13. ⑤ 14. ① 15. ③ 16. (가) : 끓는점, (나) : 혼합물에서 기화된 물질을 액화시키기 위해서이다. 17. ③ 18. ②

- 물과 에탄올은 밀도가 다르지만 서로 잘 섞이고 끓는점이 다르기 때문에 분별 증류로 분리한다.
- 고체 혼합물을 분리할 때에는 액체의 밀도가 두 물질의 중간 정도이며, 두 물질을 녹이지 않는 액체 속에 넣어 분리한다.
- 모래와 소금은 물에 잘 녹는 고체와 녹지 않는 고체가 섞여 있는 혼합물이므로 거름 장치를 이용하여 분리한다.
- 얼음에 소금을 넣으면  $-20^\circ\text{C}$  정도의 온도를 만들 수 있으므로  $-20^\circ\text{C}$ 보다 끓는점이 높은 뷰테인은 액체가 되고,  $-20^\circ\text{C}$ 보다 끓는점이 낮은 프로페인은 기체로 남아 있다.
- 왜 답이 되지 않을까?**  
 ① 용매에 대한 용해도 차이(추출)  
 ② 밀도 차이(분별 깔때기)  
 ④ 용매를 따라 이동하는 이동 속도 차이(크로마토그래피)  
 ⑤ 온도에 따른 용해도의 차이(분별 결정)
- 밀도가 오래된 달걀과 신선한 달걀의 중간 정도이면서 두 물질을 녹이지 않는 소금물 속에 넣어 분리하면 된다.
- 액체 물질의 밀도가 두 고체 성분이 갖는 밀도의 중간 정도이어야 하며, 밀도는  $\frac{\text{질량}}{\text{부피}}$ 으로 구한다.
- 법씨를 소금물에 넣었을 때 좋은 법씨는 아래로 가라앉고, 쪽정이는 위에 뜨므로 밀도는 좋은 법씨 > 소금물 > 쪽정이다.
- 녹차를 우려내는 것은 고체나 액체 혼합물에서 특정한 성분 물질만 녹이는 용매를 사용하여 분리하는 용해도의 차이를 이용한 분리 방법인 추출이고, 나머지는 밀도 차이를 이용한 분리 방법이다.  
**Plus a !**  
 사금 채취 : 사금이 섞인 모래를 물속에서 흔들면 사금은 가라앉고, 모래는 물에 씻겨 나간다.
- 분별 깔때기는 서로 섞이지 않는 액체 혼합물을 밀도 차이를 이용하여 분리할 때 사용한다.
- 밀도가 큰 액체가 분별 깔때기의 아래쪽에 위치하게 되며, 콧을 열면 B가 먼저 분리되어 나온다.
- 분별 깔때기는 밀도가 다르고 서로 잘 섞이지 않는 액체 혼합물을 분리하는 장치이다.
- 혼합물인 원유는 증류탑에서 가열하면 끓는점이 낮은 물질이 먼저 끓어 나오고, 끓는점이 높은 물질은 나중에 끓어 나와 분리된다. 즉, 증류탑은 각 성분 물질의 끓는점의 차이를 이용하여 분리하는 장치이다.  
 A에서는 석유 가스, B에서는 가솔린, C에서는 등유, D에서는 경유, E에서는 중유가 분리되어 나온다.
- 삼각 플라스크에는 끓는점이 낮은 물질(에탄올)이 먼저 분리되어 나온다.
- 혼합 용액이 끓기 시작하면 끓는점이 낮은 성분부터 끓어서 유리 도막을 통과하고 끓는점이 높은 성분은 유리 도막에서 다시 액화되어 분리된다.
- 소줏고리는 탁주에 포함되어 있는 성분 중 끓는점이 낮은 에탄올이 먼저 끓어 나오다가 찬물에 의해 냉각되어 다시 액체가 되는 장치로 끓는점의 차이를 이용한 것이다.
- 물과 에탄올 혼합물은 서로 잘 섞이는 액체와 액체 혼합물로 분별 증류를 이용하여 분리한다. 가해 준 열이 상태 변화에 사용되는 구간은 DE 구간이다.
- 뷰테인과 프로페인의 혼합 기체를  $-0.5^\circ\text{C}$  이하의 온도로 냉각하면 끓는점이 높은 뷰테인이 먼저 액체로 분리된다.





## 7회

15 ~ 16쪽

1. ② 2. ① 3. ② 4. ③ 5. ④ 6. ① 7. ⑤ 8. ⑤ 9. ②  
 10. 분별 결정 11. ②, ③ 12. ② 13. ③ 14. ⑤ 15. (1) 물에 녹  
 인 후 거름 장치로 거른다. (2) A : 모래, B : 설탕 16. ③ 17. ㉠,  
 ㉡ 18. ④

1. 거름 장치는 어떤 용매에 잘 녹는 고체와 녹지 않는 고체가 섞여 있는 혼합  
 물을 분리하는 도구로 용매에 대한 용해도의 차이를 이용한 것이다.  
 2. 물과 벤젠은 서로 섞이지 않는 액체 혼합물로 밀도 차이를 이용한 분별  
 깔때기로 분리할 수 있다.  
 3. 혼합물을 물이 흐르는 유리관에 통과시키면 물에 잘 녹는 암모니아는 암모  
 니아수로 흘러내리고, 물에 녹지 않는 공기는 기체로 빠져 나간다.

4. 온도에 따른 용해도의 차이를 이용한 혼합물 분리 방법에는 재결정과 분별  
 결정이 있다.

## ✳ Plus α !

재결정 : 소량의 불순물이 포함된 고체 물질을 높은 온도의 용매에 녹인 후  
 냉각시켜 순수한 결정을 얻는 방법

5. 크로마토그래피는 매우 적은 양의 혼합물도 분리할 수 있으며, 성질이 비슷  
 하거나 복잡한 혼합물도 간단하게 한 번에 분리할 수 있다.

## ✳ Plus α !

\* 크로마토그래피 장치의 주의점

- 색소는 작게, 여러 번 찍는다.
- 색소점이 용매보다 높이 있어야 한다.
- 용매가 증발되지 않도록 밀폐시켜야 한다.

6. 바닷물로 식수를 만드는 것은 끓는점의 차이를 이용한 혼합물의 분리 방법  
 인 증류를 이용한 것이다.

7. 소금과 나프탈렌의 혼합물을 물에 녹이면 소금은 물에 녹지만 나프탈렌은  
 물에 녹지 않는다. 즉 물(용매)에 대한 용해도 차이를 이용한 분리 방법이다.

8. 거름, 추출, 어떤 용매에 잘 녹는 기체와 녹지 않는 기체 혼합물의 분리  
 서는 특정 성분만을 녹이는 용매를 이용하여 분리한다.

9. 용액이 튀지 않도록 분별 깔때기의 끝이 비커의 벽면에 닿게 해야 한다.

10. 분별 결정은 온도에 따른 용해도 차이가 큰 고체와 작은 고체의 혼합물을  
 높은 온도의 용매에 녹인 후 냉각시켜 분리하는 방법이다.

11. 그래프에서 곡선의 기울기가 급할수록 용해도 차이가 크므로 염화 나트  
 른은 온도에 따른 용해도 차이가 불산보다 작다.  
 ③은 재결정의 예이다.

12. 분별 결정은 온도에 따른 용해도 차이가 큰 고체와 작은 고체가 섞인 경우  
 에 두 물질을 분리하는 방법으로 기울기 차이가 큰 혼합물일수록 분리하기  
 쉽다.

13. 20°C의 물 100g에 질산 칼륨은 31.6g이 녹을 수 있으므로 28.4g이 석출  
 되며, 질산 나트륨은 모두 녹을 수 있으므로 석출되지 않는다.

14. 암모니아는 물에 잘 녹아 암모니아수로 빠져 나가고, 공기는 물에 녹지  
 않으므로 기체 상태로 분리되어 나온다.

15. 모래와 설탕의 혼합물을 물에 녹인 후, 거름 장치로 거르면 모래와 설탕  
 물로 나누어진다. 이때 걸러진 설탕물을 증발시키면 설탕이 남는다.

16. 크로마토그래피는 혼합물을 용매에 녹였을 때 혼합물의 각 성분 물질이  
 용매를 따라 이동하는 속도의 차이를 이용하여 분리한다.

## 17. 왜 답이 되지 않을까?

- ㉠ 사이펜 잉크로 찍은 색소점은 용매에 잠기지 않게 장치한다.  
 ㉡ 혼합물의 성분 물질이 용매를 따라 이동하는 속도의 차이를 이용한 것  
 이다.

18. A는 세 가지 물질, D는 두 가지 물질이 섞인 혼합물이고, B와 E는 순물  
 질이다. E가 B보다 더 높이 올라갔으므로 E의 용매를 따라 이동하는 속도  
 가 더 빠르다.

## 8회

17 ~ 18쪽

1. ④ 2. 60 J 3. 70 J 4. ② 5. ③ 6. ③ 7. ④ 8. ④ 9. ②  
 10. ④ 11. ⑤ 12. ③ 13. ④ 14. ④ 15. 200 J 16. ⑤ 17.  
 150 N 18. (1) (가)와 (나)에서 한 일의 양은 800 J로 같다. (2) 빗면의 기  
 울기가 작을수록 힘이 적게 든다.

1. 과학에서의 일은 물체에 힘을 작용하여 힘의 방향으로 물체를 이동시킬 때  
 일을 하였다고 한다.

## ✳ Plus α !

- 일의 양 : 힘의 크기( $F$ )와 힘의 방향으로 물체가 이동한 거리( $s$ )의 곱
- 일의 단위 : J, N · m, kgf · m

2. 한 일의 양 = 물체에 작용한 힘 × 이동 거리  
 $\therefore 20 \text{ N} \times 3 \text{ m} = 60 \text{ J}$

3. 한 일의 양 = 그래프 아랫부분의 넓이  
 $= \left( \frac{1}{2} \times 20 \text{ N} \times 3 \text{ m} \right) + (20 \text{ N} \times 2 \text{ m}) = 30 \text{ J} + 40 \text{ J} = 70 \text{ J}$

4.  $250 \text{ N} \times 0.5 \text{ m} = F \times 2.5 \text{ m}$ 이므로  $F = 50 \text{ N}$ 이다.

5.  $900 \text{ N} \times 20 \text{ cm} = F \times 60 \text{ cm}$ 이므로  $F$ 는 300 N이다.

6. 과학에서의 일은 물체에 힘을 작용하여 힘의 방향으로 물체를 이동시킬  
 때를 말한다.  
 작용한 힘이 0이거나, 이동 거리가 0 혹은 힘의 방향과 이동 방향이 수직인  
 경우에는 한 일이 0이다.

7. ㉠은 질량의 단위, ㉡은 힘의 단위, ㉢은 일률의 단위, ㉣은 속력의 단위  
 이다.

일의 단위는 J로 N · m와 같다. 힘의 단위로 N 외에도 kgf를 사용하므로  
 kgf · m를 일의 단위로 사용하기도 하나 보편적으로 1 kgf를 9.8 N으로 환  
 산하여 J의 형태로 일의 크기를 표시한다.

8.  $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \times 1 \text{ m} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$   
 1 J은 일의 단위로, 영국의 과학자 Joule의 이름을 딴 것이다.

9. 사다리는 빗면의 원리를 이용한 도구이다.

## ✳ Plus α !

지레는 작용점, 받침점, 힘점의 위치에 따라 1종, 2종, 3종 지레로 구분할 수  
 있다. ①, ⑤는 1종 지레, ③은 2종 지레, ④는 3종 지레의 원리를 이용한 도  
 구이다.

10. 영희 :  $10 \text{ N} \times 1 \text{ m} = 10 \text{ J}$ , 진수 :  $20 \text{ N} \times 1 \text{ m} = 20 \text{ J}$ , 호영 :  $20 \text{ N} \times 2 \text{ m} = 40 \text{ J}$

11. 한 일의 양 = 물체의 무게 × 들어올린 높이  
 $= 9.8 \text{ m/h} = (9.8 \times 5) \text{ N} \times 5 \text{ m} = 245 \text{ J}$

12. 지레의 원리에 의해  $a$ 의 길이가 줄어들거나  $b$ 의 길이가 길어지면 힘이 적  
 게 들지만, 힘의 이득이 있으면 이동 거리가 그만큼 길어지므로 일의 이득  
 은 없다.

13. 지레의 원리를 이용한 도구로 손잡이의 길이가 길수록 힘이 적게 들어  
 병마개를 쉽게 열 수 있다.

14. 추를 들어올리는 데 필요한 힘은 추 무게의 절반이므로 5 N이다.

15.  $200 \text{ N} \times 1 = F \times 2$ ,  $\therefore F = 100 \text{ N}$   
 한 일의 양 =  $100 \text{ N} \times 2 \text{ m} = 200 \text{ J}$

16. 힘의 크기 × 이동 거리 = 물체의 무게 × 높이이므로  $F = 150 \text{ N} \times \frac{4}{6} = 100 \text{ N}$   
 이다.  
 빗면에서의 한 일의 양은 사람이 물체를 직접 들어올리는 것과 같으므로  
 $W$ 는  $150 \text{ N} \times 4 \text{ m} = 600 \text{ J}$ 이다.

17. 두 물체가 정지해 있으므로 빗면에서 미끄러져 내려가려는 힘의 크기는  
 같다.

$$\begin{aligned} \text{A의 무게} \times \frac{3\text{m}}{4\text{m}} &= \text{B의 무게} \times \frac{3\text{m}}{6\text{m}}, \\ \therefore \text{B의 무게} &= 100 \text{ N} \times \frac{3\text{m}}{4\text{m}} \times \frac{6\text{m}}{3\text{m}} = 150 \text{ N} \end{aligned}$$



## 9회

19 ~ 20쪽

1. ② 2. ③ 3. ④ 4. ③ 5. ① 6. ③ 7. ① 8. ④ 9. 4:2:1  
10. ① 11. 50 N, 250 J 12. ① 13. ④ 14. ③ 15. 360 W  
16. ④ 17. ② 18. (1) 6 m (2) 12 W

- 움직 도르래를 이용할 때 필요한 힘은 물체 무게의  $\frac{1}{2}$ 이므로  
 $100 \text{ N} \times \frac{1}{2} = 50 \text{ N}$ 이다.
- 잡아당겨야하는 줄의 길이는 물체를 들어올린 높이의 2배이므로  
 $2 \text{ m} \times 2 = 4 \text{ m}$ 이다.
- 고정 도르래를 사용하면 힘의 이득은 얻을 수 없지만 힘의 방향을 바꿀 수 있다.
- 일률은 한 일의 양에 비례하고 걸린 시간에 반비례하므로 일률이 클수록 같은 양의 일을 하는 데 걸리는 시간이 짧다.
- 일률이 6배이면 같은 일을 하는데 걸리는 시간은  $\frac{1}{6}$ 배가 된다.  
따라서 일률이 90 W인 기계는  $30 \times \frac{1}{6} = 5$ (초)의 시간이 걸린다.
- 사람이 물체에 한 일은  $50 \text{ N} \times 2 \text{ m} = 100 \text{ J}$ 이다.
- 움직 도르래를 이용하면 힘의 크기는 이득이 있으나 이동 거리에서 손해를 보므로 일에는 이득이 없다.
- 고정 도르래를 이용하면 힘과 이동 거리의 이득이 없고 방향만 바꿀 수 있다.
- 추의 무게를  $w$ 라고 하면 (가)는 고정 도르래이므로  $w$ 의 힘이, (나)는 움직 도르래이므로  $\frac{1}{2}w$ 의 힘이, (다)는 2개의 움직 도르래가 연결되어 있으므로  $\frac{1}{4}w$ 의 힘이 필요하다.  
 $\therefore w : \frac{1}{2}w : \frac{1}{4}w = 4 : 2 : 1$
- 물체의 무게가 4개의 줄에 나뉘어 걸리므로 각 줄에 걸리는 힘은 물체 무게의  $\frac{1}{4}$ 이 된다.  
**Plus a !**  
\* 복합 도르래(움직 도르래가 3개인 경우)  
• 하나의 줄로 연결한 경우 : 힘은  $\frac{1}{6}$ 배, 잡아당긴 줄의 길이는 6배가 됨.  
• 여러 개의 줄로 연결한 경우 : 힘은  $\frac{1}{8}$ 배, 잡아당긴 줄의 길이는 8배가 됨.
- 움직 도르래 3개를 연달아 연결하였으므로 힘은  $400 \text{ N} \times \frac{1}{8} = 50 \text{ N}$ 이 되고, 한 일은  $50 \text{ N} \times 5 \text{ m} = 250 \text{ J}$ 이 된다.
- 일의 원리는 도구를 사용할 때나 사용하지 않을 때나 한 일의 양은 같다는 것이다. 즉 도구를 사용하면 힘이나 이동 거리의 이득은 있을 수 있으나 일의 이득은 없다.  
**Plus a !**  
도구를 사용하는 이유 : 힘의 이득 또는 이동 거리의 이득을 얻을 수 있거나 힘의 방향을 바꿀 수 있기 때문이다.
- 일률은 단위 시간 동안 한 일의 양이므로 단위는 W, J/s, HP을 사용한다.
- 말의 일률 =  $\frac{(9.8 \times 30) \text{ N} \times 15 \text{ m}}{2 \text{ s}} = 2205 \text{ W}$ 이다.  
1 HP은 735 W이므로 2205 W는 3 HP이 된다.
- 일률 =  $\frac{\text{한 일의 양}}{\text{걸린 시간}} = \text{힘} \times \text{속력} = 100 \text{ N} \times \frac{3}{5} \times 6 \text{ m/s} = 360 \text{ W}$
- $250 \text{ W} = \frac{500 \text{ N} \times 4 \text{ m}}{t} = \frac{2000 \text{ J}}{t}$ ,  $\therefore t = 8 \text{ s}$
- 한 일의 양이 같을 때 일률은 시간에 반비례하므로  $\frac{1}{6} : 1 = 1 : 6$ 이다.
- (1) 같은 양의 일을 하였으므로 (나)에서는 3m의 2배만큼 줄을 잡아당겨야 한다.  
(2) 힘의 크기는  $20 \text{ N} \times \frac{3}{5} = 12 \text{ N}$ 이므로 일률 =  $\frac{12 \text{ N} \times 5 \text{ m}}{5 \text{ s}} = 12 \text{ W}$

## 10회

21 ~ 22쪽

1. ④ 2. ④ 3. ①, ③ 4. ② 5. ④ 6. (가) : 위치 에너지, (나) : 열 에너지, (다) : 운동 에너지, (라) : 화학 에너지 7. ② 8. ① 9. ⑤  
10. 40 m 11. ① 12. ③ 13. ② 14. ⑤ 15. ③ 16. 40 J 17. ②  
18. (1) 수레의 질량, 수레의 속력, 자의 이동 거리 (2) 수레의 질량은 일정하게 하고 수레의 속력을 변화시켜 가면서 자의 이동 거리를 측정한다.

- 위치 에너지는 높은 곳에 있는 물체가 가지고 있는 에너지이므로 위로 올라갈수록 위치 에너지는 증가한다.
- 에너지의 단위는 일의 단위와 같다.
- $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 이므로 운동 에너지는 질량에 비례하고, 속력의 제곱에 비례한다.
- 같은 높이에서의 위치 에너지의 비를 구하면 위치 에너지와 질량은 비례 관계이므로 A : B = 3 : 1이다. B의 질량을  $x$ 라 하면  $15 : x = 3 : 1$ 이므로  $x = 5 \text{ kg}$ 이다.
- 물체의 위치 에너지는 질량에 비례, 높이에 비례하므로 질량이 3배, 높이가 2배가 되어 총 6배만큼 크다.
- 에너지는 일을 할 수 있는 능력이다.  
**Plus a !**  
• 위치 에너지 : 높은 곳에 있는 물체가 가지는 에너지  
• 열에너지 : 온도가 높은 물체가 가지는 에너지  
• 운동 에너지 : 움직이는 물체가 가지는 에너지  
• 화학 에너지 : 화합물이 가지는 에너지
- 처음 운동 에너지 =  $\frac{1}{2} \times 10 \text{ kg} \times (2 \text{ m/s})^2 = 20 \text{ J}$   
나중 운동 에너지 =  $\frac{1}{2} \times 10 \text{ kg} \times v^2 = 20 \text{ J} + 160 \text{ J}$ ,  $\therefore v = 6 \text{ m/s}$
- 수레의 에너지가 나무 도막을 밀고 가는 일로 바뀌었다.  
나무 도막이 받은 일(W) =  $10 \text{ N} \times 0.3 \text{ m} = 3 \text{ J}$ 이므로 충돌 전 수레가 가진 에너지는 3 J이다.
- ㉠  $2^2 = 4$ 이므로 처음 운동 에너지의 4배가 된다.  
㉡ 질량만 8배이므로 처음 운동 에너지의 8배가 된다.  
㉢  $4 \times 2^2 = 16$ 이므로 처음 운동 에너지의 16배가 된다.  
㉣  $2 \times 2^2 = 8$ 이므로 처음 운동 에너지의 8배가 된다.  
㉤  $\frac{1}{2} \times 4^2 = 8$ 이므로 처음 운동 에너지의 8배가 된다.
- 자동차의 속력을 2배로 하면 제동 거리는 4배로 길어지므로  
 $10 \text{ m} \times 4 = 40 \text{ m}$ 가 된다.
- 수레의 운동 에너지는 수레의 속력의 제곱에 비례한다.
- 교실 바닥을 기준으로 했을 때의 위치 에너지 =  $(9.8 \times 5) \text{ N} \times 1 \text{ m} = 49 \text{ J}$   
지면을 기준으로 했을 때의 위치 에너지 =  $(9.8 \times 5) \text{ N} \times 5 \text{ m} = 245 \text{ J}$
- 추가 가진 위치 에너지는 못을 박는 일로 전환되므로 추의 감소한 위치 에너지만큼 못을 박는 일로 나타난다.  
 $9.8 \times 10 \text{ kg} \times 1 \text{ m} = 196 \text{ N} \times \text{못이 박히는 깊이}$ ,  $\therefore \text{못이 박히는 깊이} = 0.5 \text{ m}$
- 추의 위치 에너지가 나무 도막을 이동시키는 일로 전환된다.  
 $E_p = (9.8 \times 2) \text{ N} \times 0.1 \text{ m} = F \times 0.02 \text{ m} = 1.96 \text{ J}$ ,  $\therefore F = 98 \text{ N}$
- 물체를 옥상에서 베란다로 내려놓으면 높이가 2 m 낮아지므로 위치 에너지는  $9.8 \times 5 \times 2 = 98 \text{ (J)}$ 만큼 감소한다.
- 공의 위치 에너지 = 물체에 한 일 =  $100 \text{ N} \times 0.4 \text{ m} = 40 \text{ J}$
- 그래프에서 아랫부분의 넓이가 용수철이 가진 위치 에너지이므로  
 $E_p = \frac{1}{2} \times 100 \text{ N} \times 0.1 \text{ m} = 5 \text{ J}$ 이다.  
**Plus a !**  
탄성력에 의한 위치 에너지 : 탄성이 있는 물체가 변형되었을 때 탄성력에 의해 갖는 에너지



## 11회

23 ~ 24쪽

1. ③ 2. ⑤ 3. ④ 4. ④ 5. 60 J 6. ③ 7. ⑤ 8. ㉠ : 위치 에너지, ㉡ : 운동 에너지, ㉢ : 역학적 에너지 9. ① 10. ⑤ 11. ④ 12. ㉠ : 22, ㉡ : 13 13. 7 m/s 14. ④ 15. ② 16. ④ 17. 4.9 J 18. 공기의 저항과 바닥과의 마찰 때문에 역학적 에너지의 일부가 열 에너지로 전환되어 역학적 에너지가 감소하기 때문에

- ③은 운동 에너지를 가진 상태일 뿐 에너지 전환은 일어나지 않는다.  
① 위치 에너지 → 운동 에너지  
② 위치 에너지 ↔ 운동 에너지  
④, ⑤ 운동 에너지 → 위치 에너지
- A, D점에서 속력이 가장 느리고, C점에서 속력이 가장 빠르다.
- 낮은 곳에서 높은 곳으로 올라갈 때 운동 에너지가 위치 에너지로 전환된다.
- 위치 에너지와 운동 에너지는 서로 전환되며, 위치 에너지와 운동 에너지의 합인 역학적 에너지는 보존된다. 따라서 ④는 E점의 위치 에너지가 된다.
- 전동기가 한 일 =  $100 \text{ N} \times 0.4 \text{ m} = 40 \text{ J}$ 이므로  
손실된 에너지는  $(100 \text{ J} - 40 \text{ J}) = 60 \text{ J}$ 이다.
- 낙하하는 동안 물체의 높이가 감소하므로 위치 에너지는 감소하고, 속력이 빨라지므로 운동 에너지는 증가한다. 그리고 역학적 에너지 보존 법칙에 의해 역학적 에너지는 항상 일정하게 보존된다.
- 왜 답이 되지 않을까?**  
① 최고점에서는 운동 에너지가 최소이나 수평 방향의 속력이 있으므로 0 J은 아니다.  
②, ④ 물체가 위로 올라갈 때는 운동 에너지가 위치 에너지로 전환되므로 감소한 운동 에너지만큼 위치 에너지가 증가한다.  
③ 각 지점에서의 운동 에너지와 위치 에너지의 합은 모두 일정하다.
- 물체가 낙하할 때 감소한 위치 에너지는 증가한 운동 에너지와 같으며, 이때 역학적 에너지는 일정하다.
- 롤러코스터의 역학적 에너지는 일정하며 B와 D점에서의 속력은 같다.
- 증가한 운동 에너지 = 감소한 위치 에너지  
 $= 9.8 \times m \times (h_1 - h_2) = (9.8 \times 4) \text{ N} \times (10 - 4) \text{ m} = 235.2 \text{ J}$
- 물체가 낙하할 때 위치 에너지는 감소하고 운동 에너지는 증가하며, 역학적 에너지는 일정하다.
- 각 지점에서의 역학적 에너지(위치 에너지 + 운동 에너지)는 같다. 물체가 낙하할 때 위치 에너지가 운동 에너지로 전환되므로 감소한 위치 에너지 = 증가한 운동 에너지가 된다.
- A점은 C점에 비하여 2.5m가 높다. 그러므로 C점을 기준으로 할 때 A점의 역학적 에너지는  $(9.8 \times 50) \text{ N} \times 2.5 \text{ m} = 1225 \text{ J}$ 이고, C점의 역학적 에너지는  $\frac{1}{2} \times 50 \text{ kg} \times v^2$ 이다.  
A점의 역학적 에너지 = C점의 역학적 에너지,  $\therefore v^2 = 49, v = 7 (\text{m/s})$
- A점에서의 위치 에너지 = O점에서의 운동 에너지  
 $\therefore (9.8 \times 10) \text{ N} \times (1 - 0.5) \text{ m} = 49 \text{ J}$
- 진자의 역학적 에너지는 위치와 관계없이 항상 일정한 크기를 갖는다.  
 **Plus a !**  
역학적 에너지 보존 법칙 : 마찰이나 공기 저항이 없다면 운동하고 있는 물체의 역학적 에너지는 항상 일정하게 보존된다.  
역학적 에너지(E) = 위치 에너지( $E_p$ ) + 운동 에너지( $E_k$ ) = 일정
- 2m 높이에서 위치 에너지( $E_p$ ) =  $9.8 \text{ m/s}^2 \times 2 \text{ m} = 19.6 \text{ J}$ 이고, 운동 에너지( $E_k$ ) =  $\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 2^2 = 10 \text{ J}$ 이므로 바닥에 도달하기 직전의 물체의 운동 에너지는  $19.6 + 10 = 29.6 \text{ J}$ 이다.
- 열에너지 = 감소한 위치 에너지 =  $(9.8 \times 10) \text{ N} \times 0.05 \text{ m} = 4.9 \text{ J}$
- 에너지 보존의 법칙에 의해 마찰이 있는 경우에도 역학적 에너지와 마찰로 인해 발생하는 열에너지를 모두 합한 전체 에너지의 총량은 일정하게 보존된다.

## 12회

25 ~ 26쪽

1. ④ 2. ① 3. ② 4. ② 5. ③ 6. ① 7. ③ 8. (가) : 대기와 해수, (나) : 위도에 따른 온도차가 현재보다 커질 것이다. 9. ⑤ 10. ㉠, ㉡, ㉢ 11. (가) > (나) > (다) 12. ⑤ 13. ③ 14. A, 대류권 15. ㉠, ㉢ 16. ④ 17. ①

- 지구는 태양으로부터 입사하는 태양 복사 에너지양과 방출하는 지구 복사 에너지양이 같아 복사 평형 상태에 있으므로 연평균 기온이 일정하게 유지된다.
- 온실 효과는 지구가 방출하는 복사 에너지의 일부가 대기 중의 수증기나 이산화 탄소에 의해 흡수된 후 다시 지표로 재방출되어 지구의 온도를 높이는 효과를 말한다. 온실 기체의 농도가 증가하면 지구의 기온이 높아지므로 지구 온난화가 지속된다.
- 대기는 태양으로부터 오는 유해한 자외선을 막아 준다.  
 **Plus a !**  
\* 대기의 역할  
• 동·식물의 호흡에 필요한 산소를 공급해준다.  
• 태양으로부터 오는 유해한 자외선을 막아 준다.  
• 우주 공간에서 날아오는 운석을 막아 준다.  
• 지구상의 열이 우주 공간으로 빠져 나가는 것을 막아 준다.  
• 저위도의 남는 열을 고위도로 운반하여 온도차를 줄여준다.  
• 대기 중의 수증기는 구름, 눈, 비와 같은 기상 현상을 일으킨다.
- 중간권은 수증기가 거의 없기 때문에 대류 운동은 일어나지만 기상 현상은 나타나지 않는다.
- 대기권은 높이에 따른 기온 변화를 기준으로 4개의 층으로 구분한다.
- 지구에 들어오는 태양 복사 에너지의 양을 100으로 했을 때의 값을 나타낸 것으로, 지구가 30을 반사하고 70을 흡수하므로 지구 복사로 70을 방출한다.
- 지구에 입사하는 태양 복사 에너지양이 저위도일수록 더 많은 이유는 지구의 모양이 둥글기 때문이며, 대기와 해수의 운동에 의해 저위도의 에너지가 고위도로 이동한다.  
 **Plus a !**  
지구의 열수지 : 지구를 기준으로 할 때 에너지 수입에 해당하는 태양 복사 에너지와 지출에 해당하는 지구 복사 에너지의 차이
- 대기와 해수에 의한 열의 이동이 없다면 적도 지방의 온도는 계속 높아지고, 극지방의 온도는 계속 낮아질 것이다.
- 처음에 빛을 받으면 알루미늄 컵의 온도가 점점 올라가지만 온도가 올라갈수록 컵에서 방출되는 복사 에너지도 많아지므로 결국 온도는 일정해진다.
- 지구는 둥글기 때문에 저위도에서 고위도로 갈수록 태양의 고도는 낮아지므로 입사하는 태양 복사 에너지의 양도 적다.
- 빛이 지면에 수직으로 들어올수록 같은 면적에 들어오는 빛의 세기는 세진다.
- 흰 연기가 사라진 후 유리종 속에 촛불을 넣었을 때 꺼지는 이유는 유리종 속에 산소가 없어졌기 때문이다. 이 실험을 통해 공기 중에 산소가 어느 정도 포함되어 있는지를 알 수 있다.
- A : 대류권, B : 성층권, C : 중간권, D : 열권  
B층의 오존층에서는 유해한 자외선을 흡수한다.
- 대류권은 공기가 가장 밀집하여 분포한다.
- 기상 현상은 수증기가 있는 대류권에서만 나타나며, 높이 올라갈수록 기온이 높아지는 구간은 성층권과 열권이다.
- 대류권은 지구 복사 에너지가, 중간권은 성층권의 열이 위로 올라갈수록 적게 도달되므로 기온이 낮아진다.
- 오존층이 없으면 대류권에서와 마찬가지로 지표에서 방출되는 복사 에너지가 높이 올라갈수록 감소하기 때문에 성층권에서도 계속해서 기온이 낮아진다. 따라서 중간권까지 기온이 낮아지다가 열권에서 상승한다.





## 13회

27 ~ 28쪽

1. ③ 2.  $A=C>B$  3. ③ 4. ㉠ → ㉡ → ㉢ → ㉣ → ㉤ 5. ① 6. ② 7. 54% 8. ② 9. ③ 10. ④ 11. (1) 75% (2) 습도가 낮을수록 증발이 잘 일어나고, 물이 증발하면서 주변의 열을 흡수하면 열을 빼앗겨서 온도가 낮아지므로 건구와 습구의 온도 차이가 더 많이 난다. 12. ① 13. ④ 14. ③ 15. ③ 16. ⑤ 17. ①

1. 물의 증발은 물이 끓는점 이하에서 수증기(기체)로 변하여 공기 중으로 날아가는 현상이다.  
2. A와 C 공기의 포화 수증기량은 30.4g이고, B 공기의 포화 수증기량은 17.3g이므로  $A=C>B$ 이다.  
3. A : 기온, B : 습도, C : 이슬점  
맑은 날에는 대기 중에 포함된 수증기량이 거의 일정하므로 이슬점의 변화가 거의 없다.

## ✨ Plus α !

맑은 날 기온과 습도의 변화가 반대로 나타나는 이유 : 기온이 올라가면 포화 수증기량이 증가하므로 습도는 낮아지고, 기온이 내려가면 포화 수증기량이 낮아지므로 습도는 높아진다.

4. 공기가 상승하게 되면 부피가 팽창하여 기온이 낮아지고 이슬점에 도달되어 수증기가 응결하게 되는데, 이때 만들어지는 것이 구름이다.  
5. 지표의 물이 증발하여 수증기가 될 때에는 열에너지를 흡수하고, 수증기가 응결되어 구름이 될 때에는 열에너지를 방출한다.  
6. 수조로 덮혀 있는 (가)는 수조 속 공기의 양이 일정하므로 증발할 수 있는 수증기량에 한계가 있어서 포화 상태에 이르지 않지만, (나)는 열린 공간이어서 공기 분자들이 끊임없이 움직이고 이동하여 페트리접시 주변의 공기가 늘 바뀌므로 포화 상태에 도달하기가 어렵다.  
7. 상대 습도 =  $\frac{\text{현재 공기 중의 수증기량}}{\text{현재 기온에서의 포화 수증기량}} \times 100 = \frac{9.4}{17.3} \times 100 \approx 54(\%)$   
8. A와 B점은 온도가 같으므로 현재의 수증기량이 많은 A점의 습도가 더 높고, B와 C점은 현재의 수증기량이 같으므로 온도가 낮은 B점이 습도가 더 높다.  
9. 맑은 날의 습도는 새벽에 가장 높고 오후 2~3시경에 가장 낮으므로 일변화가 크다.  
10. 공기를 냉각시키거나 수증기를 공급하면 습도가 높아져 포화 상태의 공기가 된다.  
11. (1) 습구 온도가 18°C이고 건구와 습구의 온도차가 3°C일 때 표에서 만나는 점을 찾으면 75%이다.

12. 주사기의 피스톤을 갑자기 잡아당기면 플라스크 내부 공기의 부피가 팽창하면서 온도가 하강한다. 그 결과 수증기가 응결되어 플라스크 내부가 뿌옇게 흐려진다.

## ✨ Plus α !

향의 연기를 넣는 이유는 향이 응결핵의 역할을 하여 응결 현상이 잘 일어나도록 하기 위해서이다.

13. 기온이 0°C 이하가 되면 물방울이 점차 얼음 알갱이로 변하기 시작하며, -20°C 정도에 이르면 대부분의 구름 입자가 얼음 알갱이로 존재하게 된다.  
14. 구름이 생성되는 경우 : 지표면이 불균등하게 가열될 때, 공기가 산을 타고 상승할 때, 따뜻한 공기와 찬 공기가 만날 때, 저기압의 중심으로 공기가 모여들 때

15. (가)는 적운형 구름, (나)는 층운형 구름이다. 수증기의 응결에 의해 구름이 형성되며 적운형 구름은 공기의 상승 운동이 강할 때 형성되고 좁은 구역에 소나기를 내린다. 층운형 구름은 공기의 상승 운동이 약할 때 형성되고 넓은 구역에 이슬비를 내린다.

## ③ 왜 답이 되지 않을까?

- ① (가)는 적운형, (나)는 층운형 구름이다.  
② 수직으로 발달한 구름은 (가)이다.  
④ (가), (나) 모두 수증기의 응결로 형성된 구름이다.  
⑤ (가)에서는 강수 구역이 좁고, (나)에서는 강수 구역이 넓다.

16. 구름은 수증기가 응결하여 생긴 작은 물방울이나 얼음 알갱이가 공중에 높이 떠 있는 것이다.

## ✨ Plus α !

- 우박 : 상승 기류가 강한 적운형 구름 속에서 상승, 하강 운동을 반복하면서 크기가 커진 얼음 덩어리가 떨어진 것
- 안개 : 응결한 물방울이 비교적 낮은 지표 부근에 떠 있는 것
- 서리 : 지표 부근의 기온이 0°C 이하일 때 수증기가 물체의 표면에 직접 얼어붙은 것
- 이슬 : 응결한 물방울이 지표면의 물체에 맺혀 있는 것

17. 지표면에서 태양 복사 에너지를 흡수하여 증발한 수증기는 대기 중에서 열을 방출하면서 응결하여 구름을 형성한다. 즉, 지구상의 물은 상태가 변하면서 계속 순환하며 기상 현상을 일으킨다.

## 14회

29 ~ 30쪽

1. ④ 2. ㉠ : 76, ㉡ : 1013, ㉢ : 10, ㉣ : 1000 3. ② 4. ③ 5. ④ 6. ④ 7. ㉠, ㉡ 8. ⑤ 9. ②, ⑤ 10. ① 11. ④ 12. B 13. (가) : C, (나) : 서풍, 5m/s 14. ⑤ 15. ⑤ 16. ㉠, ㉡ 17. (1) 기압이 모든 방향으로 작용하기 때문이다. (2) 강통 안이 냉각되면 강통 안의 수증기가 응결되므로 강통 내부의 압력보다 외부의 기압이 더 커지기 때문이다. 18. ①

1. 달에는 대기가 없어 기압 변화가 생기지 않으므로 토리첼리의 실험을 하면 수은 기둥이 올라가지 않는다.  
2. 1기압 = 76 cmHg = 1013 hPa = 물기둥 약 10m의 압력 = 공기 기둥 약 1000km의 압력  
3. 북반구의 고기압에서는 바람이 시계 방향으로 불어 나가고 중심부에 하강 기류가 생기며, 저기압에서는 반시계 방향으로 바람이 불어 들어오고 중심부에 상승 기류가 생긴다.  
4. 화살이 날아오는 방향이 풍향이고, 화살의 깃은 풍속이다. 풍속을 나타내는 긴 깃은 5m/s, 짧은 깃은 2m/s이므로 7m/s가 된다.  
5. 육지가 빨리 가열되는 낮에는 바다에서 육지로 바람이 불고, 육지가 빨리 냉각되는 밤에는 육지에서 바다로 바람이 분다. 육풍은 밤에 빨리 냉각된 육지의 공기 하강으로 육지에서 바다로 향하여 부는 바람이다.  
6. 기압이 같다면 유리관의 굵기나 기울기에 관계없이 수은 기둥이 멈추는 높이는 일정하다. 기압이 높아지면 수은 기둥의 높이도 높아지고, 기압이 낮아지면 수은 기둥의 높이도 낮아진다.  
7. ㉠은 샤를 법칙과 관련된 현상이며, ㉡은 밀도와 관련된 현상, ㉢은 압력에 따른 용해도와 관련된 현상이다.  
8. 지표면에서 높이 올라갈수록 대기의 양이 급격히 감소하므로 기압이 급격히 낮아진다.  
9. 등압선의 간격이 좁을수록 바람이 세고, 간격이 넓을수록 바람이 약하다.  
③ 왜 답이 되지 않을까?  
① 등압선은 중간에 만나거나 끊어지지 않는다.  
③ 1000 hPa을 기준으로 4 hPa 간격으로 그린다.  
④ 지구 자전의 영향으로 바람은 등압선에 비스듬히 휘어져 분다.  
10. 바람은 기압 차이 때문에 고기압에서 저기압으로 움직이는 공기의 흐름이다.  
11. 고기압은 주위보다 기압이 높은 상태로 시계 방향으로 바람이 불어 나가며, 중심에서는 하강 기류가 생성되어 날씨가 맑다.  
12. 고기압은 주변보다 기압이 높은 지역을 말하며, 고기압의 중심 부근에서는 하강 기류로 인해 구름이 소멸되고 맑은 날씨가 나타난다.  
13. 등압선 간격이 좁을수록 바람이 세게 부는 곳이므로 C이며, 서울의 풍향은 화살이 가리키는 방향인 서풍이다.





## 14. 왜 답이 되지 않을까?

- ① 낮에 부는 해풍이다.
- ② 하루를 주기로 풍향이 바뀌는 해륙풍이다.
- ③ 공기가 하강하는 곳에 고기압이 형성되므로 바다에 고기압이 위치한다.
- ④ 공기가 상승하는 저기압은 육지에 위치한다.

15. 겨울철에 대륙에서 해양 쪽으로 부는 북서 계절풍으로 기온은 해양이 대륙보다 높다.

## Plus α !

여름철에는 대륙이 해양보다 빨리 가열되어 대륙 쪽에 저기압, 해양 쪽에 고기압이 형성되어 해양에서 대륙 쪽으로 바람이 분다. 반대로 겨울철에는 해양이 대륙보다 빨리 가열되어 해양 쪽에 저기압, 대륙 쪽에 고기압이 형성되어 대륙에서 해양 쪽으로 바람이 분다.

16. 가열 시 모래의 온도가 물의 온도보다 높으므로 낮에 바다에서 육지로 부는 해풍이나 여름철 해양에서 대륙으로 부는 남동 계절풍과 관련이 있다.

18. 대기 대순환은 위도별 열수지 차이와 지구 자전의 영향으로 3개의 큰 순환 세로를 만들면서 지구 전체적인 규모로 부는 바람이다. 적도~30° 사이에서는 무역풍, 30°~60° 사이에서는 편서풍, 60°~극 사이에서는 극동풍이 분다.

15회

31 ~ 32쪽

1. ④ 2. 기온과 습도 모두 높아진다. 3. ⑤ 4. ③ 5. ① 6. ④  
7. ③ 8. 전선의 생성 원리 9. ④ 10. ③ 11. (1) (가): 한랭 전선, (나): 온난 전선 (2) (가): 기온은 하강하고 기압은 상승한다, (나): 기온은 상승하고 기압은 하강한다. 12. ② 13. ㉠, ㉡ 14. ③ 15. ④  
16. ① 17. ⑤ 18. ③

1. A : 시베리아 기단(한랭 건조, 겨울철)  
B : 양쯔 강 기단(온난 건조, 봄 · 가을철)  
C : 북태평양 기단(고온 다습, 여름철)  
D : 오호츠크 해 기단(한랭 다습, 초여름)

2. 일본 쪽으로 이동하면 저위도로 이동하므로 기온이 높아지고, 바다를 지나므로 습도도 높아진다.

## Plus α !

- 기단의 성질 : 기단은 지표면의 성질을 닮기 때문에 생성 장소에 따라 성질이 다르다.
- 기단의 변질 : 생성된 곳에서 다른 곳으로 이동하면 성질이 변한다.
- 기단의 영향 : 기단의 세력이 강하면 이동하는 곳의 지표면의 날씨에 영향을 미친다.

3. 온대 저기압은 우리나라와 같은 중위도 지방에서 발달하는 저기압으로 편서풍의 영향으로 서쪽에서 동쪽으로 이동하고, 온난 전선과 한랭 전선을 동반한다.

A 지역은 한랭 전선이 통과하여 좁은 구역에 소나기가 내리며 날씨가 춥다.  
B 지역은 온난 전선의 앞쪽으로 넓은 구역에 이슬비가 내리고 있지만 곧 날씨가 맑아질 것이다.

4. 한랭 전선은 찬 공기가 따뜻한 공기 밑으로 파고들어가 생긴 전선으로 전선면의 기울기가 급하고, 온난 전선은 따뜻한 공기가 찬 공기를 타고 올라가 생긴 전선으로 전선면의 기울기가 완만하다.

5. 각 관측소에서 기상 요소를 관측한 후 모은 자료를 정리 · 분석하여 현재 일기도를 작성하고, 이를 바탕으로 예상 일기도를 만들어 일기를 예보한다.

6. 지표면을 따라 이동하면서 기단의 아랫부분부터 성질이 변한다.

7. 칸막이를 들어올리면 찬물과 더운물이 바로 섞이지 않고 찬물이 더운물 아래쪽으로 이동한다.

8. 전선면이 지표면과 만나서 이루는 경계선인 전선이 생성되는 원리를 알아보는 실험이다.

9. A : 시베리아 기단, B : 양쯔 강 기단, C : 북태평양 기단, D : 오호츠크 해 기단

초여름 날씨의 특징인 장마는 북태평양 기단(C)과 오호츠크 해 기단(D)의 영향으로 발생한다.

10. (가)는 온난 전선, (나)는 폐색 전선이다.

## Plus α !

- 한랭 전선 : 찬 공기가 따뜻한 공기를 파고 들면서 밀어 올릴 때 생기는 전선
- 정체 전선 : 두 기단의 세력이 비슷하여 오랫동안 한 곳에 머무르는 전선

12. 한랭 전선의 기울기는 급하고, 온난 전선의 기울기는 완만하다.

13. 바람은 화살 모양의 기호를 이용하여 나타내는 데 화살이 날아오는 방향이 풍향이며, 화살의 깃은 풍속을 나타낸다. 그리고 원 안에는 구름의 양을 표시하게 된다.

㉠ 하늘에는 구름이 없으며, ㉡ 풍속은 7m/s이다.

14. A - 소나기가 내리고 있지만 곧 멈추고 기온이 더 내려갈 것이다.

B - 맑고 따뜻하지만 곧 소나기가 내리고 추워질 것이다.

C - 이슬비가 내리고 있지만 곧 맑아지고 따뜻해질 것이다.

15. ① 안개, ② 눈, ③ 뇌우, ④ 소나기, ⑤ 태풍이다.

## Plus α !

일기도 : 여러 지역에서 측정한 기상 요소들을 지도에 기입한 후 등압선, 기압 배치, 전선 등을 그려 넣어 넓은 지역의 날씨를 알아볼 수 있도록 한 지도

16. 남고 북저형의 기압 배치가 발달한 계절은 여름이다.

17. 봄철에는 중국에서 발달하는 양쯔 강 기단의 영향으로 건조한 날씨가 나타난다.

18. 일기도의 기압 배치가 서고 동저형인 것으로 보아 겨울철 일기도이다.

## 왜 답이 되지 않을까?

①은 늦가을, ②는 여름, ④와 ⑤는 봄철의 특징이다.