1000 W와 1 kWh는 무엇이 다를까?

> 1000 W 전기 주전자를 6분 쓰고, 40 W 선풍기를 5시간 썼다. 숫자가 더 큰 주전자가 전기 에너지도 더 많이 썼을까?

어느 기구가 전기 에너지를 더 많이 썼을까?



전기 주전자	선풍기
1000 W · 6분	40 W · 5시간

예측해 보자

기구에 적힌 숫자 하나만으로 사용한 전기 에너지를 비교할 수 있을까?

© 대치동 재우쌤 | 010-9524-4849 | https://leessaem.com/ | https://blog.naver.com/leessaem84
본 자료는 직접 제작한 학습 자료입니다. 개인 학습을 위한 열람·인쇄는 자유롭게 할 수 있으며, 무단 복제·재배포·수정 후 재배포 및 상업적 이용을 금합니다.

질문 지도 빠르기에서 사용한 전기 에너지까지

빠르기를 알고 → 전력량을 계산하고 → 실제 조건을 따진다

묶음	예상 질문	확인 문제
① 빠르기와 양	Q1 1000 W의 뜻 · Q2 시간도 비교 · Q3 곱셈의 이유	1–12
② 단위와 계산	Q4 단위 구분 · Q5 여러 기구	13–26
③ 표시와 사용	Q6 실제 작동 · Q7 220 V의 뜻 · Q8 시간과 대수	27–40
선택 확장	누적 기록 읽기 · 가정한 단가	선택 1–2

꺼내 올 것 전기 에너지는 다른 형태로 바뀐다

꺼내 올 개념	이번 편에서 쓸 뜻	앞서 배운 곳
전기 에너지의 이용	기구가 전기 에너지를 빛·열·운동 등으로 바꾼다.	VI04 발전소에서 만든 전기는 우리 집에서 어떻게 쓰일까?
에너지 보존	'사용했다'는 말은 에너지가 사라졌다는 뜻이 아니다.	VI04의 에너지 전환과 보존
시간과 단위	1분 = 60초, 1시간 = 60분 = 3600초	초등 수학

① 빠르기와 양

Q1–Q3 · 확인 문제 1–12

Q1 1000 W는 1000 J의 전기 에너지를 한 번만 쓴다는 뜻일까?

한줄답 **1000 W로 작동하면 1초 동안 1000 J의 전기 에너지를 사용한다.**

용어

말	쉬운 뜻	단위
소비 전력	전기 기구가 1초 동안 사용하는 전기 에너지의 양	W(와트)

식

$$\text{소비 전력(W)} = \text{사용한 전기 에너지(J)} \div \text{걸린 시간(s)}$$

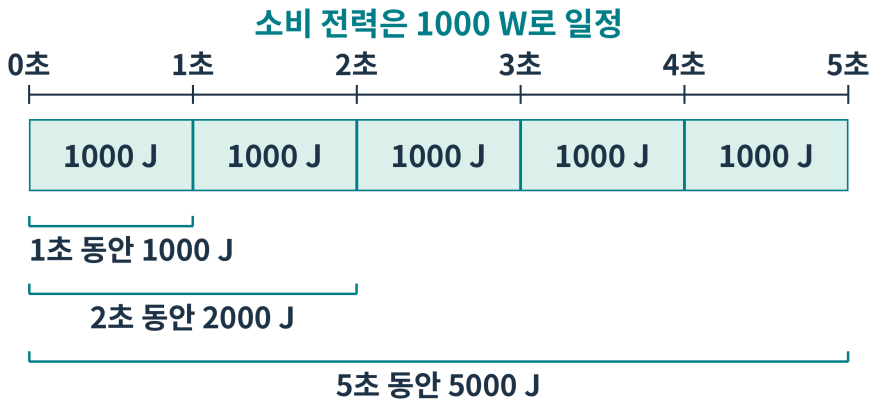
$$1\ \text{W} = 1\ \text{J/s}$$

소비 전력은 사용한 전기 에너지를 모두 더한 양이 아니라 **에너지를 쓰는 빠르기**다.

추적 1000 W로 일정하게 작동하는 가상 기구

작동한 시간	1초	2초	5초
사용한 전기 에너지	1000 J	2000 J	5000 J
소비 전력	1000 W	1000 W	1000 W

같은 시간마다 같은 전기 에너지가 더해진다



주의

- ✗ 시간이 2배가 되면 소비 전력도 2배가 된다.
- ✓ 소비 전력이 일정하면 시간이 2배일 때 사용한 전기 에너지가 2배가 된다.

Q2 소비 전력이 큰 기구가 항상 더 많은 전기 에너지를 사용할까?

한줄답 같은 시간이면 그렇다. 시간이 다르면 '소비 전력 × 시간'으로 비교해야 한다.

비교 아래 기구는 표시된 소비 전력으로 일정하게 작동한다.

비교 항목	기구 A	기구 B
소비 전력	1000 W	400 W
작동 시간	10초	40초
사용한 전기 에너지	1000 × 10 = 10000 J	400 × 40 = 16000 J

Q1 표처럼 1초마다 1000 J의 전기 에너지가 10번 더해진다. 이렇게 곱하는 이유는 Q3에서 정리한다.

A는 1초마다 더 많이 쓰지만, B는 더 오래 작동했다. 이 조건에서는 B가 사용한 전기 에너지가 더 많다.

소비 전력이 커도, 사용한 전기 에너지는 더 적을 수 있다

소비 전력



작동 시간 A: 10초 / B: 40초

사용한 전기 에너지



비유 **빠른 차가 항상 더 멀리 갈까?**

차 A는 시속 100 km로 6분, 차 B는 시속 40 km로 5시간 달렸다. 각 차는 이 시간 동안 일정한 속력으로 달렸다.

비교 항목	차 A	차 B
속도계	100 km/h	40 km/h
달린 시간	6분 = 0.1시간	5시간
주행 거리계가 늘어난 양	100 × 0.1 = 10 km	40 × 5 = 200 km

여기까지 맞다: 속도계는 '얼마나 빠르게', 주행 거리계가 늘어난 양은 '그동안 모두 얼마나'를 보여준다. 소비 전력은 속도계에, 사용한 전기 에너지는 주행 거리계가 늘어난 양에 대응한다.

여기부터 다르다: 달린 거리는 에너지가 아니다. 빠르기·시간·늘어난 양의 관계만 닮았다. 속력의 km/h는 거리를 시간으로 나눈 단위지만, 전기에서 빠르기의 단위는 W이다. Q3에서 배울 Wh는 W에 h를 **곱한** 단위이므로 kWh를 kW/h로 쓰면 안 된다.

빠른 차가 항상 더 멀리 갈까?

차 A · 6분
100 km/h



이번 주행 증가분

차 B · 5시간
40 km/h



이번 주행 증가분

속도계: 빠르기 ↔ 소비 전력
주행 거리계 증가분: 모두 얼마나 ↔ 사용한 전기 에너지

주의

- ✗ 1000 W가 400 W보다 크므로 A가 사용한 전기 에너지도 반드시 더 많다.
- ✓ 사용한 전기 에너지를 비교하려면 작동 시간도 알아야 한다.

Q3 전력량은 왜 소비 전력에 시간을 곱할까?

한줄답 **일정한 소비 전력으로 사용하면 같은 시간마다 같은 전기 에너지가 더해지기 때문이다.**

용어

말	쉬운 뜻	단위
전력량	일정 시간 동안 사용한 전기 에너지의 양	Wh, kWh(J로도 나타낼 수 있음)

단계

① 300 W인 기구는 1초 동안 300 J의 전기 에너지를 쓴다.

② 4초 동안 작동하면 300 J의 전기 에너지가 네 번 더해진다.

③ 전력량은 300 + 300 + 300 + 300 = 300 × 4 = 1200 J이다.

식

소비 전력이 일정할 때

$$\text{전력량(J)} = \text{소비 전력(W)} \times \text{시간(s)}$$

$$\text{전력량(Wh)} = \text{소비 전력(W)} \times \text{시간(h)}$$

s는 초, h는 시간의 단위다. W에 초를 곱하면 J, W에 시간을 곱하면 Wh로 나타낸다. Wh는 '와트시'라고 읽는다.

식

하나로 세 가지 구하기

구할 것	식
전력량	소비 전력 × 시간
소비 전력	전력량 ÷ 시간
시간	전력량 ÷ 소비 전력

전력량을 J, 소비 전력을 W로 넣으면 시간은 s로 나온다. 전력량을 Wh, 소비 전력을 W로 넣으면 시간은 h로 나온다.

비교 **소비 전력과 전력량**

비교 항목	소비 전력	전력량
자동차로 치면	속도계	주행 거리계가 늘어난 양
묻는 것	얼마나 빠르게 쓰나?	그동안 모두 얼마나 썼나?
단위	W, kW	J, Wh, kWh
시간이 2배가 되면	그대로	2배

마지막 행은 같은 기구가 일정한 소비 전력으로 작동할 때의 비교다.

대표 문제 1 초마다 쓰는 양과 전력량 구별하기

기구 A는 12초 동안 7200 J의 전기 에너지를 썼다. 기구 B는 300 W로 30초 동안 작동했다. 두 기구의 소비 전력은 각각 일정하다.

(1) A의 소비 전력을 구하시오.
(2) B의 전력량을 구하시오.
(3) 소비 전력이 큰 기구와 전력량이 큰 기구를 각각 쓰시오.

조건과 목표

구별	주어진 것	구할 것	계산
A	7200 J, 12초	소비 전력	7200 ÷ 12 = 600 W
B	300 W, 30초	전력량	300 × 30 = 9000 J

풀이 A의 소비 전력은 600 W로 B보다 크다. 전력량은 A가 7200 J, B가 9000 J이므로 B가 더 크다. '더 빠르게 쓴다'와 '모두 더 많이 썼다'는 다른 판단이다.

확인 문제 1–12

1 일정한 소비 전력이 500 W인 기구에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 전기 에너지 500 J만 사용하고 반드시 멈춘다.
② 이 기구의 정격 전압은 반드시 500 V이다.
③ 1초 동안 500 J의 전기 에너지를 사용한다.
④ 1시간 동안 500 J의 전기 에너지를 사용한다.
⑤ 2초 뒤에는 소비 전력이 1000 W로 늘어난다.

2 기구가 6초 동안 3600 J의 전기 에너지를 일정하게 사용했다. 소비 전력을 식과 단위를 포함해 구하시오.

답 _____

3 전기 에너지를 사용하는 빠르기를 나타내는 단위끼리 묶은 것은?

① W, kW ② J, Wh ③ Wh, kWh ④ W, Wh ⑤ J, kWh

4 80 W로 일정하게 작동하는 기구의 25초 동안의 전력량을 J로 구하고, 50초 동안 작동하면 소비 전력 자체도 커지는지 쓰시오.

답

5 A는 1200 W로 5초, B는 300 W로 30초 작동했다. 작동 중 소비 전력은 각각 일정하다. 전력량을 바르게 비교한 것은?

① A가 B의 4배이다.
② 두 기구가 같다.
③ A가 B의 1.5배이다.
④ B가 A의 1.5배이다.
⑤ B가 A의 1/4이다.

6 A와 B는 각각 200 W, 500 W로 일정하게 작동한다. 사용 시간은 제시되지 않았다. 어느 기구의 전력량이 더 큰지 확정할 수 있는가? 필요한 정보를 함께 쓰시오.

답

7 소비 전력이 각각 일정한 두 기구를 같은 시간 동안 사용했다. 반드시 옳은 설명은?

① 소비 전력이 작은 쪽의 전력량이 더 크다.
② 소비 전력이 큰 쪽의 전력량이 더 크다.
③ 두 기구의 전력량은 언제나 같다.
④ 소비 전력이 작은 쪽은 같은 일을 하면서 전기 에너지를 반드시 더 적게 쓴다.
⑤ 사용 시간이 두 배가 되면 각 기구의 소비 전력도 두 배이다.

8 A는 600 W로 20초 작동했다. 400 W로 일정하게 작동하는 B가 A와 전력량이 같으려면 몇 초 작동해야 하는가?

답

9 50 W 기구를 4초 동안 일정하게 작동시켰다. 같은 50 J의 전기 에너지가 1초마다 더해지는 모형을 바르게 해석한 것은?

① 마지막 순간 소비 전력은 200 W이다.

② 4초 동안의 전력량은 50 J이다.

③ 4초 동안의 전력량은 200 Wh이다.

④ 전기 에너지를 쓰면 에너지 전체가 사라진다.

⑤ 소비 전력은 50 W이고 전력량은 200 J이다.

10 90 W로 2시간 일정하게 작동한 기구의 전력량을 구하시오. 단위는 Wh로 쓰시오.

답

11 소비 전력과 전력량을 구별한 설명으로 옳은 것은?

① 소비 전력은 1초 동안 사용하는 전기 에너지이고, 전력량은 일정 시간 동안 사용한 전기 에너지의 양이다.

② 소비 전력은 일정 시간 동안 사용한 전기 에너지의 양이고, 전력량은 1초 동안 사용하는 전기 에너지이다.

③ 소비 전력이 같으면 사용 시간이 달라도 전력량은 항상 같다.

④ 소비 전력이 일정한 기구도 오래 쓰면 그 소비 전력이 계속 커진다.

⑤ 전력량은 V로 표시한다.

12 (1) 자동차 계기판의 속도계와 주행 거리계 중 소비 전력과 전력량에 각각 대응하는 것을 쓰시오. (2) 1000 W 전기 주전자가 1초 동안 사용한 1000 J의 전기 에너지는 사라졌는가? 어떻게 되었는지 쓰시오.

답

② 단위와 계산

Q4–Q5 · 확인 문제 13–26

Q4 W·kW·Wh·kWh·J는 각각 무엇을 나타낼까?

한줄답 **W·kW는 소비 전력의 단위이고, J·Wh·kWh는 에너지 양의 단위다.**

비교

나타내는 것	단위	읽는 법	뜻·관계
소비 전력	W	와트	1 W = 1 J/s
소비 전력	kW	킬로와트	1 kW = 1000 W
전기 에너지·전력량	J	줄	에너지의 단위
전력량	Wh	와트시	1 W로 1시간 동안 사용한 전력량
전력량	kWh	킬로와트시	1 kW로 1시간 동안 사용한 전력량

단계

1 Wh를 J로 바꾸면

① 1시간 = 3600초이다.

② 1 W로 3600초 동안 사용한 전력량은 1 × 3600 = 3600 J이다.

③ 따라서 **1 Wh = 3600 J**, **1 kWh = 1000 Wh = 3600000 J**이다.

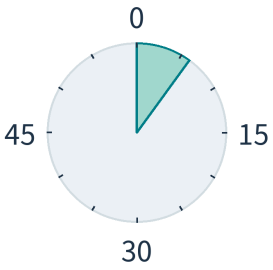
표 **자주 쓰는 분 → 시간**

분	6분	12분	15분	20분	30분	45분
시간(h)	0.1	0.2	0.25	1/3	0.5	0.75

분을 60으로 나눈다. 15분은 0.15시간이 아니라 15/60 = 0.25시간이다.

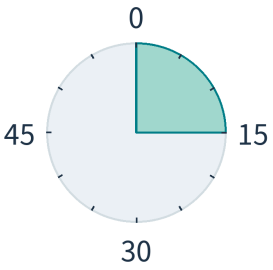
분을 시간으로 바꾸기

한 바퀴 = 60분 = 1시간



6분 = 6/60시간

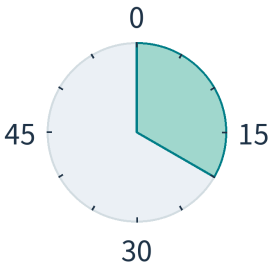
= 0.1시간



15분 = 15/60시간

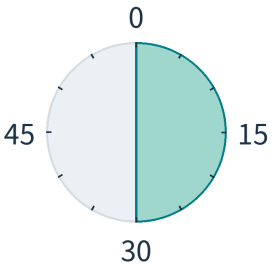
= 0.25시간

0.15시간이 아니다



20분 = 20/60시간

= 1/3시간



30분 = 30/60시간

= 0.5시간

식

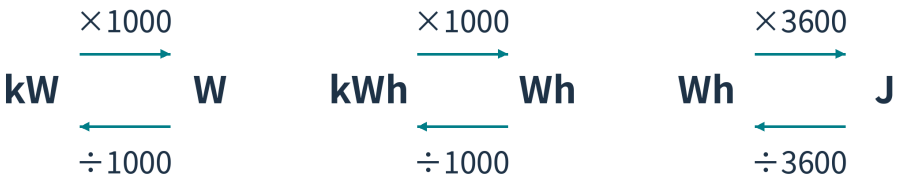
계산 결과의 단위를 맞추는 세 조합

소비 전력 단위	시간 단위	결과 단위
W	s	J
W	h	Wh
kW	h	kWh

시간 단위를 맞추면, 결과 단위가 정해진다

W × s = J	초로 계산
W × h = Wh	시간으로 계산
kW × h = kWh	kW와 시간으로 계산

단위 환산은 양방향으로



주의

- ✗ kWh는 kW를 시간으로 나눈 단위이므로 kW/h라고 써도 된다.
- ✓ kWh는 kW에 시간을 곱한 에너지 단위다. kW/h와 다르다.

대표 문제 2 분을 시간으로 바꾼 뒤 계산하기

가상 전열 기구가 800 W로 15분 동안 일정하게 작동했다.

(1) 사용한 전력량을 Wh와 kWh로 각각 나타내시오.
(2) 같은 전력량을 J로 나타내시오.

계산

구할 단위	시간 변환	계산
Wh	15분 = 15/60시간 = 0.25시간	800 × 0.25 = 200 Wh
kWh	위 결과를 1000으로 나눈다.	200 ÷ 1000 = 0.2 kWh
J	15분 = 900초	800 × 900 = 720000 J

검산 200 Wh × 3600 J/Wh = 720000 J이다. 두 계산은 같은 전력량을 다른 단위로 나타낸 것이다.

주의

- ✗ 15분은 0.15시간이므로 800 × 0.15로 계산한다.
- ✓ 1시간은 60분이므로 15분은 15/60 = 0.25시간이다.

Q5 여러 기구를 여러 날 쓰면 무엇을 곱하고 더할까?

한줄답 기구별로 소비 전력·한 대의 하루 사용 시간·대수·일수를 곱한 뒤 더한다.

식

각 기구의 소비 전력이 일정하고 매일 같은 시간 사용할 때

$$\text{전력량(Wh)} = \text{소비 전력(W)} \times \text{한 대의 하루 사용 시간(h)} \times \text{대수} \times \text{일수}$$

추적 자체 모형 예시. 기구별 모든 대의 하루 사용 시간이 같다.

기구	한 대의 소비 전력	한 대의 하루 시간	대수	일수	전력량
조명	12 W	5시간	3대	20일	3600 Wh
선풍기	40 W	2시간	1대	20일	1600 Wh
합계	—	—	—	—	5200 Wh = 5.2 kWh

기구별로 곱한 뒤, 두 결과를 더한다

조명 3대
12 W × 5시간 × 3대 × 20일 = 3600 Wh

선풍기 1대
40 W × 2시간 × 1대 × 20일 = 1600 Wh

3600 Wh + 1600 Wh = 5200 Wh
합계 5.2 kWh

세 조명의 소비 전력을 합쳐 36 W로 계산할 수도 있다. 이때 36 × 5 × 20 = 3600 Wh이며, **대수 3을 다시 곱하지 않는다.**

주의

- ✗ 소비 전력을 모두 더하고 사용 시간도 모두 더해 두 합을 곱한다.
- ✓ 시간이 다르면 기구별 전력량을 따로 구한 뒤 더한다.

대표 문제 3 전력량 표 완성하기

두 가상 기구를 아래 조건으로 10일 동안 사용한다. 작동 중 소비 전력은 일정하며, 사용하지 않을 때의 소비 전력은 0 W이다.

기구	한 대의 소비 전력	한 대의 하루 시간	대수
조명 A	15 W	4시간	2대
기구 B	0.6 kW	20분	1대

(1) 조명 A 두 대의 10일 전력량을 kWh로 구하시오.
(2) B의 10일 전력량과 두 종류의 합계를 kWh로 구하시오.
(3) A에서 '두 대'를 두 번 반영하지 않게 계산하는 방법을 설명하시오.

단계

① A: $15 \times 4 \times 2 \times 10 = 1200$ Wh = **1.2 kWh**.

② B: 20분 = 1/3시간이므로 $0.6 \times 1/3 \times 10$ = **2 kWh**.

③ 합계: 1.2 + 2 = **3.2 kWh**.

④ A를 합계 소비 전력 30 W로 계산했다면 $30 \times 4 \times 10$으로 구한다.

답 (1) 1.2 kWh (2) 2 kWh, 합계 3.2 kWh (3) 한 대의 15 W를 쓰면 2를 곱하고, 합계 30 W를 쓰면 2를 다시 곱하지 않는다.

확인 문제 13–26

13 1 kWh와 같은 전력량은?

① 1000 W ② 1 kW ③ 3600 J ④ 3600000 J ⑤ 1 J

14 다음 단위를 바꾸시오. (1) 0.75 kW = ( ) W (2) 450 Wh = ( ) kWh (3) 2 Wh = ( ) J

답 _____

15 1200 W 기구를 15분 일정하게 사용했다. 다음 풀이 중 옳은 것은?

① 1200×15=18000 Wh ② 1200×(15/60)=300 Wh
③ 1200×0.15=180 Wh ④ 1.2×0.15=0.18 kWh
⑤ 1200×900=1080000 Wh

16 300 W 기구를 8분 일정하게 작동시켰다. 전력량을 (1) J (2) Wh로 각각 구하시오.

답

17 두 학생이 전력량을 각각 0.2 kWh와 720000 J로 표시했다. 두 양을 비교한 옳은 판단은?

① 서로 다른 에너지 양이다.

② 0.2라는 수가 작으므로 0.2 kWh가 더 작다.

③ 720000이라는 수가 크므로 720000 J의 전기 에너지가 더 크다.

④ 0.2 kWh는 200 J이므로 같지 않다.

⑤ 단위만 다르고 같은 에너지 양이다.

18 "전력량은 kW/h로 쓰고, 30분은 0.30시간으로 바꾼다."의 두 오류를 각각 바로잡으시오.

답

19 10 W 조명 3대를 하루 4시간씩 5일 사용했다. 모두 작동 중 소비 전력이 일정하다. 전체 전력량은?

① 200 Wh ② 120 Wh ③ 600 Wh ④ 1800 Wh ⑤ 600 kWh

20 다음 모형 조건에서 10일의 전력량을 kWh로 구하시오. 조명: 한 대 20 W, 2대, 각각 하루 3시간. 선풍기: 한 대 50 W, 1대, 하루 2시간. 각 기구는 사용 중 일정한 소비 전력으로 작동하며 그 밖의 시간에는 0 W이다.

답

21 한 대당 12 W인 조명 4대를 하루 5시간씩 10일 사용한다. 네 대의 합계 소비 전력 48 W를 이용한 옳은 계산은?

① 48×4×5×10=9600 Wh

② 48×5×10=2400 Wh

③ 48×5×10÷4=600 Wh

④ 48×5=240 Wh

⑤ 48×5×10=2400 W

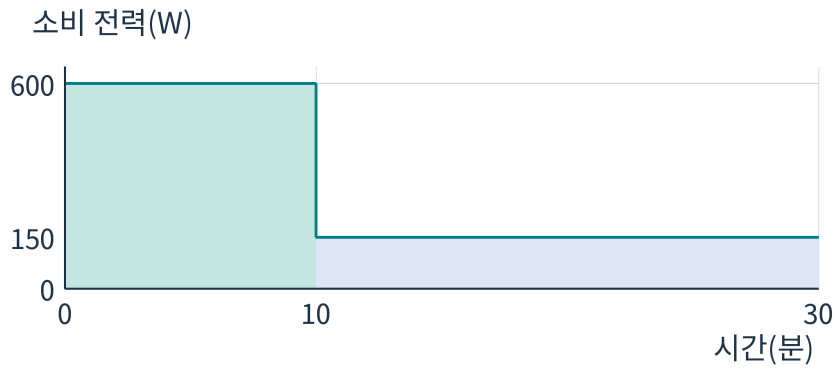
22 A는 100 W로 3시간, B는 300 W로 1시간 작동했다. “(100+300)×(3+1)=1600 Wh”라는 풀이가 잘못된 까닭을 쓰고 합계 전력량을 구하시오.

답

23 다음 표는 한 기구의 소비 전력–시간 그래프를 구간별로 나타낸 것이다. 구간 사이 전환 시간은 무시한다. 처음 30분 동안의 전력량은?

시간 구간	소비 전력
0–10분	600 W로 일정
10–30분	150 W로 일정

두 소비 전력 구간 읽기



① 50 Wh ② 100 Wh ③ 187.5 Wh ④ 150 Wh ⑤ 300 Wh

24 23번 자료에서 처음 10분과 다음 20분의 전력량을 각각 구하시오. 둘째 구간은 소비 전력이 첫째 구간의 1/4이고 시간은 2배다. 둘째 구간의 전력량은 첫째 구간의 몇 배인지 구하고, 그렇게 되는 까닭을 쓰시오.

답

25 200 W 기구가 하루 3시간씩 5일 사용한 전력량과 같은 것은? 모든 기구는 표시된 소비 전력으로 일정하게 작동한다.

① 100 W 기구를 하루 6시간씩 5일 사용

② 100 W 기구를 하루 3시간씩 5일 사용

③ 300 W 기구를 하루 3시간씩 5일 사용

④ 200 W 기구를 하루 3시간씩 10일 사용

⑤ 500 W 기구를 하루 3시간씩 5일 사용

26 한 대당 25 W인 조명 2대를 매일 같은 시간씩 12일 사용했더니 3 kWh를 썼다. 작동 중 소비 전력은 일정하고 그 밖의 시간은 0 W이다. 한 대의 하루 사용 시간은 몇 시간인가?

답

③ 표시와 사용

Q6–Q8 · 탐구 · 확인 문제 27–40

Q6 제품에 적힌 소비 전력으로 실제 전력량을 항상 정확히 구할 수 있을까?

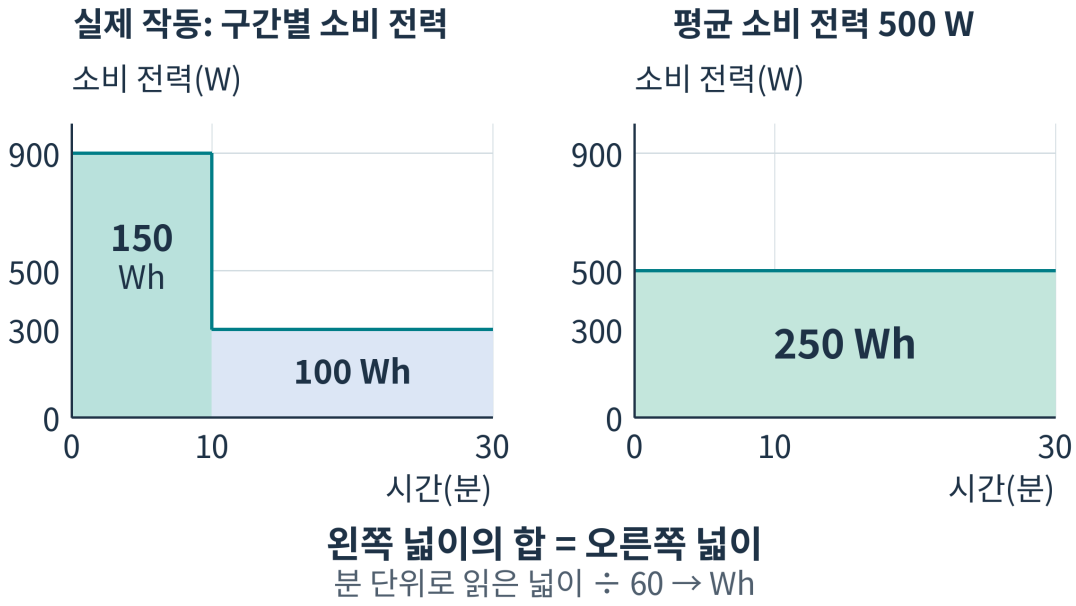
한줄답 **표시된 소비 전력으로 계속 작동할 때는 계산할 수 있지만, 상태가 바뀌면 구간별로 구해야 한다.**

기구에 적힌 소비 전력은 정해진 조건에서의 값이다. 실제로는 설정이나 작동 상태가 바뀔 수 있다. 전원에 연결된 시간 전체가 같은 소비 전력으로 작동한 시간은 아니다.

추적 **자체 모형 예시. 한 기구의 서로 겹치지 않는 두 작동 구간**

작동 상태	그 상태의 소비 전력	지속 시간	전력량
강한 작동	900 W	10분 = 1/6시간	150 Wh
약한 작동	300 W	20분 = 1/3시간	100 Wh
전체	일정하지 않음	30분	250 Wh

구간별 넓이의 합을, 같은 넓이 하나로



왼쪽 넓이의 합 = 오른쪽 넓이

분 단위로 읽은 넓이 ÷ 60 → Wh

소비 전력–시간 그래프에서 색칠한 직사각형의 **넓이(세로 × 가로)는 그 구간의 전력량**에 해당한다. 세로가 W일 때 가로의 시간을 h로 바꾸어 곱해야 Wh가 된다.

용어

말	쉬운 뜻·식
평균 소비 전력	전체 전력량 ÷ 전체 시간. 매 순간 그 값으로 작동했다는 뜻은 아니다.

전력량을 Wh, 시간을 h로 넣으면 평균 소비 전력은 W로 나온다.

900 × 0.5 = 450 Wh로 계산하면 약한 작동 구간까지 900 W로 본 셈이다. 전체 평균 소비 전력은 250 Wh ÷ 0.5 h = 500 W이다. **500 W로 매 순간 작동했다는 뜻은 아니다.**

비유 **구간마다 속력이 다른 자동차**

차가 시속 90 km로 10분 달리고, 시속 30 km로 20분 달렸다. 이동 거리는 15 + 10 = 25 km이고, 전체 0.5시간의 평균 속력은 50 km/h이다.

- ✓ **여기까지 맞다:** 어느 구간에서도 50 km/h로 달리지 않았지만 평균은 50 km/h이다. 평균 소비 전력도 전체 전력량을 전체 시간으로 나누므로, 매 순간의 값과 다를 수 있다.
- ✗ **여기부터 다르다:** 자동차의 이동 거리는 에너지가 아니다. 두 경우 모두 각 구간의 **시간**을 반영해야 한다. 시간이 다른데 (90 + 30) ÷ 2로 평균 내면 틀린다.

주의

- ✗ 기구를 24시간 연결했다면 표시 소비 전력에 24시간을 곱하면 항상 정확하다.
- ✓ 실제 작동 상태별 소비 전력과 시간 또는 그 기간의 평균 소비 전력이 필요하다.

Q7 220 V와 1000 W는 왜 함께 적혀 있을까?

한줄답 **1000 W는 220 V에 연결했을 때의 값이므로, 조건인 정격 전압과 소비 전력을 함께 적는다.**

용어

말	쉬운 뜻
전압	전기 회로에서 전류를 흐르게 하는 능력. 단위는 V(볼트)
정격 전압	기구가 정상적으로 작동하도록 정해 놓은 전압

표 **가상 기구의 단순화한 예시 표시**

명판 항목	값
정격 전압	220 V
소비 전력	1000 W

이 표시는 ‘220 V의 전압에 연결하면 1초 동안 1000 J의 전기 에너지를 소비한다’는 뜻이다.

비교

표시	나타내는 것	나타내지 않는 것
정격 전압 220 V	이 기구를 정상적으로 작동시키는 전압 조건	220초, 전력량 220 J
소비 전력 1000 W	정격 전압에서 작동할 때의 소비 전력	하루 전력량 1000 Wh, 전력량 1000 J

명판의 두 숫자는 서로 다른 뜻이다



두 기구에 모두 정격 전압 220 V라고 적혀 있어도 소비 전력은 다를 수 있다. 하루 전력량을 구하려면 실제 작동 시간과 상태가 더 필요하다.

주의

- ✗ 정격 전압이 같은 두 기구는 소비 전력과 하루 전력량도 같다.
- ✓ 정격 전압이 같아도 소비 전력과 사용 시간은 다를 수 있다.

탐구 가전제품의 숫자에서 알 수 있는 것과 더 필요한 것

① 무엇을 비교하나

구분	내용
비교하는 대상	종류와 소비 전력이 다른 가상 기구 A·B·C
같게 한 조건	모두 정격 전압에서 작동, 사용하지 않을 때 0 W
관찰·계산할 것	표시된 소비 전력, 사용 시간, 하루 전력량

② 순서와 그 이유

번호	할 일	왜 하나
1	표시에서 V와 W를 나눈다.	정격 전압과 에너지 사용의 빠르기를 구별한다.
2	하루 작동 시간을 확인한다.	소비 전력만으로 하루 전력량을 알 수 없다.
3	시간을 h로 맞추어 전력량을 계산한다.	서로 다른 기구를 같은 에너지 단위로 비교한다.

③ 관찰한 사실과 계산값

자체 모형 예시 자료. 실제 제품 측정값이 아니다. 각 기구는 작동 중 아래 소비 전력을 일정하게 유지한다.

기구	정격 전압	소비 전력	한 대의 하루 시간	하루 전력량(계산값)
A 조명	220 V	10 W	6시간	60 Wh
B 선풍기	220 V	40 W	4시간	160 Wh
C 전열 기구	220 V	1200 W	5분	100 Wh



④ 해석

- 소비 전력은 C > B > A이다.
- 하루 전력량은 B > C > A이다.
- **소비 전력이 크면 같은 시간 동안 더 많은 전기 에너지를 쓴다.** 시간이 다르면 하루 전력량 순서는 바뀔 수 있다.

⑤ 이것만으로는 알 수 없는 것 / 결과가 다르면 확인할 것

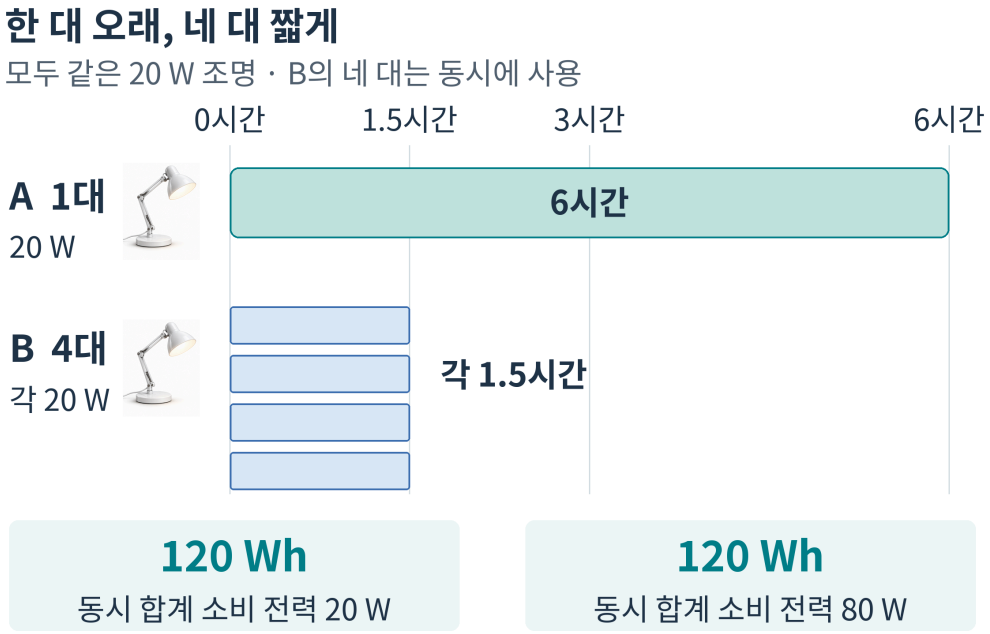
구별	판단
알 수 없는 것	어느 기구가 전기를 가장 알뜰하게 쓰는지(효율) — 다음 편에서 다룬다.
결과가 다르면 확인할 것	실제 작동 소비 전력과 시간, 중간의 설정 변화, 사용하지 않을 때의 소비 여부

Q8 한 대를 오래 쓰는 것과 여러 대를 짧게 쓰는 것은 어떻게 비교할까?

한줄답 **같은 기구라면 사용 시간을 합쳐 전력량을 구한다. 전력량이 같아도 동시에 켠 대수가 많으면 합계 소비 전력은 커진다.**

비교 **모두 한 대당 20 W로 일정하게 작동한다.**

비교 항목	경우 A	경우 B
기구 수	1대	4대
한 대의 사용 시간	6시간	1.5시간
각 대의 사용 시간의 합	6시간	1.5 × 4 = 6시간
전력량	20 × 6 = 120 Wh	20 × 1.5 × 4 = 120 Wh
모두 켜져 있을 때 합계 소비 전력	20 W	80 W



전력량이 같아도 동시에 작동할 때의 합계 소비 전력은 다르다. 반대로 사용 시간이 같아도 기구의 소비 전력이 다르면 전력량은 달라진다.

대표 문제 4 표지의 두 기구는 어느 쪽이 더 많이 썼을까?

1000 W 주전자를 6분, 40 W 선풍기를 5시간 사용했다. 두 기구는 각 사용 시간 동안 표시된 소비 전력으로 일정하게 작동했다.

(1) 각각의 전력량을 Wh로 구하시오.
(2) 어느 기구가 몇 배의 전기 에너지를 사용했는지 쓰시오.
(3) 주전자가 선풍기와 같은 전력량을 쓰려면 총 몇 분 작동해야 하는지 구하시오.

계산

대상	단위 변환	계산
주전자	6분 = 0.1시간	1000 × 0.1 = 100 Wh
선풍기	5시간	40 × 5 = 200 Wh
주전자로 200 Wh 사용	시간(h) = 전력량(Wh) ÷ 소비 전력(W)	200 ÷ 1000 = 0.2시간 = 12분

답 (1) 주전자 100 Wh, 선풍기 200 Wh (2) 선풍기가 2배 (3) 총 12분. 이미 사용한 6분에 더해 묻는다면 추가 시간은 6분이다.

확인 문제 27–40

27 냉장고가 전원에 24시간 연결되어 있었다. 명판의 소비 전력과 24시간만으로 실제 전력량을 정확히 구할 수 있다고 단정하기 어려운 까닭은?

① 소비 전력에 시간을 곱하면 결과의 단위가 W이기 때문이다.
② 24시간을 반드시 초로 바꾸어야만 전력량을 구할 수 있기 때문이다.
③ 명판의 W는 하루 전력량을 나타내기 때문이다.
④ 정격 전압이 같은 기구는 하루 전력량도 모두 같기 때문이다.
⑤ 실제 작동 소비 전력과 작동 시간이 상태에 따라 달라질 수 있기 때문이다.

28 가상 기구가 처음 10분은 1000 W, 다음 20분은 100 W로 일정하게 작동했다. (1) 30분 동안 전력량 (2) 이 기간의 평균 소비 전력을 구하시오.

답

29 소비 전력이 0 W인 구간과 200 W인 구간이 번갈아 있는 기구를 관찰했다. 전체 1시간의 평균 소비 전력이 80 W였다. 반드시 옳은 것은?

① 매 순간 소비 전력이 80 W였다.

② 전력량은 80 J이다.

③ 1시간 동안의 전력량은 80 Wh이다.

④ 200 W로 1시간 내내 작동했다.

⑤ 0 W인 구간이 있으므로 전력량은 0이다.

30 가상 장치가 전원에 연결된 1시간 중 400 W로 15분 작동하고 나머지 시간에는 0 W였다. (1) 실제 전력량 (2) 400 W에 1시간을 곱한 값이 실제의 몇 배인지 구하시오.

답

31 가상 전열 기구의 명판이 다음과 같다. 이 표시의 해석으로 옳은 것은?

명판 항목	값
정격 전압	220 V
소비 전력	800 W

① 220 V는 이 기구가 1초에 쓰는 전기 에너지이다.

② 정격 전압에서 1시간에 800 J의 전기 에너지를 쓴다.

③ 어떤 전압에 연결해도 800 W로 작동한다.

④ 정격 전압은 220 V이며, 이 조건에서의 소비 전력은 800 W이다.

⑤ 하루에 반드시 800 Wh를 쓴다.

32 A·B의 명판이 다음과 같다. 두 기구가 각각 표시된 소비 전력으로 2시간 일정하게 작동했다. (1) 각 전력량 (2) 정격 전압이 같다는 이유만으로 전력량도 같다고 할 수 없는 까닭을 쓰시오.

명판 항목	A	B
정격 전압	220 V	220 V
소비 전력	60 W	100 W

답

33 같은 종류의 30 W 기구 한 대를 4시간 사용하는 경우와 전력량이 같은 것은? 각 기구는 작동 중 소비 전력이 일정하다.

① 두 대를 각각 2시간 사용
② 두 대를 각각 4시간 사용
③ 한 대를 2시간 사용
④ 세 대를 각각 1시간 사용
⑤ 네 대를 각각 30분 사용

34 20 W 조명 한 대를 6시간 쓰는 경우 A와, 같은 조명 네 대를 동시에 1.5시간 쓰는 경우 B를 비교하시오. (1) 각각의 전력량 (2) 기구들이 켜져 있을 때 합계 소비 전력을 쓰시오.

답

35 다음은 가상 기구 A·B의 작동 기록이다. 이 기간의 전력량 비교로 옳은 것은?

기구	작동 기록
A	600 W로 10분, 이어서 0 W로 20분
B	200 W로 30분

A와 B의 작동 기록



① A가 B의 3배이다.
② B가 A의 3배이다.
③ A에는 0 W 구간이 있으므로 A의 전력량이 0이다.
④ 두 기구 모두 600 W의 전력량을 사용했다.
⑤ 두 기구 모두 100 Wh를 사용했다.

36 35번 자료의 두 기구가 처음부터 동시에 작동했다. (1) 처음 10분의 합계 소비 전력 (2) 다음 20분의 합계 소비 전력 (3) 두 기구가 30분 동안 사용한 합계 전력량을 구하시오.

답

37 어떤 기구의 하루 실제 전력량을 계산하기에 충분한 자료는?

① 정격 전압만 안다.

② 하루 전체를 나눈 각 작동 상태의 일정한 소비 전력과 지속 시간을 모두 안다.

③ 기구의 이름과 하루 연결 시간만 안다.

④ 최대 소비 전력과 연결 시간만 알고 실제 작동 상태는 모른다.

⑤ 명판의 소비 전력만 안다.

38 한 대당 50 W인 동일한 기구를 3대 쓴다. A는 1시간, B는 2시간, C는 3시간 작동했다. “50×(1+2+3)×3”이 잘못된 까닭을 쓰고 총전력량을 구하시오.

답

39 같은 종류의 조명 A·B의 명판이 다음과 같다. 두 조명의 밝기 자료는 없다. 각각 표시된 소비 전력으로 같은 시간 일정하게 사용했을 때 확실히 알 수 있는 것은?

명판 항목	A	B
정격 전압	220 V	220 V
소비 전력	8 W	12 W

① A가 반드시 더 밝다.

② A는 B와 같은 밝기를 내면서 전기 에너지를 더 적게 쓴다.

③ A가 B보다 적은 전기 에너지를 사용한다.

④ 정격 전압이 같으므로 두 소비 전력은 같다.

⑤ B의 빛에너지가 반드시 A의 1.5배이다.

40 서로 다른 크기의 같은 종류 기구 A·B를 비교하려 한다. 소비 전력은 A 80 W, B 120 W로 표시되어 있고, 하루 사용 시간과 실제 작동 상태는 모른다. (1) 하루 전력량을 비교하려면 어떤 정보가 더 필요한가? (2) 소비 전력이 작은 A가 B보다 같은 일을 하면서 전기를 아껴 쓰는 기구라고 단정할 수 없는 까닭을 쓰시오.

답

한눈 정리 소비 전력과 전력량

빠르기와 모두 사용한 양을 구별하자

빠르기
소비 전력 · W, kW

모두 얼마나
전력량 · J, Wh, kWh



속도계

× 시간



주행 거리계



× 시간



전력량계

일정한 속력·소비 전력 × 시간 = 기록의 증가분

용어

말	쉬운 뜻
전력량계	사용한 전력량을 누적하여 기록하는 장치. 일정 기간의 전력량은 끝 기록에서 시작 기록을 뺀다.

비교

비교 항목	소비 전력	전력량
무엇을 묻나?	얼마나 빠르게 쓰나?	일정 시간 동안 모두 얼마나 썼나?
뜻	1초 동안 사용하는 전기 에너지	일정 시간 동안 사용한 전기 에너지의 양
단위	W, kW	J, Wh, kWh
자동차 비유	속도계	주행 거리계가 늘어난 양
전기 기구·집에서	명판에 적힌 소비 전력	전력량계 기록의 증가분

명판은 정격 전압에서의 소비 전력을 적은 것으로, 실제 순간의 소비 전력을 측정해 보여 주지는 않는다.
전력량계는 기구를 사용하며 다른 형태로 전환된 전기 에너지의 양을 기록한다. **기구 안에 그 에너지가 그대로 쌓인다는 뜻은 아니다.**

식

하나로 세 가지 구하기 — 소비 전력이 일정할 때

구할 것	식
전력량	소비 전력 × 시간
소비 전력	전력량 ÷ 시간
시간	전력량 ÷ 소비 전력

소비 전력 단위	시간 단위	전력량 단위
W	s	J
W	h	Wh
kW	h	kWh

1 kW = 1000 W · 1 Wh = 3600 J · 1 kWh = 1000 Wh

조건과 계산

상황	맞는 계산
한 기구의 소비 전력이 일정	소비 전력 × 사용 시간
도중에 소비 전력이 바뀜	구간별 전력량을 구한 뒤 합산
여러 대·여러 날	각 대·각 날을 한 번씩만 반영
전력량이 같은지 비교	단위를 통일한 전력량끼리 비교
표시된 소비 전력만 제시됨	실제 작동 시간·상태가 더 필요

선택 확장 누적 기록과 비용의 모형

선택 1 한 기구의 누적 전력량을 읽었다. 각 구간의 소비 전력은 일정하다.

시각	누적 전력량
0분	20 Wh
10분	50 Wh
30분	90 Wh

(1) 0–10분과 10–30분의 전력량을 각각 구하시오. (2) 두 구간의 소비 전력을 각각 구하시오. (3) 누적값 90 Wh를 그대로 30분 동안의 전력량으로 보면 안 되는 까닭을 쓰시오.

답

선택 2 계산 연습용으로 사용한 전력량 1 kWh마다 200원을 낸다고 가정한다. 기본요금·세금·구간별 요금 차이는 모두 없으며 실제 요금 제도가 아니다. 30 W 조명 2대를 각각 하루 5시간씩 10일 사용했다. 작동 중 소비 전력은 일정하고 그 밖의 시간에는 0 W이다. (1) 전력량 (2) 가정한 비용을 구하시오.

답

정답과 해설

빠른 정답

객관식

1 ③	3 ①	5 ④	7 ②	9 ⑤	11 ①	13 ④	15 ②	17 ⑤	19 ③
21 ②	23 ④	25 ①	27 ⑤	29 ③	31 ④	33 ①	35 ⑤	37 ②	39 ③

서답형

번호	정답
2	600 W
4	2000 J, 소비 전력은 80 W로 같다.
6	확정할 수 없다. 각 기구의 사용 시간이 필요하다.
8	30초
10	180 Wh
12	(1) 소비 전력: 속도계, 전력량: 주행 거리계가 늘어난 양. (2) 사라지지 않았다. 열에너지 등 다른 형태의 에너지로 바뀌었다.
14	(1) 750 W (2) 0.45 kWh (3) 7200 J
16	(1) 144000 J (2) 40 Wh
18	전력량 단위는 kWh이며, 30분은 0.5시간이다.
20	2.2 kWh
22	각 기구의 소비 전력에 자기 사용 시간을 곱해야 한다. 합계는 600 Wh이다.
24	100 Wh, 50 Wh, 1/2배. 소비 전력 × 시간이므로 1/4 × 2 = 1/2배이다.
26	5시간
28	(1) 200 Wh (2) 400 W
30	(1) 100 Wh (2) 4배
32	(1) A 120 Wh, B 200 Wh (2) 정격 전압이 같아도 소비 전력이 다르기 때문이다.
34	(1) A·B 모두 120 Wh (2) A 20 W, B 80 W
36	(1) 800 W (2) 200 W (3) 200 Wh
38	시간의 합에 이미 세 대의 사용이 모두 반영되어 있어 3을 다시 곱하면 중복이다. 전력량은 300 Wh이다.

번호	정답
40	(1) 하루 동안 각 기구가 실제로 작동한 시간과 그때의 소비 전력. 또는 하루 전체의 평균 소비 전력. (2) 크기가 달라 하는 일의 양이나 바람 세기·용량 등이 다를 수 있기 때문이다.
선택 1	(1) 30 Wh, 40 Wh (2) 180 W, 120 W (3) 시작값 20 Wh를 빼야 하기 때문이다.
선택 2	(1) 3 kWh (2) 600원

풀이와 오답인 이유

1 ③

500 W는 1초 동안 500 J의 전기 에너지를 사용하는 빠르기이다. ①은 전력량으로 혼동했고, ②는 정격 전압과 소비 전력을 혼동했다. ④는 W와 Wh를, ⑤는 소비 전력과 전력량을 혼동했다.

2 **600 W**

소비 전력 = 3600 J ÷ 6 s = 600 W이다.

채점 기준 3600÷6이라는 식과 600 W. 600 J는 단위 오류.

3 ①

W와 kW가 소비 전력 단위이다. ②·③·⑤는 에너지 단위이고, ④에는 에너지 단위 Wh가 섞여 있다.

4 **2000 J, 소비 전력은 80 W로 같다.**

80 × 25 = 2000 J이다. 50초 동안의 전력량은 4000 J이지만 소비 전력은 일정하다는 조건에 따라 80 W이다.

채점 기준 2000 J와 소비 전력 불변을 모두 제시.

5 ④

A는 1200×5=6000 J, B는 300×30=9000 J이다. ①·②는 시간 또는 곱셈을 반영하지 못했다. ③은 대소가 반대이고, ⑤는 1초 동안 사용하는 전기 에너지와 전력량을 혼동했다.

6 **확정할 수 없다. 각 기구의 사용 시간이 필요하다.**

같은 시간이면 B가 더 많이 쓰지만 A가 충분히 오래 작동하면 A의 전력량이 더 클 수도 있다.

채점 기준 판단 불가와 두 기구의 사용 시간 명시.

7 ②

같은 시간에는 소비 전력이 클수록 전력량이 크다. ①·③은 시간 고정에서의 비례 관계에 어긋난다. ④는 두 기구가 같은 일을 하는지 알 수 없고, ⑤는 시간이 길어지면 소비 전력도 바뀐다고 잘못 판단했다.

8 **30초**

A의 전력량은 600×20=12000 J이다. B의 시간은 12000÷400=30초이다.

채점 기준 12000 J의 전기 에너지를 공통 전력량으로 두고 30초 산출.

9 ⑤

50 J의 전기 에너지가 네 번 더해져 총 200 J이며 소비 전력은 50 W이다. ①·②는 소비 전력과 전력량을 바꾸었고, ③은 시간 단위를 섞었으며, ④는 사용을 에너지 소멸로 해석했다.

10 **180 Wh**

90 × 2 = 180 Wh이다. 시간을 h로 넣었으므로 이 계산 결과의 단위는 Wh이다. J로 나타내려면 추가로 3600을 곱한다.

채점 기준 180 Wh. 180 W나 180 J는 불인정.

11 ①

소비 전력은 빠르기, 전력량은 누적된 에너지 양이다. ②는 둘의 뜻을 바꾸었고, ③은 시간 조건을 무시했다. ④는 소비 전력 불변 조건에 어긋나며, ⑤는 에너지 단위를 전압 단위와 혼동했다.

12 **(1) 소비 전력: 속도계, 전력량: 주행 거리계가 늘어난 양. (2) 사라지지 않았다. 열에너지 등 다른 형태의 에너지로 바뀌었다.**

속도계는 빠르기를, 주행 거리계가 늘어난 양은 그동안 달린 거리를 나타낸다. 주전자는 전기 에너지를 주로 열에너지로 바꾸며, 에너지를 사용했다는 말은 에너지 전체가 사라졌다는 뜻이 아니다.

채점 기준 (1) 두 대응 각각 평가. 전력량에 “주행 거리계”라고만 써도 대응은 인정. (2) 소멸 부정과 열에너지 등 다른 형태로의 전환을 모두 제시. “없어지지 않는다”만 쓰면 부분 인정.

13 ④

1 kWh=1000 Wh=3600000 J이다. ①·②는 소비 전력 단위이며, ③은 1 Wh, ⑤의 1 J는 1 kWh의 1/3600000이다.

14 **(1) 750 W (2) 0.45 kWh (3) 7200 J**

(1) 1000을 곱한다. (2) 1000으로 나눈다. (3) 3600을 곱한다.

채점 기준 세 값과 해당 단위 각각 인정.

15 ②

15분=0.25시간이다. ①은 분을 시간으로 보았고, ③·④는 15분을 0.15시간으로 잘못 바꾸었다. ⑤는 초로 계산한 값을 Wh로 적었다.

16 **(1) 144000 J (2) 40 Wh**

8분=480초이므로 300×480=144000 J. 8분=8/60시간이므로 300×8/60=40 Wh이다. 40×3600=144000으로 일치한다.

채점 기준 단위별 값 각각 인정. 초와 시간의 대응을 확인.

17 ⑤

0.2 kWh=200 Wh=720000 J이다. ①은 같은 양을 다른 양으로 보았고, ②·③은 수치만 비교했다. ④는 환산 배수를 빠뜨렸다.

18 **전력량 단위는 kWh이며, 30분은 0.5시간이다.**

전력량은 소비 전력에 시간을 곱한 양이다. 시간 변환은 30÷60=0.5로 계산한다.

채점 기준 kWh와 0.5시간 각각 인정. kWh를 kW/h로 남기면 해당 항목 불인정.

19 ③

10×3×4×5=600 Wh이다. ①은 대수를, ②는 일수를 빠뜨렸다. ④는 대수를 두 번 곱했고, ⑤는 600 Wh에 kWh 단위를 잘못 붙였다. 600 Wh는 0.6 kWh이다.

20 **2.2 kWh**

조명 20×2×3×10=1200 Wh, 선풍기 50×2×10=1000 Wh이다. 합계 2200 Wh=2.2 kWh이다.

채점 기준 기구별 1200·1000 Wh와 합계 2.2 kWh. 과정만 맞으면 계산 항목별 부분 인정.

21 ②

48 W에 이미 네 대가 반영되어 있다. ①은 대수를 두 번 곱했고, ③은 다시 나누었다. ④는 일수를 빠뜨렸고, ⑤는 전력량을 W로 표시했다.

22 **각 기구의 소비 전력에 자기 사용 시간을 곱해야 한다. 합계는 600 Wh이다.**

100×3+300×1=300+300=600 Wh이다. 잘못된 식은 A·B 모두를 4시간씩 사용한 것처럼 계산한다.

채점 기준 기구별 시간 대응 설명과 600 Wh. 단순히 “더하면 안 된다”만 쓰면 이유 불완전.

23 ④

첫 구간 600×10/60=100 Wh, 둘째 구간 150×20/60=50 Wh, 합계 150 Wh이다. ①은 둘째 구간만, ②는 첫 구간만 계산했다. ③은 단순 평균 소비 전력 375 W에 0.5시간을 곱했고, ⑤는 전체를 600 W로 보았다.

24 **100 Wh, 50 Wh, 1/2배. 소비 전력 × 시간이므로 1/4 × 2 = 1/2배이다.**

첫째 구간은 600 × 10/60 = 100 Wh, 둘째 구간은 150 × 20/60 = 50 Wh이다. 소비 전력이 1/4로 줄고 시간이 2배가 되므로 전력량의 비는 1/4 × 2 = 1/2이다.

채점 기준 100 Wh·50 Wh·1/2배와 소비 전력 및 시간의 비를 곱한 근거를 각각 평가.

25 ①

기준은 200×3×5=3000 Wh이다. ① 100×6×5=3000, ② 100×3×5=1500, ③ 300×3×5=4500, ④ 200×3×10=6000, ⑤ 500×3×5=7500 Wh이다.

26 **5시간**

3 kWh=3000 Wh. 두 대의 합계 소비 전력은 50 W이므로 하루 사용 시간은 3000÷(50×12)=5시간이다.

채점 기준 단위 변환, 대수·일수 반영, 5시간.

27 ⑤

실제 작동 상태와 소비 전력이 시간에 따라 달라질 수 있으므로 ⑤가 옳다. ①에서 W × h는 Wh이다. ②는 Wh로 구할 때 시간을 h로 쓸 수 있음을 놓쳤다. ③의 W는 소비 전력의 단위이고, ④는 정격 전압이 같아도 소비 전력과 사용 시간이 다를 수 있다.

28 **(1) 200 Wh (2) 400 W**

1000×10/60+100×20/60=500/3+100/3=200 Wh. 전체 시간 0.5 h로 나누면 평균 소비 전력 400 W이다. 두 구간의 시간이 달라 (1000+100)÷2로 계산하지 않는다.

채점 기준 200 Wh·400 W 각각 인정. 중간 분수를 반올림하지 않도록 한다.

29 ③

평균 소비 전력×전체 시간=80×1=80 Wh이다. ①은 평균값을 매 순간의 값으로 보았고, ②는 소비 전력 단위를 에너지로 잘못 읽었다. ④는 200 W 구간만 계속되었다고 보았으며, ⑤는 0 W 구간 외의 전력량도 지웠다.

30 **(1) 100 Wh (2) 4배**

400×15/60=100 Wh이다. 400×1=400 Wh는 실제의 4배이다. 0 W 구간의 전력량은 0이다.

채점 기준 100 Wh·4배 각각 인정.

31 ④

④는 정격 전압과 그 조건에서의 소비 전력을 바르게 구별했다. ①은 전압과 에너지를 혼동했다. ②에서 800 W로 1시간 일정하게 작동하면 800 Wh이다. ③은 정격 전압 조건을 무시했고, ⑤는 작동 시간을 알 수 없는데 하루 전력량을 단정했다.

32 **(1) A 120 Wh, B 200 Wh (2) 정격 전압이 같아도 소비 전력이 다르기 때문이다.**

60×2=120 Wh, 100×2=200 Wh이다. 전압은 에너지 사용의 빠르기 자체를 나타내는 양이 아니다.

채점 기준 두 수치와 전압/소비 전력 구별 모두 평가.

33 ①

기준은 30×4=120 Wh이다. ① 30×2×2=120, ② 30×4×2=240, ③ 30×2=60, ④ 30×1×3=90, ⑤ 30×0.5×4=60 Wh이다.

34 **(1) A·B 모두 120 Wh (2) A 20 W, B 80 W**

전력량은 20×6=20×4×1.5=120 Wh로 같다. 동시에 켠 소비 전력은 대수를 합쳐 A 20 W, B 80 W이다.

채점 기준 전력량과 동시 소비 전력 별도 채점. 120 W로 쓰면 단위 오류.

35 ⑤

A는 600×10/60=100 Wh, B는 200×30/60=100 Wh이다. ①·②는 소비 전력 비만 보고 시간 차이를 빠뜨렸다. ③은 작동 구간의 에너지를 무시했고, ④는 소비 전력과 전력량을 혼동했다.

36 **(1) 800 W (2) 200 W (3) 200 Wh**

처음은 600+200=800 W, 다음은 0+200=200 W이다. 전력량은 각 기구 100 Wh씩 200 Wh이며, 800×10/60+200×20/60=200 Wh로도 구할 수 있다.

채점 기준 구간별 800·200 W와 합계 200 Wh. 소비 전력 합을 30분 내내 적용하지 않음.

37 ②

하루 전체를 빠짐없이 겹치지 않게 나누고 각 구간의 소비 전력과 시간을 알면 합산할 수 있다. ①·③은 시간·소비 전력 정보가 빠졌고, ④는 실제 소비 전력 변화가 불명확하다. ⑤는 시간 정보가 없다.

38 **시간의 합에 이미 세 대의 사용이 모두 반영되어 있어 3을 다시 곱하면 중복이다. 전력량은 300 Wh이다.**

50 × 1 + 50 × 2 + 50 × 3 = 50 × 6 = 300 Wh이다. “한 대의 사용 시간 × 대수”로 계산할 때는 모든 대가 그 시간만큼 작동해야 한다. 시간이 다르면 각 대의 전력량을 따로 구해 더한다.

채점 기준 대수 중복 설명과 300 Wh. “3대라서 곱한다”는 오답.

39 ③

같은 시간에 A의 전력량이 더 작다. ①·②는 밝기 자료 없이 확정할 수 없고, ④는 정격 전압이 같다고 소비 전력까지 같다고 판단했다. ⑤는 빛에너지에 관한 정보가 없다.

40 **(1) 하루 동안 각 기구가 실제로 작동한 시간과 그때의 소비 전력. 또는 하루 전체의 평균 소비 전력. (2) 크기가 달라 하는 일의 양이나 바람 세기·용량 등이 다를 수 있기 때문이다.**

(1) 구간별 소비 전력과 시간을 알면 전력량을 더할 수 있다. 하루 전체의 평균 소비 전력을 알면 24시간을 곱한다. (2) 같은 종류라도 크기와 기능에 따라 하는 일이 다르므로, 같은 일을 하는 조건에서 비교해야 한다.

채점 기준 (1) 실제 작동 시간과 소비 전력, 또는 하루 전체 평균 소비 전력 중 하나를 제시. 표시된 소비 전력으로 일정하게 작동한다는 조건과 사용 시간도 인정. (2) 크기·하는 일의 양·바람 세기·용량 등 비교 조건의 차이를 명시.

선택 1 **(1) 30 Wh, 40 Wh (2) 180 W, 120 W (3) 시작값 20 Wh를 빼야 하기 때문이다.**

누적값의 차는 각 구간 전력량이다. 30÷(10/60)=180 W, 40÷(20/60)=120 W. 전체 30분 동안의 전력량은 90−20=70 Wh이다. 주행 거리계가 출발할 때 이미 20 km였다면, 오늘 달린 거리는 끝 숫자에서 20을 빼야 하는 것과 같다.

채점 기준 차이 2개·소비 전력 2개·시작값 제외의 이유를 각각 평가.

선택 2 **(1) 3 kWh (2) 600원**

30×2×5×10=3000 Wh=3 kWh이다. 3×200=600원이다. Wh 수치 3000에 바로 200을 곱하면 단위를 맞추지 않은 것이다.

채점 기준 3 kWh와 600원 각각 인정. 실제 전기요금으로 일반화하지 않음.

다음 편 미리 보기 **에너지가 보존되는데 왜 절약해야 할까?**

전력량이 같아도 목적에 맞게 이용한 에너지는 다를 수 있다. 다음 편에서는 공급한 에너지 중 원하는 일에 쓰인 비율과 절약의 의미를 살펴본다.