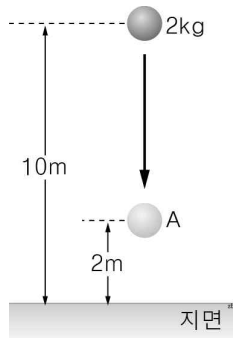


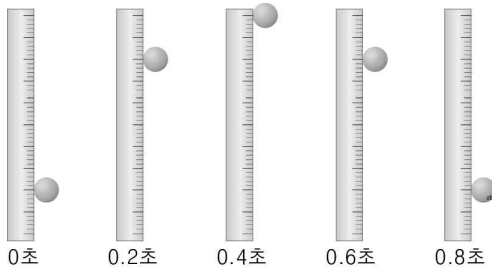
1. 그림은 지면으로부터 10m 높이에서 질량이 2kg 인 공을 가만히 떨어뜨린 모습을 나타낸 것이다.



공이 A 지점을 지나갈 때 공의 운동에너지와 위치에너지의 비는?(단, 중력가속도는  $9.8\text{m/s}^2$ 이고, 공기 저항은 무시한다.)

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

2. 그림은 연직 위로 던져 올린 물체의 운동을 0.2초 간격으로 나타낸 것이다.



<보기>에서 값이 서로 같은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, 0초일 때 위치를 기준으로 하며, 공기와의 마찰은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 0.2초일 때 역학적 에너지  
ㄴ. 0.4초일 때 중력에 의한 위치 에너지  
ㄷ. 0.8초일 때 운동 에너지

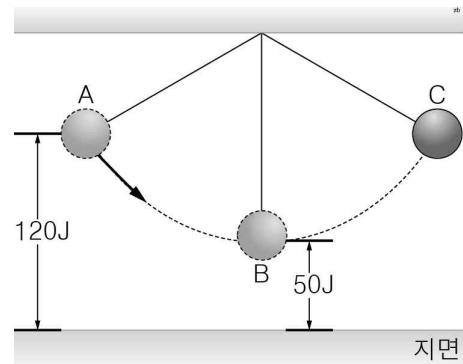
- ① ㄱ                      ② ㄱ, ㄴ  
③ ㄱ, ㄷ                ④ ㄴ, ㄷ  
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 질량이 2kg인 물체가 운동하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 물체가 B 지점일 때 속력이  $1\text{m/s}$ 라면 A점에서의 속력은 얼마인가? (공기의 저항, 마찰은 무시하며 중력가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이다.)



- ①  $3\text{m/s}$                       ②  $5\text{m/s}$   
③  $7\text{m/s}$                       ④  $9\text{m/s}$   
⑤  $11\text{m/s}$

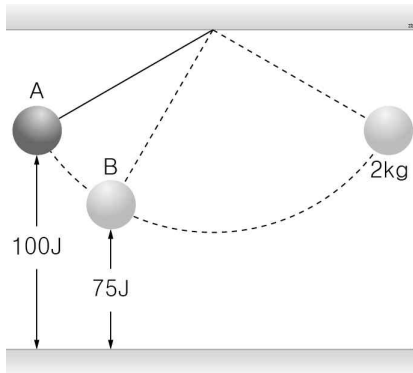
4. 그림은 진자가 A점과 C점 사이를 왕복 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



B점에서 진자의 운동 에너지는 몇 J인가?(단, 지면으로부터 A점과 B점의 위치 에너지는 각각 120J과 50J이며, 공기 저항은 무시한다.)

- ① 50J                      ② 70J  
③ 90J                      ④ 120J  
⑤ 170J

5. 그림과 같이 질량이  $2\text{kg}$ 인 진자의 최고점 A지점에서 지면을 기준으로 한 중력에 의한 위치에너지는  $100\text{J}$ 이고, B지점에서 지면으로부터의 위치 에너지는  $75\text{J}$ 이다.



B지점에서 진자의 속력으로 옳은 것은? (마찰력과 공기의 저항은 무시한다.)

- ①  $5\text{m/s}$                       ②  $25\text{m/s}$   
 ③  $50\text{m/s}$                       ④  $75\text{m/s}$   
 ⑤  $100\text{m/s}$

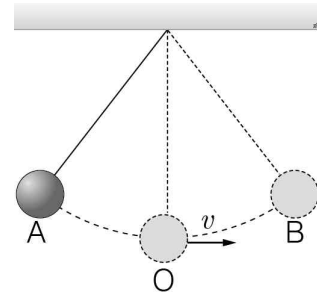
6. 역학적 에너지 보존에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 물체가 자유 낙하할 때 처음과 나중의 역학적 에너지는 같다.  
 ㄴ. 다이빙을 할 때 높이가 2배 커지면, 입수할 때 속도도 2배로 커진다.  
 ㄷ. 물체를 위로 던져 올릴 때 처음 운동 에너지와 최고 높이에서의 위치 에너지가 같다.

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

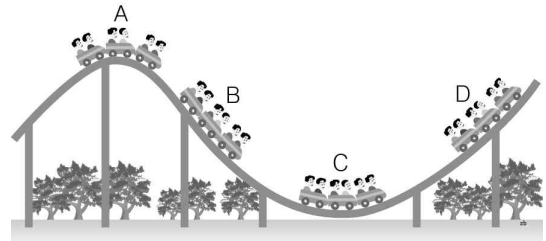
7. 그림과 같이 A점과 B점을 왕복 운동하는 질량  $2\text{kg}$ 인 진자가 있다.



A점에서 진자의 위치 에너지가  $144\text{J}$ 이라면, O점을 지날 때 진자의 속력  $v$ 는 몇  $\text{m/s}$ 인가? (단, 중력 가속도 상수는  $9.8$ 이며, 공기 저항은 무시하고, O점을 기준으로 한다.)

- ① 12                              ② 13  
 ③ 14                              ④ 15  
 ⑤ 16

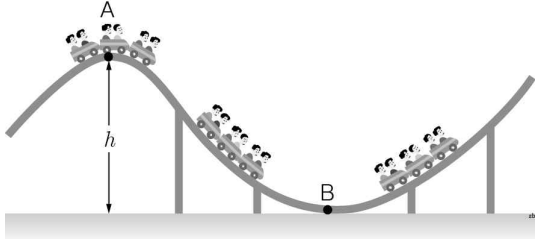
8. 그림은 롤러코스터의 운동을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① A ~ D 중 A 지점의 속력이 가장 빠르다.  
 ② A지점에서 중력에 의한 위치 에너지는 0이다.  
 ③ B와 D지점의 높이가 같다면 두 지점의 속력은 같다.  
 ④ C 지점의 역학적 에너지가 B 지점의 역학적 에너지보다 크다.  
 ⑤ D지점에서 운동하는 동안 중력에 의한 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다.

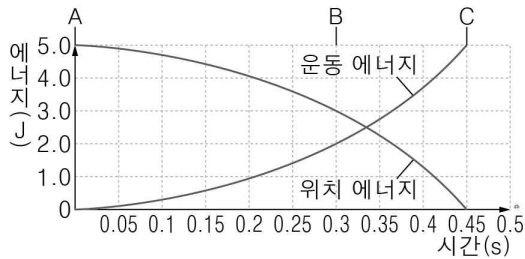
9. 그림은 롤러코스터가 A 지점에 정지해 있다가 출발한 모습을 나타낸 것이다.



이때 B 지점에서 롤러코스터의 속력을 3배 높이려면, 활강 궤도의 높이  $h$ 를 몇 배 높여야 하는가?(단, 공기의 저항이나 레일의 마찰은 무시한다.)

- ① 2배                      ② 3배  
③ 5배                      ④ 6배  
⑤ 9배

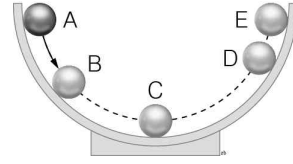
10. 다음 그래프는 어떤 높이에서 공을 떨어뜨릴 때 운동 에너지와 위치 에너지의 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

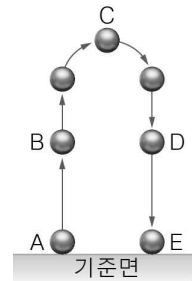
- ① 운동 에너지는 점점 증가한다.  
② A, B, C점에서 역학적 에너지는 같다.  
③ A점의 위치 에너지와 C점의 운동 에너지는 같다.  
④ 감소한 위치 에너지는 증가한 운동 에너지와 같다.  
⑤ A에서 B로 운동하는 동안 감소한 위치 에너지는 3J이다.

11. 그림은 반달형 등근 그릇의 한 점 A에 구슬을 가만히 놓으면 구슬은 C를 지나 E까지 운동한 후 다시 C를 지나 A까지 올라가는 운동을 반복한다. 옳게 설명한 것은?



- ① 위치에 따라 역학적 에너지는 달라진다.  
② A→C 구간은 운동 에너지가 위치 에너지로 전환되는 경우이다.  
③ C→B 구간은 위치 에너지가 운동 에너지로 전환되는 경우이다.  
④ D→E 구간은 운동 에너지가 위치 에너지로 전환되는 경우이다.  
⑤ E→C 구간은 운동 에너지가 위치 에너지로 전환되는 경우이다.

12. 위로 던져 올린 공이 올라갈 때와 내려올 때의 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단, B와 D의 높이는 같으며 공기저항은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. A, E점에서 운동에너지가 최대이다.  
ㄴ. A→B 구간에서 증가한 위치에너지와 D→E 구간에서 증가한 운동에너지의 양이 같다.  
ㄷ. 모든 구간에서 역학적 에너지는 일정하다.

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



## 18. 다음 중 과학적 원리가 다른 하나를 고른 것은?

- ① 밤길을 자가 발전 손전등으로 길을 밝혀 걸어간다.
- ② 헬스장에 있는 실내 자전거 운동기구에 앉아 페달을 밟으면 현재 나의 속력이 표시된다.
- ③ 풍력 발전소에서 바람을 이용해 터빈을 회전시켜 전기 에너지를 생산한다.
- ④ 키포드를 타고 움직이면 바퀴에 있는 발광 다이오드에서 빛이 나온다.
- ⑤ 더운 여름철 선풍기를 콘센트에 꽂아 선풍기 날개를 회전시켜 바람을 쐬다.

## 19. 그림은 발광 다이오드 두 개를 반대 방향으로 코일과 연결하고 막대자석을 가까이 하거나 멀리하는 실험을 나타낸 것이다.



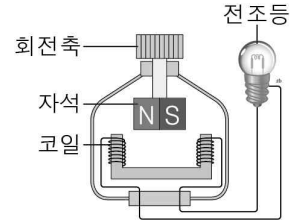
다음 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 코일을 통과하는 자기장이 변하지 않을 때 발광 다이오드에 불이 들어온다.
- ㄴ. 자석의 운동 에너지가 코일의 전기 에너지로 전환되고 발광 다이오드의 빛 에너지로 전환된다.
- ㄷ. 발광 다이오드에 번갈아 불이 들어오는 것을 통해 전류의 방향이 바뀌는 것을 알 수 있다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

## 20. 자전거의 자가발전 전조등을 나타낸 그림이다.



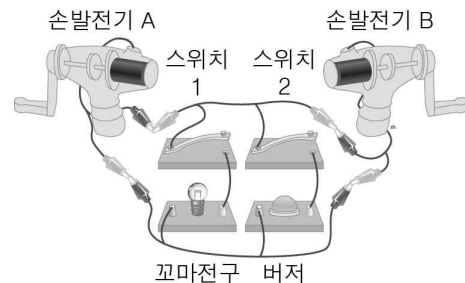
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 자석이 코일 근처에서 회전하면 코일에 전류가 흐른다.
- ㄴ. 전조등에서는 전기에너지가 빛에너지로 전환된다.
- ㄷ. 더 센 전류가 흐르게 하려면 회전축과 연결된 자전거의 바퀴를 더 빠르게 돌린다.

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

## 21. 그림과 같이 장치한 후 스위치 1, 2를 닫거나 열면서 손발전기의 A의 손잡이를 10회 돌린다.



이에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 손발전기 A에서는 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환된다.
- ② 손발전기 A에서 만들어진 전기 에너지는 각 장치에서 전환된 여러 에너지의 합과 같다.
- ③ 전기 에너지가 꼬마전구에서 빛 에너지로, 버저에서 소리 에너지로 전환된다.
- ④ 닫는 스위치가 많을수록 손발전기 B의 손잡이가 커서 돌아가는 횟수가 많아진다.
- ⑤ 스위치를 닫을 시 꼬마전구, 버저에서 전환되어 남은 전기 에너지가 손발전기 B의 역학적 에너지로 전환된다.

**22. 다음 중 전자기 유도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?**

- ① 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환된다.
- ② 코일을 통과하는 자기장의 변화를 방해하는 전류가 유도된다.
- ③ 코일을 촘촘하게 감을수록 유도 전류의 세기가 세다.
- ④ 코일 주위에서 자석을 천천히 움직일수록 코일에 유도되는 전류가 세다.
- ⑤ 전류에 의해 자기장이 생기는 것처럼 자기장에 의해서 전류가 발생한다.

※ 표는 가정에서 사용하는 에어컨과 선풍기에 표시되어 있는 것이다. 물음에 답하시오.

제품명	에어컨	선풍기
정격 전압	220V	220V
소비 전력	360W	10W

**23. 두 가전제품에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단, 가전제품을 정격 전압에 꽂아 사용한다.)**

<보기>

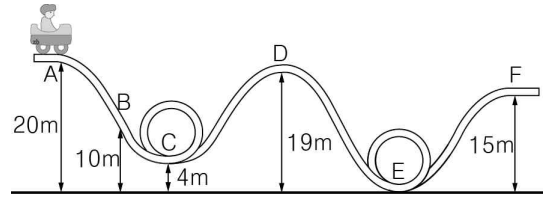
- ㄱ. 선풍기를 1시간 사용할 때 전력량은 200Wh이다.
- ㄴ. 에어컨에 흐르는 전류의 양은 선풍기의 10배이다.
- ㄷ. 에어컨은 1초에 360J의 전기 에너지를 소비한다.
- ㄹ. 같은 시간 동안 사용할 때 에어컨 한 대는 선풍기 36대와 같은 전기 에너지를 사용한다.

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

**24. 열대야인 어느 날 밤 에어컨을 30분 켜고 끈 후, 선풍기를 8시간 사용하였다. 이날 밤 두 가전제품의 사용으로 소비한 전력량은?**

- |         |       |
|---------|-------|
| 에어컨     | 선풍기   |
| ① 80Wh  | 180Wh |
| ② 110Wh | 80Wh  |
| ③ 180Wh | 80Wh  |
| ④ 180Wh | 480Wh |
| ⑤ 480Wh | 180Wh |

※ 그림은 롤러코스터가 정지 상태에서 A지점을 출발하여 F지점으로 운동하고 있는 것을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오. (단, 공기 저항과 마찰은 무시한다.)



**25. 위 그림에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?**

<보기>

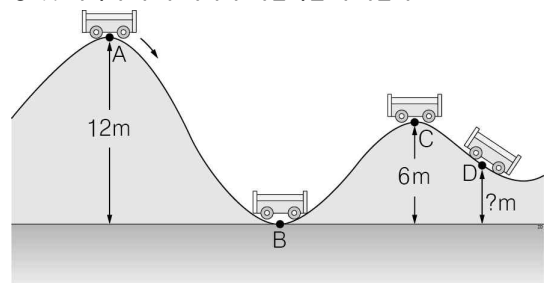
- ㄱ. A ~ F점에서 역학적 에너지는 모두 같다.
- ㄴ. B점과 C점에서 운동 에너지의 비는 B : C = 5 : 8이다.
- ㄷ. D점에서 E점으로 운동하는 동안 운동 에너지가 위치 에너지로 변한다.

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

**26. F지점의 위치 에너지와 운동 에너지의 비로 옳은 것은?**

- ① 1 : 3
- ② 3 : 1
- ③ 4 : 1
- ④ 15 : 1
- ⑤ 15 : 4

※ 그림은 A 지점에서 손으로 잡고 있던 수레를 놓았을 때 수레가 곡면을 따라 운동하고 있는 모습을 나타낸 것이다. (단, 공기저항 및 바닥과 수레 사이의 마찰력은 무시한다.)



27. 수레의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A지점과 D지점의 역학적 에너지는 같다.  
 ㄴ. B지점에서 수레의 속력은 0이 된다.  
 ㄷ. C지점의 위치에너지는 A지점의 절반이다.  
 ㄹ. D지점을 지난 수레는 운동을 멈추고 정지한다.

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

28. 수레가 D 지점을 통과할 때 측정한 속력이  $14\text{m/s}$ 일 때, D점의 높이는 얼마인가?

- ① 0.5m                      ② 1m  
 ③ 2m                        ④ 3m  
 ⑤ 4m

※ 다음 표는 가정에서 사용하는 여러 가전제품의 소비 전력과 하루 동안의 사용 시간을 나타낸 것이다. 아래의 물음에 답하시오.

가전제품	텔레비전	형광등	전기밥솥
소비 전력(W)	40	20	1100
사용 시간(h)	6	8	2

29. 가정에서 하루 동안 사용한 전력량은 얼마인가?

- ① 1.6kWh                      ② 2.6kWh  
 ③ 1600kWh                      ④ 2600kWh  
 ⑤ 3600kWh

30. 위 가전제품이 하루 동안 소모한 전력량을 바르게 비교한 것은?

- ① 형광등 < 텔레비전 < 전기밥솥  
 ② 텔레비전 < 형광등 < 전기밥솥  
 ③ 전기밥솥 < 형광등 < 텔레비전  
 ④ 형광등 < 전기밥솥 < 텔레비전  
 ⑤ 텔레비전 < 전기밥솥 < 형광등

## 정답 및 해설

1)[정답] ④

[해설] 높이가  $h$ 인 지점에서의 운동에너지와 위치에너지의 비는 (최고점- $h$ ) :  $h$ 의 비와 같다.

2)[정답] ⑤

[해설] 공기와 마찰이 없다면 에너지는 보존되므로 최고점의 위치에너지=최저점의 운동에너지=역학적 에너지와 같다.

3)[정답] ⑤

[해설] 역학적 에너지 보존에 의해  $\frac{1}{2} \times 2\text{kg} \times v^2 = \frac{1}{2} \times 2\text{kg} \times (1\text{m/s})^2 + 2\text{kg} \times 10\text{m/s}^2 \times 6\text{m}$  이 성립한다. 따라서 속력은  $11\text{m/s}$ 이다.

4)[정답] ②

[해설] A에서 B로 이동하면서 감소한 위치에너지와 B에서의 운동에너지가 같다.

5)[정답] ①

[해설] 감소한 위치에너지만큼 진자의 운동에너지는 증가하게 되므로 B점에서의 운동에너지는 25J이 된다. B점에서의 진자의 속력은  $\frac{1}{2} \times 2\text{kg} \times v^2 = 25\text{J}$ ,  $v = 5\text{m/s}$ 이다.

6)[정답] ④

[해설] 가) 자유낙하 운동하는 물체는 공기저항을 무시하므로 역학적 에너지가 보존되어 물체가 자유낙하 할 때 처음과 나중의 물체의 역학적 에너지는 같다.  
나) 물체의 높이가 낮아지면 위치에너지가 운동에너지로 전환된다. 다이빙을 할 때 높이가 처음의 2배가 되면 위치에너지는 2배가 되어 입수 시 운동에너지도 2배가 된다. 운동에너지는 속력의 제곱에 비례하므로 속력은  $\sqrt{2}$ 배 증가한다.  
다) 위로 던져올린 물체의 높이는 높아지므로 운동에너지가 위치에너지로 전환된다. 이때 공기저항이나 마찰을 무시하므로 운동하는 물체의 역학적 에너지는 항상 일정하게 보존되어 처음 운동 에너지와 최고 높이에서의 위치에너지가 같다.

7)[정답] ①

[해설] O점을 지날 때 진자의 운동에너지는

$$\frac{1}{2} \times 2\text{kg} \times (v\text{ m/s})^2 = 144\text{J} \quad \text{이므로}$$

속력  $v$ 는  $12\text{m/s}$ 이다.

8)[정답] ③

[해설] C지점에서 속력이 가장 빠르다. A지점에서 위치에너지가 최대이다. 역학적 에너지는 보존되므로 모든 지점의 역학적 에너지는 같다. D지점에서 운동에너지가 위치에너지로 전환된다.

9)[정답] ⑤

[해설] B지점에서의 운동에너지는 A지점에서의 위치에너지와 같다. 물체의 운동에너지는 속력 제곱에 비례한다. 속력이 3배가 되려면 운동에너지가 9배가 되어야 하므로, A지점의 높이도 9배가 되어야 한다.

10)[정답] ⑤

[해설] A에서 B로 운동하는 동안 운동에너지는 감소하고, 위치에너지는 증가한다. A에서 B로 운동하는 동안 감소한 위치에너지는 2J이다.

11)[정답] ④

[해설] 구슬이 다시 A까지 올라오므로 역학적 에너지가 보존되었음을 알 수 있다. 역학적 에너지는 위치에 따라 달라지지 않는다. 구슬이 내려오는 구간은 위치에너지가 운동에너지로 전환되고, 올라가는 구간은 운동에너지가 위치에너지로 전환된다.

12)[정답] ⑤

[해설] A와 E점은 운동에너지가 최대이다. A→B 구간에서 증가한 위치에너지는 감소한 운동에너지와 같으므로 D→E 구간의 에너지양과 같다. 마찰과 공기 저항이 없다면 모든 구간에서 역학적 에너지는 일정하다.

13)[정답] ②

[해설] 수레의 운동 에너지가 가장 큰 지점은 B 지점이다. C점에서 D점으로 이동하는 동안, 위치 에너지가 운동 에너지로 전환되므로 수레의 속력이 빨라진다.

14)[정답] ③

[해설] 전기밥솥 소비 전력량은  $1000\text{W} \times 0.5\text{h} = 500\text{Wh}$ 이다.





15)[정답] (1) 단위 시간 동안 전기기구에 공급된 전기 에너지이다. (2) 소비전력이 클수록 전기요금이 많이 나오기 때문에 소비전력이 가장 작은 예봉TV를 쓰는 것이 전기세를 절약할 수 있다.

[해설] 소비전력은 단위 시간 동안 전기기구에 공급된 전기에너지로 소비전력이 클수록 전기요금이 많이 나오기 때문에 소비전력이 가장 작은 예봉TV를 쓰는 것이 전기세를 절약할 수 있다.

16)[정답] ⑤

[해설] 각각 사용한 전력량은

$$\text{스탠드: } 6W \times \frac{1}{6}h = 1Wh$$

$$\text{선풍기: } 40W \times \frac{1}{2}h = 20Wh$$

$$\text{공기청정기: } 1500W \times 4h = 6000Wh$$

사용한 총 전력량은 6021Wh이다.

17)[정답] 12W

[해설]  $E = VIt = Pt = P \times 20s = 240J, P = 12W$ 이다.

18)[정답] ⑤

[해설] 1)~4)은 발전기를 이용한 예이고, 5)은 전동기의 예이다.

19)[정답] ⑤

[해설] ㄱ) 코일을 통과하는 자기장이 변할 때 코일에 전류가 흐른다. ㄷ) 발광 다이오드는 전류가 특정 방향으로 흐를 때 불이 들어오고, 반대 방향으로 전류가 흐르면 불이 들어오지 않는다. 자석이 들어올 때와 나갈 때 전류의 방향이 반대이다. 따라서 반대로 연결된 두 발광 다이오드는 하나가 켜질 때 하나가 꺼지며 번갈아 불이 들어오게 된다.

20)[정답] ⑤

[해설] 자전거의 자가 발전기는 회전축에 의해 자석이 움직이게 되면 코일 주변에 자기장이 변하면서 코일에 전류가 흘러 전조등에 불이 들어온다.

21)[정답] ④

[해설] 닫는 스위치가 많을수록 손발전기 B의 손잡이가 돌아가는 횟수가 줄어든다.

22)[정답] ④

[해설] 코일 주위에서 자석을 빠르게 움직일수록 코일에 유도되는 전류가 세다.

23)[정답] ③

[해설] 선풍기를 1시간 사용할 때의 전력량은 10Wh이다. 전압이 같을 때, 소비 전력은 전류에 비례하므로 에어컨에 흐르는 전류의 양은 선풍기의 36배이다.

24)[정답] ③

[해설] 에어컨의 소비전력량은

$$360Wh \times 0.5h = 180Wh,$$

$$\text{선풍기는 } 10Wh \times 8h = 80Wh \text{이다.}$$

25)[정답] ③

[해설] D에서 E점으로 이동하는 동안 위치에너지가 운동에너지로 전환된다.

26)[정답] ②

[해설] F지점의 위치에너지는 15m이고 감소한 위치에너지가 운동에너지이므로 5m감소한 높이가 운동에너지가 되어 위치에너지와 운동에너지의 비는 15:5=3:1이다.

27)[정답] ①

[해설] 높이가 낮을수록 수레의 운동 에너지가 크다. 수레의 속력은 B 지점에서 가장 빠르다.

28)[정답] ③

[해설] A와 D 사이의 높이 차이를 h라고 할 때,

$$9.8 \times m \times h = \frac{1}{2} \times m \times (14m/s)^2 \text{가 성립한다.}$$

$h = 10m$ 이므로, 지면으로부터 D까지의 높이는 2m이다.

29)[정답] ②

[해설] 하루 동안 사용한 전력량은

$$240 + 160 + 2200 = 2600Wh = 2.6kWh \text{이다.}$$

30)[정답] ①

[해설] 가전제품이 하루 동안 소비한 전력량을 각각

$$\text{구해보면 텔레비전 } 40W \times 6h = 240Wh,$$

$$\text{형광등 } 20W \times 2h = 160Wh$$

$$\text{전기밥솥 } 1100W \times 2h = 2200Wh \text{이다.}$$

