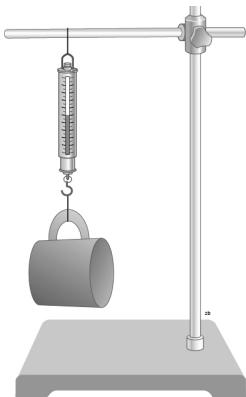




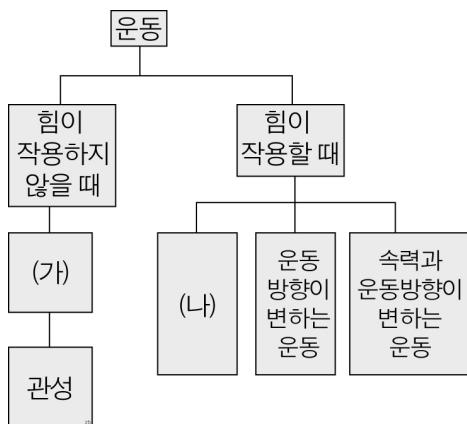
## 대표 유형

1. 다음은 용수철저울에 매달린 컵의 모습을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

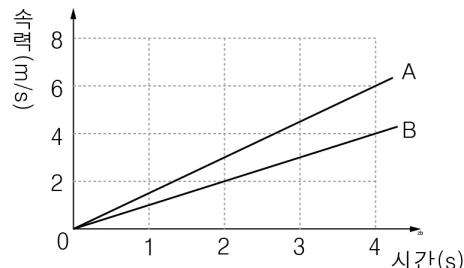


- (1) 이 컵이 정지해 있을 때 작용하는 두 힘을 쓰시오.  
 (2) 한 물체에 작용하는 두 힘이 평형을 이루기 위한 조건 3가지를 서술하시오.

2. 다음은 운동의 종류를 나타낸 표이다. (가)와 (나)에 해당하는 운동을 쓰고, 각각의 예를 2가지씩 서술하시오.

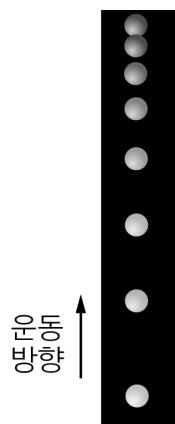


3. 그림은 두 물체의 시간에 따른 속력 변화를 나타낸 그래프이다. 다음 물음에 답하시오.



- (1) A의 속력 변화량이 B의 속력 변화량의 몇 배인지 구하시오  
 (2) 두 물체의 질량이 같을 때 A와 B에 각각 작용하는 알짜힘의 크기를 비교하시오. (단,  $A:B = x:y$ 의 형태로 서술할 것.)  
 (3) 두 물체에 가해지는 알짜힘의 크기가 같을 때 A와 B 각각의 질량을 비교하시오. (단,  $A:B = x:y$ 의 형태로 서술할 것.)

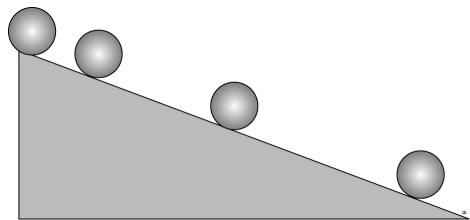
4. 다음은 공을 수직 방향으로 위로 던진 후 일정한 시간 간격으로 촬영한 사진이다. 물음에 답하시오. (단, 공기의 저항은 고려하지 않는다.)



- (1) 공이 상승하는 동안 공에 작용하는 힘의 종류를 쓰고, 힘의 방향을 화살표로 나타내시오.  
 (2) 공이 상승하는 동안 공의 속력은 어떻게 변하는지 구체적으로 서술하시오.



5. 다음은 마찰이 없는 빗면에서 공이 굴러 내려가는 운동을 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다. 이 공의 운동에 대하여 다음 물음에 답하시오.



- (1) 시간에 따른 속력의 변화를 설명하시오.  
 (2) 시간과 이동거리의 관계를 그래프로 나타내시오. (단, 가로축은 시간, 세로축은 이동거리이다.)

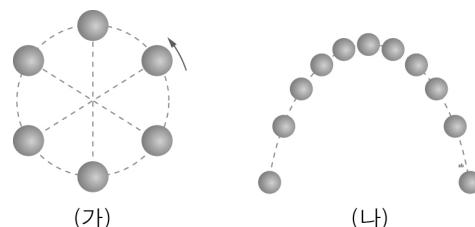
6. 그림은 놀이공원에 있는 한 놀이 기구이다. 다음 물음에 답하시오.



대관람차

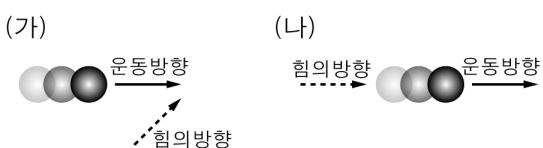
- (1) 대관람차가 회전할 때 속력과 운동 방향은 각각 어떻게 변하는지 서술하시오.  
 (2) 대관람차와 동일한 운동을 하는 예를 한 가지만 쓰시오.

7. 그림 (가)는 물체의 등속 원운동을, (나)는 물체의 포물선 운동을 나타낸 것이다.



- (1) (가)에서 물체에 작용하는 힘의 방향과 물체의 운동 방향 사이의 관계를 서술하시오.  
 (2) (가)와 (나)의 공통적인 특징을 한 가지 서술하시오.

8. 다음은 물체에 여러 방향으로 힘을 작용했을 때의 운동을 나타낸 것이다.



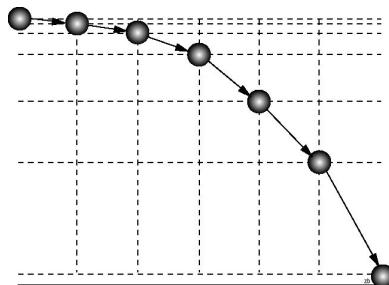
- (1) 힘의 크기에 관계없이 운동 방향이 변하는 경우를 모두 찾아 기호로 쓰시오.  
 (2) 힘의 크기에 관계없이 속력이 증가하는 경우를 모두 찾아 기호로 쓰시오.  
 (3) 대관람차가 움직일 때의 운동과 (라)의 운동이 갖는 공통점을 서술하시오.



## 실전 문제



9. 그림은 다중 섬광 장치로 수평으로 던진 물체의 운동을 일정한 시간 간격으로 기록한 것이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 공기의 저항은 고려하지 않는다.)



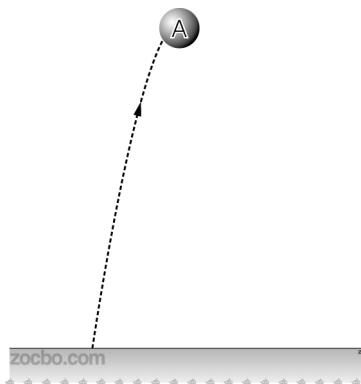
- (1) 공의 수평 방향 속력은 어떻게 변하는지 쓰고, 이를 힘과 관련지어 그 까닭을 서술하시오.
- (2) 공의 수직 방향 속력은 어떻게 변하는지 쓰고, 이를 힘과 관련지어 그 까닭을 서술하시오.

10. 그림은 책상 위에 놓인 화분을 나타낸 것이다. 화분은 가만히 정지해있다. 다음 물음에 답하시오.



- (1) 화분에 작용하여 평형을 이루고 있는 두 힘의 명칭을 쓰시오.
- (2) 한 물체에 작용하는 두 힘이 평형을 이루기 위한 조건 세 가지를 서술하시오.

11. 그림은 질량이 6kg이고 무게가 58.8N인 공이 연직 위로 던져진 후 A지점에서 순간 정지한 모습을 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 공기 저항은 무시한다.)



- (1) A지점에서 공에 작용하는 알짜힘을 구하시오.
- (2) 달에서의 이 공의 질량과 무게를 각각 구하시오.

12. 산에 있는 큰 바위는 사람이 아무리 밀어도 움직이지 않는다. <보기>의 용어를 모두 사용하여 바위가 움직이지 않은 이유를 서술하시오.

&lt;보기&gt;

마찰력, 알짜힘, 힘의 평형

13. 스카이다이빙 선수가 처음에 낙하산을 펼치기 전에는 빨리 떨어지다가 낙하산을 펼치면 갑자기 천천히 떨어진다. 그 이유를 서술하시오.



## 함정

## 빈출

14. 그림과 같이 책상 위에서 나무도막을 10N의 힘으로 당겼더니 물체가 일정한 속력으로 운동하였다. 다음 물음에 답하시오.



- (1) 나무도막에 작용하는 마찰력은 몇 N인가?  
 (2) 마찰력이 존재함에도 물체가 일정한 속력을 유지하는 이유를 서술하시오.

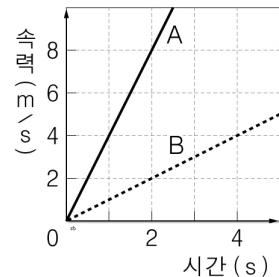
15. 연직 위 방향으로 던진 물체가 최고점까지 올라갔다가 다시 아래로 떨어졌다. 물체가 올라갈 때와 떨어질 때, 물체에 작용하는 알짜힘의 방향과 속력의 변화를 쓰시오. (단, 공기의 저항은 고려하지 않는다.)

- (1) 올라가는 동안 :  
 (2) 떨어지는 동안 :

16. 물체 A와 B는 같은 물질로 만들어졌으며 질량이 동일하다. A에는 10N의 힘을, B에는 20N을 가했다. 다음 물음에 답하시오. (단, 가해준 힘의 크기 외의 다른 조건은 모두 동일하다.)

- (1) 둘 중 속력 변화가 큰 물체가 무엇인지 쓰시오.  
 (2) (1)과 같이 판단한 이유를 서술하시오.

17. 질량이 동일한 두 물체 A와 B에 각각 다른 크기의 힘을 가했더니 시간에 따른 속력의 변화가 아래의 그래프와 같이 나타났다. 다음 물음에 답하시오. (단, 마찰력은 고려하지 않는다.)

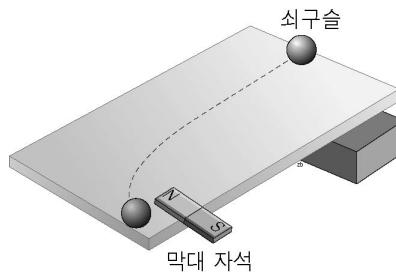


- (1) A와 B에 작용한 힘의 크기 비(A : B)를 구하시오.  
 (2) (1)과 같이 판단한 이유를 서술하시오.

18. 운동 방향과 수직으로 일정한 크기의 힘이 지속적으로 작용하는 경우를 일상생활에서 두 가지 찾아쓰시오.

## 고난도!

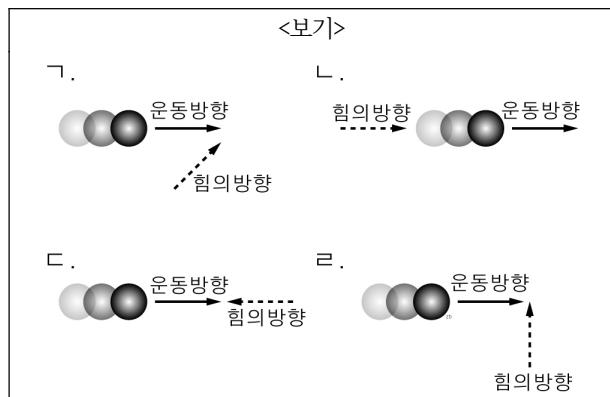
19. 그림은 직선으로 움직이는 쇠구슬의 진행 방향에 수직으로 자석을 설치했을 때, 구슬이 자석 방향으로 휘어지는 것을 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오.



- (1) 빗면의 기울기를 증가시켰을 때 구슬의 이동 경로가 휘어지는 정도의 변화를 서술하시오.  
 (2) 쇠구슬의 질량을 감소시켰을 때 구슬의 이동 경로가 휘어지는 정도의 변화를 서술하시오.

20. 등속 원운동과 진자 운동의 공통점과 차이점에 대해 설명하시오.

21. <보기>는 실선 화살표 방향으로 운동하는 물체에 점선 화살표 방향으로 힘이 작용하는 것을 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오.



(1) 물체의 운동 방향은 변하지 않고 속력만 변하는 경우를 모두 고르시오.

(2) (ㄹ)과 같이 힘이 작용하는 경우 물체의 속력과 운동 방향의 변화를 설명하고, (ㄹ)의 예를 한 가지 적으시오.

22. 그림 (가)는 대관람차의, (나)는 바이킹의 운동을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



(가) 대관람차 운동

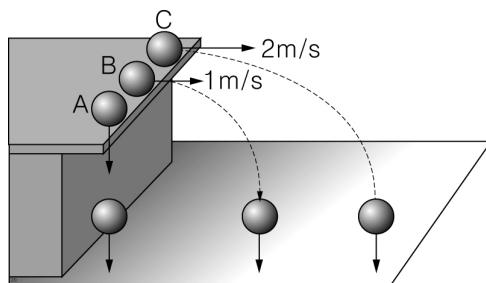


(나) 바이킹 운동

(1) (가)와 (나)의 운동이 갖는 공통점을 서술하시오.

(2) (가)와 (나)의 운동이 갖는 차이점을 비교하여 서술하시오.

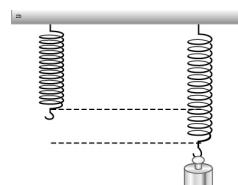
23. 그림은 동일한 쇠구슬 3개를 같은 높이에서 동시에 떨어뜨리는 실험이다. A는 가만히 놓고, B와 C는 각각 수평 방향으로  $1\text{m/s}$ ,  $2\text{m/s}$ 의 속력으로 던졌다. 다음 물음에 답하시오. (단, 공기의 저항은 고려하지 않는다.)



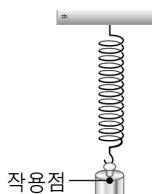
(1) A, B, C 세 구슬 중 바닥에 먼저 도달하는 것부터 순서대로 나열하시오.

(2) (1)과 같이 판단한 이유를 서술하시오.

24. 그림은 용수철에 추를 매달았을 때 용수철이 늘어난 상태를 나타낸 것이다.



그림의 추에 작용하는 모든 힘을 화살표로 표시하고, 각 화살표 옆에 힘의 종류를 쓰시오.



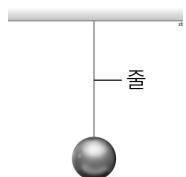


25. 다음 그림에서 각 물체가 정지 상태를 유지할 때,  
물체에 작용하는 두 힘을 쓰시오.

(1) 책상 위에 놓여 있는 화분에 작용하는 두 힘



(2) 줄에 매달려 정지해 있는 쇠구슬에 작용하는 두 힘



## 정답 및 해설

### 대표 유형

1)

#### 모범 답안

- (1) 탄성력, 중력
- (2) 힘이 평형을 이루기 위해서는 두 힘의 크기가 같고, 두 힘의 방향이 반대이며 같은 작용선 상에 있어야 한다.

#### 핵심 단어

물체에 작용하는 알짜힘이 0일 때

#### 서술형 공략 Tip

##### ① 컵에 작용하는 힘 확인하기

컵에는 아래쪽(지구 중심 방향)으로 중력이 작용한다. 위쪽으로는 탄성력이 작용한다. 중력과 탄성력이 서로 같은 크기, 다른 방향으로 작용하여 컵이 정지한 상태가 유지된다.

##### ② 두 힘이 평형을 이루는 조건

물체에 작용하는 두 힘의 크기가 같아야 한다. 두 힘의 방향이 서로 반대여야 한다. 두 힘이 같은 작용선상에 있어야 한다.(작용점이 일직선 상에 있어야 한다.)

#### 개념 plus+

##### 알짜힘

- 물체에 작용하는 모든 힘들의 합력
  - 물체가 받는 순 힘을 의미
- 정지한 물체에 작용하는 알짜힘이 0일 때
- 물체의 운동 상태가 변하지 않고 정지한 상태를 유지
  - 물체에 작용하는 두 가지 이상의 힘이 평형(알짜힘이 0)을 이룸

2)

#### 모범 답안

- (가): 속력과 방향이 일정한 운동.  
 (나): 속력이 변하는 운동.  
 (가)의 예로는 컨베이어벨트, 에스컬레이터가 있고, (나)의 예로는 낙하하는 물체의 운동, 운동장을 굴러나는 공의 운동을 들 수 있다.

#### 핵심 단어

물체에 작용하는 알짜힘이 0일 때, 0이 아닐 때

#### 모범 답안 check list

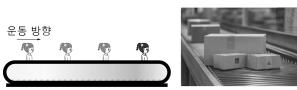
- 물체에 작용하는 알짜힘이 0일 때 물체의 운동을 말할 수 있다.
- 물체에 작용하는 알짜힘이 0이 아닐 때 물체의 운동을 말할 수 있다.

#### 개념 plus+

##### 운동하고 있는 물체에 작용하는 알짜힘이 0일 때

- 물체는 일정한 운동 상태를 유지함.
- 운동 방향: 변하지 않음. 일정한 방향으로 운동
- 속력: 변하지 않음. 일정한 속력으로 운동

☞ 무빙워크, 컨베이어벨트



▲ 운동하고 있는 물체에 작용하는 알짜힘이 0인 예

3)

#### 모범 답안

$$(1) \frac{3}{2} \text{ 배}(1.5\text{배})$$

(2) 속력변화는  $\frac{\text{힘}}{\text{질량}}$ 에 비례하므로 질량이 같을 때 속력변화는 작용하는 알짜힘에 비례한다. 따라서 알짜힘의 비는  $A:B = 3:2$ 이다.

(3) 속력변화는  $\frac{\text{힘}}{\text{질량}}$ 에 비례하므로 힘의 크기가 같을 때 속력변화는 질량에 반비례한다. 따라서 질량의 비는  $A:B = 2:3$ 이다.

#### 핵심 단어

물체에 가해지는 힘과 속력의 변화

#### 모범 답안 check list

- 물체의 질량이 같을 때 알짜힘의 크기와 물체의 속력변화의 관계를 설명할 수 있다.
- 물체에 가해지는 알짜힘이 같을 때 물체의 질량과 속력변화의 관계를 설명할 수 있다.

#### 개념 plus+

##### 속력

- 단위 시간 동안 물체가 이동한 거리
- 속력 =  $\frac{\text{이동한 거리}}{\text{시간}}$

##### 물체에 힘이 가해졌을 때

- 물체의 속력 변화량은 가해지는 힘의 크기에 비례
- 물체의 속력 변화량은 물체의 질량에 반비례
- 속력 변화 =  $\frac{\text{힘}}{\text{질량}}$

4)

#### 모범 답안

- (1) 중력, ↓(아래 방향)

- (2) 속력이 일정하게 감소한다.

#### 핵심 단어

연직 위로 던진 물체의 운동

#### 서술형 공략 Tip

##### ① 연직 위로 던진 공의 운동

공이 위쪽 방향으로 운동할 때 운동 방향과 반대 방향(아래쪽)으로 중력이 작용한다.

물체의 운동 방향과 반대 방향으로 알짜힘이 작용한다.

→ 물체의 속력이 점점 감소한다.

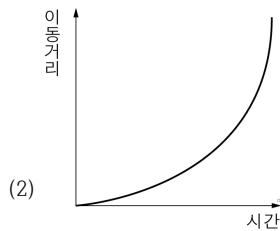
#### 개념 plus+

| 구분    | 물체의 속력만 변하는 운동      |                    |
|-------|---------------------|--------------------|
|       | 속력이 점점 증가           | 속력이 점점 감소          |
| 모습    |                     |                    |
| 힘의 방향 | 알짜힘의 방향이 운동 방향과 나란함 | 알짜힘의 방향과 운동 방향이 같음 |
| 속력    | 속력이 점점 증가           | 속력이 점점 감소          |
| 운동 방향 | 운동 방향이 일정           |                    |

5)

**모범 답안**

- (1) 시간이 지날수록 속력이 증가한다.

**핵심 단어**

마찰이 없는 빗면을 내려오는 물체의 운동

**서술형 공략 Tip**

- ❶ 마찰이 없는 빗면을 내려오는 물체의 운동

속력은 단위 시간동안 물체가 이동한 거리를 의미한다.  
주어진 그림에서 같은 시간 동안 이동한 거리가 점점 증가함으로 속력이 증가함을 알 수 있다.

**개념 plus+**

| 물체의 속력만 변하는 운동의 예    |                         |
|----------------------|-------------------------|
| 속력이 점점 증가            | 속력이 점점 감소               |
| • 짚라인을 타고 내려갈 때      | • 운동장에 굴러가는 공           |
| • 사과나무에서 사과가 떨어질 때   | • 골프공이 잔디 위를 굴러갈 때      |
| • 사이로드롭을 타고 낙하할 때    | • 공을 연직 위로 던져 올라갈 때     |
| • 직선 물미끄럼틀을 타고 내려갈 때 | • 자동차를 운전하다 브레이크를 밟았을 때 |

6)

**모범 답안**

- (1) 속력은 일정하고, 방향은 변하는 운동을 한다.  
(2) 시계바늘의 운동, 선풍기, 세탁기 등이 있다.

**핵심 단어**

속력이 일정한(등속) 원운동

**모범 답안 check list ✓**

- 대관람차의 운동에 대해 설명할 수 있다.  
 속력이 일정한 원운동의 사례를 말할 수 있다.

**개념 plus+**

| 속력이 일정한 원운동 |  |
|-------------|--|
| 힘의 방향       | 알짜힘의 방향이 운동 방향과 서로 수직  |
| 속력          | 항상 일정함.  |
| 운동 방향       | 원의 접선 방향으로 매순간 변함.   |
| 예           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 놀이공원의 대관람차, 회전목마, 회전그네 등</li> <li>• 인공위성의 운동</li> <li>• 선풍기 날개의 운동</li> </ul> |

7)

**모범 답안**

- (1) 힘의 작용 방향과 운동 방향이 수직이다.  
(2) 운동 방향이 변한다.

**핵심 단어**

속력이 일정한 원운동, 포물선 운동

**모범 답안 check list ✓**

- 물체의 운동 방향과 알짜힘의 방향에 따른 물체의 운동을 설명할 수 있다.  
 속력이 일정한 원운동과 포물선 운동의 공통점을 말할 수 있다.

**개념 plus+**

| 물체의 운동 방향만 변하는 등속 원운동   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 물체가 일정한 속력으로 원을 그리며 움직임.</li> <li>• 원운동하는 물체를 놓으면 원의 접선 방향으로 날아감.<br/>    ◎ 놀이공원의 대관람차, 선풍기 날개의 운동</li> </ul>                |
| 물체의 속력과 운동 방향이 모두 변하는 포물선 운동  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 물체가 올라갈 때 속력이 느려지고, 다시 내려올 때 빨라짐.</li> <li>• 중력은 아래 방향으로, 물체의 운동 방향은 사선으로 서로 비스듬하게 작용.<br/>    ◎ 비스듬하게 던진 농구공의 운동</li> </ul> |

8)

**모범 답안**

- (1) (가). (라)  
(2) (가). (나)  
(3) 힘의 방향이 운동 방향에 수직으로 작용하여 속력은 일정하고 방향이 변하는 운동을 한다.

**핵심 단어**

알짜힘의 방향과 물체의 운동 방향

**서술형 공략 Tip**

- ❶ (가)~(라) 분석하기

(가)는 물체의 운동 방향과 알짜힘의 방향이 서로 비스듬하므로 속력과 운동 방향이 모두 변한다. 이 때 알짜힘의 방향이 운동 방향 쪽으로 사선이므로 물체의 속력은 증가한다.

(나)는 물체의 운동 방향과 알짜힘의 방향이 같다. 물체의 운동 방향은 그대로이고, 속력이 증가한다.

(다)는 물체의 운동 방향과 알짜힘의 방향이 반대이다. 물체의 운동 방향은 그대로이고, 속력은 감소한다. (알짜힘의 크기에 따라 운동 방향이 반대 방향으로 바뀔 수도 있음.)

(라)는 물체의 운동 방향과 알짜힘의 방향이 수직이다. 물체의 속력은 그대로이고, 운동 방향만 바뀐다.

**개념 plus+**

| 힘의 방향과 운동 상태 변화 |
|-----------------|
|                 |



9)

**모범 답안**

- (1) 일정하다. 수평방향으로는 작용하는 힘이 없으므로 속력의 변화가 없는 등속 직선 운동을 한다.
- (2) 속력이 일정하게 증가한다. 수직 방향으로는 중력이 계속 작용하여 속력이 증가하는 운동을 하게 된다.

**핵심 단어**

공기 저항이 없을 때 수평으로 던진 물체의 운동

**서술형 공략 Tip**

- ① 공기 저항이 없을 때 수평으로 던진 물체의 운동  
공기 저항이 없으므로 물체에 수평 방향으로 작용하는 힘은 없다.  
→ 수평방향으로 물체는 속력이 일정한 운동을 한다.  
물체에 수직 방향으로 중력이 작용한다.  
→ 수직방향으로 물체는 속력이 증가하는 운동을 한다.

**개념 plus+**

| 수평 방향으로 던진 물체의 운동(공기 저항 무시)   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 수평 방향: 작용하는 힘이 없음.<br/>⇒ 일정한 운동 상태가 유지(등속 직선 운동)</li> <li>• 수직 방향: 중력이 작용. ⇒ 속력이 점점 증가하는 운동</li> </ul> |

10)

**모범 답안**

- (1) 중력, 탁자가 화분을 받치는 힘
- (2) 두 힘의 크기가 같다. 두 힘의 방향이 반대이다. 두 힘은 일직선상에서 작용한다.

**핵심 단어**

물체에 작용하는 알짜힘이 0일 때

**모범 답안 check list ✓**

- 물체에 작용하는 알짜힘이 0인 상태를 설명할 수 있다.
- 물체가 정지 상태를 유지할 수 있는 이유를 합력의 관점에서 설명할 수 있다.

**개념 plus+**

| 책상에 가만히 놓인 물체에 작용하는 힘   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 책상에 놓인 물체에는 중력과 책상이 물체를 떠받치는 힘이 작용.</li> <li>• 물체에 작용하는 알짜힘은 0.</li> </ul> |

**실전 문제**

11)

**모범 답안**

- (1) 58.5N
- (2) 질량 : 6kg, 무게 : 9.8N

**해설**

위로 던져 올린 공에 작용하는 알짜힘은 중력으로 올라가는 동안 운동 방향과 알짜힘의 방향이 반대여서 속력이 감소하고, 최고점(A지점)에서 정지한 후 내려가는 동안 운동 방향과 알짜힘의 방향이 같아 속력이 증가하는 운동을 한다. 질

량은 물질의 고유한 양으로 달에 가도 변하지 않는다. 같은 물체의 경우 장소에 관계없이 질량이 같으므로 달에서의 질량은 6kg이다. 무게는 물체에 작용하는 중력의 크기로 달에서의 중력이 지구의 중력보다  $1/6$ 작아 무게 또한  $1/6$ 로 줄어들게 된다. 달에서의 무게는  $58.8N \times \frac{1}{6} = 9.8N$ 이다.

12)

**모범 답안**

사람이 바위를 미는 힘과 마찰력이 힘의 평형을 이뤄 알짜힘이 0이 되기 때문이다.

**해설**

바위를 밀었을 때 바위가 움직이지 않는 이유는 사람의 힘과 반대방향으로 작용하는 마찰력의 크기가 사람의 힘의 크기와 같아서 알짜힘이 0이 되어 힘이 평형 상태에 있기 때문이다.

13)

**모범 답안**

낙하산을 펼치면 부력이 더 크게 작용하여 지구 중심 방향으로 작용하는 알짜힘이 작아지기 때문이다.

**해설**

스카이다이빙 선수는 지구 중심 방향으로 중력이 작용하기 때문에 낙하하게 된다. 이 때 낙하산을 펼치면 중력과 반대방향으로 부력이 작용하게 되어 선수가 받는 알짜힘이 적어지므로 낙하산을 펼치지 않았을 때보다 천천히 떨어지게 된다.(공기 저항으로 설명하더라도 정답 인정)

14)

**모범 답안**

- (1) 10N
- (2) 마찰력과 동일한 크기의 힘이 마찰력과 반대 방향으로 작용하기 때문이다.

**해설**

마찰력은 물체와 접촉면 사이에서 물체의 운동을 방해하는 힘으로 물체의 운동 방향과 반대 방향으로 작용한다. 마찰력과 같은 크기의 힘이 마찰력과 반대방향으로 작용하게 되면 물체에 작용하는 알짜힘이 0이 되므로 물체는 일정한 속력으로 운동을 하게 된다.

15)

**모범 답안**

- (1) 알짜힘의 방향은 아래 방향으로 운동 방향과 반대로 작용하여 속력이 일정하게 감소하는 운동을 한다.
- (2) 알짜힘의 방향은 아래 방향으로 운동 방향과 같은 방향으로 작용하여 속력이 일정하게 증가하는 운동을 한다.

**해설**

물체가 올라가는 동안 물체의 운동 방향과 반대 방향으로 중력이 작용하므로 물체의 속력은 감소하고, 물체가 떨어지는 동안 운동방향과 같은 방향으로 중력이 작용하므로 물체의 속력은 증가한다.

16)

**모범 답안**

- (1) 20N의 힘을 가한 물체 B의 속력이 더 크게 변한다.
- (2) 속력 변화량은 물체의 질량에 반비례하고, 가해준 힘의 크기에 비례한다. 두 물체의 질량은 동일하며, B에 20N의 힘이 작용하였으므로 B의 속력변화는 A보다 2배 더 크다.

**해설**

속력변화의 비 =  $\frac{\text{힘}}{\text{질량}}$  이므로 두 물체의 질량이 같을 때 속력변화는 힘의 크기에 비례한다. B에 20N의 힘이 작용하였으므로 B의 속력변화는 A보다 2배 더 크다.

17)

**모범 답안**

- (1)  $A : B = 4 : 1$
- (2) 두 물체의 질량이 같을 때 속력 변화량은 힘의 크기에 비례한다. 2초가 지났을 때 A의 속력 변화량은 B의 4배 이므로 가해진 힘 또한 4배이다.

**해설**

속력변화량 =  $\frac{\text{힘이}}{\text{질량}}$  이므로 질량의 크기가 같으므로 속력 변화의 비는 힘의 크기에 비례한다. 같은 시간동안 A의 속력 변화는  $8\text{m/s}$ 이고, B의 속력 변화는  $2\text{m/s}$ 이므로 속력변화의 비는  $A:B=4:1$ 이다. 작용한 힘의 크기의 비는  $4:1$ 이다.

18)

**모범 답안**

선풍기, 세탁기, 대관람차 등.

**해설**

일정한 크기의 힘이 운동방향과 수직하게 작용하는 경우는 등속 원운동이 있다. 등속 원운동이 우리 생활에 이용되는 예로는 선풍기, 세탁기 등이 있다.

19)

**모범 답안**

- (1) 빗면의 기울기를 증가시키면 구슬의 속력이 증가하여 기울기를 증가시키기 전보다 경로가 더 작게 휘어진다.
- (2) 쇠구슬의 질량을 감소시키면 같은 힘을 가했을 때 운동 방향이 더 많이 변하여 경로가 더 크게 휘어진다.

**해설**

쇠구슬의 운동방향을 더 많이 변화시키는 방법으로는 쇠구슬의 질량을 가볍게 하거나 자석의 세기를 세게, 자석과 쇠구슬의 거리를 가깝게 하는 방법이 있다. 그리고 쇠구슬의 속력이 느릴수록 자석에 의해 쇠구슬이 더 많이 휘어지게 된다.

20)

**모범 답안**

공통점: 방향이 변하는 운동이다.

차이점: 등속원운동은 속력이 일정하고, 진자 운동은 속력이 변하는 운동이다.

**해설**

등속원운동은 속력은 일정하고, 방향이 변하는 운동이고, 진자 운동은 속력과 방향이 변하는 운동이다.

21)

**모범 답안**

- (1) L, C
- (2) 속력은 일정하고 방향만 변하는 운동을 한다. 그 예로는 대관람차, 선풍기, 세탁기 등이 있다.

**해설**

L은 속력과 방향이 모두 변하는 운동이고, C과 D은 속력은 변하고 방향은 변하지 않는 운동이다. R은 속력은 일정하고 방향만 변하는 운동이다.

22)

**모범 답안**

- (1) 방향이 변하는 운동이다.
- (2) (가)는 속력이 일정한 운동이고, (나)는 속력이 변하는 운동이다.

**해설**

(가)는 등속원운동이고, (나)는 진자운동을 한다. 진자운동은 속력과 방향이 변하는 운동이고, 등속원운동은 속력은 일정하고 방향이 변하는 운동이다.

23)

**모범 답안**

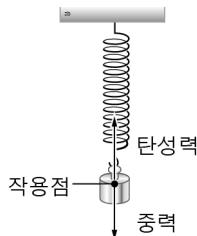
- (1) 세 구슬 모두 동시에 바닥에 닿게 된다.
- (2) 세 구슬에 작용하는 힘은 중력만이 존재한다. 중력의 크기는 세 구슬 모두에 동일한 크기로 작용하므로 세 구슬은 모두 동시에 바닥에 닿게 된다.

**해설**

같은 종류의 쇠구슬에 작용하는 중력은 모두 동일하다. 따라서 바닥에 닿는 시간은 모두 같다. 이때 다른 것은 수평방향의 운동 성분에 의해 출발 지점으로부터 바닥에 닿는 위치의 수평거리가 다르다.

|   | 방향 | 운동                      |
|---|----|-------------------------|
| A | 수직 | 중력에 의해 속력이 일정하게 증가하는 운동 |
|   | 수평 | 중력에 의해 속력이 일정하게 증가하는 운동 |
| B | 수평 | 1m/s의 등속 직선 운동          |
|   | 수직 | 중력에 의해 속력이 일정하게 증가하는 운동 |
| C | 수평 | 2m/s의 등속 직선 운동          |
|   | 수직 | 중력에 의해 속력이 일정하게 증가하는 운동 |

24)

**모범 답안****해설**

아래로는 중력이 작용하고, 위로는 탄성력이 작용한다. 물체는 정지상태로 두 힘의 크기는 같으므로 화살표의 길이(힘의 크기)도 같게 그린다.

25)

**모범 답안**

- (1) 화분을 받치는 힘과 중력
- (2) 실이 당기는 힘과 중력

**해설**

지구 상의 모든 물체는 중력의 작용을 받는다. 중력과 반대방향으로 작용하는 힘이 중력과 평형을 이루면 물체가 아래로 떨어지지 않고, 정지 상태를 유지한다.

