

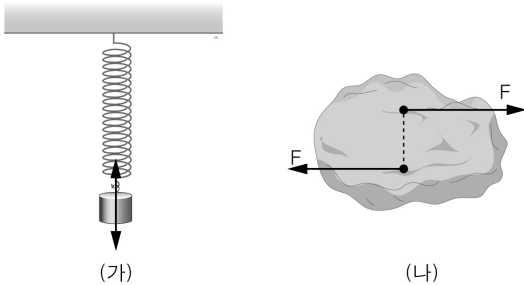


대표 유형

1. 제시된 <용어>를 모두 사용하여 과학에서 정의하는 힘을 간단히 설명하시오.

운동 상태, 변화, 물체, 모양, 원인

2. 그림은 동일한 크기의 두 힘이 각각의 물체에 작용하는 모습을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



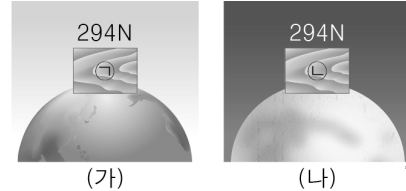
- (1) (가) 물체에 작용하는 평형을 이루는 두 힘의 종류를 쓰시오.
- (2) (나) 물체에 작용하는 두 힘이 평형을 이루지 않는 이유를 서술하시오.

3. 표는 동일한 물체의 무게를 여러 천체에서 측정한 결과이다. 다음 물음에 답하시오.

천체	지구	달	화성	목성
무게(N)	90	X	30	225

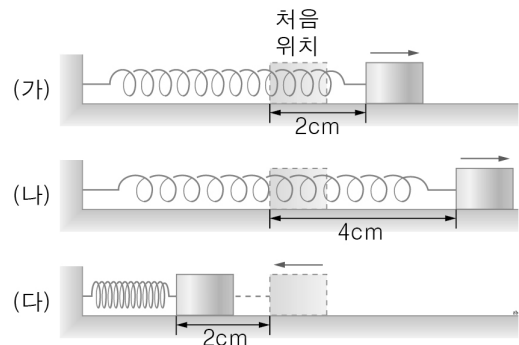
- (1) 이 물체의 달에서 무게(X)를 구하시오. (단, 풀이 과정을 포함할 것.)
- (2) 물체의 무게가 천체마다 다르게 나타나는 이유를 서술하시오.

4. 그림 (가)는 지구에서 무게가 294N인 물체 ㉠을, 그림 (나)는 달에서 무게가 294N인 물체 ㉡을 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오.

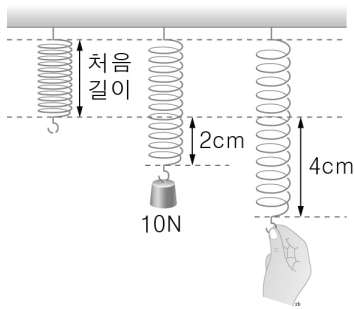


- (1) 지구에서 물체 ㉠의 질량을 구하는 과정을 쓰고, 그 값을 kg 단위로 나타내시오.
- (2) 물체 ㉡을 지구에서 측정했을 때의 무게를 N 단위로 구하고, 그 이유를 설명하시오.

5. 그림은 동일한 용수철을 이용하여 (가)는 2cm 늘이고, (나)는 4cm 늘이고, (다)는 2cm 압축한 모습을 나타낸 것이다. 탄성력의 크기가 가장 큰 것을 기호로 쓰고, 그렇게 판단한 이유를 설명하시오.



6. 지구에서 어떤 용수철에 10N의 추를 매달았더니 용수철이 2cm 만큼 늘어났다. 다음 물음에 답하시오.



- (1) 그림처럼 용수철을 손으로 잡아당겨 처음 길이보다 4cm 늘어나게 하려면 손으로 당기는 힘의 크기는 몇 N인가?
- (2) 달 표면에서 이 용수철의 길이가 2cm 늘어나게 하려면 매달아야 할 추의 무게는 몇 N인가? (단, 달의 중력은 지구 중력의 $\frac{1}{6}$ 이다.)

7. 다음은 마찰력의 특징을 알아보기 위해 철수가 작성한 실험 보고서이다. 실험 결과를 토대로 마찰력의 특징을 서술하시오.

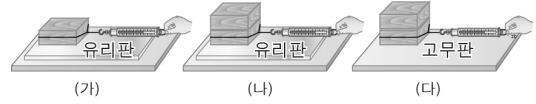
[실험 과정]

- (가) 정육면체 나무 도막의 서로 다른 면에 사포와 플라스틱판을 붙인다.
- (나) 나무 도막, 사포, 플라스틱 면을 각각 아래로 하여 빗면 위에 올려놓고, 빗면을 천천히 들어 올리면서 나무 도막이 미끄러져 내려가기 시작하는 각도를 측정한다.

[실험 결과]

재질	나무	사포	플라스틱
거친 정도	거친 편	매우 거침	매끄러움
각도	25.0°	40.5°	17.5°

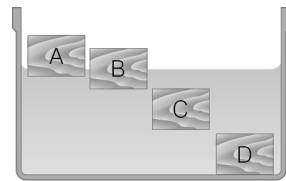
8. 그림 (가)~(다)와 같이 매끄러운 유리판과 거친 고무판 위에서 나무 도막을 천천히 당기면서 나무 도막이 움직이기 시작하는 순간의 용수철저울 눈금을 측정하였더니 표와 같은 결과가 나왔다. 다음 물음에 답하시오.



(가)	(나)	(다)
4N	8N	10N

- (1) (가), (나), (다)에서 작용하는 마찰력의 크기를 부등호를 사용하여 나타내시오.
- (2) 표의 결과를 토대로 마찰력의 크기에 영향을 미치는 요인과 마찰력의 크기와의 관계를 설명하시오.

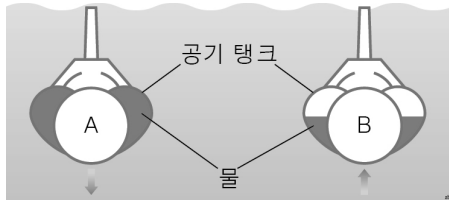
9. 그림은 동일한 부피를 가진 물체 A~D를 물에 넣었을 때의 모습을 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오.



- (1) 물체 A~D에 작용하는 부력의 크기를 등호나 부등호를 이용하여 비교하시오.
- (2) (1)과 같이 판단한 이유를 서술하시오.

10. 다음은 잠수함의 부력과 중력에 관한 설명이다.

- 잠수함은 중력과 부력의 작용으로 물속에서 가라앉거나 떠오를 수 있다. 잠수함 내부의 공기탱크에 바닷물을 가득 채우면 잠수함의 무게가 증가하여 가라앉게 되고, 공기탱크의 바닷물을 모두 배출하면 잠수함의 무게가 감소하여 떠오르게 된다.



- 잠수함이 A에서는 가라앉고, B에서는 떠오른다.

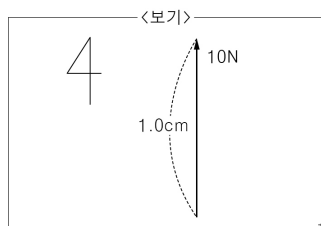
- (1) A상태와 B상태에서 잠수함에 작용하는 중력의 크기를 비교하시오. (단, 등호나 부등호를 사용할 것.)
- (2) A상태와 B상태에서 잠수함에 작용하는 부력의 크기를 비교하시오. (단, 등호나 부등호를 사용할 것.)
- (3) 제시된 단어를 모두 사용하여 잠수함이 떠오르는 원리를 서술하시오.

공기탱크, 부력, 중력



실전 문제

11. 북쪽 방향으로 작용하는 10N의 힘을 <보기>와 같이 1cm의 화살표로 표시할 때, 다음 화살표가 나타내는 힘의 방향과 크기를 각각 서술하시오.



- (1)
- (2)

12. 두 힘이 한 물체에 작용할 때 평형이 되기 위한 조건 세 가지를 쓰시오.

빈출

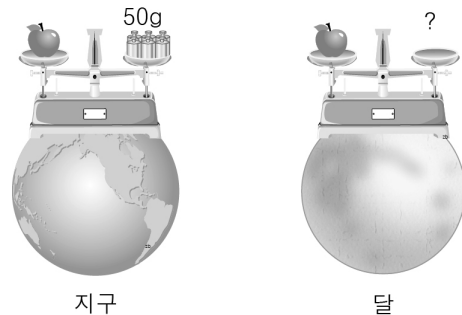
13. 표는 각 행성 표면에서의 중력의 크기를 상대적으로 나타낸 것이다.

천체	지구	달	화성	목성
중력의 상대적 크기	1	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	2.5

달에서 6kg의 질량을 가진 물체가 목성에서 받는 무게를 풀이 과정을 포함하여 구하시오. (단, 지구에서 질량 1kg인 물체의 무게는 10N이다.)

함정

14. 그림은 지구에서 양팔저울을 이용하여 사과와 질량을 측정하는 모습이다. 왼쪽에는 사과를, 오른쪽에는 질량이 50g인 추 6개를 올려놓았더니 양팔저울이 수평을 이루었다. 물음에 답하시오. (단, 지구에서 질량 1kg인 물체에 작용하는 중력의 크기는 9.8N이다.)



- (1) 지구에서 이 사과에 작용하는 중력의 크기를 구하시오. (단, 풀이과정과 함께 서술할 것.)
- (2) 이 사과를 달에서 양팔저울로 측정할 때 필요한 추의 총 질량을 구하고, 그 이유를 서술하시오.

15. 로켓을 탄 우주 비행사가 지구로부터 일정한 속력으로 멀어지고 있다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 우주 비행사의 질량 변화에 대해 그 이유와 함께 서술하시오.
- (2) 우주 비행사의 무게 변화에 대해 그 이유와 함께 서술하시오.

16. 다음은 '우현이의 일기'이다. 일기를 읽고 물음에 답하시오.

오늘은 2048년 12월이다. 휴가를 맞아 가족들과 함께 달로 여행을 갔다. 달 표면에 착륙하자 무거운 우주복을 입고 있음에도 불구하고 경충경충 뛰어오를 수 있었다. 지구에서 우주복을 입고 질량을 측정했을 때 300kg이었다. 그렇다면 달에서의 질량과 무게는 각각 얼마일까? 30년 전 과학시간에 배웠는데 기억이 안 난다. 중학교 동창 친구들에게 물어봐야겠다.

- (1) 질량을 측정할 수 있는 저울의 종류 두 가지를 쓰고, 달에서 우주복을 입은 우현이의 질량을 구하시오.
- (2) 달에서 우주복을 입은 우현이의 무게를 구하고, 그 풀이과정을 서술하시오. (단, 지구에서 질량 1kg인 물체의 무게는 약 9.8N이다.)

17. 길이가 10cm인 용수철에 물체를 매달았더니 용수철의 길이가 16cm가 되었다. 동일한 용수철과 물체를 가지고 달에서 실험했을 때 용수철의 전체 길이(cm)를 구하고, 그렇게 생각한 이유를 서술하시오. (단, 용수철의 원래 길이는 달에서도 10cm이다.)

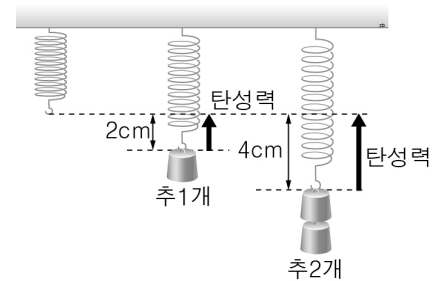
18. 그림은 고무줄과 용수철에 작용하는 탄성력을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

- (1) (가)는 고무줄을 20N의 힘으로 잡아당길 때 작용하는 탄성력을 화살표로 나타낸 것이다. 그림을 보고 탄성력의 특징을 서술하시오.



(가)

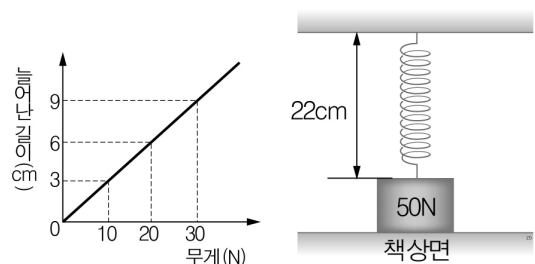
- (2) (나)에서 용수철에 50g의 추 하나를 매달았을 때 2cm, 50g의 추 두 개를 매달았을 때 4cm 늘어났다. 용수철에 작용하는 힘과 늘어난 길이 사이의 관계를 서술하시오.



(나)

고난도 !

19. 그림 (가)는 길이가 16cm인 용수철에 추를 매달아 무게에 따른 용수철의 늘어난 길이를 측정하여 나타낸 그래프이다. 이 용수철에 그림 (나)와 같이 50N의 물체를 매달았더니 용수철의 길이가 22cm가 되면서 책상 면에 닿았다. 다음 물음에 답하시오.



- (1) 책상 면이 물체를 떠받드는 힘의 크기(N)를 구하시오.
- (2) 책상을 제거하고, 용수철이 더 이상 움직이지 않을 때까지 기다렸다. 이 때 용수철의 전체 길이(cm)를 구하시오.

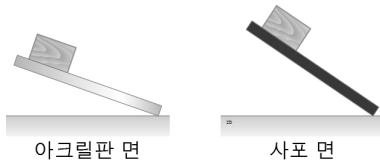
20. 다음 마찰력에 대한 물음에 답하시오.

- (1) 마찰력의 크기에 영향을 미치는 요인 2가지를 서술하시오.
- (2) 가연이가 마루에 놓인 상자를 오른쪽으로 밀었지만 상자는 움직이지 않았다. 다음 설명에서 잘못된 부분을 바르게 고쳐 쓰시오.



가연이가 미는 힘보다 마찰력의 크기가 크기 때문에 상자가 움직이지 않은 거야.

- (3) 아크릴판 면과 사포 면에 동일한 물체를 올려놓고 물체가 미끄러지기 시작하는 각도를 측정했더니 아크릴판 면보다 사포 면에서 미끄러지는 각도가 더 컸다. 이러한 현상이 나타나는 이유를 마찰력의 크기와 관련지어 서술하시오.



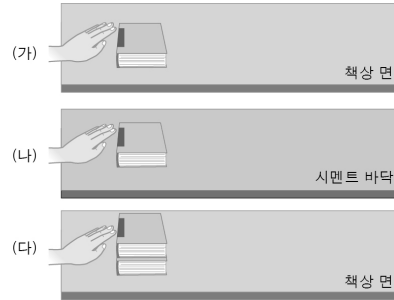
빈출 ☆

21. 그림 (가)~(다)는 나무판과 유리판 위에서 동일한 크기와 재질의 나무 도막을 끌어당길 때, 나무 도막이 움직이기 시작하는 순간의 용수철저울 눈금을 측정한 것이다. 물음에 답하시오.



- (1) (가)와 (나)를 비교할 때, 용수철저울의 눈금이 더 큰 것을 고르고 그 이유를 서술하시오.
- (2) (가)와 (다)를 비교할 때, 용수철저울의 눈금이 더 큰 것을 고르고 그 이유를 서술하시오.

22. 그림 (가)~(다)는 책상과 시멘트 바닥에서 책을 밀어 이동한 거리를 측정하는 과정을, 표는 측정 결과를 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오.

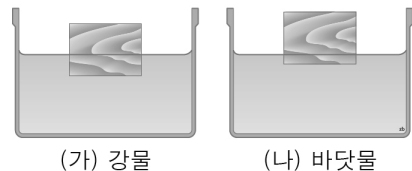


실험	(가)	(나)	(다)
움직인 거리	3cm	1.5cm	1.5cm

- (1) 접촉면의 거칠기가 마찰력에 미치는 영향을 알아보기 위해 비교해야 하는 실험의 기호를 쓰시오.
- (2) 실험 (가)와 (다)의 결과로부터 알 수 있는 사실을 마찰력의 크기와 관련지어 서술하시오.

함정

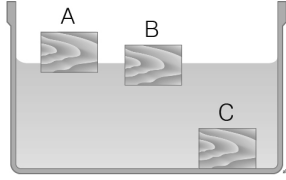
23. 그림 (가)는 강물에, (나)는 바닷물에 떠 있는 동일한 나무 도막을 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 나무 도막은 강물과 바닷물에서 정지해 있다.)



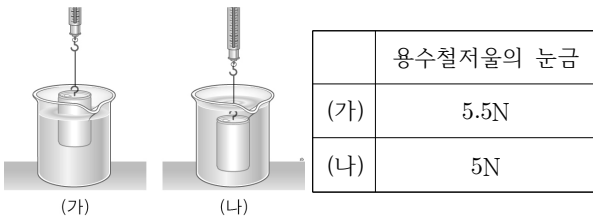
- (1) (가)와 (나)에서 나무 도막이 받는 중력의 크기를 비교하시오.
- (2) (1)의 이유를 서술하시오.
- (3) (가)와 (나)에서 나무 도막이 받는 부력의 크기를 비교하시오.
- (4) (3)의 이유를 서술하시오.

24. 물체가 받는 부력에 대한 실험이다. 다음 물음에 답하시오.

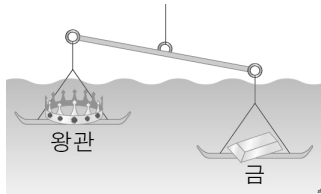
- (1) 그림과 같이 부피가 같은 물체 A, B, C를 물에 넣었다. 각 물체에 작용하는 부력의 크기를 부등호를 사용하여 나타내시오.



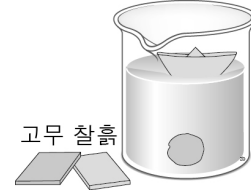
- (2) 6N의 무게를 가진 물체를 그림 (가), (나)와 같이 물에 잠기게 했을 때, 용수철저울의 눈금이 표와 같았다. (가)와 (나)에서 물체가 받는 부력의 크기를 각각 구하시오.



- (3) 그림과 같이 양팔저울에서 평형을 이루던 왕관과 금을 물속에 넣었더니 금이 있는 쪽으로 기울어졌다. 왕관과 금 중 부피가 더 큰 것을 쓰고, 그렇게 판단한 근거를 설명하시오.



25. 그림은 동일한 질량의 고무 찰흙을 각각 배 모양과 공 모양으로 만든 후 물에 가만히 놓았을 때의 모습이다. 두 고무 찰흙의 질량이 같음에도 배 모양은 물에 뜨고 공 모양은 가라앉는 이유를 서술하시오.



정답 및 해설



대표 유형

1)

모범 답안

힘은 물체의 모양이나 운동 상태를 변화시키는 원인이다.

핵심 단어

과학에서의 힘

모범 답안 check list ✓

- ☐ 과학에서의 힘의 정의를 말할 수 있다.
☐ 물체에 힘이 작용했을 때 어떤 변화가 나타나는지 설명할 수 있다.

개념 plus+

<과학에서의 힘>

힘	물체의 모양이나 운동 상태를 변화시키는 원인	
단위	N(뉴턴)	
효과	모양 변화	점토를 잡아당길 때
	운동 상태 변화	정지해 있던 창문을 밀 때
	모양과 운동 상태 모두 변화	축구공을 발로 세게 찰 때
측정 기구	용수철저울, 힘 센서 등	

2)

모범 답안

- (1) 중력, 탄성력
 (2) 작용선이 일치하지 않기 때문이다.

핵심 단어

힘의 평형

서술형 공략 Tip

- ① (가)에 작용하는 두 힘 확인하기
 (가)에서 아래쪽 방향으로 중력이 작용한다.
 (가)에서 위쪽 방향으로 탄성력이 작용한다.
- ② 물체에 작용하는 두 힘이 평형을 이루는 조건
 두 힘의 크기는 같아야 한다.
 두 힘은 반대 방향으로 작용해야 한다.
 두 힘의 작용선이 일치해야 한다.(작용점이 일직선상에 있어야 한다.)
 → (나)는 두 힘의 크기가 같고, 반대 방향으로 작용하나 작용선이 일치하지 않으므로 시계방향으로 회전한다.

개념 plus+

힘의 평형	
물체에 작용하는 합력이 0으로 아무 힘을 받지 않는 것처럼 보이는 상태	
평형을 이루는 조건	

3)

모범 답안

$$(가) \ 90N \times \frac{1}{6} = 15N$$

(나) 행성마다 중력이 다르기 때문이다.

핵심 단어

중력, 질량과 무게

모범 답안 check list ✓

- ☐ 질량과 무게의 정의를 말할 수 있다.
☐ 서로 다른 행성에서 물체의 무게를 구할 수 있다.

개념 plus+

	무게	질량
정의	물체에 작용하는 중력의 크기	물체의 고유한 양
단위	N(뉴턴)	g(그램), kg(킬로그램)
특징	측정 장소에 따라 달라짐	측정 장소와 관계없이 일정
저울	용수철저울, 가정용저울	양팔저울, 윗접시저울
관계	(지구에서) 물체의 무게 = 9.8 × 질량 ⇒ 질량이 클수록 무게도 큼 (무게 ∝ 질량)	

4)

모범 답안

- (1) $294N \div 9.8kg/N = 30kg$
 (2) $294N \times 6 = 1764N$ 지구의 중력이 달의 중력의 6배이기 때문에 무게도 6배로 늘어난다.

핵심 단어

지구와 달에서 물체의 무게

서술형 공략 Tip

- ① 지구에서 물체 ㉠의 질량 구하기
 지구에서 질량 1kg에 작용하는 중력의 크기(무게)는 9.8N이다.
 물체 ㉠의 무게가 294N이므로 9.8을 나누면 물체 ㉠의 질량을 구할 수 있다.
 $294N \div 9.8kg/N = 30kg$
 → 물체 ㉠의 질량은 30kg이다.
- ② 지구에서 물체 ㉠의 무게 구하기
 물체의 무게는 물체에 작용하는 중력의 크기와 같다.
 달의 중력은 지구의 $\frac{1}{6}$ 배이므로 달에서 물체의 무게에 6을 곱하면 지구에서의 무게를 구할 수 있다.
 $294N \times 6 = 1764N$
 → 지구에서 물체 ㉠의 무게는 1764N이다.

개념 plus+

지구와 달에서 물체의 무게와 질량	
<ul style="list-style-type: none"> • 물체의 질량은 지구와 달에서 동일. • 달의 중력은 지구의 약 $\frac{1}{6}$ 배 ⇒ 지구에서 물체의 무게는 달에서의 6배. 	



5)

모범 답안

(나), 탄성력의 크기는 탄성체의 변형된 정도가 클수록 크기 때문이다.

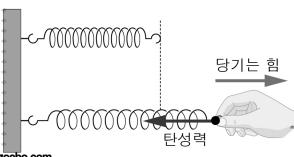
핵심 단어

탄성력, 탄성력의 크기

모범 답안 check list ✓

- ☐ 탄성력의 정의를 말할 수 있다.
- ☐ 탄성체가 변형된 정도를 보고, 탄성력의 크기를 비교할 수 있다.

개념 plus+

탄성력	변형된 탄성체가 원래 모양으로 돌아가려는 힘
방향	<ul style="list-style-type: none"> 탄성체를 변형시킨 힘의 방향과 반대 방향 
크기	<ul style="list-style-type: none"> 탄성력의 크기 = 탄성체에 작용한 힘의 크기 탄성체의 변형이 클수록 탄성력이 커짐

6)

모범 답안

(1) 20N

(2) 60N

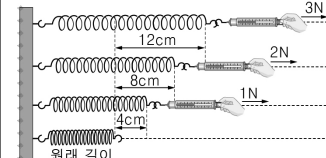
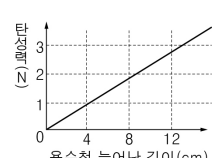
핵심 단어

달에서 물체의 무게와 탄성력

서술형 공략 Tip

- ① 용수철이 4cm 늘어나는데 필요한 힘 구하기
용수철에 10N의 힘을 가했을 때 2cm가 늘어났다.
4cm가 늘어나기 위해서는 2배의 힘을 가해야 한다.
→ 20N의 힘으로 잡아당겨야 한다.
- ② 달에서 용수철이 2cm 늘어나는데 필요한 힘 구하기
달의 중력이 지구 중력의 $\frac{1}{6}$ 이므로 지구에서와 같은 길
이만큼 용수철을 늘리기 위해서는 6배 더 큰 힘을 가해
야 한다.
 $10N \times 6 = 60N$
→ 60N의 추를 매달아야 한다.

개념 plus+

용수철이 늘어난 길이와 용수철의 탄성력과의 관계	
• 용수철의 탄성력의 크기 \propto 용수철이 늘어난 길이	
	

7)

모범 답안

접촉면이 거칠수록 마찰력이 커진다.

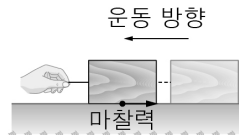
핵심 단어

마찰력, 마찰력의 크기

모범 답안 check list ✓

- ☐ 마찰력의 정의를 말할 수 있다.
- ☐ 접촉면의 종류에 따라 마찰력의 크기를 비교할 수 있다.

개념 plus+

마찰력	두 물체의 접촉면에서 물체의 운동을 방해하는 힘
방향	<ul style="list-style-type: none"> 물체가 운동하거나 운동하려는 방향의 반대 방향 

8)

모범 답안

(1) (가)<(나)<(다)

(2) 물체의 무게가 무거울수록, 접촉면의 거칠기가 거칠수록 마찰력이 커진다.

핵심 단어

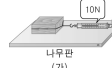
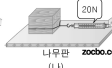
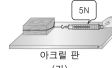
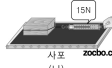
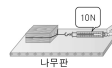
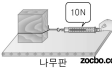
마찰력의 크기 비교

서술형 공략 Tip

- ① 마찰력의 크기 비교하기
마찰력의 크기는 물체가 움직이기 시작하는 순간에 측정된 힘의 크기와 같다.
(가)에서 마찰력이 가장 작고, (다)에서 마찰력이 가장 크다.
→ (가)<(나)<(다)
- ② 마찰력의 크기에 영향을 미치는 요인 확인하기
다른 조건은 동일하고 물체의 무게만 다른 (가)와 (나)를 비교했을 때 (나)의 마찰력이 더 크다.
→ 물체의 무게가 무거울수록 마찰력이 커진다.
다른 조건은 동일하고 접촉면의 거칠기만 다른 (나)와 (다)를 비교했을 때 (다)의 마찰력이 더 크다.
→ 접촉면의 거칠기가 거칠수록 마찰력이 커진다.

개념 plus+

<마찰력의 크기>

물체의 무게가 무거울수록 커짐	 
접촉면이 거칠수록 커짐	 
접촉면의 넓이는 무관	 

9)

모범 답안

(1) $A < B < C = D$

(2) 부력의 크기는 물에 잠긴 물체의 부피에 비례한다.

핵심 단어

부력, 물체가 잠긴 부피와 부력의 크기

모범 답안 check list ✓

- ☐ 부력의 정의를 말할 수 있다.
- ☐ 부피가 동일한 여러 물체의 부력을 비교할 수 있다.

개념 plus+

부력	액체나 기체에 잠긴 물체를 위로 밀어 올리는 힘
방향	중력의 반대 방향(위쪽)으로 작용함
크기	<ul style="list-style-type: none"> • 부력의 크기 = (물 밖에서의 무게) - (물속에서의 무게) = 물체가 물에 잠긴 후 감소한 무게 = 물체가 물에 잠기면서 흘러넘친 물의 무게 • 물에 잠긴 부분의 부피가 클수록 커짐

10)

모범 답안

(1) $A > B$

(2) $A = B$

(3) 잠수함의 부피는 일정하므로 잠수함이 받는 부력의 크기는 일정하다. 이때 공기탱크에 바닷물을 빼내면 무게가 감소해 물 위로 떠오른다.

핵심 단어

중력과 부력, 잠수함의 원리

서술형 공략 Tip

① A와 B에서 중력과 부력 비교하기

잠수함에 작용하는 중력은 물체의 질량에 비례한다.

A에는 물이 많이 차 있고, B는 적게 차 있다.

→ A에 작용하는 중력이 더 크다.

잠수함에 작용하는 부력은 잠수함이 잠겨있는 부피에 비례한다.

A와 B에서 잠수함의 부피는 동일하다.

→ A와 B에 작용하는 부력은 동일하다.

② 잠수함이 떠오르는 원리 설명하기

부력이 중력보다 크면 물체는 위로 떠오르고,

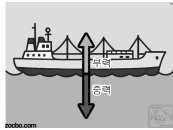
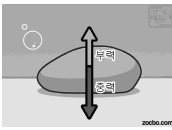
부력이 중력과 같으면 물체는 그 상태로 물위나 물속에 떠있다.

중력이 부력보다 크면 물체는 아래로 가라앉는다.

→ 공기탱크에 물을 채워 무게를 증가시키면 가라앉고,

공기탱크에 물을 빼내 무게를 감소시키면 떠오른다.

개념 plus+

부력과 중력의 크기 비교		
		
• 부력 > 중력	• 부력 = 중력	• 부력 < 중력
물체가 위로 떠오름	물 위 혹은 물속에 떠있음	물체가 가라앉음



실전 문제

11)

모범 답안

(1) 동쪽, 15N

(2) 북동쪽, 20N

해설

화살표가 가리키는 방향은 힘의 방향을 나타내고 화살표의 길이는 힘의 크기를 나타낸다. 따라서 (1)은 동쪽, (2)는 북동쪽으로 작용하는 힘이고 1.0cm가 10N에 해당하므로 1.5cm는 15N, 2.0cm는 20N에 해당한다.

12)

모범 답안

두 힘의 크기가 같고, 두 힘의 방향이 반대이며 같은 작용선상(일직선상)에 있어야 한다.

해설

힘이 평형을 이루기 위해서는 두 힘의 크기가 같고, 두 힘의 방향이 반대이며 같은 작용선상에 있어야 한다.

13)

모범 답안

$60\text{N} \times 2.5 = 150\text{N}$

해설

질량은 물체의 고유한 양으로 장소에 따라 달라지는 값이 아니므로 지구에서의 질량도 달에서 측정한 것과 같은 6kg이며 지구에서의 무게는 60N이다. 목성의 중력은 지구의 2.5배이므로 무게도 2.5배가 된다.

14)

모범 답안

(1) 질량 1kg당 무게는 9.8N이다. 이때, 사과의 질량은 $50 \times 6 = 300$, $300\text{g} = 0.3\text{kg}$ 이다. $1 : 9.8 = 0.3 : \chi$ 이고, $\chi = 0.3 \times 9.8 = 2.94$, 2.94N이다.

(2) 300g(0.3kg), 질량은 물체의 고유한 양으로 장소에 따라 달라지지 않기 때문이다.

해설

지구에서 측정한 물체의 무게는 질량의 9.8배이다. 무게를 측정할 때, 질량은 kg 단위로 계산한다. 물체가 50g의 추 여섯 개와 균형을 이룰 때, 물체의 질량은 0.3kg이다. 물체의 질량은 지구와 달에서 같으므로, 달에서도 사과와 0.3kg의 추를 엮접시 위에 올려놓았을 때 균형을 이룬다.

15)

모범 답안

(1) 질량은 물체의 고유한 양이므로 측정 장소에 관계없이 일정하다. 우주 비행사의 질량은 변하지 않는다.

(2) 지구로부터 멀어질수록 중력이 작아지므로 우주 비행사의 무게는 점점 줄어든다.

해설

질량은 물체의 고유한 양으로 측정 장소에 관계없이 일정하다. 무게는 물체에 작용하는 중력의 크기로 로켓이 지구로부터 멀어질수록 우주 비행사에 작용하는 중력의 크기가 감소하므로 무게는 줄어든다.



16)

모범 답안

(1) 윗접시저울, 양팔저울, 300kg

(2) $300\text{kg} \times 9.8(\text{m/s}^2) \times \frac{1}{6} = 490\text{N}$

해설

(1) 질량을 측정하는 저울은 윗접시저울, 양팔저울이며 질량은 지구와 달에서 동일하다.

(2) 달에서의 무게는 지구에서의 무게의 $\frac{1}{6}$ 배이다.

17)

모범 답안

달에서는 중력의 크기가 지구의 $\frac{1}{6}$ 배이기 때문에 1cm 늘어났다. 용수철의 전체 길이는 11cm이다.

해설

용수철의 늘어난 길이는 물체의 무게에 비례한다. 지구에서 용수철의 길이가 6cm 늘어났다면, 달에서는 중력의 크기가 $\frac{1}{6}$ 배로 작아지기 때문에 1cm 늘어났다.

18)

모범 답안

(1) 물체를 변형시키는데 필요한 힘의 크기와 같고 방향은 반대이다.

(2) 용수철에 가한 힘의 크기와 용수철의 늘어난 길이는 비례한다.

해설

(1) 당기는 힘의 크기와 탄성력의 크기는 20N으로 같고, 당기는 힘의 방향은 오른쪽이고 탄성력은 왼쪽으로 작용하므로 탄성력의 방향은 힘의 방향과 반대이다.

(2) 용수철에 매단 추의 질량이 2배로 늘어날 때 용수철의 늘어난 길이도 2배가 되었으므로 용수철에 가한 힘의 크기와 늘어난 길이는 비례관계이다.

19)

모범 답안

(1) 30N

(2) 31cm

해설

50N의 물체는 아래로 50N의 중력을 받고, 용수철 저울이 6cm 늘어났으므로 위쪽으로 탄성력을 받는다. 탄성력의 크기는 그래프 상에서 20N임을 알 수 있다. 따라서 이 물체는 책상면을 30N의 힘으로 누르고 있다.

책상을 치우면 용수철이 늘어나다가 정지하였으므로 이때 용수철의 탄성력은 중력과 평형을 이룬다.

$10\text{N} : 3\text{cm} = 50\text{N} : x$, $x = 15\text{cm}$ 늘어나므로 용수철의 전체 길이는 $16\text{cm} + 15\text{cm} = 31\text{cm}$ 이다.

20)

모범 답안

(1) 물체의 무게, 접촉면의 거친 정도

(2) 가연이가 미는 힘과 마찰력의 크기가 같기 때문에 상자가 움직이지 않는 거야.

(3) 물체와 접촉면의 거칠기가 거칠수록 마찰력의 크기가 커지므로 아크릴판 면 보다 사포 면의 거칠기가 더 커서

마찰력이 더 크게 작용하기 때문이다.

해설

(1) 마찰력은 물체의 무게가 무거울수록, 접촉면이 거칠수록 커진다.

(2) 정지해 있는 물체에 힘을 가해주어도 물체가 움직이지 않을 때는 가해준 힘과 같은 크기의 마찰력이 반대 방향으로 작용하기 때문이다.

(3) 물체가 미끄러지기 시작하는 순간에 빗면의 기울어진 각도가 클수록 마찰력이 크게 작용한 것이다. 아크릴판 면보다 사포 면의 거칠기가 더 거칠어서 마찰력이 더 크게 작용한다.

21)

모범 답안

(1) (나), 무게가 더 크기 때문이다.

(2) (가), 접촉면의 거칠기가 더 크기 때문이다.

해설

마찰력은 물체의 무게가 클수록, 접촉면이 거칠수록 커진다. (가)와 (나)는 거칠기는 같지만 (나)의 무게가 더 크기 때문에 마찰력이 더 크고, (가)와 (다)는 무게가 같지만 (가)의 표면이 더 거칠기 때문에 마찰력이 더 크게 나타난다.

22)

모범 답안

(1) (가), (나)

(2) 무게가 무거울수록 마찰력의 크기가 커진다.

해설

마찰력은 접촉면에서 물체의 운동을 방해하는 힘으로 책이 움직인 거리가 짧을수록 물체에 작용한 마찰력이 크다는 것을 의미한다. (1)접촉면의 거칠기와 마찰력의 관계를 알아보면 무게는 일정하고 접촉면의 성질만 달라야 하므로 (가)와 (나)를 비교한다. (2)(가)와 (다)는 접촉면의 성질은 같지만 (다)가 (가)보다 무거우며 움직인 거리가 더 짧으므로 마찰력이 더 크게 작용했다. 따라서 무게가 무거울수록 마찰력이 커진다는 것을 알 수 있다.

23)

모범 답안

(1) (가)=(나)

(2) 중력은 지구가 물체를 잡아당기는 힘으로 같은 나무 도막이므로 중력이 같다.

(3) (가)=(나)

(4) (가)와 (나)는 모두 물에 떠 정지해 있으므로 중력과 부력이 같은 상태이고 (가)와 (나)의 중력이 같으므로 부력 역시 같다.

해설

물체가 바닥에 닿아 있는 경우 중력이 부력보다 크지만 물 중간이나 물 위에 떠서 정지해 있는 경우 중력과 부력은 같다.

24)

모범 답안

(1) $A < B < C$

(2) (가)0.5N (나)1N

(3) 왕관, 물속에서 물체의 무게는 부력만큼 가벼워지고 부피가 클수록 부력이 크기 때문이다.

해설

(1) 부력은 물속에서 물체를 위쪽으로 밀어 올리는 힘으로 물에 잠긴 부피가 클수록 부력이 커진다.



- (2) 물체가 물속에 잠길 때 작용하는 부력의 크기는 가벼워진 물체의 무게와 같으므로 (가)의 부력은 $6\text{N} - 5.5\text{N} = 0.5\text{N}$ 이고 (나)의 부력은 $6\text{N} - 5\text{N} = 1\text{N}$ 이다.
- (3) 물속에서 왕관이 금보다 가벼우므로 왕관에 작용하는 부력이 더 크고 부력은 물에 잠긴 물체의 부피에 비례하므로 왕관의 부피가 금의 부피보다 크다는 것을 알 수 있다.

25)

모범 답안

배 모양으로 만든 고무 찰흙이 물에 잠긴 부피가 커서 부력이 더 크기 때문이다.

해설

부력은 액체나 기체가 물체를 밀어 올리는 힘으로 중력과 반대 방향인 위쪽으로 작용한다. 무게가 같은 두 고무찰흙을 모양을 달리하여 물위에 놓았을 때 중력의 크기는 아래쪽으로 동일하게 작용하나 물속에 잠긴 고무찰흙의 부피가 서로 달라 부력의 크기가 달라져 동그랗게 뭉친 것은 가라앉고 배 모양은 물 위에 뜬다.

