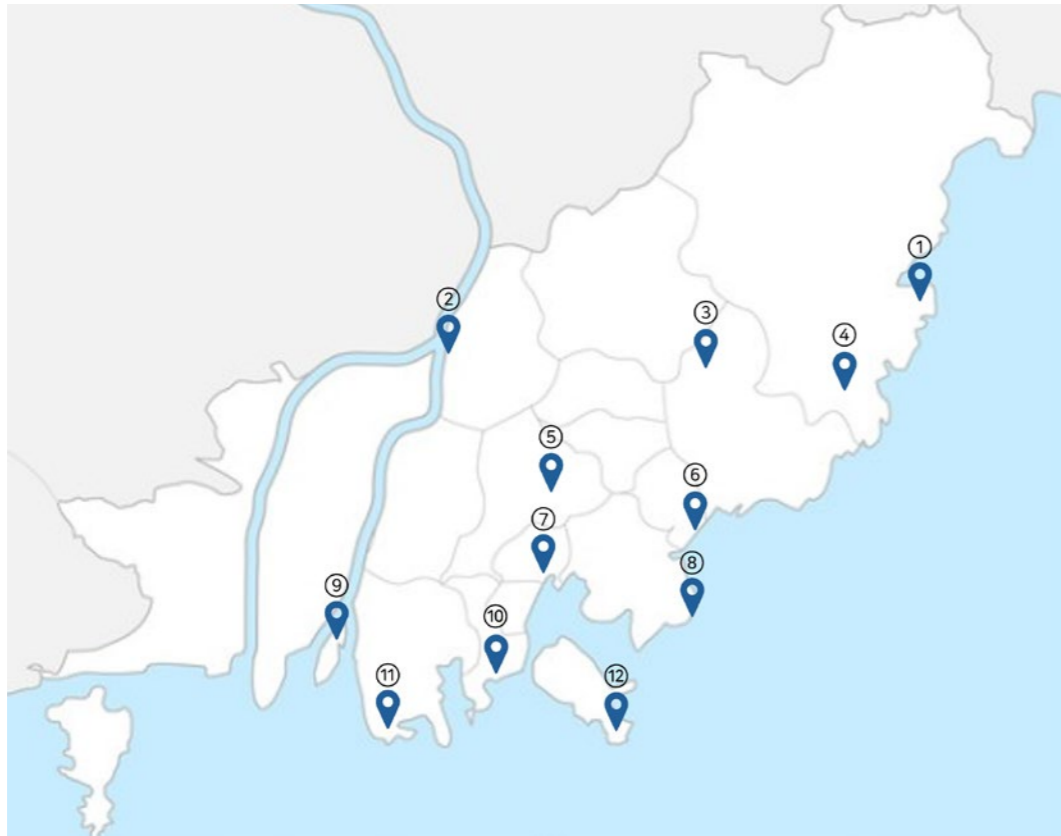


IX

과학과 함께하는 부산 관광

1. 부산 관광지 정보
2. 추천 관광 코스(1일 코스)
3. 관광지 속 숨어 있는 과학

부산 관광지 정보



번호	명칭	주요 관련 분야
①	국립수산과학원 수산과학관	생명과학, 지구과학
②	화명생태공원	생명과학
③	해운대수목원	생명과학
④	국립부산과학관	물리학, 화학, 생명과학, 지구과학
	롯데월드 어드벤처 부산	물리학
	스카이라인루지 부산	물리학
⑤	LG 디스커버리랩 부산	정보과학
⑥	광안리 해수욕장	물리학, 화학
⑦	부산과학체험관	물리학, 화학, 생명과학, 지구과학
⑧	오륙도 스카이워크	물리학, 지구과학
⑨	을숙도생태공원	생명과학
⑩	송도해상케이블카	물리학
⑪	물운대	지구과학
	다대포 낙조분수	물리학
⑫	태종대	지구과학

◆ 국립수산과학원 수산과학관

기장군에 위치한 국립수산과학원의 부속 기관으로 해양수산에 관한 과학기술의 발전 과정, 미래상을 소개하여 해양 수산에 대한 탐구심을 함양하기 위해 설립된 관람시설이다.

15개 주제별로 전시 영역을 갖추고 있으며, 참고래 실물 골격, 선박 조종 체험실 등 15개 주제, 1,070여 종의 전시물을 전시하고 있다. 주요 전시 주제로

는 해양 자원, 어업 및 양식 기술, 수산물 이용 가공, 수족관 등이 있으며 선박 조종 체험, 바다 생태 체험 등을 할 수 있다.

개관 시간은 오전 9시부터 오후 6시(입장 마감은 오후 5시 30분)까지이고, 매주 월요일과 설날 및 추석 연휴는 휴관일이다. 월요일이 공휴일인 경우 개관하며 그다음 날 휴관한다. 관람료는 무료이다.



[사진출처] <https://www.fsm.go.kr>



- 관람 가능 시간 : 09:00~18:30(17:30 입장 마감)
- 요금 : 무료
- 소요 시간 : 1시간 30분 + α
- 예약 여부 : 예약 필요 없음

◆ 화명생태공원



[사진출처] <https://www.bsbukgu.go.kr>

북구 화명동에 위치한 생태공원으로 낙동강 하류 주변의 습지와 산림을 포함하여 약 1.4km²의 면적을 차지하고 있다. 습지생태관에서 습지의 생태를 관찰할 수 있으며, 탐방로를 따라 걸으며 습지와 산림의 자연을 볼 수 있다.

체육시설은 일출부터 일몰까지 자유롭게 이용할 수 있으며, 일부 시설은 사전 예약이 필요하다. 자전거를 시간당 3,000원에 빌릴 수 있는 대여소도 있다.

◆ 해운대수목원

해운대구에 위치한 수목원으로 쓰레기 매립장으로 이용되던 장소를 탈바꿈하여 개장한 수목원이다.

규모는 약 19만 평으로 부산시립 수목원 중 가장 넓다. 현재는 1단계 부분이 임시 개장된 상태이고, 2025년에 2단계 구역까지 조성하여 정식 개장될 예정이다.



[사진출처] <https://korean.visitkorea.or.kr>

주제원은 꽃, 나무, 수생식물 등 다양한 식물을 주제로 구성되어 있으며, 한국원예원, 열대식물원, 장미원, 산림치유원으로 구성되어 있다. 이용 시간은 오전 9시부터 오후 5시(오후 4시 입장 마감)까지이며, 매주 월요일이 휴무일이다.

◆ 국립부산과학관



[사진출처] <https://korean.visitkorea.or.kr>

국립부산과학관은 2015년 12월에 개관하여 운영 중이다. 매주 화요일~일요일에 관람이 가능하며, 정기 휴관일은 매주 월요일, 1월 1일, 설날/추석 당일이다. 월요일이 공휴일인 경우 개관하며 그다음 날 휴관하니 관람에 참고하기를 바란다.

관람 시간은 평일과 주말 상관없이 오전 9시 30분부터 오후

5시 30분까지이며, 입장 마감 시간은 오후 4시 30분이다.

관람 요금은 2023년 12월 현재 상설전시관 3,000원, 어린이 과학관 2,000원이며 이 두 전시관을 모두 관람할 수 있는 상설통합권은 4,000원이다. 야외 전시관에는 천체관측소, 천체투영관, 꼬마기차가 있으며 추가 요금이 발생한다. 또한 기획전시도 진행되며 전시 형태에 따라 유료 또는 무료이다.

상설전시관은 자동차/항공우주, 선박, 에너지/의과학 3개의 주제가 있으며, 어린이과학관에는 생각과 상

상 속, 세상사이 2개의 주제가 있다. 천체관측소에서 운영하는 주간 관측프로그램은 약 40분이 소요되고, 매일 4회 운영된다. 야간 관측프로그램은 약 90분이 소요되고, 수요일과 일요일에 각 1회씩, 주 2회 운영된다. 주간 관측은 현장 발권이 가능하지만, 야간 관측은 반드시 홈페이지에서 예약해야 한다.

- 관람 가능 시간 : 09:30~17:30(16:30 입장 마감)
- 요금 : 3,000원 + α
- 소요 시간 : 2시간 + α
- 예약 여부 : 예약 필요 없음(단, 야간 관측프로그램은 예약 필수)
- 기타 확인 사항 : 휴관일, 기획전시 프로그램 내용 등

◆ 롯데월드 어드벤처 부산



[사진출처] <https://www.visitbusan.net>

롯데월드 어드벤처 부산은 개장 시간이 오전 10시, 폐장 시간이 오후 8시(평일은 오후 7시)이다. 이용 요금은 종일권이 성인 47,000원, 청소년 39,000원, 어린이 33,000원이며, 오후 3시 이후에 입장할 경우 성인 36,000원, 청소년 32,000원, 어린이 30,000원에 이용할 수 있다.

- 이용 가능 시간 : 10:00~20:00(평일 19:00)
- 요금 : 최대 47,000원
- 소요 시간 : 4시간 + α
- 예약 여부 : 예약 필요 없음
- 기타 확인 사항 : 어트랙션 휴무일


◆ 스카이라인루지 부산



[사진출처] <https://www.visitbusan.net>

스카이라인루지는 루지 카트를 타고 약 2.4km 구간을 내려오는 어드벤처 활동으로 키가 110cm 이하인 어린이는 만 19세 이상의 보호자와 동행하여 탑승 가능하며, 150cm 이상이면 단독으로 탑승 가능하다. 개장 시간은 오전 10시부터 오후 7시(오후 6시 30분 티켓 판매 종료)까지이며, 이용 요금

은 루지 탑승 횟수에 따라 30,000원(3회)부터 시작되며, 온라인으로 예약할 경우 약 5% 할인된 금액으로 이용할 수 있다.

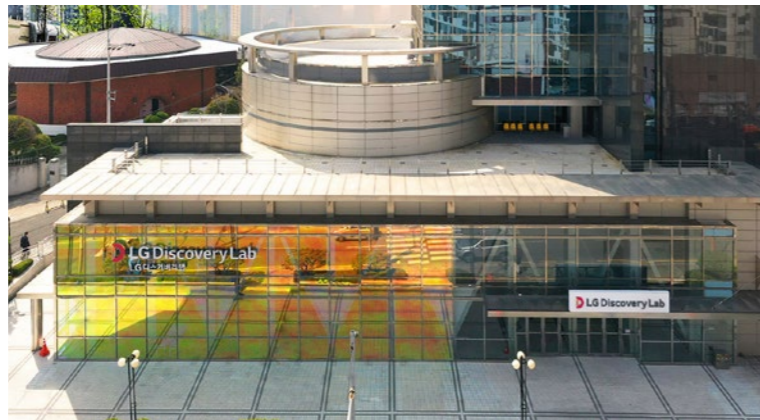


- 이용 가능 시간 : 10:00~19:00
- 요금 : 3회 30,000원
- 소요 시간 : 2시간 + α
- 예약 여부 : 예약 필요 없음


◆ LG 디스커버리랩 부산

부산진구에 위치한 인공지능 교육 체험관으로 인공지능에 대한 이해를 높이고 인공지능 기술을 체험하고 배울 수 있다. 인공지능의 기본, 활용, 미래, 메이커 등의 주제로 구성되어 있으며, 홈페이지에서 사전 예약을 하여야 한다.

매주 월~금요일 오전 9시부터 오후 5시까지 운영되며, 주말 및 공휴일은 개관하지 않는다. 이용요금은 무료이다.



[사진출처] <https://www.lgdlab.or.kr>



- 이용 가능 시간 : 09:00~17:00
- 요금 : 무료
- 소요 시간 : 2시간 + α
- 예약 여부 : 홈페이지에서 사전 예약 필수

◆ 광안리 해수욕장



[사진출처] <https://www.gwangallimdroner.co.kr>

토요일 야간 광안리 해수욕장에서는 드론 라이트쇼를 관람할 수 있다. 동절기(10월~2월)에는 오후 7시, 9시에 진행하고 그 외에는 오후 8시, 10시에 진행한다.

같은 날 진행되는 행사에 관계 없이 동일한 드론 라이트쇼를 관람할 수 있고 약 10분 정도 소요된다.

대체로 11월 첫 번째 토요일에는 광안리 해수욕장 일대에서 부산불꽃축제가 개최된다.

◆ 부산과학체험관

부산과학체험관은 과학의 원리를 체험하고 배울 수 있는 다양한 전시물과 체험 프로그램을 운영하고 있다.

전시관은 총 4층으로 구성되어 있으며 과학의 기본 원리부터 최첨단 과학 기술까지 다양한 주제를 다루고 있다. 전시물의 주요 주제는 어울림, 전자기와 빛, 소리 및 파동, 지구 및 생명, 열역학, 융합 및 수학으로 구성되어 있다.



[사진출처] <https://www.ktourmap.com>

매주 화~일요일에 개관하며, 매주 월요일, 1월 1일, 설날 및 추석, 대체공휴일은 휴관일이다. 다만 휴관일이 공휴일과 겹치는 경우 그다음 날에 휴관한다. 학기 중 평일은 학교 단체관람만 가능하다. 관람 시간은 오전 9시 30분부터 오후 4시 30분까지이며, 오후 12시부터 2시까지는 시설 점검 시간이다. 이용 요금은 고등학생까지 무료 관람이 가능하며, 성인은 2,000원이다. 다만 사전 예약을 하거나 학생과 동반하였을 경우 무료 관람이 가능하다.

- 관람 가능 시간 : 09:30~12:00, 14:00~16:30
- 요금 : 성인 2,000원(사전 예약 및 학생 동반인 경우 무료)
- 관람 소요 시간 : 2시간 + α
- 기타 확인 사항 : 학기 중 평일 관람 불가

◆ 오륙도 및 오륙도 스카이워크

부산 남구에 있는 바위섬으로 방패섬, 솔섬, 수리섬, 송곳섬, 굴섬, 등대섬으로 이루어져 있다. 썰물 때 5개의 섬이 되고, 밀물 때 6개의 섬이 된다고 해서 오륙도라고 불린다. 오륙도는 약 8천만 년 전 화산 활동으로 만들어진 암석이라는 지질학적 가치를 인정받아 부산국가지질공원으로 지정되어 있으며, 다양한 보호대상 해양생물이 살고 있어 해양보호구역이자 국가지정문화재이다.

오륙도 스카이워크에서 오륙도를 관찰할 수 있으며, 35m 해안 절벽 위에 설치된 15m 길이의 유리 다



[사진출처] <https://korean.visitkorea.or.kr>

리이다. 발 아래 투명 유리를 통해 파도가 절벽을 때리는 모습을 볼 수 있으며, 날씨가 좋은 날에는 대마도까지 볼 수 있다. 오륙도 스카이워크의 개방 시간은 오전 9시부터 오후 6시(입장 마감 오후 5시 50분)까지이며, 기상 상황에 따라 이용이 제한된다. 이용 요금은 무료이다.

- 이용 가능 시간 : 09:00~18:00(17:30 입장마감)
- 요금 : 무료
- 관람 소요 시간 : 20분 + α
- 기타 확인 사항 : 기상 상황에 따라 이용 제한

◆ 을숙도생태공원

낙동강 하구에 위치해 있으며 을숙도와 주변 습지를 포함하여 약 2.7km²의 면적을 차지하고 있다. 철새의 중요한 도래지이며, 매년 10월부터 이듬해 3월까지 50여 종, 10만여 마리의 철새가 을숙도를 찾아온다. 이 중 고니, 흑두루미, 재두루미 등은 천연기념물로 지정되어 있다.



[사진출처] <https://www.busan.go.kr/nakdong>

을숙도생태공원 에코센터에서 철새와 을숙도에 대한 정보를 얻을 수 있으며, 탐방로를 따라 걸으며 철새를 관찰할 수 있다. 생태 탐방에 필요한 쌍안경을 대여할 수 있으며 대여비용은 2,000원이다. 관람 시간은 오전 9시부터 오후 6시(입장 마감은 오후 5시)까지이며, 매주 월요일과 1월 1일은 휴관일이다. 월요일이 공휴일인 경우 개관하며, 그다음 날 휴관한다.

- 이용 가능 시간 : 09:00~18:00(입장 마감 17:00)
- 요금 : 무료
- 관람 소요 시간 : 2시간 + α
- 각종 프로그램 이용 시 예약 필요(낙동강 하구 에코센터 홈페이지 참고)

◆ 송도해상케이블카



[사진출처] <https://busanaircruise.co.kr>

송도해수욕장과 암남공원 사이를 오가는 해상케이블카로 송도해수욕장 쪽 송림공원(송도베이스테이션)에서 암남공원(송도스카이파크)까지 약 1.6km 바다 위를 가로질러 운행한다. 송도해상케이블카를 타면 송도해

수욕장, 부산 영도, 남항대교, 송도 해안둘레길, 기암절벽을 한눈에 감상할 수 있으며 특히 해 질 녘에 맞춰 탑승하게 되면 더 아름다운 풍경을 볼 수 있다.

케이블카는 8인승으로 구성되어 있으며 이용 요금은 성인 기준 17,000~22,000원이고, 운영 시간은 오전 9시부터 오후 8시까지이다. 운영 종료시간은 금, 토요일이나 공휴일 전날은 오후 9시까지 연장 운행하며, 7~8월에는 오후 10시까지 운행한다.



- 이용 가능 시간 : 09:00~20:00(금, 토, 공휴일 전날은 21:00, 7~8월은 22:00)
- 요금 : 중학생 이상은 17,000원 + α , 초등학생까지는 12,000 + α
- 케이블카 탑승 소요 시간: 20분 + α
- 악천후 시 운행 중단

◆ 물운대



[사진출처] <http://bbkk.kr/tour/view/1356>

사하구 다대동에 위치한 해안 절벽으로 16세기까지는 섬이었으나 낙동강에서 내려오는 흙과 모래가 쌓여 육지와 연결되었다.

물운대에서 약 8천만 년 전 지층을 볼 수 있으며 파도의 침식에 의해 형성된 해식동, 해식애, 해식절벽 등 다양한 지형이 발달하여 있다.

◆ 다대포 꿈의 낙조분수

다대포해수욕장 입구 광장에 설치된 분수로 분수와 함께 가요, 팝송, 클래식 등 매달 60여 곡의 다양한 음악과 함께 선보인다. 분수바닥면적 2,538㎡, 분수 원형지름 60m, 최대 물 높이 55m, 물 분사 노즐 수 1,052개, 조명 1,160개, 소분



[사진출처] <https://www.saha.go.kr>

수 29개 등 세계 최대 규모를 갖추고 있다. 매년 4월에 개장하여 10월 말까지 운영되며 계절별, 테마별 다양한 프로그램을 운영한다. 밤에는 형형색색의 조명이 분수와 어우러져 환상적인 분위기를 연출한다. 음악 분수는 4~8월은 평일 오후 8시, 주말 오후 8시, 9시에 운영하고, 9~10월은 평일 오후 7시 30분, 주말 오후 7시 30분, 8시 30분에 각각 20분씩 운영된다.

물놀이 및 체험분수는 5~9월의 주간에는 오후 2시~5시까지 매시 정각 20분 동안 운영되며, 야간 체험분수는 4~10월의 야간에 음악분수 1부 공연 종료 후 10분 동안 운영된다.



- 이용 가능 시간
 - 4~8월 : 평일 20:00~20:20, 주말 20:00~20:20, 21:00~21:20
 - 9~10월 : 평일 19:30~19:50, 주말 19:30~19:50, 20:30~20:50
 - 10~3월 : 운영하지 않음
- 요금 : 무료
- 관람 소요 시간 : 20분

◆ 태종대



[사진출처] <https://www.bisco.or.kr/taeyongdae>

영도구 남동쪽 끝에 위치한 구릉 지역으로 기암괴석으로 된 해식 절벽, 푸른 바다가 조화를 이룬 경관을 볼 수 있다.

지질학적으로 중생대 백악기에 형성된 퇴적암층인 경상 누층군에 속하는 유천층군 암회색 응회질 퇴적암으로 구성되어 있어 태종대에서 동삼동 해안까지 층리가 선명하게 드러난 퇴적암

지층을 볼 수 있다.

태종대 전망대, 태종무열왕이 창건한 태종사, 다누비 열차, 등대 등 다양한 볼거리가 있다.

추천 관광 코스(1일 코스)

◆ 기장군 쪽 관광코스 A

1. 주요 방문지 : 국립부산과학관, 롯데월드 어드벤처 부산, 광안리 해수욕장



2. 주변 관광지 : 해동용궁사, 오랑대

3. 관광코스

시간	내용	비용(1인)
10:00~12:00	국립부산과학관 관람	3,000원 + α
12:00~12:30	롯데월드 어드벤처 부산으로 이동	
12:30~18:00	롯데월드 어드벤처 부산	47,000원
18:00~19:30	광안리 해수욕장으로 이동	
19:30~21:00	광안리 해수욕장 야경 구경 및 드론라이트쇼 관람	무료

4. 기타 참고 사항 : 롯데월드 어드벤처 부산의 경우 스카이라인루지 부산(약 2시간 소요)으로 대체 가능하며, 이 경우 광안리 드론라이트쇼까지 남는 시간은 주변 관광을 할 수 있다.

◆ 기장군 쪽 관광코스 B

1. 주요 방문지 : 국립수산물연구원 수산과학관, 스카이라인루지 부산, 광안리 해수욕장



2. 주변 관광지 : 해동용궁사, 오랑대

3. 관광코스

시간	내용	비용(1인)
10:00~12:00	국립수산물연구원 수산과학관 관람	무료
12:00~13:30	해동용궁사 관광	
13:30~14:00	스카이라인루지 부산으로 이동	
14:00~16:00	스카이라인루지 부산 체험	30,000원
16:00~17:30	광안리 해수욕장으로 이동	
18:30~20:30	광안리 해수욕장 야경 구경 및 드론라이트쇼 관람	

◆ 사하구 쪽 관광코스(서부산 관광)

1. 주요 방문지 : 부산과학체험관, 송도해상케이블카, 물운대, 꿈의 낙조분수



2. 주변 관광지 : 송도해수욕장, 스카이하버 전망대, 다대포해수욕장

3. 관광코스

시간	내용	비용(1인)
10:00~12:00	부산과학체험관 관람	3,000원 + α
12:00~13:00	송도해상케이블카 탑승장으로 이동	
14:00~15:30	송도해상케이블카 탑승 및 주변 관광	22,000원
15:30~17:00	물운대로 이동	
17:00~20:30	물운대, 꿈의 낙조분수, 다대포해수욕장 관광	

4. 기타 참고 사항 : 다대포 꿈의 낙조분수의 경우 운영하지 않는 시기(10월~다음 해 3월)가 있음

◆ 해안 라인 관광

1. 주요 방문지 : LG 디스커버리랩 부산, 오륙도 스카이워크, 송도해상케이블카



LG 디스커버리랩 부산

오륙도 스카이워크

송도해상케이블카

2. 주변 관광지 : 시민공원, 이기대, 송도해수욕장, 스카이하버 전망대

3. 관광코스

시간	내용	비용(1인)
10:00~12:00	LG 디스커버리랩 부산에서 프로그램 체험	무료
12:00~13:00	오륙도 스카이워크로 이동	
14:00~15:00	오륙도 스카이워크 및 주변 관광	무료
15:00~16:30	송도해상케이블카 탑승장으로 이동	
17:00~19:30	송도해상케이블카 탑승 및 주변 관광	22,000원

4. 기타 참고 사항 : LG 디스커버리랩의 프로그램은 인터넷을 통한 사전 예약 필수

◆ 지질 경관 관광

1. 주요 방문지 : 태종대, 물운대, 을숙도생태공원



태종대

물운대

을숙도생태공원

2. 주변 관광지 : 흰여울마을, 다대포 해수욕장, 꿈의 낙조분수

3. 관광코스

시간	내용	비용(1인)
09:00~12:00	태종대 관광	무료
13:00~15:00	물운대로 이동	
14:00~15:00	물운대 및 주변 관광	무료
15:00~16:00	을숙도생태공원으로 이동	
16:00~18:00	을숙도생태공원 관람	무료

4. 기타 참고 사항 : LG 디스커버리랩의 프로그램은 인터넷을 통한 사전 예약 필수

관광지 속 숨어 있는 과학

◆ 롯데월드 어드벤처 부산 속에서 찾아보는 과학

어트랙션 명칭	쿠키 열차	양들의 격투	자이언트 스윙
과학 원리	역학적 에너지 보존	운동량과 충격량	진자 운동
사진			

[사진출처] <https://adventurebusan.lotteworld.com>

■ 역학적 에너지 보존

롤러코스터는 처음에 가장 높은 곳까지 이동할 때 동력을 제공하고 이후에는 처음의 위치에너지를 운동에너지로 전환되면서 움직일 수 있다. 처음에는 높이가 높아지면 위치에너지는 증가한다. 최고 높이에서는 속력이 0이므로 위치에너지는 최대, 운동에너지는 0으로 최소가 된다. 반대로 내려올 때는 위치에너지가 감소하고 운동에너지는 증가한다.

이렇게 위치에너지가 증가하면 운동에너지가 감소하고, 운동에너지가 증가하면 위치에너지가 감소하는 것을 역학적에너지의 전환이라 한다. 역학적에너지가 서로 전환될 때, 마찰이나 공기의 저항 등으로 손실되는 에너지가 없다면 감소하는 양과 증가하는 양은 항상 같다.

따라서 물체가 가지는 위치에너지와 운동에너지의 합인 역학적에너지는 일정하게 유지되는데, 이를 역학적에너지 보존법칙이라 한다.

■ 운동량과 충격량

운동량(P)은 물체의 운동 정도를 나타내는 양으로 물체의 질량(m)과 속도(v)의 곱으로 나타낸다.

$$\text{운동량}(P) = m \times v$$

충격량(I)은 어떤 물체에 일정한 시간 동안 어떠한 힘이 가해졌을 때 그 물체에 가해진 충격의 정도를 나타내는 양이다.

$$\text{충격량}(I) = F \times \Delta t$$

충격력은 물체가 충돌에 의해 받은 힘이다. 충격력은 매우 짧은 시간 동안에 운동량의 변화량을 통해 구할 수 있다.

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

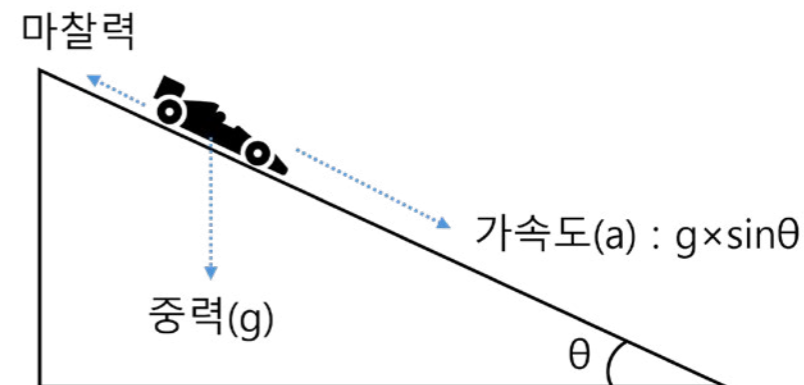
■ 진자 운동

고정된 축이나 점을 중심으로 왕복 운동을 하는 것을 진자 운동이라고 하며, 진자 운동은 속력과 운동 방향이 동시에 변한다. 진자란 중력의 영향 하에서 전후로 자유롭게 움직일 수 있도록 한 점에 고정되어 매달려 있는 물체를 뜻한다. 만약 진자 운동 중에 마찰력이 작용하지 않는다면 진자는 일정한 주기로 움직인다.

◆ 스카이라인루지 부산 속에서 찾아보는 과학

■ 뉴턴의 제2법칙(가속도의 법칙)

힘이 일정하게 작용하는 경우 물체의 운동 속도는 일정한 비율로 증가한다. 이런 경우를 등가속도 운동이라고 한다. 지구 위에서 운동하는 물체는 모두 아래 방향으로 등가속도 운동을 한다.



경사에 놓인 물체가 미끄러질 때 작용하는 힘은 지구 중심 방향으로 중력이 작용한다. 경사의 각을 θ 라 하면 물체는 경사의 방향으로의 가속도가 생기고, 경사의 위쪽으로 마찰력이 형성된다. 가속도가 마찰력보다 클 경우 물체는 아래쪽으로 이동한다.

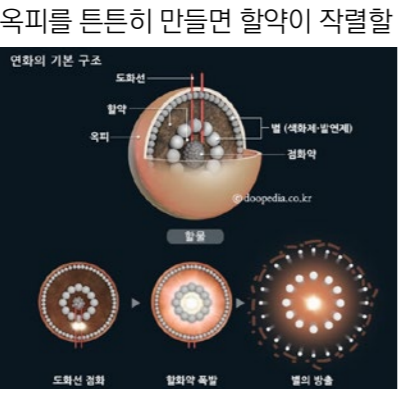
◆ **광안리 해수욕장 속에서 찾아보는 과학**

■ **드론 군집 비행**

군집 드론 비행은 여러 대의 드론이 협업해서 하나의 미션을 수행하는 것을 말한다. 드론을 통제할 수 있는 가장 대표적인 기술로 RTK-GPS(Real Time Kinematics Global Positioning System, 실시간 이동측위 위치정보시스템)이 있다. GPS는 위치를 인식할 때 가장 일반적으로 쓰이는 기술이지만 군집 드론에는 적합하지 않다. 위성에서 드론에 신호를 보내면 전파가 직진으로만 오는 게 아니라 전리층, 대류권 등에 의해 신호가 틀어져 오차가 발생한다. 따라서 이런 오차를 줄이는 방법이 RTK-GPS이고, 이 기술은 고정된 하나의 지점을 기준으로 움직이는 물체와 상대적인 거리와 각도를 수시로 계산해 GPS로 파악한 위치 정보를 보정한다. 실시간으로 위치를 파악하여 위성이 보낸 신호에 조금이라도 오차가 있다면 드론에 보정 신호를 보내주어 오차를 줄여나간다. RTK-GPS는 GPS 보다 해상도가 높아 더 정확한 위치를 알려줄 수 있다.

■ **불꽃 반응**

연화에는 색화제(色火劑)로서 흑색화약 속에 질산바륨·질산스트론튬·염소산나트륨 등을 첨가하여 이것들이 연소할 때 불꽃 반응을 이용하여 아름다운 불꽃을 감상할 수 있다. 또 불꽃제로 연화에 숯가루를 섞으면 불꽃이 꼬리를 끌며, 조명제(照明劑)로 마그네슘·철·알루미늄 가루 등을 첨가하면 각각 독특한 눈부신 빛을 내면서 연소한다.



옥피를 튼튼히 만들면 활약이 작렬할 때 큰 소리가 나는데, 과염소산나트륨·알루미늄 가루·삼황화안티모니 등의 혼합물을 발음제(發音劑)로 첨가하면 더 격렬한 작렬음이 발생한다. 이 발음제를 보통 천둥이라고 한다. 또 별의 수, 약제의 종류, 배치 등을 변화시키면 국화 모양이나 그 밖에 여러 모양의 아름다운 불꽃이 생긴다.

◆ **오륙도 속에서 찾아보는 과학**

각 섬마다 가파른 해안 절벽과 파도의 침식에 의한 파식대, 각양각색의 해식 동굴 등의 지형에 대한 관찰이 가능하다. 이기대와 같은 화산쇄설성 퇴적암들로 이루어져 있으며, 십수만 년 전까지 육지와 연결된 작은 반도였으나 파도의 침식 작용으로 육지에서 분리된 섬이 되었다.

◆ **몰운대 속에서 찾아보는 과학**

■ **연흔**

지층의 퇴적 당시에 형성된 것이지만, 현재의 사질해안이나 하천 바닥의 모래땅 표면에서도 볼 수 있다. 유속(流速)·수심 등의 조건이 알맞은 경우에 바람·유수(流水)·파랑(波浪)의 작용으로 형성된다. 유수의 작용으로 하천바닥의 모래 위에 만들어지는 것과, 바람의 작용으로 사구의 표면에 만들어지는 것은 비대칭적(非對稱的)인 물결 모양을 나타내며, 파장(波長)은 수 cm 또는 10여 cm이다. 파랑의 작용으로 하천 바닥의 모래 위에 만들어지는 것은 대칭적인 물결 모양을 나타내며, 파장은 수십 cm에서 수 m에 달한다.

■ **정단층**

단층은 다양한 방법으로 분류하는데 가장 일반적으로 상반(上盤)과 하반(下盤)의 이동방향에 따라 분류할 때의 한 종류이다. 상반과 하반에 대한 용어는 광상에서 나왔는데 단층을 따라 광맥이 발달하기 때문에 경도에서 발밑에 놓이는 부분을 하반(footwall)이라 하고, 광부가 램프를 달아두는 곳을 상반(hanging wall)이라고 한데에서 유래하였다. 그러나 주향이동단층은 일반적으로 수직에 가깝기 때문에 상반과 하반이 없다.

◆ **태종대 속에서 찾아보는 과학**

■ **주향이동단층**

지각 내의 전단력에 의해 최대 주응력방향과 최소 주응력방향이 수평을 이루면서 두 개의 지층이 상반되는 수평방향으로 미끄러져 형성되는 단층을 말한다. 단층면의 경사가 수직이기 때문에 지각을 확장하거나 두껍게 만드는 작용을 하지 않고 지각의 두

계를 일정하게 보존한다. 단층면을 따라서 상호 이동변위가 수평으로 엇갈리기 때문에 항공사진이나 인공 사진에서 뚜렷한 선형구조를 나타낸다.

주향이동단층은 상대적으로 움직인 방향을 기준으로 두 종류로 나눌 수 있다. 즉, 관측자가 단층면 위에서 단층을 바라보았을 때, 이동방향이 시계방향이면 우수(right-lateral) 주향이동단층이라 하고, 반시계방향이면 좌수(left-lateral) 주향이동단층으로 구분된다. 캘리포니아의 샌앤드레이어스 단층은 유명한 우수 주향이동단층이다.

◆ **을속도 속에서 찾아보는 과학**

낙동강 하류 철새도래지는 을속도를 비롯한 삼각주 및 사구가 발달하여 주변 수심이 얕고 갯벌이 넓게 형성되어 철새 먹이가 풍부해 매년 10월부터 이듬해 3월까지 고니류, 오리류 등 50여 종 10만여 마리의 철새가 찾아와 쉬어가는 철새들의 낙원이다.

■ **을속도 겨울 철새**

명칭	학명	도래시기	먹이
고니	Cygnus columbianus	10월~2월	식물의 잎, 열매
큰기러기	Anser fabalis	10월~3월	식물의 잎, 열매
노랑부리저어새	Platalea leucorodia	11월~2월	작은물고기, 수생곤충
큰고니	Platalea leucorodia	11월~2월	식물 괴경, 작은물고기
물닭	Fulica atra	10월~3월	곤충, 수생식물
재갈매기	Larus argentatus	9월~2월	죽은 동물
개리	Anser cygnoides	10월~3월	식물의 잎, 열매

■ **을속도 여름 철새**

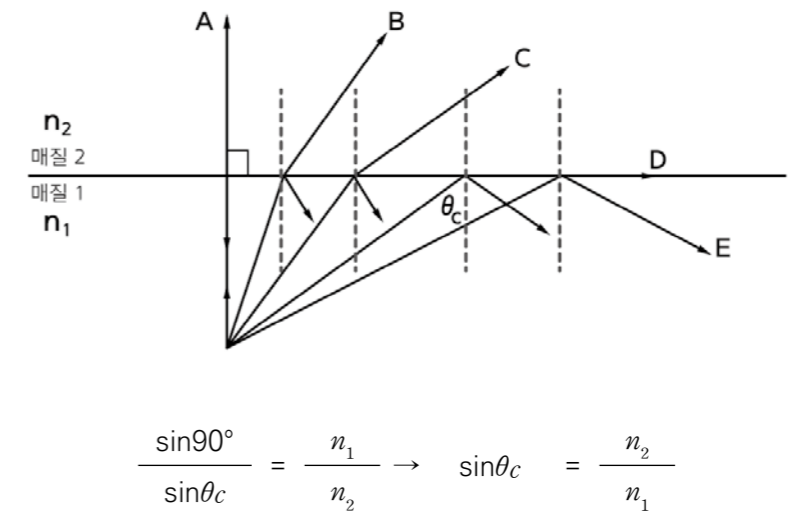
명칭	학명	도래시기	먹이
쇠백로	Egretta garzetta	4월~10월	물고기, 개구리, 새우
꼬마물떼새	Charadrius dubius	4월~8월	곤충, 거미
중대백로	Platalea leucorodia	4월~10월	물고기, 개구리, 새우
쇠제비갈매기	Sterna albifrons	4월~8월	물고기

◆ **다대포 꿈의 낙조분수 속에서 찾아보는 과학**

빛이 굴절률이 큰 매질에서 굴절률이 작은 매질로 진행할 때 입사각이 임계각보다 클 경우 경계면에서 전부 반사(100% 반사)되는 현상이다.

일반적으로 굴절률이 큰 매질에서 굴절률이 작은 매질로 진행하면 경계면에서 일부는 투과해 나가고 일부는 반사된다. 그러나 입사각을 점점 증가시키면 특정한 각 이상이 되었을 때 투과하는 빛은 전혀 없고 전부 경계면에서 반사한다. 이것을 전반사라고 하며, 이때의 입사각을 임계각(臨界角)이라고 한다.

아래 그림에서 A, B, C 광선의 경우 일부는 반사하고 일부는 투과해 나가지만 D의 경우에는 밖으로 투과해 나가는 광선이 전혀 없다. 이때의 입사각이 임계각이다. 입사각이 임계각 θ_c 가 되었을 때 굴절각이 90° 가 된다.



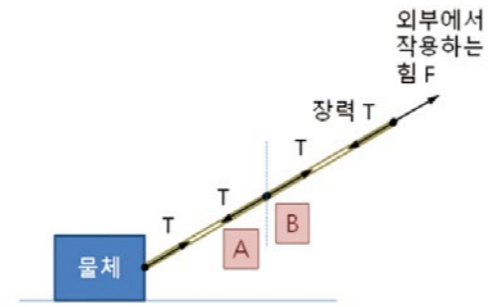
◆ **송도해상케이블카 속에서 찾아보는 과학**

장력은 줄과 같은 1차원 연속체의 양쪽 끝이 힘을 받아 팽팽함이 유지될 때, 그 줄의 각 점에 작용하는 당기는 힘이며, 그 방향은 작용점에서 줄의 방향과 나란하다. 장력의 근원은 줄을 당길 때 생기는 복원력이다.

줄을 당기면 줄을 구성하는 원자들 사이의 거리가 증가하므로 퍼텐셜에너지(potential energy)가 증가하는데, 이때 거리에 대한 퍼텐셜에너지의 증가분의 비율, 곧 퍼텐셜에너지의 거리에 대한 미분값이 장력이다. 외부에서 줄의 한쪽 끝에 힘을 주어 당기면 그 힘은 장력을 통하여 다른 끝에 전달된다.

아래 그림과 같이 줄의 한쪽 끝에 물체가 달려 있고 다른 한쪽 끝에 힘 F를 주어 당겨 줄이 팽팽하게 유지된다면, 줄의 질량을 무시할 때 장력 T는 그 물체를 당기는 힘

이다. 즉 어떤 한 점을 기준으로 줄을 A와 B로 나누면, 그 점에서 B가 A에 주는 장력과 A가 B에 주는 장력은 작용-반작용의 법칙에 의해 크기가 같고 방향은 서로 반대이다. 그러므로 장력의 크기는 줄의 한쪽 끝에서는 외부에서 당기는 힘과 같고, 다른 끝에서는 물체를 당기는 힘과 같다. 그러나 만약 줄의 질량을 고려한다면, 줄의 한쪽 끝을 외부에서 당기는 힘과 다른 쪽 끝에서 물체를 당기는 장력은 줄의 가속 운동을 일으키는 힘만큼 차이가 난다.



줄의 한 끝에 물체가 달려 있고 다른 끝에 외부로부터 힘 F가 작용할 때의 장력 T