

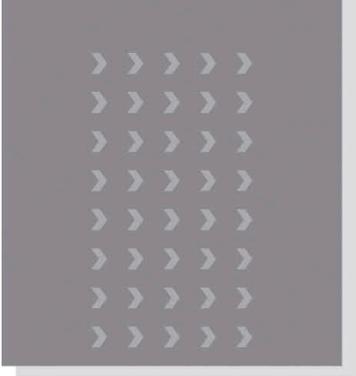
2018

펜들고

점수를 원하는 이여, **펜을 들고** 시작하라!



Team. 나승



차례

1 전기회로의 이해

01	전기회로란 무엇인가	004
02	직렬과 병렬, 그리고 옴의 법칙	005
03	한방에 끝내는 예제	010

2 전기에너지의 발생과 수송

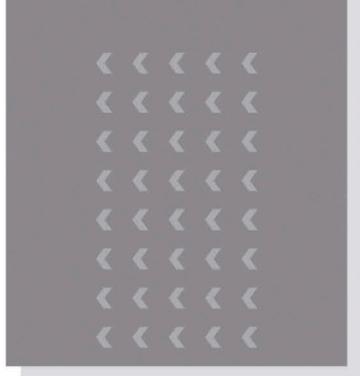
01	전기에너지의 생산	012
02	전기에너지의 수송	026
03	변압의 원리	032
04	한방에 끝내는 예제	036

3 변압기

01	변압기의 계산 - 기본	038
02	변압기의 계산 - 심화	044
03	생활 속의 전기에너지	069
04	한방에 끝내는 예제	070

4 부록

01	[펜들고] 정답과 해설	073
02	[지여비] 문제편	085
03	[지여비] 지엽 개념 + 실수하기 쉬운 개념	091
04	[지여비] 해설편	099



나는야.... 저자의 말!

‘대학수학능력시험’에서 물리I 과목의 점수를 좌우하는 단원이라고 하면 단순히 속도·가속도, 일·에너지 등에 대해서 다루는 역학단원만을 떠올리기 쉽다. 그렇기에 많은 학생들이 역학 문제의 풀이에 시간을 쏟으면서도 정작 실전에서 다른 단원의 조그만 변화에도 대처하지 못하고 틀리는 경우가 많다.

그중 정확한 개념과 빠른 적용 능력이 동시에 요구되는 ‘전기 에너지’ 관련 문항은 앞으로 남은 수능 물리I에서 숨은 킬러로 떠오를 거라 예상한다. 특히 단순한 계산뿐이 아닌 기본적인 개념으로도 수험생들을 흔들 수 있다는 점은 출제자에게 매우 매력적인 부분으로 작용한다.

저자는 물리I 과목에서 단기간 동안 하위권에서 상위권으로 도약하면서 그간 상위권이 되지 못한 학생들이 ‘전기에너지’와 관련하여 겪는 많은 허점들을 관찰해온 바가 있다. 학생들이 문제를 풀지 못한 이유는 크게 ‘전기에너지’와 ‘회로의 특성’에 대한 정확한 이해가 이루어지지 않았기 때문이라고 볼 수 있다. 저자가 재수생 시절 불분명했던 개념들을 하나씩 바로 잡아가며 떠오른 것은 여러 선생님들과 참고서에서 “왜 이 부분을 말해주지 않았을까?”, “왜 이렇게 설명해주지 않았을까?” 하는 아쉬움이었다.

그런 아쉬움을 해결하고자 시간을 투자해 만든 <펜들고>는 어떤 문제들을 맞닥뜨려도 **개념이 흔들리지 말고, 또, 예외 없이 해결할 수 있도록 함을 목표로 저술**했다. 시작부터 끝까지 물리I 수험생들을 끈질기게 괴롭히는 ‘전기에너지’ 단원을 정복하여 실전에서 원하는 점수를 받을 수 있게끔 <펜들고>가 개념보완서의 역할을 충실하게 해냈으면 하는 바람이다.

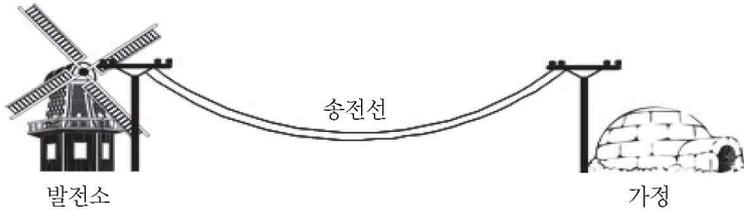
- 일러두기

기호	의미
펜들기	가장 중요한 기본개념! 이것만 읽어도 반은 먹고 들어간다!
펜농기	활용률 100% 실전개념. 정답으로 가는 지름길!
빨간펜	패러데이, 테슬라도 깜빡 실수할 수 있는 부분들.

※ 들어가기 전에 반드시 본 교재의 정오표를 확인해 주세요. 정오표는 판매페이지에서 다운받으실 수 있습니다.



◎ 재앙1. 송전 전압이 커지면 손실전력은 어떻게 될까?



[그림 12]

질문) [그림 12]와 같이 **공급전력이 P로 일정한 발전소**와 전력을 필요로 하는 가정 이 저항이 R인 송전선으로 연결되어 있다. 이때, 발전소에서 송전 전압을 처음보다 2배 높이면 송전선에서의 손실전력은 어떻게 될까?

문제를 풀기에 앞서 문제의 설명에서 뭔가 이상한 점이 있었을 것이다. 눈치 챘는가?

“풍차와 이글루가 한 지역에 있어요!”

바로 그렇다. 네덜란드의 상징인 풍차가 이누이트족의 상징인 이글루와 공존하는 건 말도 안되는..... 아, 아니! 그걸 말하려던 것이 아니다! 저자를 헛갈리게 하지 말도록! 설마 그 얘길 하려고 했을 리가 없지 않은가. 저자가 말하려던 것은 바로 실제 송전과정에서는 ‘**변압기**’가 필요하다는 것이다. 발전소에서 생산한 전류를 가정에서 쓸 수 있도록 하기 위해서는 변압기를 통해 전압을 조정하는 과정이 필요하다. 하지만 문제에서는 단순히 편의상 발전소, 송전선, 가정이 직접적으로 연결되어 있다고 가정하도록 하자. 변압기에 대해서는 뒤쪽에서 좀 더 자세히 다루도록 하겠다. 어쨌거나 다시 문제로 돌아와 보자. 과연 전압이 2배로 증가하면 송전선에서의 손실 전력은 어떻게 변화할까? 이에 대하여 평가원 수석 알바생인 ‘철수’와 ‘영희’의 의견을 들어보도록 하자.

$P = VI = I^2 R!$
전력이 P로 일정하니까 전압이 2배면 전류는 반 토막!
따라서 $P = I^2 R$ 에 대입하면 손실전력은 $\frac{1}{4}$ 배가 된다고!



$P = \frac{V^2}{R}$ 도 몰라?
송전선의 저항은 일정한데 전압은 두 배가 되었잖아!
그냥 봐도 손실전력은 4배가 된다고!
이 멍청아!

※ 균일한 전기장 E에서 전하 q에 작용하는 전기력은 $F = qE$
d만큼 움직일 때 하는 일은 $W = Fd = qEd$
따라서 전기에너지는 $\epsilon = qEd$
또, 전압이 V이고 두 극판 사이의 간격이 d인 전기장 내에서 전하 q를 옮기는데 필요한 일은 $W = qV$ 이므로 $qV = qEd$ 에서 전압은 $V = Ed$ 의 관계가 있다.
따라서 전기에너지는 $\epsilon = qV = VI t$
단위 시간 동안 소모되는 전기에너지의 양을 전력이라고 하므로 전력은 $P = \frac{\epsilon}{t} = \frac{VI t}{t} = VI = I^2 R$
(물리교과서, 「천재교육」)

〈펜들과 토막상식〉

이누이트는 주로 ‘에스키모’라고 하는데 이 명칭은 캐나다 인디언이 ‘날고기를 먹는 인간’이라는 뜻으로 이름붙인 것이다. 그들 스스로가 부르는 ‘이누이트(인간을 뜻함)’이라고 말하는 것이 맞는 표현이다.
(출처 : 두산백과)

03. 생활 속의 전기에너지

이번에는 전기에너지의 양을 계산하는 것에 대해 설명할 것이다. 사실 이 단원은 **‘조금도’** 어려운 내용이 없기 때문에 단 한 장으로 마무리 할 것이다. 해당 내용을 넣을까 말까 고민을 많이 했지만 혹시라도 이 부분에서 실수해서 틀린다면 남은 삶을 살고 싶은 마음이 사라질지도 모르니 한 가지만 짚고 넘어가자.

먼저, 전력의 단위인 와트(W)의 정의에 대해서 살펴보자.

와트[Watt, 기호 W] :
1초에 1J(줄)의 일을 하는 일률을 1W(와트)로 정한다.
(출처: 두산백과)

여기서 중요한 것은 단위시간 **‘1초’**이다. 절대로 이 정의는 잊지 말자.

“1W는 1초에 1줄의 일을 하는 일률!”

하지만 가정에서는 거의 하루 종일 전기기구를 사용한다. 우리가 사용한 전기에너지(전력량)를 계산하려면 ‘전력’에다가 ‘공급시간’을 곱해야 하는데 ‘1초’를 단위시간으로 하는 W(와트)를 가지고는 계산 값이 커지는 번거로움이 생긴다. 따라서 우리는 전력량을 구할 때, 사용 시간을 ‘시간(hour)’단위로 곱한 값인 Wh을 사용한다. 즉, 1Wh라고 한다면 1W의 전력을 1시간동안 공급했다는 의미이다.

여기서 다시 또 우리가 주의해야 할 것은 Wh 자체가 ‘1시간’을 기준으로 설정한 것이라는 점이다. 따라서 다음과 같은 엉뚱한 계산은 하지 않도록 조심하자.



소비 전력이 1W인 전기기구를
1시간 동안 사용하다니!
1시간은 3600초니까 넌 지금
3600Wh의 전력량을 소비한 거야!

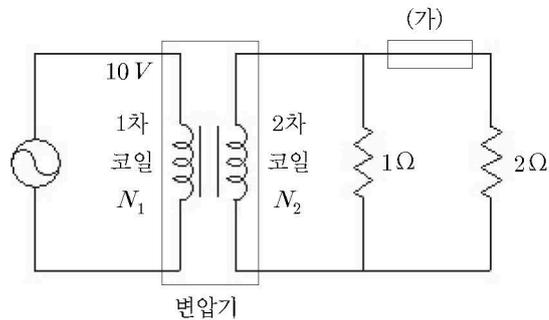
큰일 날 소리이다. **1Wh**의 정의 자체가 **1W**의 전력을 **1시간**동안 공급했을 때의 전력량이라니까! 따라서 1Wh라고 답해야 옳다. 전력량의 단위가 Wh임에도 불구하고 W의 정의가 ‘1초’에 1J의 일을 하는 일률이란 이유로 괜히 숫자가 커지는 것을 막기 위해 나름 과학자들이 고심해서 설정한 ‘시간(h)’이란 단위를 ‘초(s)’로 고치는 일이 없도록 하자.

※ 그 또한 가지 주의 할 것은 전력량은 kWh로도 많이 표현하기 때문에 단위를 조심해야 한다. 혹시 문제를 풀다가 본인이 구한 전력량과 선지에서 제시한 전력량이 크게 차이가 난다면 단위가 Wh가 아닌 kWh가 아닌지 확인해 볼 필요가 있다.

※ 그동안 <펜들고>를 사랑해주셔서 감사합니다. 도움이 되셨다면 주변 물리 하는 친구들에게도 추천 부탁드립니다. 해헤.

한방에 끝내는 예제

예제 5) 그림은 교류전원에서 현재 600W의 전력을 송전하는 과정을 모식적으로 나타낸 것이다. 1차 코일에 걸리는 전압은 10V로 일정하다.

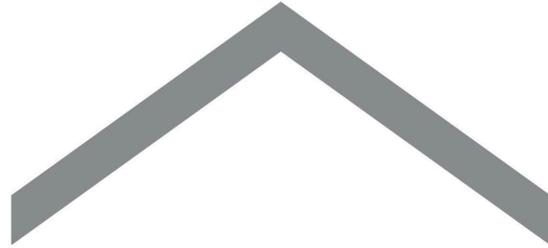


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서의 전력 손실은 무시한다.) [3점]

—<보 기>—

- ㄱ. 저항값이 1Ω 인 저항에 걸리는 전압은 $20V$ 이다.
- ㄴ. 1차 코일과 2차 코일의 감은 수 비는 $1:2$ 이다.
- ㄷ. 전기회로의 (가)부분을 끊었을 때, 교류전원의 송전전력은 $400W$ 로 감소한다.

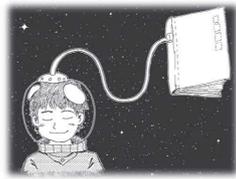
예전에는 이런 문제를 보면 충분히 겁먹을 수 있지만 이제는 허락되지 않는다. 무조건 풀어내도록 한다.



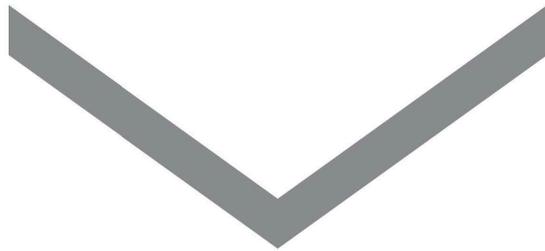
지엽 개념 충전소

지여비

완벽한 만점을 보장 받자!



지여비 20제 + 지엽개념 총정리



저자의 말 – 들어가기에 앞서

수능 문제를 풀기 위한 과학탐구 과목을 공부할 때, ‘지엽적인’ 내용이란 무엇일까요?

우리는 ‘지엽’이라 생각하면 흔히 중요하게 다루지지 않은 자질구레한 내용들을 떠올리기 쉽습니다. 하지만 그런 내용들을 완벽히 다루지 못해 수험생들의 목표에 차질이 생긴다는 건 정말 아이러니한 일입니다.

2016학년도 6월 평가원 모의평가의 ‘중력파’, 2016학년도 대수능의 ‘정지 에너지’ 등은 실제 예상한 난이도에 비해 매우 높은 오답률을 기록하였습니다. 과연 이 문제가 다음에 다시 나온다면 이전과 같은 오답률을 기록할까요? 만일 나온다면 90%에 가까운 정답률을 기록할거라 예상합니다.

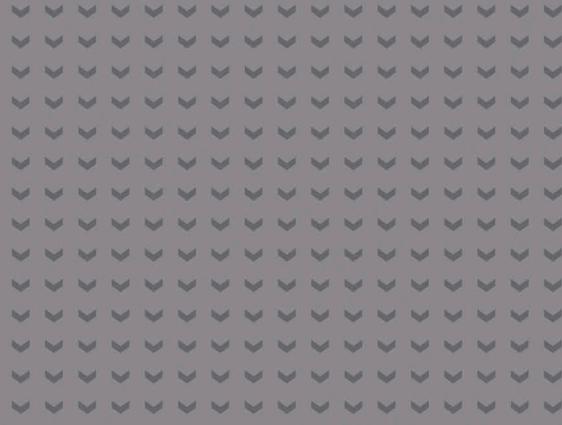
항상 ‘지엽적인 개념’이라는 것은 그 개념이 실제 시험 문제로 출제되기 전까지만 해당되는 말입니다. 한 번이라도 실제 시험에 출제가 된다면 그 다음해에는 그 개념이 ‘지엽적인’ 개념이 아니라 수험생이라면 반드시 알아야 하는 ‘필수적인 개념’으로 바뀌게 됩니다. 학교 선생님이나 학원 강사 분들은 바보가 아니기에 절대로 수험생들의 허를 찌른 개념들을 가만히 두지 않습니다. 이후부터는 반복하고 반복해서 절대 관련문제가 나오면 틀리지 않도록 훈련시킵니다.

하지만 중요한 건 처음 그 문제를 맞닥뜨렸을 때 수험생들의 대처입니다. 항상 과거에 출제된 문제들을 보면 자신이 선생님이나 강사 분들에게 배운 부분들이 등장합니다. 우리는 이전과 비슷한 문제가 시험에 나오면 다시 틀리지 않는 법을 배우니까요. 따라서 우리는 ‘지엽’적인 부분을 미리 알고 대처해야 할 필요가 있습니다. 앞서 말했듯이, 여러분들이 지엽적이라고 생각했던 문제가 다른 사람들에게도 ‘지엽적인’ 문제라고 받아들여지는 순간은 여러분이 문제를 실천에서 맞닥뜨린 그 순간까지입니다.

물리I의 개정 교육 과정의 역사가 짧고 최근 지엽적인 문제가 조금씩 눈에 띄고 있습니다. 계산이 복잡한 어려운 문제를 맞혀놓고서 이런 작은 문제 때문에 대학 입시의 희비가 엇갈리는 것은 매우 아쉬운 일입니다. 그런 아쉬움을 미연에 방지하고자 전국의 물리 I 선택지들을 위한 ‘지여비’를 만들어 봅니다.

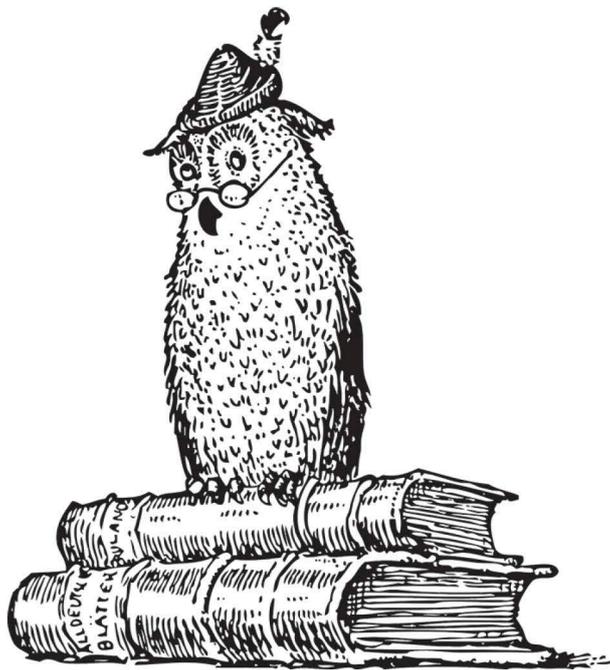
이 책의 공부 방법

- 1) ‘2018학년도 대학수학능력시험 대비 지여비 문제편’을 본다. 풀면서 확신 있게 답할 수 없는 선지는 표시해 둔다. 단순히 고른 답이 맞을 것이 아니라 각각의 선지의 참, 거짓을 정확히 판단할 수 있어야 한다. 학습용이기 때문에 굳이 시간을 재고 풀 필요는 없다.
- 2) ‘해설편’을 통해 채점한 뒤, 틀린 개념은 해설을 읽고, 애매한 개념 역시 해설을 참고하여 반드시 교과서나 연계 교재에 어떻게 표현되어 있는지 확인하고 넘어간다. 이때, 2종 물리 교과서(교학사, 천재교육) 모두에 실려 있는 내용이나, 연계교재에 실린 내용은 출제 확률이 크므로 주의 깊게 읽는다.
- 3) ‘지엽 개념 + 실수하기 쉬운 개념 총정리’를 처음부터 끝까지 읽는다. 이때, 앞의 ‘문제편’에서 본인이 틀린 개념을 확인해보고 밑줄 친 문장이나 볼드체(두꺼운 글씨)로 표시된 단어들은 충분히 출제가 가능하거나 혼동하기 쉬운 개념이므로 중점적으로 읽는다. (그 외의 내용들은 가벼운 마음으로 읽어준다.)
- 4) 대학 수학 능력 시험 당일, 물리 1등급을 받아온다.



지여비

문 제 편



과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호

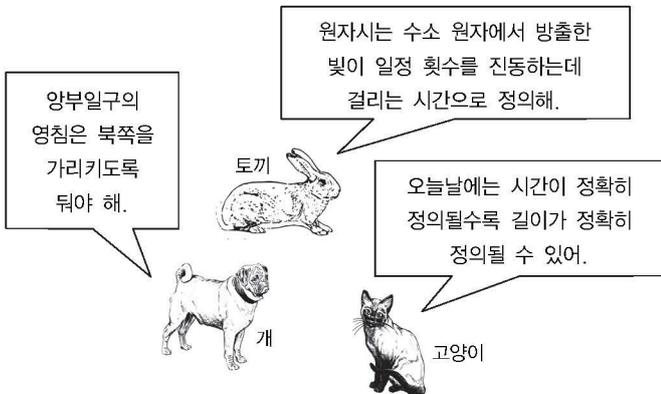
1. 그림은 철수, 영희, 민수가 자연계에 존재하는 기본 입자와 상호 작용에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



기본 입자와 상호작용에 대하여 옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수 ② 민수 ③ 철수, 영희
- ④ 영희, 민수 ⑤ 철수, 영희, 민수

2. 그림은 개, 토끼, 고양이가 시공간의 측정에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



시·공간의 측정에 대하여 옳게 말한 동물만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 개 ② 고양이 ③ 개, 고양이
- ④ 토끼, 고양이 ⑤ 개, 토끼, 고양이

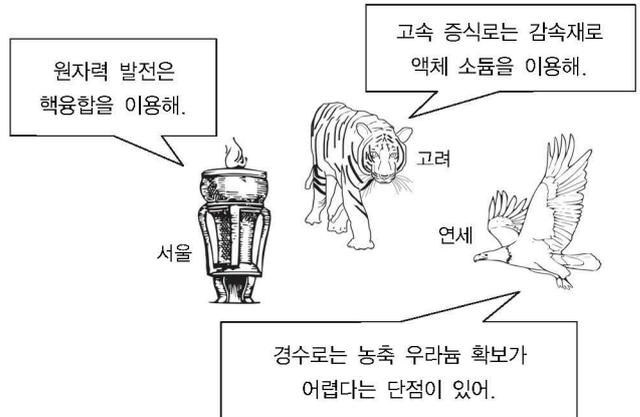
3. 그림은 제임스, 루시, 마이클이 정보저장 매체에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



정보저장 매체에 대해 대하여 옳게 말한 아이만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 제임스 ② 마이클 ③ 제임스, 루시
- ④ 루시, 마이클 ⑤ 제임스, 루시, 마이클

4. 그림은 서울, 고려, 연세가 원자력 발전에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



원자력 발전에 대해 대하여 옳게 말한 존재만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 서울 ② 연세 ③ 서울, 연세
- ④ 고려, 연세 ⑤ 서울, 고려, 연세

지엽 개념 + 실수하기 쉬운 개념

※ 물리I 2종 교과서(교과사, 천재교육)와 수능 연계교재의 내용을 종합적으로 정리한 부분이다. 현재까지 수능 물리I에서는 오직 단일 교과서에만 실린 지엽적인 개념을 출제한 적이 없으니, 밑줄 친 부분을 중점적으로 읽되, 전체적으로 가볍게 한 번씩은 읽어 보도록 하자.

I. 시공간과 우주

[01. 시공간과 운동]

◎ 시간과 시각의 물리학적 의미

- 사건이 일어나는 한 시점을 시각이라고 하고 시각과 시각 사이의 간격을 시간이라고 한다.

◎ 양부일구

- 영침이 **북극성**을 향하도록 놓아야 한다. 세로선은 시각선, 가로선은 절기선으로 시각과 계절을 동시에 알 수 있다.
- 태양이 동에서 서로 운동하므로 영침의 그림자는 **서에서 동**으로 이동한다.
- 시각선과 시각선 사이의 선 하나가 1각, 즉 15분을 의미한다.
- 13개의 절기선이 있다.

◎ 시간 표준의 역사 (1초의 정의)

- 태양시 : 태양의 일주 운동을 기준. 태양일(하루)의 $\frac{1}{24 \times 60 \times 60}$ 을 1초로 정함.
- 역표시 : 1956년 국제도량형총회에서 태양년을 기준으로 하여 서기 1900년도 1년의 길이의 $\frac{1}{31,556,925.9747}$ 을 1초로 정함.
- 원자시 : 1967년 국제도량형총회에서 **세슘 원자** (^{133}Cs)에서 방출하는 특정한 빛이 9,192,631,770 번 진동하는 데 걸리는 시간을 1초로 정의함. (∴ 현재 표준으로 채택)

◎ 표준 시간대

- 영국의 **그리니치 천문대**를 지나는 자오선(본초 자오선)을 기준으로 한다.
- 동쪽으로 경도 15° 이동할 때마다 표준 시간이 1시간씩 빨라진다.

※ 우리나라는 동경 135° 의 표준시간대를 사용하므로 12시가 아닌 약 12시 30분에 태양이 남중한다.

◎ 길이 표준의 역사 (1m의 정의)

- 1791년 프랑스 과학 아카데미는 파리를 통과하는 자오선 상에서 지구 둘레의 $\frac{1}{40,000,000}$ 을 1m로 정함.
 - 1870년 파리에서 미터법 국제 위원회가 만들어졌고, 백금과 이리듐의 합금으로 된 1m 길이의 막대 모양 미터원기를 만들어 세계 각국에 보급하여 길이의 표준으로 삼게 함.
 - 1960년 제 11차 도량형 일반 협의회에서 1m를 진공에서 크립톤 원자(^{86}Kr) 스펙트럼의 적색선 파장의 1,650,763.73 배로 정의함.
 - 1983년 17차 국제 도량형 총회에서 1m를 '빛이 진공 중에서 $\frac{1}{299,792,458}$ 초 동안 진행한 거리'로 정의함. (∴ 현재 표준)
- ※ 시간이 정확히 정의되어야 길이가 정확히 정의될 수 있음.

◎ GPS

- 최소 3개의 인공위성이 있어야 지구상에 있는 대상의 위치를 결정할 수 있다.
- 인공위성에서 수신기까지 전파가 이동하는 시간을 정밀하게 측정해야 하므로 인공위성에는 고정밀의 원자시계가 탑재되어 있다.

◎ 가속도

- 가속도의 방향과 운동방향과 같으면 속력이 증가하고, 가속도의 방향이 운동 방향과 반대이면 속력이 감소한다.

[02. 운동 법칙과 역학적 에너지]

◎ 작용·반작용 관계와 힘의 평형관계

- 공통점 : 두 힘의 크기가 같고 방향이 반대이다.
- 차이점 : 작용·반작용 관계는 서로 다른 물체에 작용하는 반면, 힘의 평형 관계에서는 두 힘 모두가 한 물체에 작용한다.

과학탐구 영역

1. 답 : ①

철수 : 전자기력을 매개하는 입자는 광자이다. (참)

영희 : 네 가지 기본 힘 중에 작용범위가 가장 짧은 것은 약한 상호 작용이다. (거짓) ※초지엽

[네 가지 기본 힘의 작용범위]

강한 상호작용 : 10^{-15} 전자기력 : 무한대

약한 상호작용 : 10^{-17} 중력 : 무한대

(출처 : ㈜교육사 물리I 교과서)

민수 : 중성미자의 질량은 매우 작지만, 0이 아니다. (거짓)

“중성미자는 전하도 없고, 아주 작은 질량을 가지고 있으며, 발견하기도 아주 어렵다.”

(출처 : ㈜교육사 물리I 교과서)

[중성미자의 질량]

전자 중성미자 : $(0 \sim 0.13) \times 10^{-9}$

뮤온 중성미자 : $(0.009 \sim 0.13) \times 10^{-9}$

타우 중성미자 : $(0.04 \sim 0.14) \times 10^{-9}$

(출처 : 천재교육 물리I 교과서)

※ 2015년 10월 ‘중성미자의 질량 입증’에 대한 기여로 가지타 다카야키 교수와 아서 B. 맥도날드 교수가 노벨 물리학상을 공동 수상함.

2. 답 : ③

개 : 양부일구의 영침은 북쪽을 가리키도록 놓는다. (참)

“양부일구의 영침이 북극을 가리키도록 나침반을 이용하여 놓는다.”

(출처 : 천재교육 물리I 교과서)

토끼 : 원자시는 세슘원자에서 방출한 빛이 일정 횟수를 진동하는데 걸리는 시간으로 정의한다. (거짓) ※초지엽

“1967년 국제도량형총회에서 1초를 세슘 원자에서 방출하는 특정한 빛이 9,192,631,770번 진동하는데 걸리는 시간으로 정의하였으며, 이것을 원자시라고 한다.”

(출처 : 천재교육 물리I 교과서)

고양이 : 오늘날 길이의 기준인 미터(m, meter)는 빛이 진공 중에서 일정 시간동안 진행한 거리로 정의한다. 따라서 시간이 정확히 정의될수록 길이가 정확히 정의될 수 있다. (참)

“1983년 제 17차 국제 도량형 총회에서는 1m를 ‘빛이 진공 중에서 $\frac{1}{299,792,458}$ 초 동안 진행한 거리’로 정의하였고, 현재 이 정의를 사용하고 있다.”

(출처 : 천재교육 물리I 교과서)

“표준의 표준 : 시간은 길이, 전류와 같은 물리량에 대한 측정 표준의 기초로 사용되고 있다.”

(출처 : 2018학년도 수능 연계 EBS 수능특강)

3. 답 : ④

제임스 : 자기 테이프에 정보를 기록할 때에는 전류의 자기작용을 이용한다. (거짓)

루시 : 플래시 메모리는 셀에 전하가 저장된 경우를 1, 저장되지 않은 경우를 0으로 인식한다. (참)

과학탐구 영역

“전기적 성질을 이용하여 정보를 저장하는 방법으로는 축전기를 이용하여 전하를 저장하는 방식도 있다. 즉, 전하가 저장된 경우를 1로, 전하가 저장되지 않은 경우를 0으로 인식하는 것이다.”

(출처 : ㈜교학사 물리I 교과서)

“플래시 메모리에 저장된 정보를 읽을 때는 여러 셀들에 적당한 크기의 전압을 걸어준다. 이때 전자를 가지지 않은 셀은 전류가 흐르면서 셀의 정보가 ‘0’으로 결정되고, 전자를 가진 셀은 전류가 흐르지 않으면서 셀의 정보가 ‘1’로 결정된다.

(출처 : 천재교육 물리I 교과서)

※ 여기서 주의할 점은 셀이 전자를 가지게 되어 전류가 흐르지 않아야 정보가 ‘1’로 기록된다는 점이다.

마이클 : CD의 홈의 깊이는 정보를 읽기 위해 사용하는 레이저 빛 파장의 $\frac{\lambda}{4}$ 이다. (참) ※초지엽

“CD에서 홈의 깊이는 레이저 빛 파장의 $\frac{\lambda}{4}$ 로만 들어져 있다.”

(출처 : ㈜교학사 물리I 교과서)

4. 답 : ②

서울 : 원자력 발전은 핵분열을 이용한다. (거짓)

고려 : 고속 중식로는 감속재를 사용하지 않는다. (거짓)

“고속중식로는 고속 중성자를 사용하여야 하므로 물이나 중수와 같은 감속재를 사용하지 못한다. 고속 중식로에 사용할 수 있는 소듐과 같은 물질을 냉각재로 사용하여야 하는데, 이것은 큰 위험이 있어서 아직 여러 문제점을 기술적으로 해결하지 못하고 있다.”

(출처 : ㈜교학사 물리I 교과서)

“고속중식로는 속도가 빠른 고속 중성자를 우리나라에 충돌시켜 플루토늄을 얻으며, 분열 시 생성되는 고속 중성자를 감속시키지 않고 핵반응에 사용한다. 따라서 감속재는 필요 없지만 원자로에서 발생하는 열을 조절하기 위한 냉각재가 필요하다. 물은 중성자를 느리게 만들므로 물 대신 액체소듐(Na)이 냉각재로 사용된다.”

(출처 : 천재교육 물리I 교과서)

“고속중식로 : 핵분열 과정에서 고속의 중성자를 사용하기 때문에 감속재가 사용되지 않는 원자로이다. 냉각재로 물을 사용할 수 없고 액체 소듐을 이용한다.”

(출처 : 2018학년도 수능 연계 EBS 수능특강)

연세 : 경수로로는 농축 우라늄 확보가 어렵다는 단점이 있다. (참)

“중수에 비해 경수는 중성자를 감속하는 데 효율이 떨어지기 때문에 $^{235}_{92}\text{U}$ 의 농도가 4% 정도로 되도록 농축시킨 연료를 사용한다.”

(출처 : ㈜교학사 물리I 교과서)

[경수로와 중수로의 비교]

원자로	경수로	중수로
장점	감속재 확보 편리	중수 사용으로 반응 조절 편리
단점	농축 우라늄 확보 어려움	감속재 확보 어려움

(출처 : 천재교육 물리I 교과서)