

## 24년 61회 기출에 대한 물리 강의 적합성

안녕하세요. 물리 김현완입니다.

첨부된 자료는 24년 61회 기출 문제와 제 강의, 교재에 대한 비교입니다. 강의 중 많이 강조했던 부분이 문제와 풀이 방법으로 다수 출제되었고, 다가오는 1차 시험에는 더 효과적이고 효율적일 수 있도록 최선의 준비를 하겠습니다.

변리사 시험 물리 과목에 대한 제 강의의 적합성을 판단하시는 자료로 도움이 되었으면 좋겠습니다.

59회 대비부터 변리사 시험 물리 강의를 진행하였고, 매년 제 교재와 강의의 시험 적중률은 0%이며, 동시에 100%입니다.

시험에 출제될 문제를 정확하게 그대로 예지할 만한 능력은 제게 없습니다. 대신 출제 가능성이 높은 영역에 대한 대비와 문제 풀이 시간 단축을 위해 최선의 적합한 강의라고 자부합니다. 60회의 경우에도 소위 짱돌로 불리는 문항 3개 중 2개 문항인 컴프턴 산란, 상대성 이론은 모두 제 교재에 실린 내용이었고, 상대성 이론은 충분히 득점할 수 있는 만큼 쉬운 풀이가 가능한 강의를 제공하였습니다. 컴프턴 산란의 경우 교재에는 증명 과정의 일부가 출제되었고, 개념편 교재에 증명 과정 전체가 실려있었지만 객관식 문제에 적합하지 않는 부분이라 판단되어 강의에서 강조하지 못한 부분은 죄송하게 생각하고 있습니다. 61회의 경우 모든 문제가 제 교재와 강의를 통해서 대비 가능한 문제였습니다.

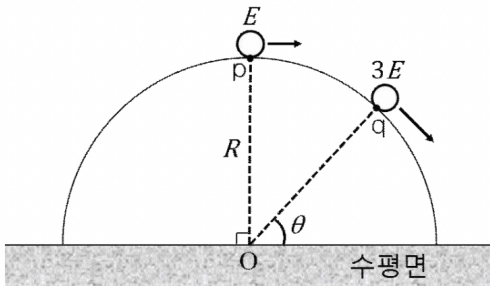
하지만, 적절한 도움을 받지 못했다고 느끼시는 많은 분들 또한 계실 것으로 생각합니다. 좋은 결과로 이어진 분들께는 더없이 감사할 따름이고, 그에 못지 않게 좋지 못한 결과를 얻으신 모든 분들께는 죄송스런 마음을 갖고 있습니다. 이번 시험 이후 재도전을 결심하셨거나 처음 진입하시면서 물리 과목에 대하여 적절한 계획과 학습 방법, 전략 등에 관하여 상의가 필요하시면 언제든지 여러 채널을 통하여 저를 많이 활용해 주시면 좋겠습니다. 이미 재도전하시는 몇몇 분들과 유선, 텍스트 등의 상담을 진행해 드리고 있고, 시간 여유가 되는 분들께는 학원 방문을 통해 대면 상담을 진행해 드리고 있습니다. 편한 방법으로 연락 주시면 도움이 될 수 있는 방법을 같이 고민해드리도록 하겠습니다.

- 개인 카톡 아이디 : z2prominence
- 이메일 : [z2prominence@gmail.com](mailto:z2prominence@gmail.com)
- JHJ-Group 커뮤니티 게시판 : [http://jhj-group.com/bbs/board.php?bo\\_table=kim\\_physics](http://jhj-group.com/bbs/board.php?bo_table=kim_physics)
- N's 자연과학 오픈카톡 : <https://open.kakao.com/o/gfEnXJne>



61회 기출 1번

1. 그림과 같이 반지름이  $R$  인 반구 모양의 면을 따라 움직이던 물체가 점  $q$ 에서 반구면으로부터 이탈된다. 점  $p$ ,  $q$ 에서 물체의 운동에너지는 각각  $E$ ,  $3E$  이고, 반구의 중심  $O$ 와  $q$ 를 잇는 선분이 수평면과 이루는 각은  $\theta$  이다.  $\sin\theta$  는 (단,  $p$ ,  $q$ 는 반구면 상의 점이며, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)



- ①  $\frac{3}{5}$     ②  $\frac{13}{20}$     ③  $\frac{7}{10}$     ④  $\frac{3}{4}$     ⑤  $\frac{4}{5}$

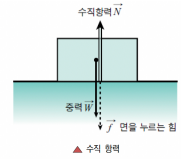
-수직 항력의 의미에 대한 강의 설명으로 이탈 순간 수직 항력이 0이 될 것임을 추론할 수 있음

-비등속 원운동과 관련된 문제 풀이 여러 강의에서 매우 강조한 기본 문제 풀이 테크 1. 구심력, 2. 역학적 에너지 보존을 이용하여 문제 풀이 가능

교재

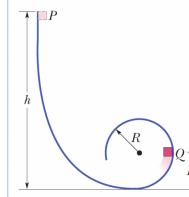
-개념편 교재 (p27)

4) 수직 항력 : 물체와 면이 접촉하고 있을 때, 면이 물체를 수직 방향으로 미는 힘  
수직 항력은 물체가 면을 수직 방향으로 누르는 힘에 대한 반작용으로 발생한다.



-개념편 교재 (p59~60)

기본 예제 54



그림과 같이 지면으로부터 높이  $h$  인 P점에 물체를 가만히 놓았다면 곡선경로를 따라 운동을 하는 물체가 지면으로부터 높이  $R$  인 Q점을 통과한다. 물체는 지면에 도달한 직후부터 반지름이  $R$  로 일정한 원형 궤도를 따라 운동한다. (단, 공기 저항과 마찰은 무시한다.)

- 1) 물체가 원형 궤도의 최고점을 통과하기 위한 최소한의 P점의 높이  $h$  는?
- 2) 물체가 Q점을 통과할 때 수직항력의 크기가 물체 중력의 크기의 4배일 때, 최고점에서 물체가 받는 수직 항력의 크기는 Q점의 몇 배인가?

1) 원운동을 하기 위해서는 운동하는 동안 궤도로부터 수직항력을 받아야 한다. 최소 조건은 최고점을 통과하는 순간 수직항력이 0이다. 최고점 :  $mg = \frac{mv^2}{R}$  , 역학적 에너지 보존 :  $mg(2R) + \frac{1}{2}mv^2 = \frac{5}{2}mgR = mgh$   
2) Q :  $4mg = \frac{mv^2}{R}$  , 최고점 :  $N + mg = \frac{mv^2}{R}$  , 역학적 에너지 보존 :  $\frac{1}{2}mv_Q^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 = mgR$   
 $\therefore 4mgR - (N + mg)R = 2mgR \therefore N = mg$

정답 : 1)  $\frac{5}{2}R$  , 2)  $\frac{1}{4}$  배

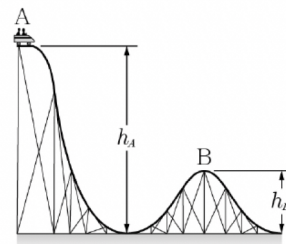
-문제편 교재 (p85)

☆☆

추천 1  2  3

17 서울시 7급

135. 아래 그림과 같은 롤러코스터 트랙을 설치하려 한다. 롤러코스터는 정지상태에서 지면으로부터  $h_A$  만큼의 높이에서 출발한다. 이 롤러코스터가 출발한 후 B지점을 지날 때 트랙에서 이탈하지 않을 최소한의 곡률반경은? (단, 트랙과 롤러코스터 간의 마찰은 무시한다.)

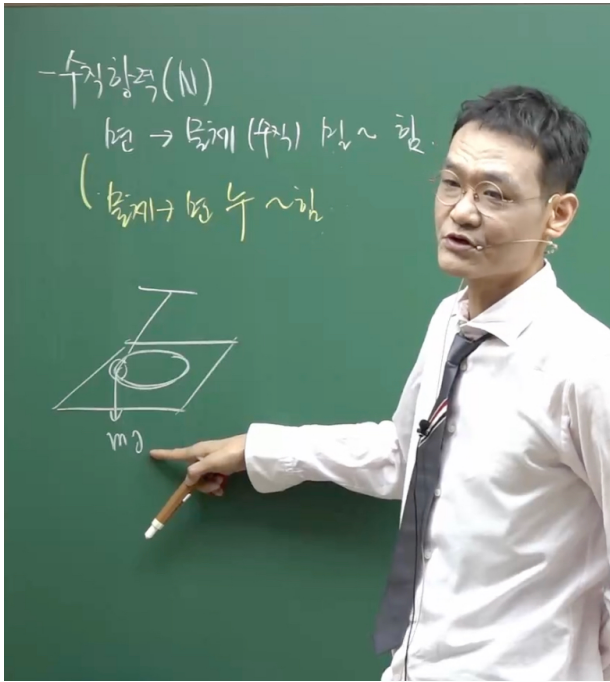


- ①  $\frac{1}{2}(h_A - h_B)$   
②  $h_A - h_B$   
③  $\frac{3}{2}(h_A - h_B)$   
④  $2(h_A - h_B)$

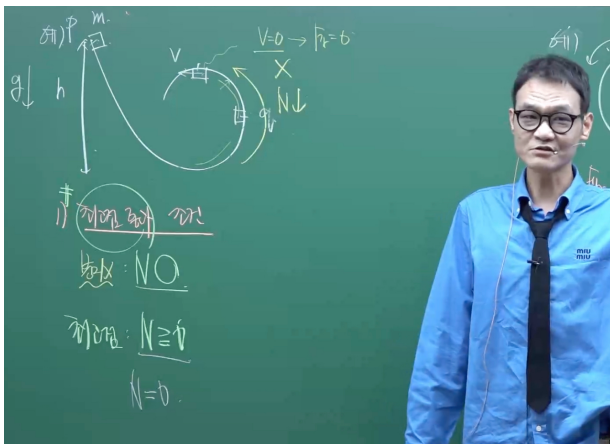


관련 대표 강의

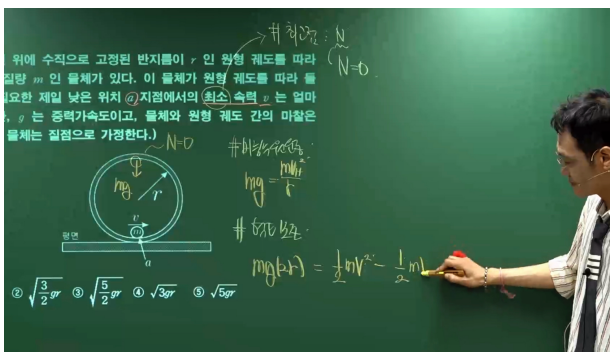
-기본 강의 8강 : 수직 항력



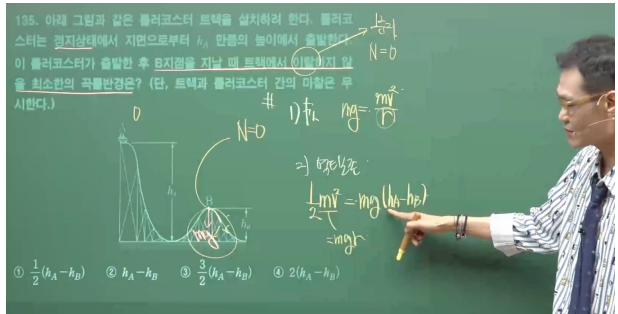
-기본 강의 18강 : 비등속 원운동



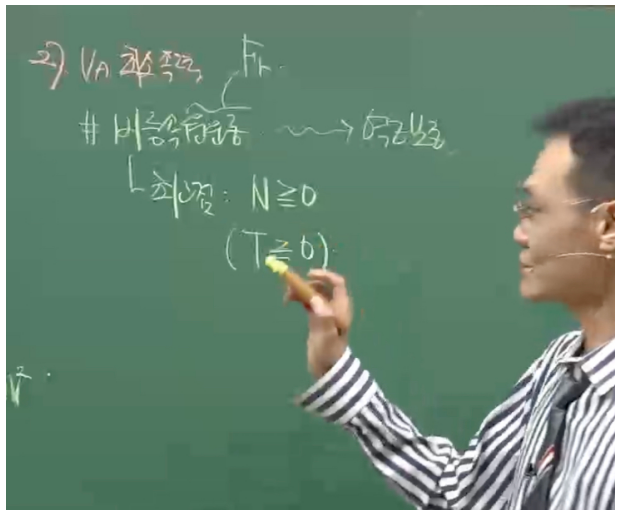
-변리사 기출 강의 5강 114번, 115번



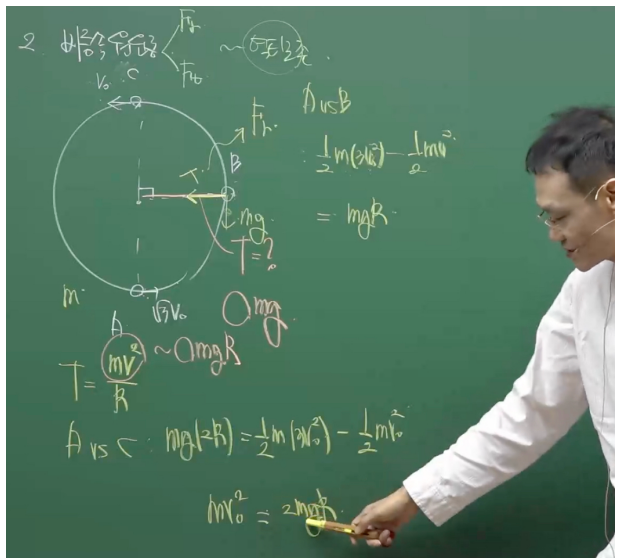
-유사 기출 강의 5강 135번 (문풀 방법 기출 동일)



-비출 유형 강의 9강



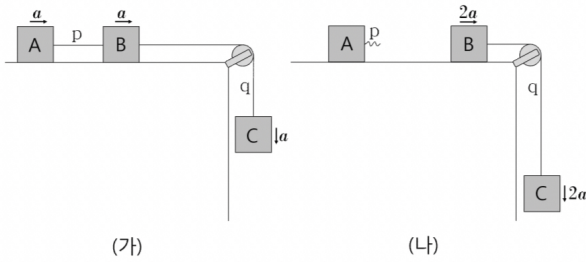
-최종 정리 강의 7강 2번





61회 기출 2번

2. 그림 (가)와 같이 두 실 p, q로 연결된 물체 A, B, C가 도르래를 통하여 일정한 가속력 a 로 운동하다가, (나)와 같이 어느 순간 p가 끊겨 B, C가 2a의 가속력으로 운동한다. A, C의 질량은 각각 5m, 2m 이고, (가), (나)에서 q가 B에 작용하는 장력은 각각 T(가), T(나) 이다. T(나)/T(가) 는? (단, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.)



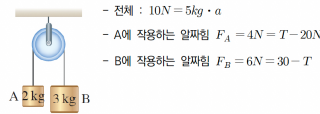
- ① 1/2    ② 5/8    ③ 3/4    ④ 7/8    ⑤ 1

-운동 방정식을 만들 때 도르래 기준으로 1set를 이용하는 강의 내용으로 정확하고 빠른 풀이 가능

교재 대표 수록 내용

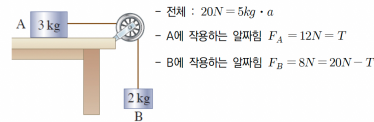
-개념편 교재 (p34~35) (문풀 방법 기출 동일)

3) 천정에 고정된 고정 도르래에서의 운동 : 한 덩어리로 생각한다.



- 전체 : 10N = 5kg \* a
- A에 작용하는 알짜힘 F\_A = 4N = T - 20N
- B에 작용하는 알짜힘 F\_B = 6N = 30 - T

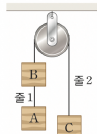
4) 먼 모서리에 고정된 고정 도르래에서의 운동 : 한 덩어리로 생각한다.



- 전체 : 20N = 5kg \* a
- A에 작용하는 알짜힘 F\_A = 12N = T
- B에 작용하는 알짜힘 F\_B = 8N = 20N - T

기본 예제 25

그림은 질량이 같은 세 물체 A, B, C를 질량을 무시할 수 있는 줄로 연결하여 도르래에 연결한 모습을 나타낸 것이다. 물체가 운동하는 동안 줄 2의 장력의 크기는 줄 1의 장력의 크기의 몇 배인가? (단, 공기의 저항과 모든 마찰은 무시한다.)



1set) 2mg - mg = 3ma ∴ a = 1/3 g

A) F\_A = mg - T\_1 = m(1/3 g), B) F\_B = mg + T\_1 - T\_2 = m(1/3 g), C) F\_C = T\_2 - mg = m(1/3 g)

T\_1 = 2/3 mg, T\_2 = 4/3 mg

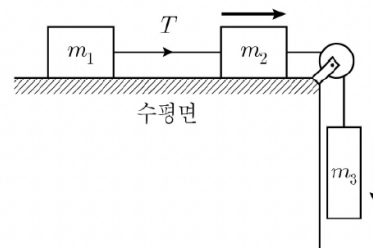
정답 : 2배

-문제편 교재 (p43 외 다수)

☆ 필수 1  2  3

21 국가직 7급

68. 그림과 같이 질량이 각각 m1, m2, m3 인 3개의 물체가 줄에 연결되어 화살표 방향으로 등가속도로 움직이고 있다. m1, m2 와 수평면 사이의 운동 마찰계수는 μ 로 같다. m1 과 m2 사이의 줄의 장력 T 의 크기는? (단, 중력가속도는 g 이고, 줄의 질량, 도르래의 질량과 마찰은 무시한다)



① (1 + μ)m1m2 / (m1 + m2 + m3) \* g

② (1 + μ)m1m3 / (m1 + m2 + m3) \* g

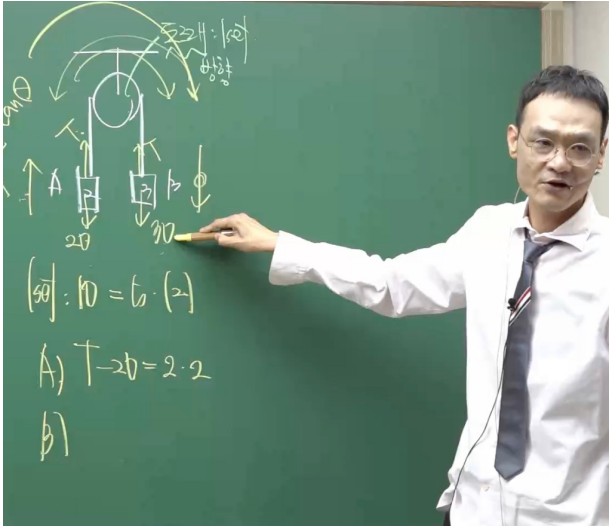
③ μm1m2 / (m1 + m2 + m3) \* g

④ μm1m3 / (m1 + m2 + m3) \* g

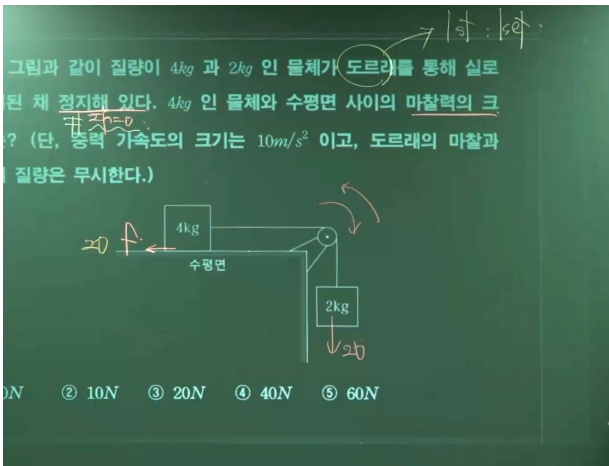


관련 대표 강의

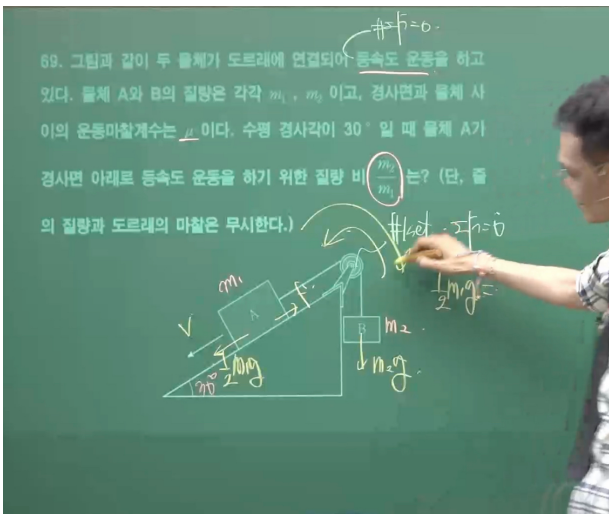
-기본 강의 9강 : 운동 방정식



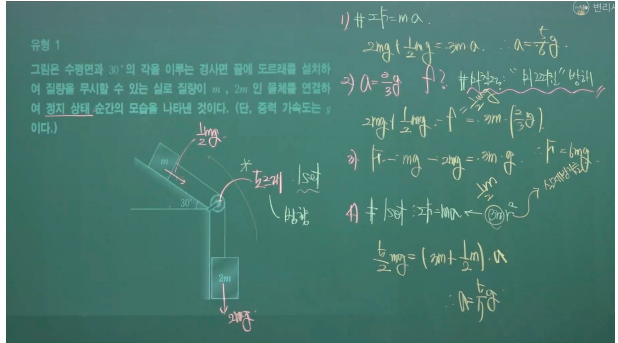
-변리사 기출 강의 2강 35번 외 다수



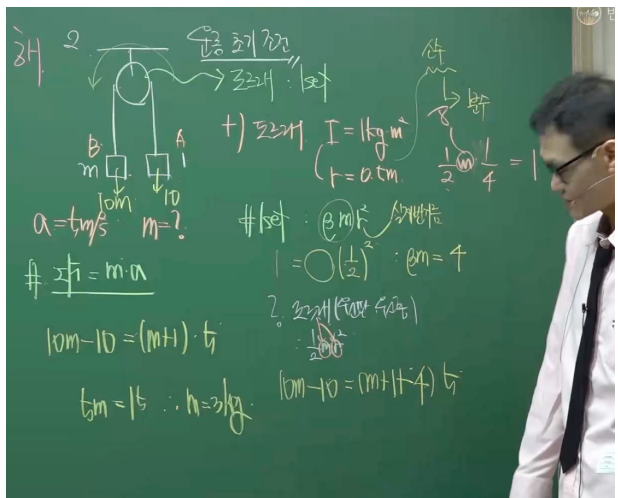
-유사 기출 강의 3강 69번 외 다수



-빈출 유형 강의 8강



-최종 정리 강의 5강 2번 외 다수





61회 기출 3번

3. 서로 같은 속력으로 각각 등속운동을 하던 물체 A, B가 시간  $t=0$  인 순간부터 서로 다른 가속도로 등가속도 운동하여 각각  $t=t_0$ ,  $t=2t_0$  인 순간에 정지하였다. A, B가  $t=0$  인 순간부터 정지할 때까지 이동한 거리는 각각  $s_A$

,  $s_B$  이다.  $\frac{s_B}{s_A}$  는?

- ①  $\sqrt{2}$     ②  $\frac{3}{2}$     ③  $\sqrt{3}$     ④ 2    ⑤ 4

-가속도 운동에서 평균 속도의 활용을 통해 풀이 시간 단축 유도 강의

교재 대표 수록 내용

-개념편 교재 (p18) (문물 방법 기출 동일)

2) 등가속도 직선 운동 정리

|  |                                       |                            |                               |
|--|---------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| $v = v_0 + at$                                     | $\Delta s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$ | $2a\Delta s = v^2 - v_0^2$ | $v_{avg} = \frac{v_0 + v}{2}$ |
| (1번 정리)  | (2번 정리)                               | (3번 정리)                    | (4번 정리)                       |
| ( $v_0$ : 초속도, $\Delta s$ : 변위, $v_{avg}$ : 평균 속도) |                                       |                            |                               |

\* 등가속도 직선 운동에서 평균속도( $v_{avg}$ )의 활용

- 평균 속도는 해당 구간을 등속도 운동을 한 것으로 간주할 수 있는 속도에 해당한다.
- 평균 속도는 해당 구간의 정 기운대 시간에서 순간 속도이다. (2-4초 동안 평균 속도의 크기가 3m/s 였다면 3초일 때 순간 속도의 크기가 3m/s 이다.)

기본 예제 8

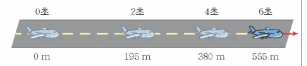
마찰이 없는 수평면에서 10m/s 의 일정한 속력으로 직선 운동을 하던 질량 1kg 인 물체에 운동 방향과 반대 방향으로 10N 의 일정한 힘이 작용할 때 3초 동안 물체의 변위의 크기는?

$$a = 10m/s^2 ; \frac{10 + (-20)}{2} \times 3 = -15m$$

정답 : 15m

기본 예제 9

그림은 활주로에 내린 비행기의 위치를 기록하는 순간부터 2초 간격으로 나타낸 것이다. 비행기는 착륙하는 순간부터 정지할 때까지 등가속도 직선 운동을 한다.



- 1) 가속도의 크기는?
- 2) 착륙하는 순간 비행기의 속력은?
- 3) 착륙하는 순간부터 정지할 때까지 이동한 거리는?

$$1) 0-2초 : \bar{v} = \frac{195}{2} = 97.5m/s, 2초-4초 : \bar{v} = \frac{185}{2} = 92.5m/s ; a = \frac{92.5 - 97.5}{2} = -2.5m/s^2$$

$$2) 2.5 = \frac{v_0 - 97.5}{1}, 3) 2a\Delta s = v^2 - v_0^2 ; \Delta s = \frac{100^2}{5} = 2000m$$

정답 : 1) 2.5m/s<sup>2</sup>, 2) 100m/s, 3) 2000m

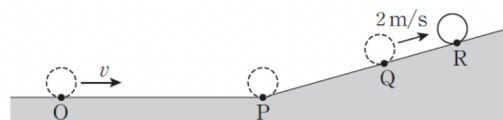
-문제편 교재 : 평균 속도의 활용 해설 다수

-빈출 유형 교재 (p26)

[등속도 운동과 등가속도 직선 운동]

유형 1

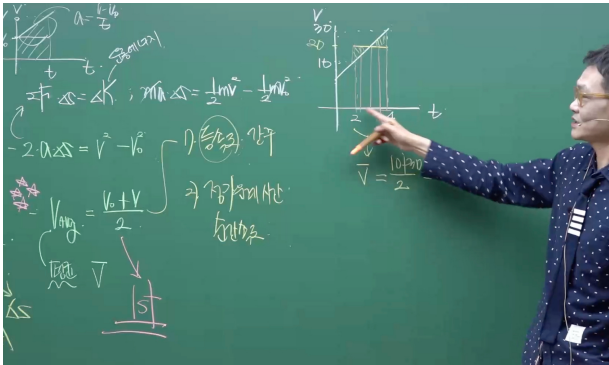
그림은 수평면에서 일정한 속력  $v$  로 운동하던 물체가 수평면을 지나 기울기가 일정한 경사면을 따라 직선 운동하는 모습을 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다. 점 P는 수평면과 경사면의 경계에 있으며, 점 O에서 P까지 거리와 P에서 점 R까지 거리는 같다. 점 Q에서 물체의 속력은 2m/s 이다. (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)



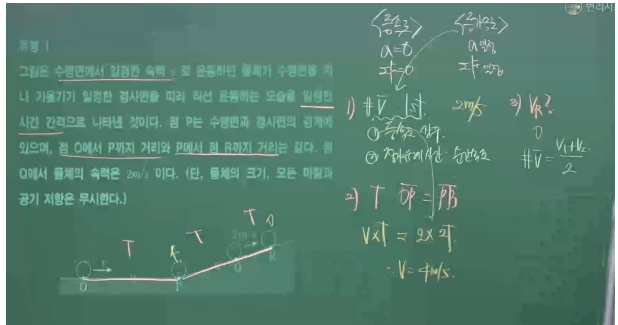


관련 대표 강의

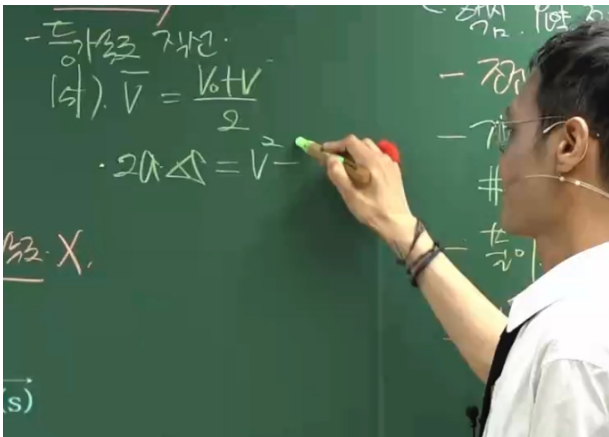
-기본 강의 4강 : 등가속도 직선 운동



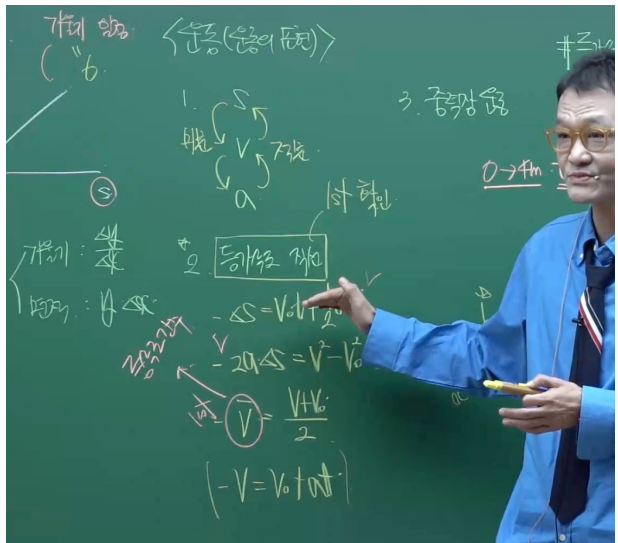
-빈출 유형 강의 8강



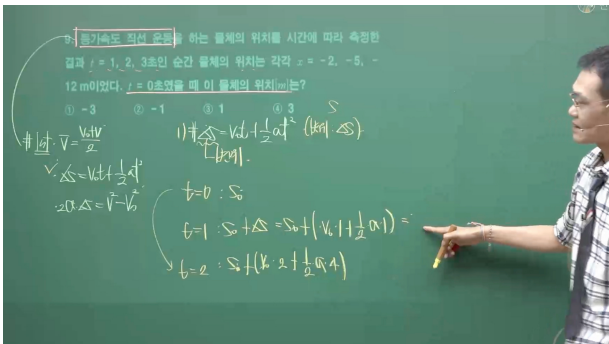
-변리사 기출 강의 1강 등가속도 직선 운동 우선 순위 적용



-최종 정리 강의 1강 1번

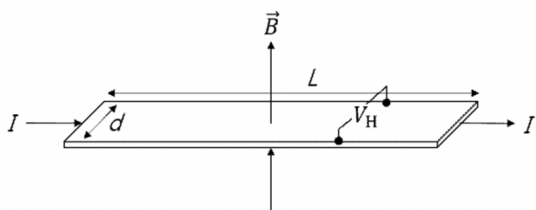


-유사 기출 강의 1강 9번 외 다수



61회 기출 4번

4. 그림은 길이가  $L$  이고 선폭이  $d$  인 직사각형 모양의 두께가 일정한 도체 띠에 직류 전류  $I$  가 흐르고 있는 것을 나타낸 것이다. 도체 띠 평면에 수직으로 크기가  $B$  인 자기장을 걸었을 때 선폭 양단 사이의 홀(Hall) 전압은  $V_H$  이다. 다른 조건은 동일하고 선폭이  $2d$  인 도체 띠에 전류  $I$  가 흐르고, 크기가  $4B$  인 균일한 자기장을 걸었을 때 선폭 양단 사이의 홀(Hall) 전압은?



- ①  $V_H$    ②  $2V_H$    ③  $3V_H$    ④  $4V_H$    ⑤  $5V_H$

-교재 및 강의에서 홀 효과 정리

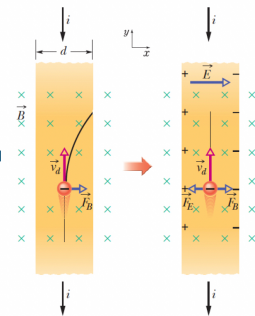
-강의에서 전류의 기본적인 의미 설명

교재 대표 수록 내용

-개념편 교재 (p148) (자료 내용 기출 동일)

5) 홀 효과

$xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장( $B$ ) 영역에  $y$  축과 나란한 방향의 도선을 설치하고 도선에는  $-y$  방향의 전류가 흐를 때, 도선(도체) 내부에서 실제 이동하는 것은 음(-)전하인 전자이고, 전자는 전류의 방향과 반대인  $+y$  방향으로 운동한다.  
운동하는 전자는 자기력을  $+x$  방향으로 받으므로 전자들은 도선에 유입되면서  $+x$  방향으로 치우치게 되고, 이로 인해 도선의 좌우에는 전위차(홀 전압)가 발생하며 전기장이 형성된다. 전자가 받게 되는  $-x$  방향의 전기력이 자기력과 크기가 같아질 때까지 전자의 치우침이 생기고, 이후 유입되는 전자들은 등속도 운동을 한다.



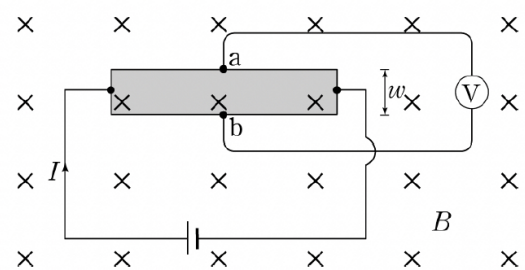
$$eE = ev_d B : \frac{\Delta V}{d} = v_d B$$

-문제편 교재 (p252)

☆☆ 추천  1  2  3

05 예비 MEET/DEET

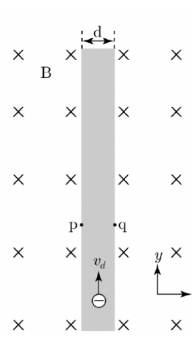
399. 그림은 균일한 자기장  $B$  에 수직으로 놓여 있는 폭  $w$  의 도체에 전류  $I$  가 흐를 때, 점 a와 b에서의 전위  $V_a$  와  $V_b$  의 차이  $\Delta V (= V_a - V_b)$  를 측정하는 것을 나타낸다.



이에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 있는 대로 고른 것은? (단, 자기장은 지면 안쪽 을 향한다.)

-24년 1월 전국모의고사 7번

7. 그림은  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향의 세기  $B$  인 균일한 자기장 영역에  $y$  방향으로 설치된 두께가  $d$  로 일정한 도선 내부에서 전자가  $+y$  방향으로  $v_d$  의 속력으로 입사하는 순간을 나타낸 것이다. 도선은 기전력이  $\Delta V$  로 일정한 직류 전원 장치에 연결되어 일정한 전류가 흐르고, 도선의 자체 저항은 무시한다. 이에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

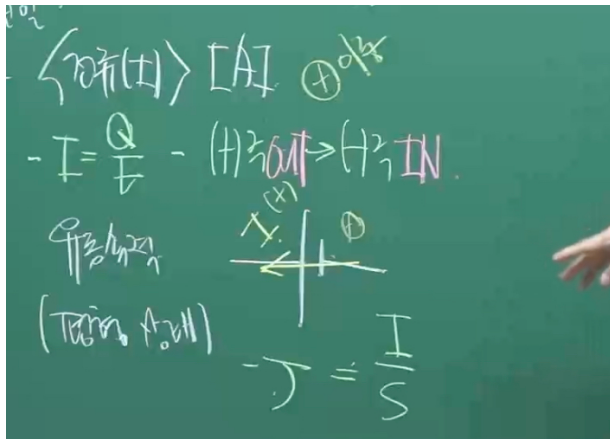




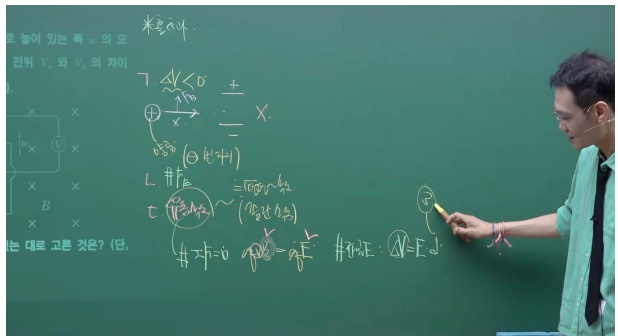


관련 대표 강의

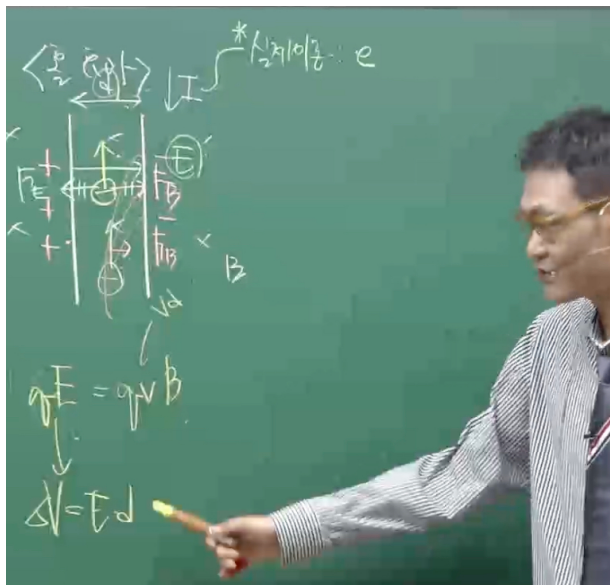
-기본 강의 36강 : 전류



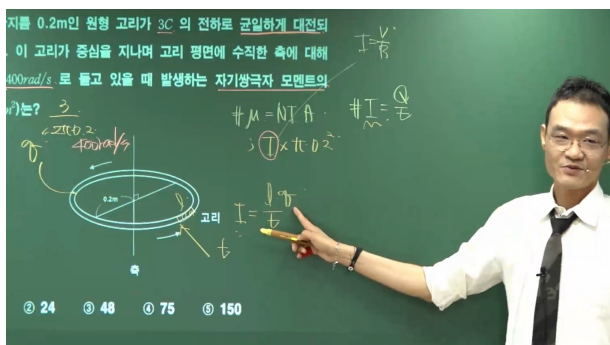
-유사 기출 강의 14강 399번



-기본 강의 39강 : 홀 효과



-변리사 기출 강의 14강 368번





61회 기출 5번

5. 시간에 따라 변하는 폐곡선 내부의 전기장 선속은 자기장을 유도하고, 폐곡선 내부에 변위전류를 유도한다. 반지름이  $R$  인 원형 평행판 축전기가 시간에 따라 변하는 전류  $i$  로 충전될 때, 평행판 사이 중심축으로부터  $r$  만큼 떨어진 위치에 유도되는 자기장의 크기를 옳게 나타낸 것은? (단,  $\mu_0$  는 진공의 투자율이며, 평행판 사이의 전기장은 매 순간 균일하고 가장자리 효과는 무시한다.)

- ①  $\frac{\mu_0 i}{2\pi R}$       ②  $\frac{\mu_0 i}{2\pi R^2} r$       ③  $\frac{\mu_0 i}{\pi R^2} r$   
 ④  $\frac{\mu_0 i}{2\pi R^3} r^2$       ⑤  $\frac{\mu_0 i}{\pi R^3} r^2$

-교재와 강의에서 앙페르 법칙을 이용한 자기장 크기 구하는 방법 설명

-문제편 교재에 변위 전류와 관련된 문제가 있지만 지엽적인 내용이라서 1:1 질문에 대한 설명만 진행하고, 강의 자체에서는 언급하지 않은 점 사과드립니다. 다만, 변위 전류의 의미를 모르는 상태에서 단순히 단면을 통과하는 전류가  $i$  라고 두고 풀이를 도입하면 무난히 해결할 수 있는 문제입니다.

교재 대표 수록 내용

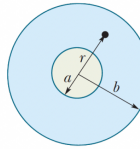
-개념편 교재 (p142)

4) 앙페르의 법칙 : 폐곡선(앙페르선)을 통과하는 자기선속이 폐곡선 속의 전류의 세기에 비례한다.

$$\Phi = B \cdot l = \mu_0 I_{in} \quad (l : \text{앙페르 선의 길이}, I_{in} : \text{앙페르 선 내부 알짜 전류의 세기})$$

$$(\Phi = \oint B \cdot dl)$$

기본 예제 127



그림은 원통형 도선의 단면을 나타낸 것이다. 중심으로부터 거리가  $a$  인 단면에는 종이면에서 나오는 방향의 전류가 흐르고, 바깥 단면에서는 종이면으로 들어가는 방향의 전류가 흐른다. 도선에 흐르는 전류 밀도는  $J$  로 일정하다. 도선의 중심으로부터 거리  $r$  인 지점에서 자기장의 세기는? (단, 공간의 투자율은  $\mu$  이다.)

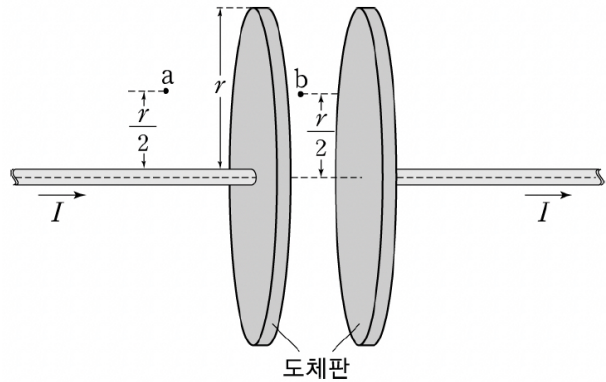
- 1)  $0 < r < a : B = \frac{1}{2\pi r} \cdot \mu \cdot (J \times \pi r^2)$
- 2)  $a < r < b : B = \frac{1}{2\pi r} \cdot \mu \cdot (J \times (\pi a^2 - \pi(r^2 - a^2)))$
- 3)  $r > b : B = \frac{1}{2\pi r} \cdot \mu \cdot (J \times (\pi a^2 - \pi(b^2 - a^2)))$

정답 :

-문제편 교재 (349번, 378번 등)

07 MEET/DEET

349. 그림은 초기에 저장된 전하량이 0인 원형 평행판 축전기에 전류  $I$  가 흘러 충전되고 있는 것을 나타낸 것이다. 점  $a$  는 축전기 외부에 있고, 점  $b$  는 반지름이  $r$  인 두 도체판 사이에 있다.



변위 전류

축전기 내부는 충전이 되고 있어도 끊어진 공간이므로 흐르는 전류는 없다. 다만, 축전기를 기준으로 전류가 흘러 들어와서 나가게 되므로 전류가 흐르는 것처럼 표현할 수 있고, 이를 변위 전류라 한다. 즉, 자기장과 관련하여서는 축전기 판 사이에 이 변위 전류가 흐르는 것으로 생각하여 정리하면 된다. (조금 더 정확하게는 충전되는 과정에서 판 사이의 전기장이 변하기 때문에 전기장 변화로 자기장을 발생시키게 된다.)

관련 대표 강의

-기본 강의 37강~38강 : 앙페르 법칙

$\langle \text{앙페르 법칙} \rangle$  앙페르 거리  
 $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$   
 앙페르 거리 길이.  
 $B = \frac{\mu_0}{2\pi r} \cdot I$

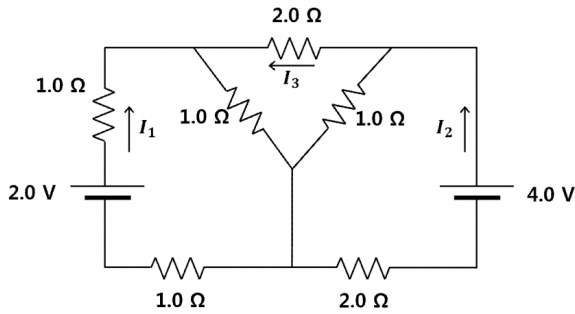
-유사 기출 강의 13강 379번 (문풀 방법 기출 동일)

379. 반지름이  $R$  인 길고 속이 찬 원통형 도체에 전류가 흐른다.  
 전류밀도  $J$  는 원통의 단면에서 균일하지 않고 중심축으로부터의  
 거리  $r$  의 함수,  $J = ar^3$  로 주어진다. 거리  $r$  이 반지름  $R$  보다 작  
 은 곳에서의 자기장의 크기는? (단,  $a$  는 양의 상수이다.)  
 ①  $\frac{\mu_0 a}{2} r^4$    ②  $\frac{\mu_0 a}{5} r^4$    ③  $\frac{\mu_0 a}{2\pi} r^4$    ④  $\frac{\mu_0 a}{5\pi} r^4$   
 $\# \text{앙페르} : B = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} (\sin \theta_1 + \sin \theta_2)$     $\# J = \frac{I}{S} : I = JS$   
 $B = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} \sin \theta$



61회 기출 6번

6. 그림에서 회로에 흐르는 전류  $I_1$  과  $I_2$  로 옳은 것은?



- ①  $I_1 = 0.4A$  ,  $I_2 = 1.2A$     ②  $I_1 = 0.4A$  ,  $I_2 = 1.4A$   
 ③  $I_1 = 0.4A$  ,  $I_2 = 1.6A$     ④  $I_1 = 0.6A$  ,  $I_2 = 1.2A$   
 ⑤  $I_1 = 0.6A$  ,  $I_2 = 1.4A$

-교재와 강의에서 키리히호프를 이용한 연산 설명과 계산의 팁  
다수 안내

교재 대표 수록 내용

-개념편 교재 (p130)

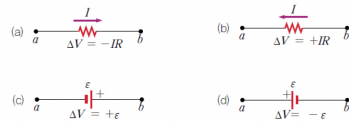
2. 키리히호프의 법칙

1) 분기점 법칙 : 분기점으로 들어가는 전류의 합은 분기점에서 나가는 전류의 합과 같다. (전하량 보존의 법칙)

$$\sum I_{in} = \sum I_{out}$$

2) 고리 법칙 : 닫힌 회로에서 각 소자 양단에 걸리는 전위차의 대수적인 합은 0이다. (에너지 보존 법칙)

$$\text{기전력의 총합} = \text{전압 강하의 총합}$$

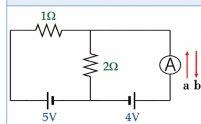


$$\Delta V = V_b - V_a$$

\* 회로상의 장치에 전압(전위차)이 걸리면 장치를 기준으로 전위의 차이가 발생하므로 읽는 방향에 따라 전위가 증가하거나 감소하게 된다.

- 130 -

기본 예제 118



전류계에 흐르는 전류의 방향과 세기는?

1Ω 에 흐르는 전류의 방향을 오른쪽으로 가정하고 세기를 I 로 두고, 전류계에는  $I_1$  의 전류가 b 방향으로 흐르는 것으로 가정한다. (모든 순환 과정에서 시계 방향으로 해석한다.)

$$+5V - I \cdot 1 - 4V = 0, \quad +5V - I \cdot 1 - (I - I_1) \cdot 2 = 0 \quad \therefore I = +1A, \quad I_1 = -1A$$

정답 : a, 1A

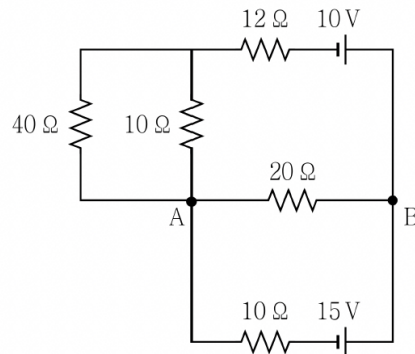
-문제편 교재 (p112 외 다수)

☆☆

추천 1□ 2□ 3□

22 국가직 7급

354. 그림과 같은 회로에서 점 A와 점 B 사이의 전위차[V]는? (단, 전지의 내부 저항은 무시한다)



- ① 5    ② 6    ③ 10    ④ 12



관련 대표 강의

-기본 강의 35강 : 키리히호프 법칙

<키리히호프 법칙>

1. I 방향 : 가장 큰 방향
2. 감압리크  
read.  $\odot \ominus$   $\sum \Delta V = 0$
3. 라오방 :  $\Delta \phi > 0 \Rightarrow b : -tV$

-최종 정리 강의 5강 5번 외 다수

#키리히호프 → 계산법 : 결론  
할 수는 X  
크리 대체 방법

$$12I_1 - 2I_1 - 14I_2 = 0 \Rightarrow I_1 + 7I_2 = 12$$

$$-2I_1 - (I_1 - I_2) + 14I_2 = 0$$

$$I_E = ? \quad 2x + 14y = 14(2-x) + 2(2-y)$$

$$16x + 14y = 162$$

$$14y = 2$$

-변리사 기출 강의 12강 326번 외 다수

Q #5가자

$$+10 - I_1 - 2I_2 = 0$$

$$+10 + (I_1 - I_2)2 - I_1 = 0 \Rightarrow 10 + 2I_1 - 2I_2 = 0$$

$$-10 - I_1 + 2(I_1 - I_2) = 0 \Rightarrow -10 + I_1 - 2I_2 = 0 \times 2$$

$$20 - 2I_1 + 4I_2 = 0$$

$$10 - I_1 + 2I_2 = 0$$

$$10 - I_1 - 2I_2 = 0$$

$$2I_1 = 20 \Rightarrow I_1 = 10$$

-유사 기출 강의 13강 379번

379. 반지름이 R 인 길고 속이 찬 원통형 도체에 전류가 흐른다. 전류밀도  $J$  는 원통의 단면에서 균일하지 않고 중심축으로부터 거리 r 의 함수,  $J = ar^2$  로 주어진다. 거리 r 이 반지름 R 보다 작은 곳에서의 자기장의 크기는? (단, a 는 양의 상수이다.)

①  $\frac{4aR^2}{2}$     ②  $\frac{4aR^2}{5}$     ③  $\frac{4aR^2}{2\pi}$     ④  $\frac{4aR^2}{5\pi}$

#  $B_{loop} = \frac{1}{\mu_0} \mu_0 I_{enc} \Rightarrow \# J = \frac{I}{S} \Rightarrow I = J S$

$$B = \frac{1}{2\mu_0} \mu_0 I_{enc}$$

-빈출 유형 강의 5강

# 전력이 10W 인 직류 전원 장치와 저항들을 연결한 회로. 전원 장치와 전류계의 내부 저항은 0이다.

#  $V_b = 2A$

Max : 키리히호프  
#  $\sum \Delta V = 0$

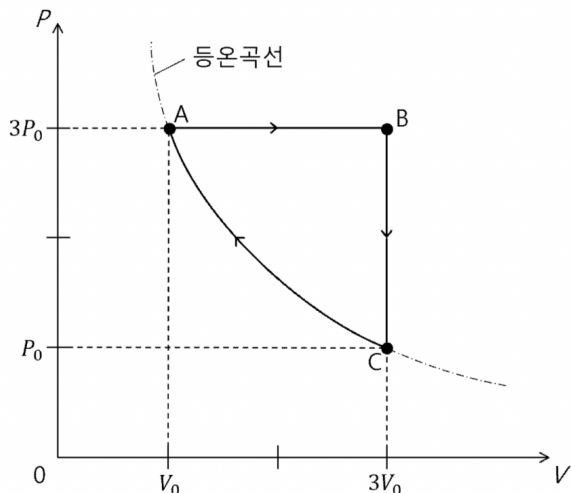
$$+10 - 2I_1 - 4I_2 = 0$$

$$I_2 = 1A \quad I_1 = 2A$$



61회 기출 7번

7. 그림은 1mol의 단원자 이상 기체의 상태가 A → B → C → A로 변하는 순환과정에서의 압력 P와 부피 V를 그래프로 나타낸 것이다. A → B, B → C, C → A는 각각 등압, 등적, 등온 과정이다. 이 순환과정에서 기체가 외부에 한 총 일은 W이다. |W|는?



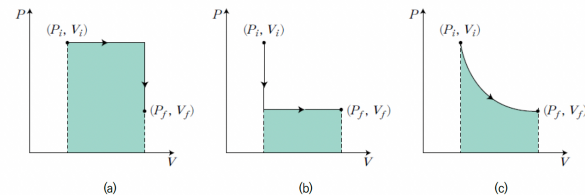
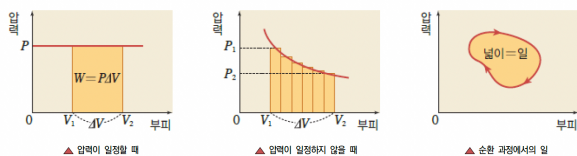
- ①  $(6 - 3\ln 3)P_0V_0$                       ②  $(8 - 4\ln 3)P_0V_0$
- ③  $(6 - 2\ln 3)P_0V_0$                       ④  $(8 - 3\ln 3)P_0V_0$
- ⑤  $(6 - \ln 3)P_0V_0$

-강의에서 알짜일의 의미와 동의어 강조

교재 대표 수록 내용

-개념편 교재 (p100)

- P-V 그래프에서 기체의 일은 면적과 같다.



처음 상태와 나중 상태가 동일하여도 (a), (b), (c)는 서로 다른 열역학적 과정이다. (경로 함수)

-문제편 교재 (p143 외 다수)

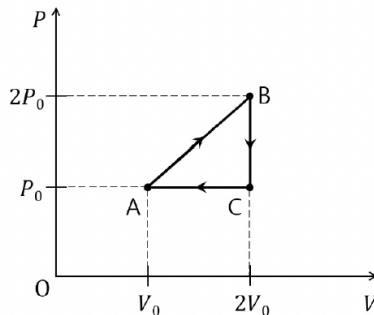
☆

1□ 2□ 3□

20 번리사 1차 57회

227. 그림은 1몰의 단원자 이상기체의 상태가 A → B → C → A로 변하는 순환과정에서의 압력 P와 부피 V를 나타낸 것이다. A → B 과정에서 기체가 흡수한 열량  $Q_{AB}$ 와 이 순환과정에서 기체가 외부와 한 총 일 W의

비  $\left| \frac{W}{Q_{AB}} \right|$ 는?

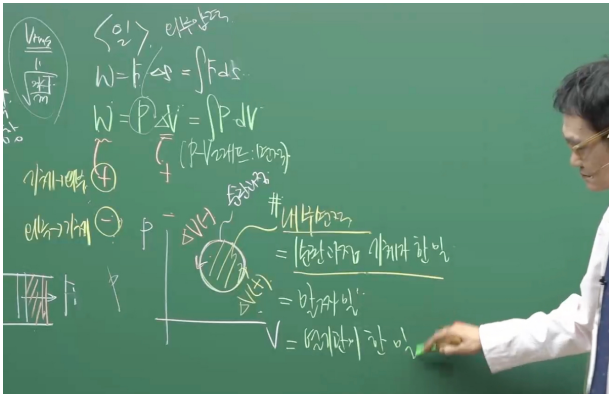


- ①  $\frac{1}{24}$     ②  $\frac{1}{16}$     ③  $\frac{1}{12}$     ④  $\frac{1}{8}$     ⑤  $\frac{1}{6}$

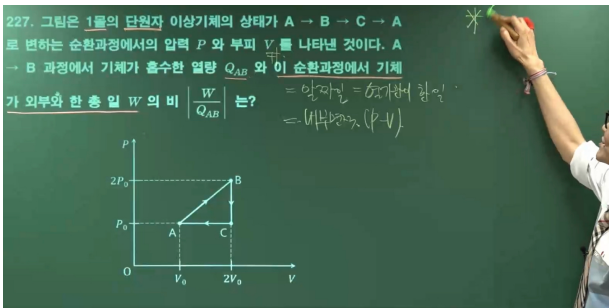


관련 대표 강의

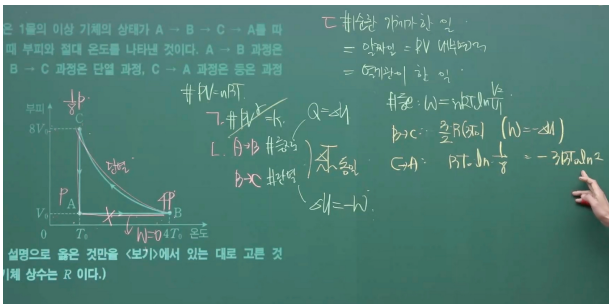
-기본 강의 28강 : 기체의 일



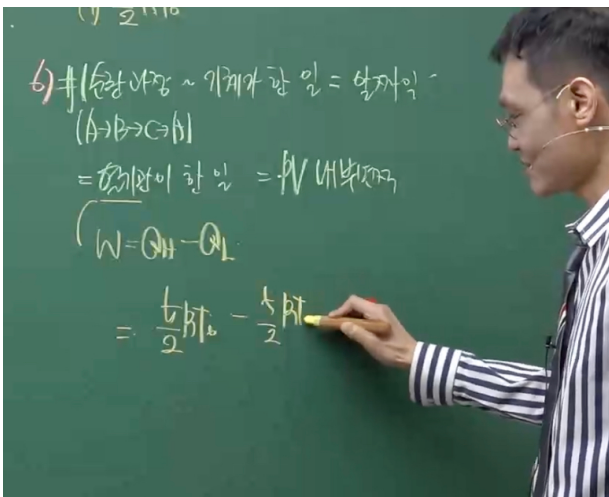
-변리사 기출 강의 8강 227번



-유사 기출 강의 9강 259번 (문풀 방법 기출 동일)



-빈출 유형 강의 7강



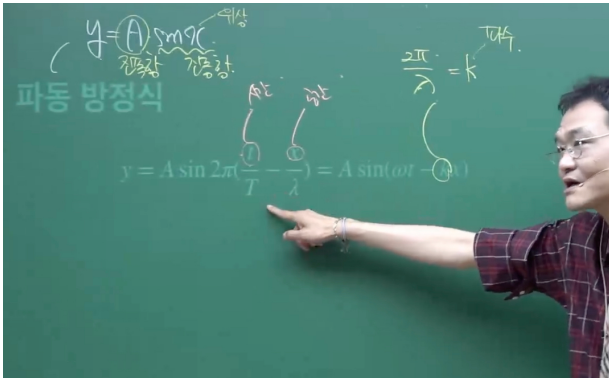




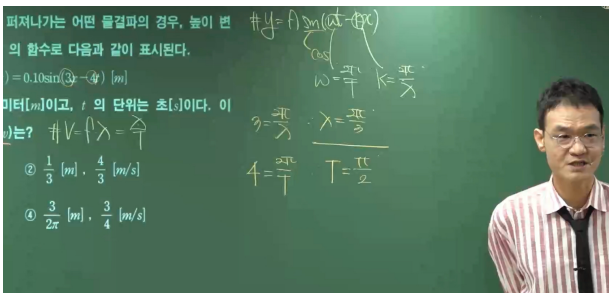


관련 대표 강의

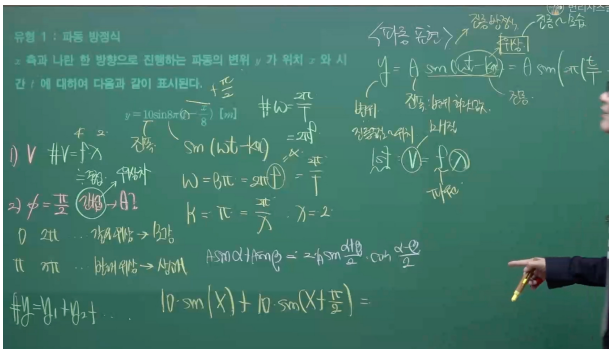
-기본 강의 46강 : 파동 방정식



-변리사 기출 강의 17강 434번



-빈출 유형 강의 3강





61회 기출 9번

9. 원자핵에 갇힌 전자를 무한 퍼텐셜에 갇힌 자유 전자로 가정하여 공간에 갇힌 자유 입자의 양자화 현상을 정성적으로 이해할 수 있다. 폭이  $0.31nm$  인 1차원 무한 퍼텐셜 장벽에 갇힌 자유 전자가 세 번째 에너지 준위의 들뜬 상태에서 첫 번째 에너지 준위(바닥상태)로 전이할 때 방출하는 광자의 에너지는? (단,  $m_e$  는 전자의 질량,  $h$  는 플랑크 상수,  $c$  는 빛의 속도일 때  $m_e c^2 = 0.50MeV$  이며,  $hc = 1.24 \times 10^3 eV \cdot nm$  이다.)

- ①  $12eV$  ②  $24eV$  ③  $32eV$  ④  $48eV$  ⑤  $60eV$

-문제를 풀기 위한 개념은 매우 단순하지만, 계산 과정의 유연함이 특히 필요한 문제로, 단위를 고려한 숫자 계산에 대한 모든 강의에서 설명한 요령에 최적화된 문제

교재 대표 수록 내용

-개념편 교재 (p224)

2) 1차원 무한 퍼텐셜 우물 (상자 이론)

: 질량이  $m$  인 입자가 폭이  $L$  인 1차원 상자 속에서 왕복 운동하는 경우

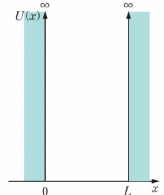
$$\psi(x) = \psi_0 \sin\left(\frac{n\pi x}{L}\right)$$

- 파동함수  $\psi(x)$  는 검증 또는 측정할 수 없다.

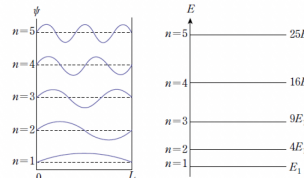
- 확률 밀도  $\psi^2(x)$  는  $x$  축에서 단위 길이당 확률이다.

입자의 규격화로부터 구한 파동 함수의 진폭이  $A$  일 때,

$$\int_0^L A^2 \sin^2\left(\frac{n\pi x}{L}\right) dx = 1 \text{ 이므로 } A = \sqrt{\frac{2}{L}} \text{ 이다.}$$



▲ 무한 퍼텐셜 우물



▲ 무한 퍼텐셜 우물 내 입자의 물질파와 에너지 준위

상자 내 위치에 따른 파동함수와 에너지 준위를 해석하면 상자 안의 같은 지점이라도 에너지 준위에 따라 발견될 확률이 달라진다.

$$E_k = \frac{p^2}{2m} = \frac{n^2 h^2}{8mL^2}$$

-문제편 교재 (p367 외 다수)

☆

필수 1□ 2□ 3□

19 서울시 7급 1회

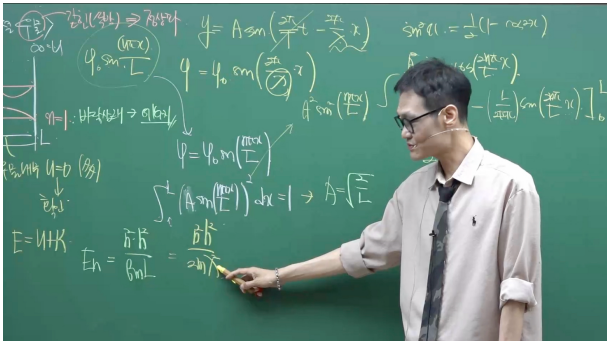
565. 두 무한 네모 우물(Infinite square well) A, B 안에 각각 동일한 질량  $m$  인 전자가 하나씩 들어있으며, A 우물에 들어있는 전자의 바닥 상태 에너지와 B 우물에 들어있는 전자의 두 번째 들뜬 상태 에너지가 같다. 이 경우 무한 네모 우물 A의 폭  $L_A$  와 무한 네모 우물 B의 폭  $L_B$  를 비교했을 때 가장 옳은 것은?

- ①  $L_A = 2L_B$   
 ②  $L_A = 3L_B$   
 ③  $L_B = 2L_A$   
 ④  $L_B = 3L_A$

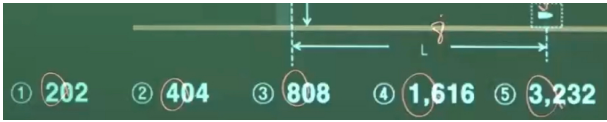


관련 대표 강의

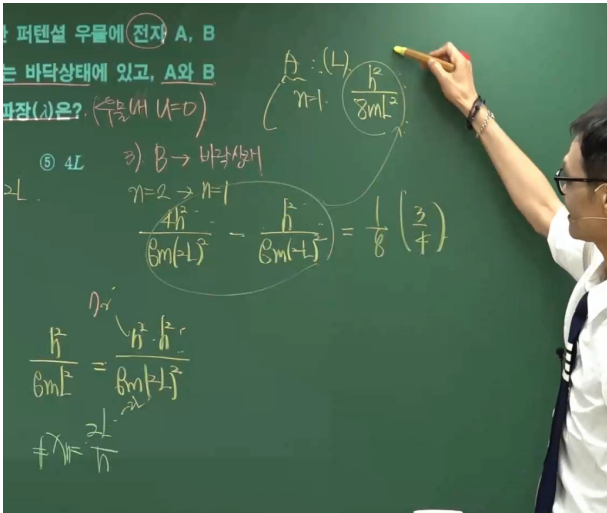
-기본 강의 54강 : 퍼텐셜 우물



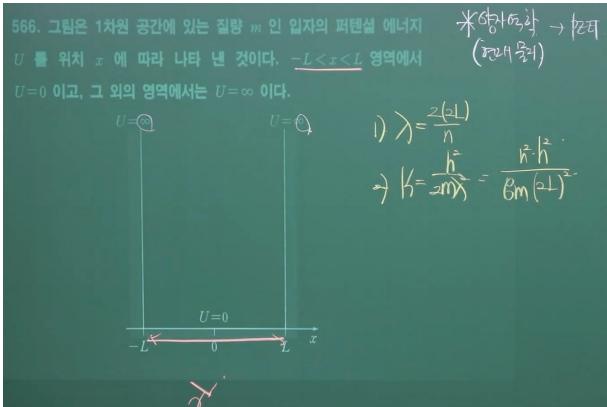
-변리사 기출 강의 3강 71번 외 다수의 강의에서 보기 지문을 확인 후 앞자리 계산만 하는 방법 설명



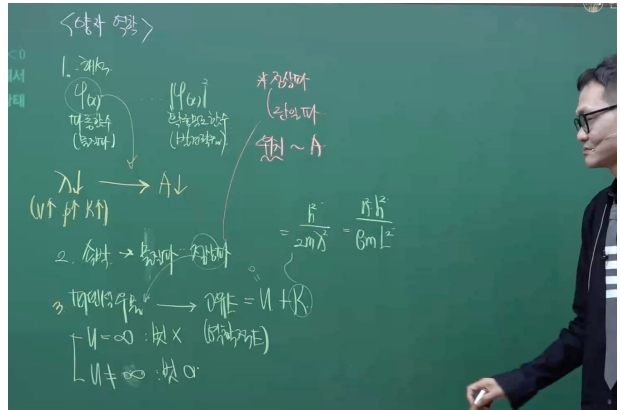
-변리사 기출 강의 22강 556번 외 다수



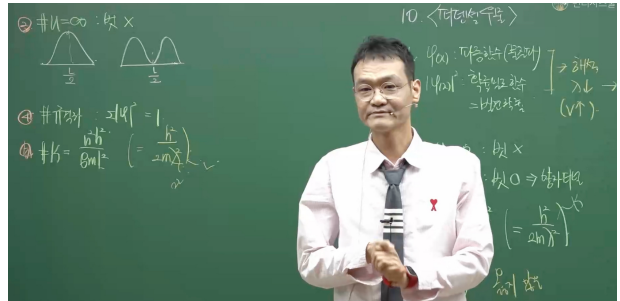
-유사 기출 강의 17강 566번



-빈출 유형 강의 2강 : 퍼텐셜 우물



-최종 정리 강의 8강 10번





61회 기출 10번

10. 반도체 소자의 선폭이  $6.2nm$  일 때 이 선폭과 동일한 파장을 가진 광자의 에너지는  $E_\gamma$  이다. 진공 중에서 앞의 선폭과 동일한 파장의 드브로이(de Broglie) 물질파로 구현된 전자의 운동 에너지는  $E_e$  이다.  $E_\gamma$  와  $E_e$  의 값으로 옳은 것은? (단,  $m_e$  는 전자의 질량,  $h$  는 플랑크 상수,  $c$  는 빛의 속도일 때  $m_e c^2 = 0.50MeV$  이며,

$hc = 1.24 \times 10^3 eV \cdot nm$  이다.)

- ①  $E_\gamma = 1.0 \times 10^{-2} eV$  ,  $E_e = 4.0 \times 10^2 eV$
- ②  $E_\gamma = 2.0 \times 10^{-2} eV$  ,  $E_e = 2.0 \times 10^2 eV$
- ③  $E_\gamma = 1.0 \times 10^1 eV$  ,  $E_e = 4.0 \times 10^{-2} eV$
- ④  $E_\gamma = 2.0 \times 10^2 eV$  ,  $E_e = 2.0 \times 10^{-2} eV$
- ⑤  $E_\gamma = 2.0 \times 10^2 eV$  ,  $E_e = 4.0 \times 10^{-2} eV$

-9번과 마찬가지로 문제를 풀기 위한 개념은 매우 단순하지만, 계산 과정의 유연함이 특히 필요한 문제로, 단위를 고려한 숫자 계산에 대한 모든 강의에서 설명한 요령에 최적화된 문제

교재 대표 수록 내용

-개념편 교재 (p203, )

- 광양자의 에너지와 운동량

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda} = pc \quad (h = 6.6 \times 10^{-34} Js : \text{플랑크 상수})$$

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv} \quad (\text{플랑크 상수 } h = 6.63 \times 10^{-34} Js)$$

-문제편 교재 (p339 외 다수)

☆ 필수 1  2  3

20 서울시 연구직

524. <보기>는 입자 A, B의 운동에너지와 물질파 파장을 나타낸 것이다. A, B의 질량이 각각  $m_A$  ,  $m_B$  일 때  $m_A : m_B$  는?

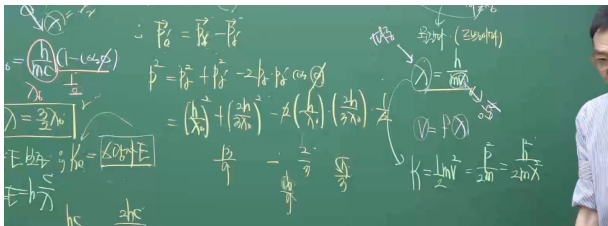
| 입자 | 운동에너지  | 물질파 파장       |
|----|--------|--------------|
| A  | $4E_0$ | $\lambda_0$  |
| B  | $E_0$  | $2\lambda_0$ |

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

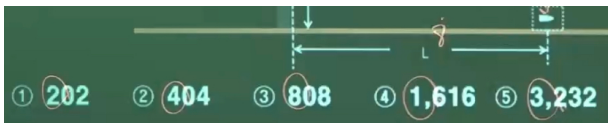


관련 대표 강의

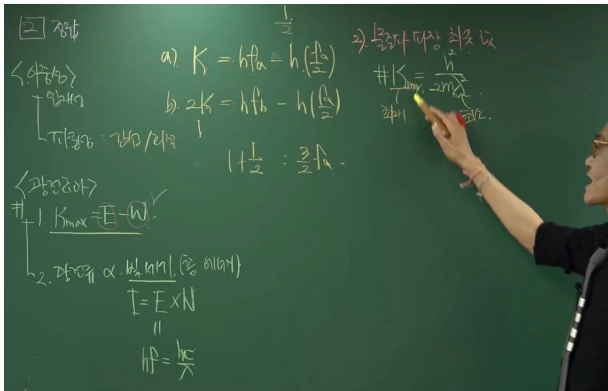
-기본 강의 51강 : 이중성 외 다수 영역



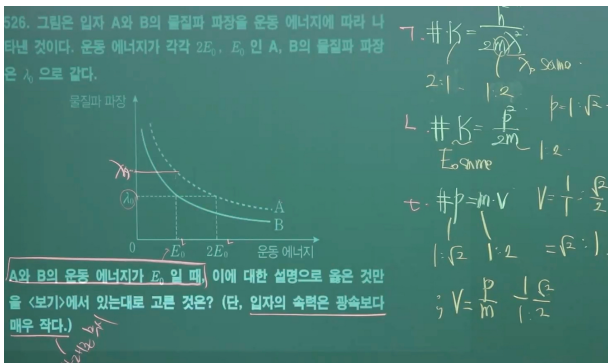
-변리사 기출 강의 3강 71번 외 다수의 강의에서 보기 지문을 확인 후 앞자리 계산만 하는 방법 설명



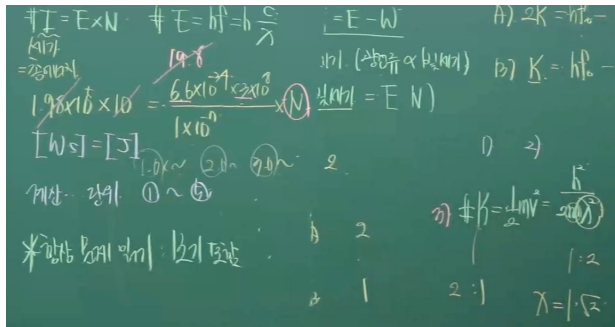
-변리사 기출 강의 19강 504번 외 다수



-유사 기출 강의 17강 526번 외 다수



-빈출 유형 강의 1강 : 광전 효과



-최종 정리 강의 2강 9번

