

2014학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가 과학탐구영역 [물리 II] 분석

1. 출제 경향

① 총평

9월 모의평가는 물리 II 전범위에 걸쳐 출제된 첫 시험으로서 본 수능에서의 출제 경향을 파악할 수 있는 시험이라는 데 의의가 있다. 예상했던 바와 같이 전반적으로 전 단원에 걸쳐 고루 출제되었다. 특히 이번 교육과정에서 새롭게 도입된 내용으로 IV 단원인 '미시 세계와 양자 현상'에서 몇 문항 정도가 출제되며, 어떤 형태로 출제될 지가 중요한 관심사였을 것이다.

이 단원에서는 4문항이 출제되어 적절한 안내라는 평가를 할 수 있으며, 출제된 문항의 난이도 역시 우려할 만한 수준은 아니다. 물리 I 과 마찬가지로 물리 II 에서도 새롭게 교육과정으로 편입된 원단 이론 물리 분야는 내용 자체의 난이도가 매우 높기 때문에 문제를 더욱 어렵게 꼬거나, 새롭게 출제하기엔 한계가 있으므로, 지나치게 심도있는 학습보다는 어느 정도 깊이까지 공부해야 할지를 잘 판단할 필요가 있다.

기존 7차 교육과정에서의 수능과 단순히 난이도만 비교해 본다면 작년 수능보다 쉬워졌으며 또한 올 6월 모의평가와 비교하여도 많이 쉬워졌다. 그리고 7차 교육과정에서의 문항에서도 조금씩 드러난 모습이지만 문항의 문두 길이나 발문의 길이가 많이 짧아졌다. 이는 학생들에게 체감 난이도를 낮추는 효과가 있다.

단원별 문항수를 분석해 보면 I 단원 5문항, II 단원 5문항, III 단원 6문항, IV 단원 4문항이 출제되었다. 주로 물리 I 이나 물리 II 모두 I 단원의 출제 비중이 조금 더 높았던 관행에 비추어 보면 약간 의외이다. 그러나 이러한 비율이 계속 지속된다고 보기 어려우며, 실제 수능 시험에서는 I 단원 문항이 9월 모의평가보다 1 문항 정도 더 늘어날 것으로 예상하는 것이 타당하다.

전반적으로 20번 문항을 제외하고는 계산이 아주 복잡하거나 까다로운 문항은 별로 눈에 띄지 않아 체감 난이도는 6월 모의 평가 때보다 낮아질 듯하다. 19번과 20번은 항상 예상하듯이 변별력을 위한 문항이므로 물리 I 과 마찬가지로 전체 평균 점수는 6월 모의 평가 때보다 더 높아질 것 같다. 또한 19번과 20번이 최상위권 변별력을 판단하기에 그리 어렵지 않은 문항이었다.

* 출제경향 특징 3가지

하나. 7차와 비교하여 문제의 상황이 더욱 단순해 졌다.

둘. EBS와의 체감 연계도는 6월 모의 평가보다 조금 더 높다.

셋. 새 교육과정에 추가된 내용요소를 적극 출제하려는 경향을 볼 수 있다.

2. 난이도

<2012년 9월 모의평가/ 2013학년도 수능과의 시험 체감 난이도 비교>

영역	2012년 9월 모의평가와 비교	2013학년도 수능과 비교
물리 I	쉽다.	쉽다.

물리 II 의 경우 2013학년도 대수능의 난이도와 2012학년도 출제된 9월 모의 평가의 난이도와 비교해볼 때 전체적으로 쉽게 출제되었다. 물리 II 역시 정상적으로 충실히 공부한 학생이라면 17번 문항까지 푸는데 그리 오랜 시간이 걸리지 않았을 것이다. 따라서 난이도 최상급인 19번, 20번 문제를 풀기 위한 시간 안배가 가능하여 만점을 기대할 만한 학생들도 늘어날 것이다. 과거 7차 교육과정에서의 수능 문제는 말 할 것도 없고, 올 6월 모의 평가만 하더라도 쉽다고 여겨지는 문항 속에서도 은근히 쉽지 않은 계산이 곳곳에 숨어있어 있어 시간 안배가 쉽지 않았으나 이번 9월 모의 평가는 전반적으로 그러한 문제는 없었다.

다만 IV 단원은 특성상 맨 뒤에 나오는 단원이며, 내용 또한 매우 생소한 것이므로 교과과정을 끝까지 충실히 공부할 시간이 없었던 학생들 경우 쉬운 문제들임에도 불구하고 의외로 쉽게 틀릴 수도 있다.

7번 문항은 잘 생각해 보면 어렵지 않으나 열역학 법칙과 관련한 그래프로 가로축이 부피, 세로축이 압력이던 형식에서 벗어나 다른 물리량으로 표현하여 착각하거나 당황하기 쉽다. 요즈음엔 7번 문항과 같이 그래프의 가로축과 세로축을 색다른 물리량으로 대체하는 경향이 보이므로 이에 대해서도 대비할 필요가 있다.

① 만점자에 대한 코멘트

전체 난이도는 확실히 작년 대수능에 비해 쉽게 출제된 것은 사실이다. 최상위 학생들의 변별을 위한 문제로 19번과 20번이 출제되었지만 시간 안배를 잘 한 학생이라면 만점을 기대해도 좋을 듯한 난이도이다. 따라서 만점자 비율은 6월 모의 평가 때보다 더 높을 것으로 예상하며, 2013학년도 수능 때보다도 높아질 수 있을 것으로 예상할 수 있다.

변별력을 가르는 문항은 주로 II 단원의 전기와 자기, I 단원의 운동과 에너지 단원을 예상할 수 있는데 이번과 같이 II 단원에서 2 문항이 나왔다는 것은 이 단원에서 문제를 출제하기가 쉬운 편 더러 어렵게 만들 수 있는 소재도 많다는 것을 의미한다. 따라서 만점을 목표 하는 학생은 II 단원을 확실히 할 뿐 만 아니라 이와 관련한 공식은 반드시 암기하여 금방 사용할 수 있는 상태를 갖추어야 한다.

② 고난도 문제

* 19번 - 이 문항과 관련하여 기존에 출제되었던 문항들은 대부분 회로의 고유 진동수와 교류 전원의 주파수가 같다는 조건을 이용하여 회로에 흐르는 전류의 세기라든가 코일 또는 축전기를 변화시킬 때 회로의 임피던스의 변화 또는 전류

세기의 변화를 묻는 형식이었다. 그러나 이 문항의 경우 각 연결 상태에서 회로의 임피던스를 묻는 문항으로 임피던스를 계산할 때 교류 전원의 주파수를 이용해야 하는 복잡한 과정이 추가된 유형이다. 물론 회로의 한 연결 상태에서 임피던스가 R인지 아닌지는 쉽게 판단할 수 있지만 보기 ㄴ, ㄹ은 결국 a에 연결할 때와 b에 연결할 때 임피던스를 계산하여 비교해야만 한다. 이때 교류 전원의 주파수가 계산식에 이용되는 것이다. 따라서 이 문항은 단순히 RLC 회로의 정성적인 이해가 충분한 것만으로는 쉽게 해결하기 어려운 문항이다.

* 20번 - 이 문항은 기본적으로 대전입자의 반지름을 구하는 식을 통해 어느 정도까지는 문제의 답에 접근할 수 있어도 최종적으로는 A와 B의 전하의 부호가 반대라는 특성을 적절히 이용하지 못하면 풀 수 없는 문항이다. 아주 까다로운 문항은 아니지만 풀이 과정이나 단계가 복잡하고 푸는 과정에서 처리해야 할 미지수가 많아 풀이 과정에서 확신을 갖지 못할 경우 계속 해매기 쉽다. 따라서 풀이 과정에서 실수를 유발할 가능성이 높다. 특히 전기장 영역에서 두 입자의 가속도의 크기는 같지만 방향이 반대라는 특성을 적절히 이용하지 않으면 해결하기 어려운 문항이다.

③ 신유형 문제

6월 모의고사와 마찬가지로 새롭게 도입된 물리 영역은 모두 신유형에 해당하므로 이번 9월 모의평가에서 신유형 문제를 말하는 것은 큰 의미는 없다. 문제의 형식면에서 신유형이라 하면 3번 문항을 들 수 있는데, 사실 이러한 형식은 이미 다른 교과에서 여러 번 출제해 왔던 형식으로 전혀 새롭다고 할 수는 없다. 다투는 내용 요소는 신유형이라 하기 어렵지만 제시된 상황과 자료가 색다르고 묻는 내용 요소가 주어진 자료와 교묘하게 어울리는 유형으로 11번 문항이 눈에 띈다. 묻는 내용과 물리적 개념의 파악을 묻는 문항으로 13번 문항이 신선하게 여겨진다. 19번과 20번 문항은 상황을 복잡하게 한 것일 뿐 신유형이라 볼 수는 없을 것이다.

3. EBS 교재와의 연계성 분석

① 연계표

문항번호	EBS 교재 연계 내용		
	교재명	쪽수	문항번호(내용요소)
2	수능특강	40	1
3	수능완성	100	4
4	수능특강	144	도플러 효과
7	수능완성	127	6
8	수능완성	43	5
9	수능완성	46	3
10	수능특강	125	10
11	수능특강	33	원운동
13	수능특강	167	광학기기
14	수능특강	142	파동의 굴절
15	수능완성	125	17
16	수능특강	202	9
17	수능특강	202	10
18	수능완성	130	20

② 채감 연계도

물리 I에서 출제된 20문항 중 EBS 교재 및 강의에서 14문항을 연계하여 출제하였으며 연계율은 70%이다. 특히 EBS 교재 중에서 그래프나 자료의 축소 또는 변형 문항이 1문항으로 예년에 비해 변형 문항이 현저히 줄어들었다. 이는 EBS와의 연계도가 예년과 같이 70%라 하더라도 채감 연계도는 더욱 높게 나타날 것을 의미한다. 더군다나 전반적으로 문두의 길이가 짧아졌고 군데군데 복병처럼 자리 잡고 있던 계산 문항이 많이 줄어들어 채감 연계도는 더욱 높아질 것으로 판단된다. 예를 들어 2번 문항은 EBS 교재 40쪽 1번 문항과 주어진 상황이나 제시된 그림이 너무나 똑같이 전혀 부담감 없이 풀 수 있을 것이다. 조금 어렵게 여겨지는 문항인 7번 문항의 경우도 수능 완성의 127쪽 6번 문항과 제시된 자료나 묻는 내용 요소가 거의 똑같아 EBS 수능 연계 교재를 충실히 공부한 학생이면 어렵지 않게 풀 수 있는 문항이다. 다만 11번 문항 경우 개념을 연계한 듯한 문항인데 사실 개념 연계는 연계로 보기 어려운 문항이다. 그래도 이러한 문항이 많지 않으며, 또한 그렇게 어렵게 출제하지 않았으므로 채감 연계도는 6월 모의 평가나 작년 수능 보다는 조금 더 높아질 것이다.

③ 연계 유형

EBS 교재와 연계된 문항은 총 14문항으로 연계 유형별 문항 수 및 비율은 다음과 같다.

영역	연계 유형	개념 원리 활용	자료 상황 활용	문항의 축소/변형/확대	계
물리 1	문항수	4	9	1	14
	비율(%)	20	45	5	70

④ 연계유형별 세부 분석

(1) 개념/원리 활용

· 대표 문항 : 4번, 11번, 13번, 14번

개념/원리 활용은 11번 문항처럼 원운동하는 물체의 그림자의 운동을 그래프로 나타내어 그래프를 통해 원운동하는 물체의 속력, 가속도 등을 파악하는 문항이다.

(2) 자료/상황 활용

· 대표 문항 : 2번, 3번, 7번, 9번, 10번, 11번, 15번, 16번, 17번

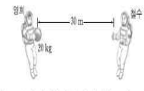
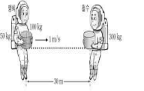
자료/상황 활용은 그래프나 그림 상황을 거의 그대로 활용하여 문항을 출제한 경우이다. 그림이나 그래프의 유사정도가 90% 정도로 자료, 상황 활용을 확실히 하였다.


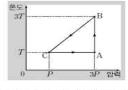
(3) 문항의 축소/ 확대/ 변형

· 대표 문항 : 18번

터질 효과를 묻는 문항이다. 수능 완성의 경우 입자가 퍼텐셜 장벽을 통과하는 그래프까지 제시되어 있으나 9월 모의 평가에는 그러한 그래프는 제시하지 않아 좀 더 단순화하여 문항을 축소한 연계유형이다.

4. 대표 연계 문항

9월 모의평가 문항 2번	EBS 수능특강 40쪽 1번
<p>2 그림과 같이 우주 공간의 한 지점에 정지해 있던 열차가 정지해 있는 철수를 향해 20kg의 공을 던진다. 열차가 던진 공은 30초 동안 30m를 일정한 속도로 운동하여 철수에게 도달한다.</p>  <p>공을 던지는 동안 열차가 받은 충격량의 크기는? [03]</p> <p>① 20 N·s ② 30 N·s ③ 40 N·s ④ 50 N·s ⑤ 60 N·s</p>	<p>1 그림과 같이 두 물체 A와 B가 수평면 위에서 30cm 떨어진 곳에 정지해 있다. 100kg인 물체 A를 왼쪽 1m/s의 속도로 밀고, 30초 후에 물체가 A를 향해 1m/s의 속도로 밀고 있다.</p>  <p>물체 A가 정지한 후 물체 B가 받은 충격량의 크기를 각각 I_A, I_B라고 할 때 I_A/I_B의 값은 얼마인가? [03]</p> <p>① 1:1 ② 2:1 ③ 1:3 ④ 3:6 ⑤ 4:5</p>
<p>[자료, 상황활용] 철수와 영희의 제시된 상황과 보기에서 묻는 내용 요소가 EBS 수능 특강과 거의 일치한다.</p>	

9월 모의평가 문항 7번	EBS 수능 완성 127쪽 6번
<p>7. 그림은 1물의 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$를 따라 변화 해 결의 온도와 압력을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 (모기)에서 옳은 대로 고른 것은? (단, 기체 상수는 R이다.) [03]</p>  <p>(모기)</p> <p>ㄱ. A→B 과정에서 기체가 흡수한 열량은 C→A 과정에서 기체가 방출한 열량의 2배이다.</p> <p>ㄴ. B→C 과정에서 기체가 받은 일은 $\frac{3}{2}RT$보다 작다.</p> <p>ㄷ. B→C 과정에서 기체의 엔트로피는 증가한다.</p> <p>① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ</p>	<p>06 그림은 1몰의 단원자 분자로 된 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$로 변할 때, 이상 기체의 온도와 압력의 관계를 나타낸 것이다.</p>  <p>이에 대한 설명으로 옳은 것만을 (모기)에서 옳은 대로 고른 것은? [3점]</p> <p>(모기)</p> <p>ㄱ. A→B 과정에서 기체가 흡수한 열량은 기체가 한 일의 2배이다.</p> <p>ㄴ. B→C 과정에서 기체가 방출한 열량은 $\frac{3}{2}RT$이다.</p> <p>ㄷ. C→A 과정에서 기체가 받은 일은 $3RT$보다 작다.</p> <p>① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ</p>
<p>[자료, 상황활용] 제시된 그래프 형태가 일치하며 보기의 묻는 내용 요소 역시 거의 일치한다.</p>	

9월 모의평가 문항 10번	EBS 수능특강 125쪽 10번
<p>10. 그림 (가)는 x-축을 중심으로 회전하는 원통 코어가 yz-평면의 돌린 순간의 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 질 M에서 코일을 빼, (가)의 질과 코어 모습과 질량의 배열을 나타낸 것이다. \oplus는 $+z$방향으로, \ominus는 $-z$방향으로 원통기 코어는 것을 나타낸다.</p> <p>자기 모멘트의 방향이 $+z$방향인 순간의 코어 모습과 질량의 배열으로 옳은 것은?</p> <p>① ② ③ ④ ⑤ ⑥ </p>	<p>10. 그림 (가)는 $+z$-방향으로 균일한 자장 B의 영역에서 질 M이 회전 도중에 yz-평면에 놓여 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 $+z$-방향에서 보았을 때, 자장 도중에 yz-평면에 놓여 $+z$-방향으로 회전하는 모습을 나타낸 것이다. 이 때 질 M이 회전하는 도중에 질 M이 회전한 것을 나타낸 것이다. 옳은 $+z$-방향으로 회전하는 것을 나타낸다.</p> <p>이제 대한 설명으로 옳은 것만을 ㉠에서 ㉣까지 고른 것은?</p> <p>㉠. 자기 모멘트의 크기는 z가 가장 크다. ㉡. 회전할 때의 회전축은 z-축과 y-축에서 회전한다. ㉢. z-축이 도중에 회전할 때 회전축이 z-축에서 회전한다.</p> <p>① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢, ㉣ ④ ㉠, ㉡, ㉣ ⑤ ㉢, ㉣</p>
<p>[자료, 상황활용] 수능 특강에는 9월 모의 평가와 똑같은 상황에서 보기의 합답형으로 묻고 있다. 즉, 보기만 배면 완전히 일치하는 문항이다.</p>	

9월 모의평가 문항 16번	EBS 수능특강 202쪽 9번
<p>16. 그림과 같이 파장 λ인 X선을 흑연판에 입사시켰더니 파장 λ'인 산란 X선과 전자가 튀어나왔다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 (보기)에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는 h이다.) [3점]</p> <p>—(보기)—</p> <p>ㄱ. 입사 X선 광자의 운동량은 $\frac{h}{\lambda}$이다. ㄴ. 전자와 산란 X선 광자의 운동량의 합은 입사 X선 광자의 운동량과 같다. ㄷ. $\lambda < \lambda'$이다.</p> <p>① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ</p>	<p>9. 그림과 같이 파장이 λ인 X선을 탄소로 된 흑연판에 비추었다. 파장이 λ'인 산란된 X선과 전자가 튀어나왔다.</p> <p>이에 대한 설명으로 옳은 것만을 ㉠에서 ㉣까지 고른 것은?</p> <p>㉠. X선 광자의 에너지는 산란 후가 산란 전보다 크다. ㉡. $\lambda < \lambda'$보다 같다. ㉢. 이 실험은 X선이 입자의 파장성을 보여준다.</p> <p>① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ</p>
<p>[자료, 상황활용] 제시된 자료, 보기에서 묻는 내용 요소 등 95% 일치하는 대표적인 연 계문항이다.</p>	