

# 2014학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가 과학탐구영역 [물리 I] 분석

## 1. 출제 경향

### ① 총평

이번 9월 모의 평가는 지난 6월 모의평가의 난이도 결과를 반영한 것이므로 실제 수능에서의 난이도 추이를 판단하는데 매우 중요한 마지막 모의 평가이다. 즉 9월 모의평가는 새 교육과정이 적용되는 첫 수능 문항의 난이도를 가장 가깝게 느낄 수 있는 바로미터라는 점에서 의의가 크다. 6월 모의평가의 원점수 기준 평균 점수는 다른 과학탐구 교과에 비해 매우 낮았다. 이를 의식한 듯 올 6월 모의평가와 비교하여 많이 쉬워졌고 작년 수능보다는 확실히 쉬워졌다고 할 수 있다.

단원별 문항수를 분석해 보면 6월 모의평가와 마찬가지로 대단원별로 골고루 출제되었다. 특히 역학 단원이 포함된 대단원인 '시공간과 우주'에서는 이미 6월 모의평가 연계분석에서 예상했듯이 6 문항이 출제되어 앞으로 이러한 비율은 거의 변하지 않을 듯하다. 그리고 새 교육과정이 다루는 내용 요소가 많은 관계로 6월 모의 평가에서는 다루지 않았던 단원에서의 출제가 두드러진다. 예를 들어 2번 문항의 에너지 발생 문제, 17번 원자로 문제, 19번 부력 문제 등이 새롭게 출제된 주제이다.

전반적으로는 평균 점수를 높이려는 노력을 엿볼 수 있으며, 동시에 변별력을 위해 출제한 어려운 문항은 6월 모의 평가보다 더 어렵고 더 까다롭게 출제했다. 예를 들어 19번, 20번 문항은 복잡한 공식을 이용하는 문항은 아니지만 깊은 이해와 응용력을 요구하는 문항이다.

전반적으로 계산을 요구하는 문항이 많이 줄어들어 1번부터 18번 문항까지 푸는데 별 어려움이 없을 것이다. 따라서 중위권 내지 중상위권 학생들이 느끼는 체감 난이도는 6월 모의 평가보다 확실히 낮아졌다고 느낄 것이다. 그리고 정보와 통신 관련 문항은 단순 암기형 문항은 아니지만 6월 모의고사와 마찬가지로 주로 지식적인 내용을 묻는 문항으로서 이 단원의 특성과 한계를 보여준다고 할 수 있다.

### \* 출제경향 특징

1. 상대성 이론 및 입자 물리 영역 등 생소한 영역에서의 문항은 어렵거나 특별히 새롭게 출제하는 것이 쉽지 않음을 보여준다.
2. EBS와의 체감 연계도는 6월 모의 평가보다 조금 더 높다.
3. 6월 모의고사에서 출제되지 않았던 내용이 출제되어 어느 특정 단원이나 특정 내용 요소가 출제될 것이라 예단하고 공부한 학생은 불이익을 얻을 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 I의 경우 2013학년도 대수능의 난이도와 2012학년도 9월 모의평가의 난이도와 비교해볼 때 확실히 쉽게 출제되었다. 특히 총평에서도 언급했듯이 1번부터 17번까지는 특별히 어려운 계산이라든가 헷갈리는 개념을 묻는 문항이 거의 없어 시간에 쫓기는 현상은 없었을 것으로 예상할 수 있다. 정량적으로 접근해야 하는 문항이 7, 8, 12번 정도인데 이것도 암산으로 해결할 수 있는 정도의 문항이다.

17번 문항도 정량적인 문항이지만 기존에 출제된 돌림힘 문제의 형태에 비하면 많이 단순한 형태이어서 물리를 충분히 공부한 학생이라면 어렵지 않게 해결할 수 있는 문항이다.

19번, 20번 문항은 등급 조절이나 만점자가 양산되는 것을 방지하기 위한 문항으로서 최상위권을 위한 변별력 있는 문항이라고 볼 수 있다. 19번 문항은 부력에 대한 정확한 이해와 응용력이 없이는 풀기 어려운 문항이며, 20번 문항은 언뜻 보면 쉽게 해결할 듯 보이지만 면서도 좀처럼 답에 접근하기 힘든 아주 까다로운 문항이다. 물리 개념적으로는 19번 문항이 20번 문항보다 더 어렵지만 실제 답을 맞추기에는 20번 문항이 더 어렵다.

### ① 만점자에 대한 코멘트

전체 난이도는 확실히 작년 대수능에 비해 쉽게 출제한 것은 사실이지만 만점을 맞기에는 19번, 20번 문항이 커다란 걸림돌이다. 18번 문항까지 푸는데 시간이 적게 걸렸다 하더라도 이 두 문항을 해결하는 것이 결코 만만치 않아 만점자 비율이 6월 모의고사보다 높아질 것이라 예상하기 힘들다. 따라서 만점자 비율은 1%를 넘지 않을 것으로 예상할 수 있다.

상위권 학생들을 위한 변별력 문항은 주로 역학적 에너지 보존 법칙, 돌림힘, 부력, 베르누이 법칙 등의 단원에서 출제되는 경향이 높으므로 만점을 목표로 수능을 준비하는 최상위 수준의 학생들은 이와 관련된 문항을 높은 수준으로 공부해 두어야 할 것이다.

### ② 고난도 문제

- \* 19번 - 부력의 개념을 정확히 이해하고 있어야 할 뿐 아니라 (가)와 (나)에서 물의 부피가 같다는 사실을 적절히 이용해야만 풀 수 있는 문항이다. (가)에서 A가 잠긴 부분의 부피를  $V_{(가)}$ 라 할 때 부력을 구한 후, 이 부력이 A와 B의 무게와 같다는 식을 세울 수 있어야 한다. (나)에 대해서도 같은 방법으로 식을 세운 후 (가)와 (나)의 경우 물의 부피가 같다는 사실을 이용해야 한다. 이 문항의 경우 물과 B에 대한 밀도나 부피 등의 정보는 주어졌지만 A에 대한 정보(예를

들어 밀도 질량, 잠긴 부분의 부피 등)는 주어지지 않아 처음에 식을 세우기가 수월치 않았을 것이다. 일단 A의 잠긴 부분의 부피를 각각  $V_{(가)}$ ,  $V_{(나)}$ 로 놓고 시작하면 길이 보이기 시작한다.

\* 20번 - 이 문항은 유형으로 볼 때 역학적 에너지 보존 법칙 문항으로 보이지만 물체의 운동 및 기술에 해당한다. 언뜻 보면 역학적 에너지 보존 법칙을 이용하면 쉽게 풀릴 것처럼 보이지만 이렇게 접근하면 다람쥐 쳇바퀴 돌 듯 항상 제자리로 돌아와 시간만 허비한다. A가 올라가기 시작하는 순간을  $t = 0$  으로 놓은 후, A가 멈출 때까지 A의 속력-시간 그래프와 B의 속력-시간 그래프를 그린 후 두 물체의 운동을 분석하는 것이 핵심이다. 그래프를 통해 A가 멈출 때까지 A가 경사면을 따라 이동한 거리와 B가 경사면을 따라 이동한 거리를 A의 가속도로 표시할 수 있다. 그 동안 가장 어려운 문항으로 역학적 에너지 보존 법칙과 관련한 문항이 대부분이어서 20번 문항도 역학적 에너지 보존 법칙 문제 풀듯이 풀면 답을 찾기 어렵다.

### ③ 신유형 문제

6월 모의고사와 마찬가지로 새롭게 도입된 물리 영역은 모두 신유형에 해당하므로 이번 9월 모의평가에서 신유형 문제를 말하는 것은 큰 의미는 없다. 그러나 7차 교육과정 및 새 교육과정에 맞춰 출시된 시중 참고서에서도 보기 힘든 새로운 유형을 꼽으라면 19번이 가장 새로운 문항이다. 기존에 많이 출제된 주제이지만 묻는 형식이나 상황이 신선한 문항으로는 3번 문항을 들 수 있다. 3번 문항의 경우 뮤온의 수명을 어떻게 이해하고 있는지를 묻는 평범한 문항이지만 묻는 형식이나 제시된 자료가 매우 산뜻하면서도 물리적인 의미를 충분히 담고 있다. 종래의 평가원 출제 문항을 보면 생활속에서 나타나는 물리 현상을 소재로 한 문항을 거의 찾기 힘들었는데 이번에는 5번과 같이 생활 관련 문항이 선보이기 시작한 것도 약간 색다르다.

## 3. EBS 교재와의 연계성 분석

### ① 연계표

문항 번호	EBS 교재 연계 내용		
	교재명	쪽수	문항번호(내용요소)
2	수능 특강	176	3
3	수능 특강	61	8
4	수능 특강	51	기본입자
5	수능 완성	118	2
6	수능특강	32	82
7	수능 완성	17	11
9	수능특강	88	4
11	수능 완성	96	10
12	수능특강	108	2
13	수능특강	219	8
14	수능특강	126	색의 인식
15	수능 완성	85	11
16	수능 완성	83	7
17	수능특강	171	핵분열

### ② 체감 연계도

물리 I에서 출제된 20문항 중 EBS 교재 및 강의에서 14문항을 연계하여 출제하였으며 연계율은 70%이다. EBS 교재 중에서 그래프나 자료의 활용 또는 변형 문항이 주류를 이루므로 연계도는 6월 모의 평가나 작년 수능과 비슷한 정도이지만 전반적으로 쉬운 문항이 많아 체감 연계도는 좀 더 높게 느껴질 것이다. 예를 들어 2번 문항은 EBS 수능 특강 176쪽 3번 문항을 연계한 문항인데 전기 에너지의 생산과정의 흐름도가 완벽하게 일치하고 보기의 내용 요소 역시 거의 일치한다. 체감 연계도는 주로 EBS 교재의 그림이나 그래프 또는 자료 등을 얼마나 원본에 가깝게 인용했느냐에 따라 달라진다. 그림이나 자료를 약간이나마 변형하면 전혀 새로운 문제로 여겨지는 것이 물리의 특성이다. 이런 관점에서 보면 9월 모의평가에서는 좀 더 적극적으로 연계하려했던 것으로 판단된다.

### 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	3	7	4	14
	비율(%)	15	35	20	70

#### ④ 연계유형별 세부 분석

##### (1) 개념/원리 활용

· 대표 문항 : 4번, 14번, 17번

개념/원리 활용은 4번 문항처럼 기본 입자의 분류와 성질, 그리고 힘의 매개 입자 등을 묻고 있다. 주로 개념이 연계될 수 있는 출제 단위이다.

##### (2) 자료/상황 활용

· 대표 문항 : 2번, 6번, 7번, 11번, 12번, 13번, 15번

자료/상황 활용은 그래프나 그림 상황을 거의 그대로 활용하여 문항을 출제한 경우이다. 그림이나 그래프의 유사정도가 90% 정도로 자료, 상황 활용을 확실히 하였다. 예를 들어 12번 문항과 15번 문항은 제시된 자료가 그대로 사용되었고, 묻는 내용 요소만 하나 정도 다를 뿐이다.

##### (3) 문항의 축소/ 확대/ 변형

· 대표 문항 : 3번, 5번, 9번, 16번

3번 문항은 제시된 상황이 비슷한 것 같지만 실체는 차이가 확연하고 묻는 내용 요소도 달라서 변형이라기보다는 신규에 가깝다. 물리 I 의 경우 변형 문항의 경우 약간 변형하기 보다는 신규에 가깝게 변형한 모습을 볼 수 있다. 따라서 이러한 문항들의 경우 연계 정도는 다른 문항에 비해 낮다고 할 수 있다.

#### 4. 대표 연계 문항

9월 모의평가 문항 2번	EBS 수능특강 176쪽 3번
<p>2. 그림은 여러 가지 에너지원을 이용하여 얻는 전기 에너지를 가정으로 보내는 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.</p> <p>이에 대한 설명으로 옳은 것만을 &lt;보기&gt;에서 있는 대로 고른 것은?</p> <p>&lt;보기&gt;</p> <p>ㄱ. 화석 연료(석탄, 석유)와 태양열은 (가)에 속한다.          ㄴ. 원자로에서는 핵에너지가 열에너지로 전환된다.          ㄷ. 송전선에 의한 에너지 손실을 줄이기 위해서는 송전 전압을 낮추어야 한다.</p> <p>① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ</p>	<p>3 다음은 여러 가지 발전 방식의 과정을 에너지원에 따라 분류하여 나타낸 것이다.</p> <p>(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 &lt;보기&gt;에서 있는 대로 고른 것은?</p> <p>&lt;보기&gt;</p> <p>ㄱ. (가)에는 석탄이나 천연 가스를 이용할 수 있다.          ㄴ. (나)에서는 핵에너지가 열에너지로 전환된다.          ㄷ. (다)는 전자기 유도 현상을 이용해 전기 에너지를 얻는다.</p> <p>① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ</p>

[자료, 상황활용] 제시된 표의 형태와 내용 등이 동일하며 보기의 묻는 내용 요소 역시 거의 일치한다.

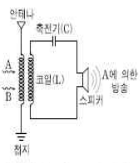
9월 모의평가 문항5번	EBS 수능특강 32쪽 8번
<p>5. 그림은 공기가 들어 있는 켈빈의 케트병의 마개를 닫고 따뜻한 물에 넣었더니 켈빈병이 원래 모양으로 돌아오는 것을 보고 학생들이 대화하는 모습을 나타낸 것이다.</p> <p>제시한 의견이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?</p> <p>① 철수    ② 영희    ③ 민수          ④ 철수, 민수    ⑤ 영희, 민수</p>	<p>3 다음은 여러 가지 발전 방식의 과정을 에너지원에 따라 분류하여 나타낸 것이다.</p> <p>(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 &lt;보기&gt;에서 있는 대로 고른 것은?</p> <p>&lt;보기&gt;</p> <p>ㄱ. (가)에는 석탄이나 천연 가스를 이용할 수 있다.          ㄴ. (나)에서는 핵에너지가 열에너지로 전환된다.          ㄷ. (다)는 전자기 유도 현상을 이용해 전기 에너지를 얻는다.</p> <p>① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ</p>

[자료, 상황활용] 주어진 그림 상황이나 그래프가 일견 보기에도 동일하다고 여겨질 정도이며, 묻는 내용 요소도 충격량과 평균힘의 크기를 비교하는 등 95% 정도가 같다.

9월 모의평가 문항11번	EBS 수능완성 96쪽 10번
<p>11. 그림은 연직으로 세워진 플라스틱 관에 동일한 원형 고리 도선 A, B를 고정하고 관의 입구에 자석을 가만히 놓았을 때, 자석이 관을 통과하여 낙하하는 모습을 나타낸 것이다. 점 P, Q, R는 중심축 상의 지점이다.</p> <p>이에 대한 설명으로 옳은 것만을 &lt;보기&gt;에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B 사이의 상호 작용은 무시한다.) [3점]</p> <p>&lt;보기&gt;</p> <p>ㄱ. 자석의 중심이 P를 지나는 순간, 유도 전류의 세기는 A가 B보다 크다.          ㄴ. 자석의 중심이 Q를 지나는 순간, 유도 전류의 방향은 A와 B가 같다.          ㄷ. 자석의 중심이 R를 지나는 순간, 자석의 가속도의 크기는 중력 가속도의 크기보다 작다.</p> <p>① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ</p>	<p>10 그림은 연직으로 세워진 플라스틱 관에 코일 A와 코일 B가 겹쳐 있고 A, B에 각각 LED a, b가 연결되어 있으며, 관의 입구에서 자석을 가만히 떨어뜨리는 모습을 나타낸 것이다. 두 코일과 두 LED는 각각의 특성이 동일하며, 점 P는 A와 B 사이의 한 점이다. 자석은 관을 지나면서 속력이 계속 증가하였으며, 자석이 P를 지날 때 b에서 빛이 났다.</p> <p>이에 대한 설명으로 옳은 것만을 &lt;보기&gt;에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B 사이의 거리는 충분히 멀다.)</p> <p>&lt;보기&gt;</p> <p>ㄱ. 자석이 A에 들어갈 때와 나갈 때 모두에서 빛이 난다.          ㄴ. LED의 최대 밝기는 a와 b가 같다.          ㄷ. P를 지날 때 자석의 가속도의 크기는 중력 가속도보다 작다.</p> <p>① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ</p>

[자료, 상황활용] 코일의 감은 수가 다를 뿐 모든 것이 비슷하고 유도 전류의 방향을 묻는 것이라든가 자석의 가속도와 중력 가속도를 비교하는 것 등이 거의 같다.

15. 그림은 방송국에서 보낸 전동수가 각각  $f_A, f_B$ 인 전파 A, B가 안테나에 도달할 때 LC회로의 코일과 축전기의 특성을 조절하여 회로에 흐르는 전류를 최대로 한 순간 스피커에서 A에 의한 방송만이 나오는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 (보기)에서 있는 대로 고른 것은?

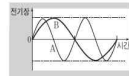
〈보기〉

- ㄱ. 진공에서의 속력은 A가 B보다 크다.  
 ㄴ. 전파는 안테나의 자유 전자를 진동시킨다.  
 ㄷ. LC회로의 공명 전동수(고유 전동수)는  $f_A$ 이다.

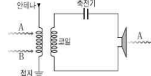
- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

11

그림 (가)는 방송국에서 동시에 송출하는 전파 A, B의 파형을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 LC회로의 스피커에서 A에 의한 방송이 나오고 있는 것을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 (보기)에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전파의 진행에서 공기의 영향은 무시한다.)

〈보기〉

- ㄱ. 속력은 A와 B가 같다.  
 ㄴ. 안테나는 A만 수신한다.  
 ㄷ. B의 주파수는 (나)의 공진 주파수보다 작다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[자료, 상황활용] 제시된 물리적 상황과 자료가 완전히 일치하며, 보기에서 묻는 내용 요소 역시 2개가 일치하여 EBS와의 연계도가 높은 문항이다.