<2026 APhO, 실험 채점 기준>

물시계 실험

A.1

$W = 10.0\ (\pm 0.1)\ cm$,

$D = 10.0\ (\pm 0.1)\ cm$

눈금 간격 $= 1.0\ (\pm 0.05)\ cm$

범위 안에 드는 값: 각 0.1점

유효숫자 (총 0.2점)

모든 값이 잘 표현되어 있음	0.2점
한두 값만 적절함	0.1점

A.2

반복 횟수,

5회 초과	0.4점
3 ~ 4회 반복	0.3점
2회 반복	0.2점
1회 측정	0.1점

평균값이 다음 범위에 있는 경우,

13.1 – 13.9초	0.4점
12.8 – 14.2초이지만 위 범위에는 들지 않음	0.2점

표준편차 계산,

< 0.2	0.2점
< 0.5	0.1점

A.3

초기 높이 4가지 이상에 대한 반복 횟수,

5회 초과	0.4점
3 ~ 4회 반복	0.3점
2회 반복	0.2점
1회 측정	0.1점

초기 높이가 4가지 미만이면,

반복 횟수 점수에서 0.1점을 감점한다.

(예: 초기 높이를 2가지만 기록했으나 각 높이에서 5회씩 반복한 경우: 0.3점 — 5회 초과 반복으로 0.4점, 초기 높이 부족으로 −0.2점)

주의:

측정 높이마다 반복 횟수가 다르면, 반복 횟수가 가장 많은 4개를 골라 평균을 낸다. 그런 다음 반올림한 값으로 점수를 계산한다.

(예: 반복 횟수가 3, 4, 5, 5회이면 평균의 반올림값은 4이므로 점수는 0.3점)

평균 시간의 실험 결과를 표와 비교한다.

값이 범위 A에 들면 각 0.2점,

범위 A에는 들지 않으나 범위 B에 들면 각 0.1점. 만점은 0.8점이다.

(학생이 서로 다른 높이 6가지에서 실험했다면, 점수가 높은 실험 4개로 점수를 계산한다.)

초기 높이 (cm)	범위 A (초)	범위 B (초)
4	14.7 – 15.7	14.4 – 16.0
5	13.1 – 13.9	12.8 – 14.2
6	11.8 – 12.6	11.6 – 12.8
7	10.7 – 11.3	10.5 – 11.6
8	9.8 – 10.4	9.6 – 10.6
9	9.3 – 9.9	9.1 – 10.1
10	8.6 – 9.2	8.5 – 9.3
11	8.1 – 8.7	8.0 – 8.8
12	7.8 – 8.2	7.6 – 8.4
13	7.5 – 8.0	7.4 – 8.2

표준편차가 0.3보다 작은 측정의 개수,

4개 초과	0.3점
3개	0.2점
2개	0.1점

A.4

계산한 속력을 표와 비교한다.

만점 1점.

범위 A에 들면 각 0.2점, 범위 A에는 들지 않으나 범위 B에 들면 각 0.1점.

(5 cm 결과를 포함하여 최소 5개의 계산이 예상된다. 결과가 5개를 넘으면 점수가 높은 5개를 고려한다.)

초기 높이 (cm)	범위 A (cm/s)	범위 B (cm/s)
4	50.9 – 54.0	49.9 – 55.1
5	57.3 – 60.8	56.2 – 62.1
6	63.4 – 67.3	62.2 – 68.7
7	70.3 – 74.6	68.9 – 76.2
8	76.5 – 81.3	75.1 – 83.0
9	80.5 – 85.5	79.0 – 87.3
10	86.9 – 92.2	85.2 – 94.2
11	92.0 – 97.7	90.3 – 99.8
12	96.6 – 102.6	94.8 – 104.8
13	99.4 – 105.5	97.5 – 107.7

A.5

$log - log$ 그래프를 그림: 0.3점

$h - v_a$ 그래프: 0.1점

그래프의 세부 사항 (총 0.5점)

축 이름 표기	0.2점
단위	0.1점
오차 막대	0.1점
그래프 영역이 70 % 이상을 차지	0.1점

답

0.49 – 0.56	0.2점
0.46 – 0.59	0.1점

B.1

데이터를 표와 비교한다.

범위 A에 들면 각 0.2점, 범위 B에 들면 각 0.1점

만점은 1.0점이며, 점수가 높은 데이터 5조만 고려한다.

초기 높이 (cm)	범위 A (초)	범위 B (초)
4	12.7 – 13.5	12.5 – 13.8
5	10.2 – 10.9	10.0 – 11.1
6	9.2 – 9.7	9.0 – 9.9
7	8.7 – 9.3	8.5 – 9.5
8	8.1 – 8.6	7.9 – 8.9
9	7.5 – 8.0	7.3 – 8.2
10	7.1 – 7.5	6.8 – 7.7
11	6.8 – 7.2	6.6 – 7.4
12	6.3 – 6.7	6.1 – 6.9
13	6.2 – 6.6	6.0 – 6.8

반복 횟수

5회 초과	0.3점
3 ~ 4회	0.2점
1 ~ 2회	0.1점

표준편차

3개 초과의 측정에서 < 0.3	0.2점
1 ~ 2개의 측정에서 < 0.3	0.1점

B.2

계산한 값을 표와 비교한다.

범위 A에 들면: 0.1점

범위 A에는 들지 않으나 범위 B에 들면: 0.05점

초기 높이 (cm)	범위 A (cm/s)	범위 B (cm/s)
4	58.8 – 62.5	57.7 – 63.8
5	73.2 – 77.8	71.8 – 79.4
6	81.8 – 86.8	80.2 – 88.6
7	95.9 – 91.2	83.5 – 94.1
8	92.2 – 97.9	89.5 – 101.0
9	99.9 – 106.1	97.1 – 109.5
10	106.2 – 112.8	103.2 – 116.4
11	110.2 – 117.0	107.1 – 120.7
12	118.4 – 125.7	115.0 – 129.7
13	120.5 – 128.0	117.1 – 132.0

B.3

$C_2 = 0.82$

0.79 – 0.85	1점
0.76 – 0.88	0.5점

C.1

<아이디어 1> 또는 <아이디어 2>의 실험을 설명/제시 — 0.3점

실험 수행 — 0.2점

<아이디어 1>

탱크 B에서 공급되는 물의 속력을 측정하고, 탱크 A가 가득 찬 상태에서의 속력과 비교한다. 그런 다음 높이를 계산한다.

<아이디어 2>

탱크 A를 지켜보면서 탱크 B의 구멍 마개를 연다. 넘침이 멈추면 구멍을 막고 높이를 측정한다.

h_C : 4.0 cm와 5.0 cm 사이	0.5점
3.5 cm – 4.0 cm 또는 5.0 cm – 6.5 cm 사이	0.2점

C.2

다음 중 하나의 실험을 설명 — 0.5점

1. C.1에서 얻은 h_c 에 도달하는 데 걸리는 시간의 측정.
2. 탱크 A에서 넘침이 멈추기까지의 시간의 측정.

시간:

50 – 57초	0.5점
45 – 65초	0.2점