

과학탐구 영역, 유형(과목): 물리 I

문항 번호: 18

답변 내용:

본 문항은 이상 기체에 열을 공급했을 때 외부에 한 일, 내부에너지 변화량과의 관계, 유체의 높이 차로 인한 기체의 압력 변화를 이해하는지를 평가하는 문항입니다.

유체가 아래 피스톤에 작용하는 압력은 유체가 베르누이 법칙을 만족하므로 다음과 같이 구할 수 있습니다.

$$P_{\text{아래}} = P_{\text{위}} + \rho gh$$

위 피스톤에 작용하는 압력은 다음과 같습니다.

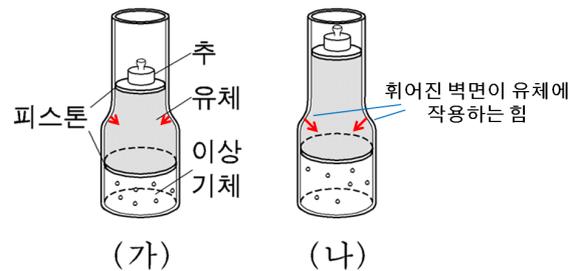
$$P_{\text{위}} = P_0 + mg/A$$

따라서  $P_{\text{아래}} = P_0 + mg/A + \rho gh$

이고 (가)에서 보다 (나)에서 유체의 높이  $h$ (두 피스톤 사이의 거리)가 더 크므로 유체가 아래 피스톤에 작용하는 압력, 즉 기체의 압력은 (가)에서보다 (나)에서가 더 큽니다.

이의 신청한 의견을 종합하면, 압력은 (힘÷단면적)이며, 아래 피스톤에 작용하는 힘은 {(대기압 × 위 피스톤의 면적) + 추의 무게 + 유체의 무게}이므로, (가)와 (나)의 기체 압력이 같다는 보기 ㄷ이 참이라는 것입니다. 이 이의신청에 대한 답변은 아래와 같습니다.

벽면이 유체에 작용하는 힘이 있기 때문에 아래 피스톤에 작용하는 힘은 {(대기압×위 피스톤 면적) + 추의 무게 + 유체의 무게}와 같지 않습니다.



아래 피스톤에 작용하는 힘은 대기압에 의한 힘, 추의 무게, 유체의 무게뿐만 아니라 휘어진 벽면이 아래로 누르는 힘도 포함됩니다. 그림과 같이 휘어진 벽면이 유체를 아래로 누르는 힘은 (가)에서 보다 (나)에서가 더 큽니다. 그러므로 아래 피스톤에 작용하는 힘은 (가)에서보다 (나)에서가 더 큽니다.

따라서 이 문항은 오류가 없습니다.