

力の表し方
通過率 12.2%

(2) 図1は、ボールが机の上にあるようすを示しています。図中の矢印は、ボールにはたらく重力を表しています。このとき、会話中の下線部②のように机がボールを支えている力を矢印で表しなさい。ただし、作用点を●でかくこととします。

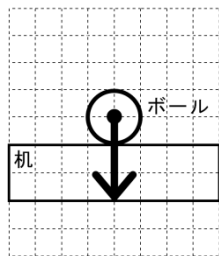


図 1

年度	平成 25 年度	平成 28 年度
通過率 (%)	28.9	12.2

作用点の位置を間違えている(27.3%)生徒が多く、作用点の意味や机がボールを支える際にどこに力が働いているのかを理解できていないと考えられる。

解答類型		割合 (%)
○	<p>(正答の条件) (a)作用点を●で示している。 (b)作用点を正しい位置にとっている。 (c)矢印の長さを3マス分とっている。 (d)矢印の向きが上向きである。 (e)矢印が直線でかかれている。</p>	12.2
×	(正答の条件)の(a)のみに誤りがあるもの。	1.5
×	(正答の条件)の(b)のみに誤りがあるもの。	27.3
×	(正答の条件)の(c)のみに誤りがあるもの。	7.4
×	(正答の条件)の(d)のみに誤りがあるもの。	2.0
×	(正答の条件)の(e)のみに誤りがあるもの。	0.1
×	(正答の条件)のうち、二つの項目について誤りがあるもの。	33.2
×	上記以外の解答	13.2
—	無解答	3.1

内容の系統 (エネルギーの見方)

第5学年
「振り子の運動」
・振り子の運動

第6学年
「てこの規則性」
・てこのつり合いと重さ
・てこのつり合いの規則性
・てこの利用

中学校第1学年
「力と圧力」
・力の働き
・圧力

中学校第3学年
「運動の規則性」
・力のつり合い
・運動の速さと向き
・力と運動

中学校第3学年
「力学的エネルギー」
・仕事とエネルギー
・力学的エネルギーの保存

提案 作用点の意味を理解させることを通して定着を図りましょう。

- 指で机を押すとき、指先に力が働いていることを実感させ、このように力が働く点が生作用点であることを理解させましょう。
- 力は「力を加えている物体」と「力を受けている物体」が接している部分に働くので、「力を加えている物体」と「力を受けている物体」が接している部分が作用点(力が働く点)であることを捉えさせましょう。
- 力の矢印をかかせるときには、どの物体がどの物体に力を働かせているのかをはっきりさせ、それらの物体が接する部分が作用点であることを意識させましょう。
- 物体全体に働く力(重力、浮力、磁石の力など)や面全体に働く力(摩擦力、面全体を押す力など)の場合は、力が働く物体や面の中心が作用点であることを、力の矢印を実際にかかせることを通して理解させましょう。

液体の混合物を分離する方法 通過率 25.0%

実験

【目的】 水とエタノールの混合物をそれぞれの物質に分離する。

【方法】

- ① 図1のように、混合物を枝付きフラスコに入れ、ガスバーナーで加熱する。
- ② 加熱してから2分間ごとに温度計で枝付きフラスコ内の気体の温度を測定して表に記録する。
また、ガラス管から出てきた液体を試験管に集める。試験管は、加熱開始から2分間ごとに取り換え、試験管A～Iとする。
- ③ 試験管A～Iに集まった液体が冷めた後、それぞれ蒸発皿に移す。
- ④ 液体のにおいと、液体に火をつけて燃えるかどうかを確認し、表に記録する。
- ⑤ 表の結果をもとに、加熱時間とフラスコ内の気体の温度との関係を表すグラフをかく。

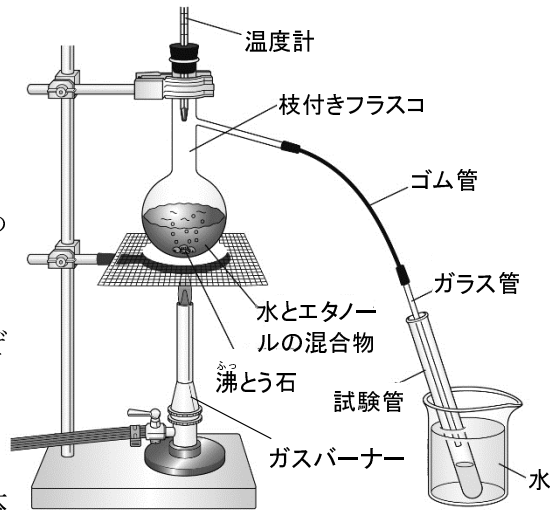


図1

(3) 図1のような実験の方法は、水とエタノールの混合物をそれぞれの物質に分離するために、物質のどのようなちがいを利用していますか。次のア～エの中から最も適切なものを1つ選び、その記号を書きなさい。
また、このように混合物を加熱し、出てくる気体を冷却して再び液体としてとり出す方法を何というか書きなさい。

ア 溶解度 イ 密度 ウ 沸点 エ 融点

解答類型		割合 (%)
○	記号:ウ 方法:蒸留	25.0
×	記号:ウ 方法:蒸留以外または無解答	33.8
×	記号:ウ以外または無解答 方法:蒸留	3.6
×	上記以外の解答	36.1
—	無解答	1.6

「蒸留」と答えられていない生徒が71.5%おり、「蒸留」という科学用語が定着していない。「蒸留」と答えられた生徒28.6%のうち、意味も理解している生徒は25.0%であるのに対し、意味を理解できていない生徒は3.6%しかいない。このことから、「蒸留」という科学用語が定着している生徒はその意味も理解できている場合が多いと考えられる。

内容の系統 (粒子の持つエネルギー)

第4学年
「金属、水、空気と温度」
・温度と体積の変化
・温まり方の違い
・水の三態変化

中学校第1学年
「状態変化」
・状態変化と熱
・物質の融点と沸点

中学校第2学年
「化学変化」
・化合
・酸化と還元
・化学変化と熱

提案 科学用語を意味とともに理解させ、日常的に使用させましょう。

- 蒸留について学んだ後、蒸留水や蒸留酒など身近にある蒸留を行ってできたものを紹介し、どのような工程を経てできたものなのか予想させたり、調べさせたりすることを通して、蒸留の意味を定着させましょう。
- 蒸留などの科学用語を授業等で日常的に使用させる回数を増やすことによって、言葉の定着を図るとともに、科学用語の意味理解を深めさせましょう。

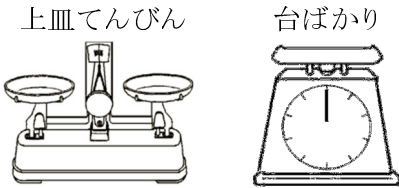
(1) 上の会話の中の下線部①について説明している文章の中で、
 ・ に当てはまる正しい組み合わせを、次
 のア～エの中から1つ選び、その記号を書きなさい。

質量
通過率 33.1%

下線部①の説明

質量とは、物質そのものの量のことであり、その値は場所によって 。

質量をはかりたいときは、 を使う。



	<input type="text" value="a"/>	<input type="text" value="b"/>
ア	変わる	台ばかり
イ	変わらない	台ばかり
ウ	変わる	上皿てんびん
エ	変わらない	上皿てんびん

解答類型		割合 (%)
○	エ	33.1
×	ア	19.8
×	イ	21.9
×	ウ	23.6
×	上記以外の解答	0.2
—	無解答	1.3

質量は物質そのものの量のことであり、重力の大きさを表す重さと違い、場所によって変化しないことを理解できていないと考えられる。また、上皿てんびんは分銅を使うため、測定値は重力に依存しないこと、台ばかりはばねを使うため、重力に依存することを理解していないと考えられる。

内容の系統 (エネルギーの見方)

中学校第1学年
 「力と圧力」
 ・力の働き(重さと質量の違い)
 ・圧力

中学校第3学年
 「運動の規則性」
 ・力のつり合い
 ・運動の速さと向き
 ・力と運動

中学校第3学年
 「力学的エネルギー」
 ・仕事とエネルギー
 ・力学的エネルギーの保存

提案 質量と重さの違いを重力の変化と関係付けて把握させましょう。

- 質量とは物質そのものの量であり、場所によって変化しないこと、重さとはその物質に働く重力の大きさであり、場所によって変化することを理解させるために、重力が変化したときの質量と重さの変化を考えさせ、質量と重さの違いを把握させましょう。
 例) 重力が○倍 (○分の1) になったら質量 (重さ) はどうなる?
- 上皿てんびんは質量を測る道具、台ばかり (ばねはかり) は物質に働く重力の大きさを測る道具であることについても、重力が変化した場合を考えさせ、理解させましょう。

