

## 演習問題 1

内容を振り返るために、以下に示した文章例の中から適切な記述のものを複数選んでください。

- (1) 「関数」と「グラフ」というそれぞれの考え方を表す正しい言葉はどれでしょうか？
- (a) 関数とは、入力と出力との間の関係を表している変換装置のようなものと捉えられます。
  - (b) 関数とは、数の集合に値を取る写像の一種です。
  - (c) 関数とは、ものの関係を表す数のことを指します。
  - (d) グラフとは、入力と出力との関係を視覚的に理解しやすくしたものです。
  - (e) グラフを用いることで、関数の出力の値を正確に読み取ることができます。

解答

正しい選択肢：(a), (b), (d)

(解説)

- 関数とは、入力と出力との間の関係を表している変換装置のようなものです。
- グラフを使うことで、関数での入力と出力との関係を視覚的に理解しやすくなります。

- (2) 「線型性」と「物理モデル」というそれぞれの考え方を表す正しい言葉はどれでしょうか？
- (a) 線型性とは、グラフに表した時に原点を通る直線となるような性質であり、比例の関係を表します。
  - (b) 線型性とは、放物線と呼ばれる曲線で表される性質であり、反比例の関係を表します。
  - (c) 物理モデルとは、「事象や理論の成り立ちを説明するための簡単で理解しやすい概念や模型」です。
  - (d) 我々の身の回りに起こっている実際の事柄は、非常に単純で線型で記述できる場合がほとんどです。
  - (e) 入力が小さい場合には応答が線型で取り扱える場合が多いことが知られています。

解答

正しい選択肢：(a), (c), (e)

(解説)

- 線形性とは、グラフに表した時に原点を通る直線となるような性質であり、比例の関係を表します。
- 物理モデルとは、「事象や理論の成り立ちを説明するための簡単で理解しやすい概念や模型」です。
- 入力が小さい場合には応答が線型で取り扱える場合が多いことを利用して、我々の身の回りに起こっている実際の事柄を単純化して記述することができます。

- (3) 「量」について正しい記述を選んでください。
- (a) 量とは、定性的に区別でき、かつ、定量的に決定できるものです。
  - (b) 同じ種類の量同士は「和と差」の演算が定義できて、結果は同じ種類の量となります。
  - (c) 異なる種類の量であっても、いかなる演算でもできます。
  - (d) 同じ、あるいは、異なる種類の量同士でも積や商が定義できる場合もあります。

(e) 長さ同士の積は、体積を表します。

解答

正しい選択肢：(a), (b), (d)

(解説)

- 量とは、定性的に区別でき、かつ、定量的に決定できるものです。
- 同じ種類の量同士は「和と差」の演算が定義できて、異なる種類の量同士でも積や商が定義できる場合もあります。
- 量の演算では種類によってできるものとできないものがあることに注意してください。

(4) 「次元」について正しい記述を選んでください。

- (a) 次元とは、注目する「ある量」が、どのような現象であるかを「基本量の積と商で表す」ような考え方といえます。
- (b) 面積という量は、長さという基本量が掛け合わされることで、広さという現象を表しています。
- (c) 次元とは、物質の性質を表す量のことです。
- (d) 次元の関係式とは「定数係数を無視した等式として表すことで物理現象の成り立ちを表して」います。
- (e) ここで用いた次元という考え方は、一般に使われている三次元や四次元という言葉とは全く関係ありません。

解答

正しい選択肢：(a), (b), (d)

(解説)

- 次元とは、注目する「ある量」が、どのような現象であるかを「基本量の積と商で表す」ような考え方といえます。
- 性質ではなく、現象の成り立ちを表すことに注意してください。

(5) 「単位」について正しい記述を選んでください。

- (a) 単位とは、「量の大きさを表すため」に特定の会社間で取り決めによって定義されたものです。
- (b) 単位とは、「同種の物理量の大きさを表すため」に取り決めによって定義されたものです。
- (c) 現在、最も広く使われている単位系は、国際単位系 (SI) です。
- (d) JIS と呼ばれる単位系は、日本で広く使われています。
- (e) 任意の物理量の値  $Q$  は、その大きさを表す数値  $n$  と単位  $U$  との積として表されることになります。

解答

正しい選択肢：(b), (c), (e)

(解説)

- 単位とは、「同種の物理量の大きさを表すため」に取り決めによって定義されたものであり、国際単位系 (SI) が広く使われています。
- JIS は日本工業規格であり、取り決めで決まったものですが、単位系ではありません。

## 演習問題 2

内容を振り返るために、テキストで用いた言葉を使って簡単な穴埋めを行ってください。

- (1) 量の次元に関して、国際量体系で表のように7つの基本量が定められています。レオロジーでよく使う四つの基本量を、以下の (a) から (d) までのカッコを埋めてください。

基本量	次元の記号	SI 単位	単位の記号
(a)	L	メートル	m
(b)	M	キログラム	kg
(c)	T	秒	s
電流	I	アンペア	A
(d)	$\Theta$	ケルビン	K
物質량	N	モル	mol
光度	J	カンデラ	cd

- (2) 以下に示した組立単位について、以下の (e) から (i) までのカッコを埋めてください。

組立量	名称	記号	SI 基本単位による表現
(e)	ヘルツ (hertz)	Hz	$s^{-1}$
(f)	ニュートン (newton)	N	$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
(g)	パスカル (pascal)	Pa	$(N/m^2) = m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
(h)	ジュール (joule)	J	$(N \cdot m) = m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
(i)	パスカル秒	Pa·s	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-1}$

選択肢

1. 応力    2. 質量    3. 時間    4. エネルギー    5. 粘度  
6. 周波数    7. 長さ    8. 熱力学温度    9. 力

解答

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)
7	2	3	8	6	9	1	4	5

## 演習問題 3

数行程度の簡単な記述で構いませんので、以下の自由記述問題を考えてみてください。

- (1) 「レオロジー」という考え方を理解して、多様な場面において使いこなすためには、「モデル化」という考え方がとても大事だと筆者は強く感じています。
- 皆さんがモデル化ということに対して感じることを書いてみてください。

解答例

我々の身の回りで生じている事柄は、様々な物理現象が非常に複雑に絡み合った結果として捉えることができます。このようなややこしいものを、あるがままに整理して理解するということは非常に困難です。今回注目しているレオロジーに置いても、事情は変わりません。

一方、入り組んだ実事象であっても、入力が小さい場合には応答が線型で取り扱える場合が多いことも広く知られています。そこで、「簡単に理解しやすい概念や模型」を作るというモデル化という考え方を利用して、入力が小さい場合に限った形で、我々の身の回りに起こっている実際の事柄を単純化して記述すれば、レオロジーという複雑なものも理解が容易になると期待しています。