

数 学

【新学習指導要領を踏まえた思考力・判断力・表現力の考え方】

思考力

取り扱う題材を深く理解して処理できる力、課題を見出す力である。

例えば「条件が変わった、視点が変わったなどにより、結果がどう変わっていくか、その変化でどういう事象等が生ずるか、どういう関係性が生ずるか、どういう価値が生まれるかなど、直接文章や図表などで示されていない事象について考える問題」などがこれに当たる。

判断力

取り扱う課題や関係性に対してある尺度、基準、条件を当てはめ「分類・順位付け・優先順位づけ・規則性発見・統合」等の判断・発見、論理的推論を進められる力である。

例えば「関係性を道筋だてて思考させた上で新たな基準、条件、意見、多様な価値観を踏まえて最善となるものを見出す問題」などがこれに当たる。

表現力

思考、判断により獲得した情報を正確に処理して絞り込み、抽象化、関連付けなどを行い、他者に伝達する意図を持って、文章や図表、グラフ等で可視化できる力である。

例えば「ある事象の変化、関係性、順位付けなどに対する状態を、最適な文、要旨、図表、グラフ等で表現しているものを選択させる問題」などがこれにあたる。

<数学の場合>

○思考力

- ・日常の事象から数学的な要素を見つけ出し、図形化、数式化、グループ化、法則性の発見などができる力。

○判断力

- ・数学に関する既習の内容をもとに問題を解決する力（数学化した課題を解決するための見通しを立てる力）
- ・思考の過程を振り返って本質や他の事象との関係を認識し総合的・発展的に考察する力。

○表現力

- ・数学的な表現により事象や思考過程を一般化したり、簡潔・明瞭・的確に表現する力

サンプル問題 1 (平成 3 1 年度入学者選抜学力検査問題 大問 2)

底面の 1 辺が 5 mm の正六角柱の鉛筆を、写真 1、写真 2 のように束ね、床においた。このとき、次の各問いに答えなさい。

写真 1



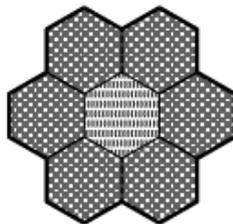
写真 2



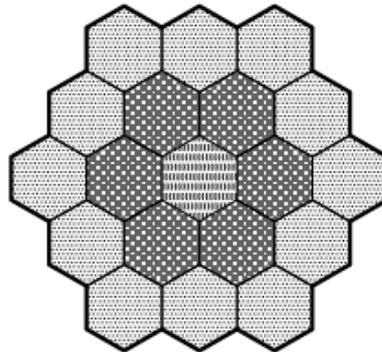
- (1) 鉛筆を写真 1 のように束ねる。図 1 は、鉛筆を 1 周目として、1 本のまわりに隙間なく束ね、続けて 2 周目として、1 周目のまわりに隙間なく束ねたものを、鉛筆の六角形の面の方からみた図である。

図 1

1 周目



2 周目

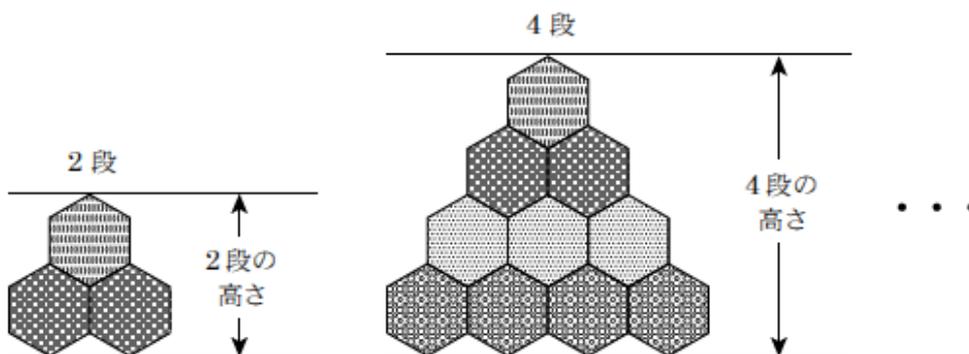


...

これを続けて 6 周目を作って束ねたとき、一番外側の鉛筆の本数は **アイ** 本である。また、このとき、一番外側の辺の長さの合計 (図 1 の太線部分) は **ウエオ** mm である。

(2) 鉛筆を写真2のように束ねる。図2は、床に接する鉛筆が2本で、2段の鉛筆を束ね、続けて床に接する鉛筆が4本で、4段の鉛筆を束ねたものを、鉛筆の六角形の面の方からみた図である。

図2



床に接する鉛筆が $2n$ 本で、 $2n$ 段の鉛筆を束ねたとき、この束の高さは、 n を用いて表すと

$$\boxed{\text{カキ}} n + \frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}} \text{ (mm)}$$

である。また、束の高さが 182.5 mm のとき、床に接する鉛筆は $\boxed{\text{コサ}}$ 本である。

正解

(1)	ア	3
	イ	6
	ウ	3
	エ	9
	オ	0
(2)	カ	1
	キ	5
	ク	5
	ケ	2
	コ	2
	サ	4

思考力・判断力・表現力との関連性

規則性を発見する問題であり、試行回数を n とした情報プログラムに必要なアルゴリズムを考えることができるための思考法に通ずるものである。

- (1) 与えられた2周目までの図、あるいは3周目を加筆するなどして規則性を見いださせる問題である。

(思考力) 「日常の事象から数学的な要素を見つけ出し、図形化、数式化、グループ化、法則性の発見などができる力」に相当

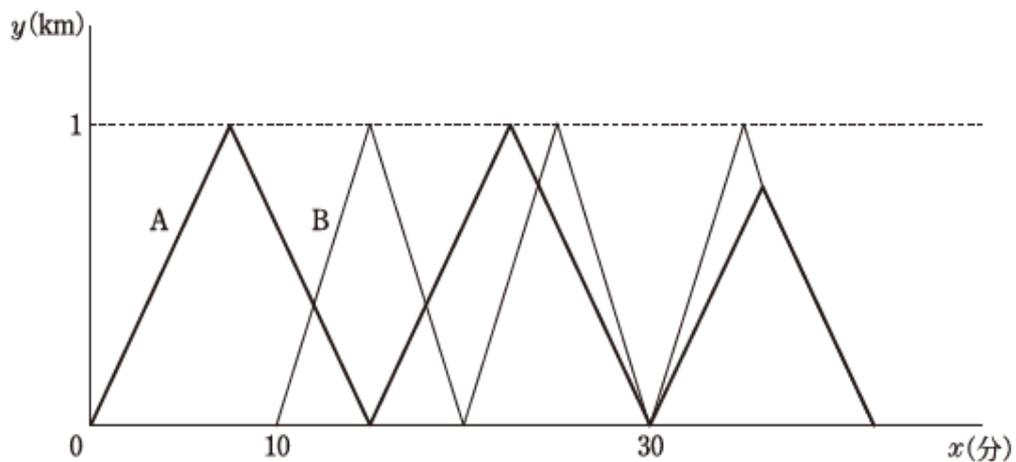
- (2) 発見する規則性の難易度は同程度だが、事象が複雑であり、高さの算出には六角形を正三角形に分割するとともに三平方の定理も活用する点、さらに本数や段数を $2n$ と置いていることに点にも注意して思考し、数式化することを要する問題である。

(思考力) 「日常の事象から数学的な要素を見つけ出し、図形化、数式化、グループ化、法則性の発見などができる力」に相当

(表現力) 「数学的な表現により事象や思考過程を一般化したり、簡潔・明瞭・的確に表現する力」に相当

サンプル問題 2 (令和 2 年度入学者選抜学力検査問題 大問 2)

AさんとBさんは、公園内にあるP地点とQ地点を結ぶ1kmのコースを走った。下の図は、AさんとBさんがそれぞれ9時 x 分にP地点から y km離れているとして、グラフに表したものである。



- 9時から9時30分まで

Aさんは9時にP地点を出発し、一定の速さで走った。そしてP地点とQ地点の間を2往復し、9時30分にP地点に戻った。

Bさんは9時10分にP地点を出発し、Aさんより速い一定の速さで走った。そしてP地点とQ地点の間を2往復し、9時30分にAさんと同時にP地点に戻った。

- 9時30分より後

9時30分に2人は同時に、それぞれそれまでと同じ速さでP地点を出発した。

BさんはQ地点で折り返して、Aさんと出会ってからはAさんと同じ速さで走ってP地点に戻った。

AさんはBさんと出会うと、そこから引き返し、それまでと同じ速さでBさんと一緒に走って同時にP地点に戻った。そこで、2人は走り終えた。

このとき、次の各問いに答えなさい。

- (1) Aさんが初めてQ地点で折り返してからP地点に戻るまでの x と y の関係を式で表すと

$$y = -\frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イウ}}}x + \boxed{\text{エ}}$$

である。また、Bさんが9時10分にP地点を出発してからQ

地点で折り返すまでの x と y の関係を式で表すと $y = \frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}}x - \boxed{\text{キ}}$ である。

- (2) Aさんが9時にP地点を出発した後、初めて2人が出会うのは、P地点から

$\boxed{\text{ク}}.\boxed{\text{ケ}}$ km 離れている地点である。

- (3) 2人が最後にP地点に戻ったのは9時 $\boxed{\text{コサ}}$ 分である。

- (4) Aさんは合計で $\boxed{\text{シ}}.\boxed{\text{ス}}$ km 走った。

正解

(1)	ア	2
	イ	1
	ウ	5
	エ	2
	オ	1
	カ	5
	キ	2
(2)	ク	0
	ケ	4
(3)	コ	4
	サ	2
(4)	シ	5
	ス	6

思考力・判断力・表現力との関連性

提示された文章や図に対し一次関数の基礎的な知識を活用する問題である。グラフを読み取り、ランナーの行きと帰り、走りながら二人が何度か出会う、最後に出会ってからは速度を合わせて一緒に走る、などの日常の事象を一次式として表現して思考させる問題になっている。

- (1) 一次関数化のために必要な数値を、文章や図から明らかにし、道のり、時間、速度の関係から正しく思考できる必要がある。

(思考力) 「日常の事象から数学的な要素を見つけ出し、図形化、数式化、グループ化、法則性の発見などができる力」に相当

- (2) 上記の問題の数式化ができていれば、初めて出会う場所を図から読み取って、一次式の交点の座標を算出する問題であるとわかる。交点の座標を求めるための知識を確認する問題である。

- (3) 最後に出会う地点の交点の座標を求めるための直線の方程式を算出し、最後に戻ってくる点の座標を求めるための思考の過程が正しく整理されている必要がある。

(判断力) 「数学に関する既習の内容をもとに問題を解決する力(数学化した課題を解決するための見通しを立てる力)」に相当

(表現力) 「数学的な表現により事象や思考過程を一般化したり、簡潔・明瞭・的確に表現する力」に相当

- (4) それまでの問題で算出した一次関数の任意の座標の値や行きと帰りのグラフの対称性から正しく距離を読み取る必要がある。

(思考力) 「日常の事象から数学的な要素を見つけ出し、図形化、数式化、グループ化、法則性の発見などができる力」に相当