

# 高等学校数学における観点別評価を取り入れた単元テストの作成

## はじめに

観点別評価の考え方は浸透しつつあるが、学校での実践が順調に進んでいるとは言えない状況にある。それは、観点別評価の理念が、評価の在り方の見直しを求めるにとどまらず、結果的に授業方法の改善を迫るものだからである。その意味で、急速な改善は容易ではないが、高等学校における評価で大きな位置を占めている定期考査が、観点別評価の趣旨を踏まえて問題作成されることは、授業改善に向けた重要な一歩になると考えられる。

国立教育政策研究所「評価規準の作成，評価方法の工夫改善のための参考資料（高等学校）」（平成16年）には、数学基礎「(2)社会生活における数理的な考察」と数学「(2)二次関数」について、評価の具体的な進め方の例示があるが、考査問題や単元テストの例示は含まれていない。そこで、当センターの研究会では、考査問題の作成に当たって参考となるように、四観点の趣旨が生かされた評価問題について協議し、6種類の単元テストとしてまとめた。

## 1 観点別評価の在り方

### (1) 観点別評価のよさ

四観点「関心・意欲・態度」「数学的な見方や考え方」「表現・処理」「知識・理解」は、数学の学習指導を明確に4分割するものではない。むしろ、教員が四観点を意識することにより、教材の取り上げ方や発問、生徒の取組に対する見方を豊かにする点によさがあると考えられる。

### (2) 観点別評価の方法

国立教育政策研究所「評価規準の作成，評価方法の工夫改善のための参考資料（高等学校）」によれば、評価は授業と単元テストを通じて、「十分満足できると判断される状況」(a)、「おおむね満足できると判断される状況」(b)、「努力を要すると判断される状況」(c)の3段階で行われる。また、授業と単元テストとによる評価の総括においては、授業時の評価が単元テストと同等程度のウェイトをもつものとして扱われている。

一般に、評価規準は抽象的に表現されるが、この抽象性こそが生徒全員に対する評価を可能にすると考えられる。すなわち、一授業内の評価場面では、評価規準を具体化した「本時の基準」が必要であるが、評価規準そのものを具体的すぎる特定の活動結果として記述してしまうと、観察によって全員を評価することは物理的に不可能になる。数時間にわたる形成的な評価を行う前提として、評価規準は他の場面での評価が可能な程度に普遍的な表現であることが必要と言える。ただ、複数の教員が共通の評価規準に基づいて評価を行うに当たっては、運用に関する共通理解を図ることが重要な課題になる。

### (3) 観点別評価における単元テスト

単元テストを観点別評価に位置付けるには、問題が観点別に構成されている必要がある。また、作業が繁雑にならないように、大問ごとに一つの観点が定められている必要がある。

従来は、むしろ様々な要素が融合的であることを良問の基準とする考え方もあったが、観点を意識することで、計算技能にこだわらない設問やより深く本質に迫る設問の工夫が必要になり、教員としての力量向上につながると考えられる。

## 2 観点別評価を取り入れた単元テストの作成について

(1) 単元テスト作成上の前提

国立教育政策研究所「評価規準の作成，評価方法の工夫改善のための参考資料（高等学校）」によれば，単元テストの評価規準は，授業におけるものをそのまま用いてもよいが，新たに作成してもよいとされる。ここでは，授業時の評価規準を用いるものとして作成する。

単元テストの各問題には，「評価規準」とともに「aの基準」（b又はcの評価だけを与える問題については「評価規準」のみ）を示しているが，数量化できるもの以外は抽象的で普遍性を保持した形で表現している。したがって，添付した評価規準と実際の採点基準とは一致する場合もあれば，一致しない場合もある。それは，各教員が生徒の実態に応じて1点刻みで与えた部分点を，「評価規準」と「aの基準」とによって3段階評価に解釈し直すには，この程度の表現に基づけば可能であると考えられるからである。

一つの大問を，二つ以上の観点で評価する問題として出題することは，観点別評価の趣旨から慎重でなければならないが，関心・意欲・態度については，教育課程実施状況調査においても他の観点と重複する形で設定されており，観点の趣旨に沿った取扱いである限りは許容され则认为している。

単元テストは，指導と評価の全体計画の仕上げとして位置付けられるため，ここでは，数学の単元「微分」における「指導と評価の計画」「授業の展開」「単元テスト」の一連の流れを例示する。

(2) 指導と評価の計画（例：「微分」（数学Ⅱ）全13時間）

	授業内容	学習活動における具体的評価規準	評価方法
第1時	平均変化率と微分係数の意味 ・具体的な課題を提示する。	・平均変化率と微分係数の意味に関心をもち，接線の傾きの考察に，極限值を活用しようとする。 (関心・意欲・態度)	観察 (ノート提出)
第2時	導関数 ・導関数の計算をする。	・関数の和，差及び定数倍の導関数について求めることができる。 (表現・処理)	観察 (ノート提出)
第3時 ～ 第4時	接線の方程式 ・接線や法線の方程式を求めめる。 ・曲線外の点から引いた接線の方程式を求めめる。	・接線の方程式の求め方について理解し，接することの定義を正確に身に付けている。 (知識・理解)	小テスト
第5時	関数の値の増加・減少 ・ $f'(x)$ の符号と関数の値の増減及び極大・極小との関係を理解する。	・三次関数の値の増減について，接線の傾きなどと関連付けて考察することができる。 (数学的な見方や考え方)	観察
第6時	・三次関数のグラフをかく。	・ $f'(x)$ を利用して， $f(x)$ の増減を調べ，グラフをかくことができる。 (表現・処理)	観察 (ノート提出)
第7時	・三次関数を決定する。	・極値に関する条件から，三次関数を決定することができる。 (表現・処理)	観察 (ノート提出)
第8時 ～ 第9時	・三次関数の最大値と最小値を求めめる。 ・具体的な課題を提示す	・増減表を用いて，三次関数の最大・最小問題を処理することができる。 (表現・処理) ・日常の事象との関連を踏まえ，具体的な事象の	観察 (ノート提出) 観察

	る。	考察に三次関数の最大・最小を活用しようとする。 ( 関心・意欲・態度 )	
第10時 ～ 第13時	方程式・不等式への応用 ・三次方程式と三次関数の関連を考える。  ・三次方程式の実数解の個数を調べる。  ・三次不等式への応用を考える。	・三次方程式の解を三次関数のグラフを用いて考察することができる。 ( 数学的な見方や考え方 )  ・三次関数のグラフを活用して、三次方程式の実数解の個数を調べることができる。 ( 表現・処理 )  ・三次関数のグラフを活用して、三次不等式の問題を考察することができる。 ( 数学的な見方や考え方 )	観察  観察 ( ノート提出 )  観察 ( ノート提出 )

ノートには、ワークシートも含む

(3) 単元テストを作成する前提となる授業の展開と評価 ( 例 : 「微分」 ( 数学 ) )

単元テストを作成する際には、授業内容や平素の評価がどのように行われているかと切り離して考えることはできない。単元テスト作成の前提となる授業展開と評価を以下に整理した。

<p>ア 微分係数と導関数</p> <p>微分係数 … 微分係数の概念を導入するための極限計算については、数学 においては深入りしない。</p> <p>導関数 … 具体的な関数の微分演算については、授業時の観察やノート提出によって評価を行うため、単元テストで問うことはしない。</p> <p>イ 導関数の応用</p> <p>接線 … 接することの定義が正確に理解されているかを問うために、<math>y = x^3</math> の原点における接線について確認する。</p> <p>また、曲線外の点から接線を引く場合については、理解が不十分な生徒がいるため、再度確認する。</p> <p>関数の増減と極大・極小</p> <p>… 具体的な三次関数の増減を調べてグラフをかくことは、授業時の観察やノート提出 ( 観察 ) によって評価するため、単元テストで問うことはしない。</p> <p>単元テストにおいては、関数 <math>f(x)</math> の増減 ( 極値の存在 ) を調べるために、導関数 <math>f'(x)</math> をいかに利用するかという、数学的な見方や考え方に注目して問う。</p> <p>また、「<math>f'(a) = 0</math> <math>x = a</math> で <math>y = f(x)</math> は極値をもつ」が常に成り立つわけではないことを強調する。</p> <p>関数の最大・最小</p> <p>… 区間で定義された、具体的な三次関数の最大・最小は、授業時の観察やノート提出によって評価するため、単元テストで問うことはしない。</p> <p>単元テストでは、関心・意欲・態度の観点も含めて、最大・最小問題の読解・考察に三次関数を活用しようとするかどうかを問う。</p> <p>方程式・不等式への応用</p> <p>… 実数解の個数に関する分類については、授業時の観察やノート提出によって評価するため、単元テストで問うことはしない。</p> <p>単元テストでは、実数解の符号まで調べさせることにより、グラフの共有点の <math>x</math> 座標と方程式の実数解とを対応させることができるか確認する。</p>
---

(4) 単元テスト(例:「微分」(数学))

- 1 (1)  $y = x^3$  (図) 上の原点における接線を,  $y = x^3$  のグラフ上に図示しなさい。

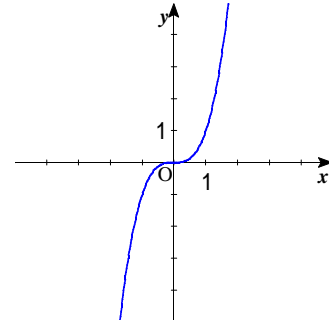


図 \_\_\_\_\_

- (2)  $y = x^2 - x + 3$  に対して, 点(1, -1)から引いた接線の方程式を求めなさい。(知識・理解)

- 2  $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$  が,  $x = 0$ で極大値3,  $x = 2$ で極小値1をとるように, 定数  $a, b, c, d$  の値を定めなさい。(表現・処理)

- 3 半径5の円に内接する二等辺三角形において, その対称軸について回転してできる立体の体積を2通りの方法で求めなさい。また, そのうちの1つを利用し, 体積の最大値を求めなさい。(関心・意欲・態度/表現・処理)

- 4  $a$  を定数とするとき, 方程式  $x^3 - 3x - a = 0$  について, 以下の問いに答えなさい。

(1)異なる実数解は幾つあるか,  $a$  の値によって分類しなさい。

(2)正の解を1つ, 負の解を2つもつように,  $a$  の値の範囲を定めなさい。(表現・処理)

- 5  $f'(x)$  のグラフが図 であるとき,  $y = f(x)$  の増減表をかきなさい。

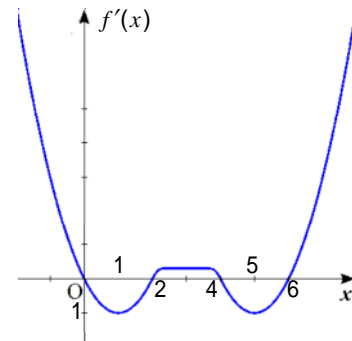


図 \_\_\_\_\_

(数学的な見方や考え方)

- 6 日常生活において, 「微分法」が関連していると考えられることについて, 具体例を2つ挙げなさい。(関心・意欲・態度)

(5) 単元テストの評価の観点と評価規準(例:「微分」(数学))

単元テストの評価規準は、授業時と同じものを用いる方法と別に作成する方法とが考えられるが、ここでは、単元テストの評価規準を作成する方法で考えている。

<p>1 知識・理解 (評価規準) 接線の方程式の求め方について理解し、接することの定義を正確に身に付けている。 基準(1) b 接することの定義を正確に身に付けている。 (2) a 曲線外の点から引いた接線の方程式を求めるための知識を身に付けている。 b 接線の方程式の求め方を理解している。</p> <p>2 表現・処理 (評価規準) 極値に関する条件を、三次関数を決定するための条件として表すことができる。 (aの基準) 極値に関する条件から、三次関数を決定することができる。</p> <p>3 関心・意欲・態度 / 表現・処理 (評価規準) 本題においては、関数の設定に関する部分とその関数のうちから最大値を求める部分とで評価の観点を分けて取り扱うことにする。 &lt;関心・意欲・態度&gt; 具体的な事象の最大・最小問題の解決に三次関数を活用しようとする。 &lt;表現・処理&gt; 増減表を用いて、三次関数の最大・最小問題を処理することができる。 (aの基準) 三次関数を利用して、最大値を求めることができる。</p> <p>4 表現・処理 (評価規準) 三次関数のグラフを活用して、三次方程式の実数解の個数を調べることができる。 (aの基準) 方程式の実数解とグラフの共有点のx座標とを正確に対応させることができる。</p> <p>5 数学的な見方や考え方 (評価規準) 三次関数の値の増減について、接線の傾きなどと関連付けて考察することができる。 (aの基準) <math>f'(x)</math>のグラフから、<math>y = f(x)</math>の増減表を正確にかくことができる。</p> <p>6 関心・意欲・態度 (評価規準) 「微分法」に関心をもち、活用されていると思われる事例を挙げようとする。 (aの基準) 2つ挙げている。</p>
---

観点別の問題構成は、以下のとおりである。

関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	表現・処理	知識・理解
3 b c	5 a b c	2 a b c	1(1) b c (2) a b c
6 a b c		3 a b c	
		4 a b c	

ここで、図の a b c は、一つの問題でabcの判断をする問題であることを意味し、1(1)のように、b c は、bcの判断をする問題であることを意味している。

本研究では、評価の観点や評価規準、aの基準の設定方法の在り方について、全体として一貫性を欠くように見えるかもしれないが、これは積極的に可能性を模索するという意図のためである。

### 3 「三角比」(数学 )の単元テスト

#### (1) 単元テスト

- 1 数子さんのマンションの通路は幅 1.5m です。

右図の左側から，1 辺50cmの立方体の箱を持ってお父さんが帰ってきました。ドアの幅は90cmですが，ドアが壊れていて，35°しか開きません。お父さんは通ることができのでしょうか。

次のように考えたとき， にあてはまる数・式又は言葉を答えなさい。

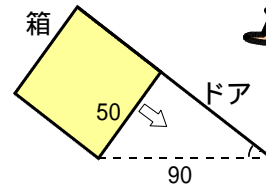
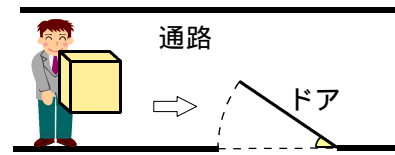
「右のような図を書いて考えると

$$\frac{\text{箱}}{90} = \frac{50}{90} = 0.55\dots$$

(  を含む式)

この値を三角比の表から探すと，  は約  °であることが分かる。

よって，お父さんは，ドアを通ることが  。



( 関心・意欲・態度 / 知識・理解 )

- 2 学君が友達とキャッチボールをして遊んでいたら，家の屋根にボールが上がってしまいました。屋根までの高さは 5.8mで，屋根は壁から0.6m出ています。6.0mのはしごがあるのですが，植木があって，壁から 1.9m離さないで立てかけることができません。

はしごの先端が屋根に届くかどうかを，三角比を用いて考察しなさい。



( 関心・意欲・態度 / 数学的な見方や考え方 )

- 3 次の式を簡単にしなさい。

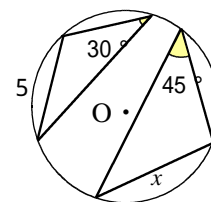
$$(\cos 110^\circ - \cos 20^\circ)^2 + (\sin 70^\circ + \cos 70^\circ)^2$$

( 表現・処理 )

- 4  $0^\circ$   $180^\circ$  のとき，次の方程式，不等式の解を求めなさい。

(1)  $2 \sin \theta - 1 = 0$     (2)  $2 \cos^2 \theta + \cos \theta - 1 = 0$     (3)  $\tan \theta - 1 < 0$     ( 表現・処理 )

- 5 次の図において， $x$  の値を求めなさい。    ( 知識・理解 )

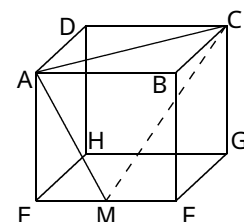


- 6 1 辺が 4 の立方体 ABCD - EFGH において，辺 EF の中点を M とおき，頂点 C と M を結ぶとき，次のものを求めなさい。

(1)  $\cos \angle ACM$

(2) 三角形 ACM の面積

( 知識・理解 )



- 7 半径 16cm の金属でできた球がある。これを溶かして半径 2cm の球に作り変えると，何個できるか。また，表面積の合計はもとの球の表面積の何倍になるか。    ( 数学的な見方や考え方 )

(2) 単元テストの評価の観点と評価規準

1 知識・理解 / 関心・意欲・態度

(評価規準) 三角比の定義を理解し、長さや角度を関係付けることができる。

(aの基準) 三角比の知識を用いて、長さや角度を求めることができる。

異なる観点には異なる評価規準があるべきであるが、関心・意欲・態度の主な評価方法である観察が不可能であるため、問題内容を関心・意欲・態度にかかわるものとし、評価については知識・理解の評価規準で採点した結果を便宜的に関心・意欲・態度の評価として用いることとする。

2 関心・意欲・態度 / 数学的な見方や考え方

(評価規準) 実生活の場面において、三角比を活用して考察する。

(aの基準) 三角比を用いて記述し、問題を解決している。

三平方の定理でも解決できるが、三角比の有用性を強調する意味で解法を限定している。

3 表現・処理

(評価規準) 三角比の基本公式を用いて、式の変形ができる。

(aの基準) 三角比の式変形が正確にできる。

4 表現・処理

(評価規準) 三角比の性質を用いて、方程式・不等式を解くことができる。

(aの基準) 3問とも正答することができる。

5 知識・理解

(評価規準) 正弦定理に関する基礎的な知識を身に付けている。

(aの基準) 正答することができる。

6 知識・理解

(評価規準) 余弦定理に関する基本的な知識をもち、活用できる場面を理解している。

(aの基準) 2問とも正答することができる。

7 数学的な見方や考え方

(評価規準) 相似な立体図形の表面積比、体積比の性質を用いて考察することができる。

(aの基準) 正答することができる。

関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	表現・処理	知識・理解
1 a b c	2 a b c	3 a b c	1 a b c
2 a b c	7 a b c	4 a b c	5 a b c
			6 a b c

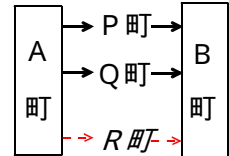
#### 4 「確率」(数学A)の単元テスト

##### (1) 単元テスト

- 1 A君, B君, C君の3人で1回じゃんけんをするとき, 次の確率を求めなさい。  
 (1) A君だけが勝つ (2) 勝者と敗者が決まる (数学的な見方や考え方)

- 2 赤玉4個, 黒玉3個, 白玉1個が入っている袋から, 玉を3個同時に取り出すとき, 次の確率を求めなさい。  
 (1) 3個の玉の色が同じ (2) 玉の色が2種類 (表現・処理)

- 3 A町からB町へバスに乗って行くのに, P町経由とQ町経由があり, P町経由は3分ごと(0,3,6,...), Q町経由は5分ごと(0,5,10,...)にバスが出る。A町のバス停に着いたとき, ちょうどその時間に発車するバスがあればバスに「すぐ乗れる」と呼ぶことにする。



時刻は分単位で考えるものとし, 例えば, バス停に

- ・ 時1分に着けばその時間に乗れるバスがないので「すぐ乗れる」とは呼ばない
- ・ 時3分に着けばP町経由のバスに乗れるので「すぐ乗れる」と呼ぶとする。

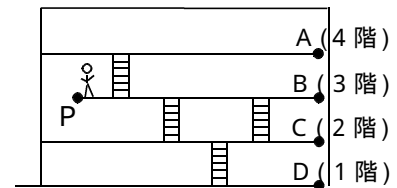
- (1) バスに「すぐ乗れる」確率を求めなさい。  
 (2) A町からB町行きのバス路線として, 新しく4分ごと(0,4,8,...)に走るR町経由ができたとする。このとき, 「すぐ乗れる」確率を求めなさい。  
 (表現・処理 / 関心・意欲・態度)

- 4 1個のさいころを繰り返し2回投げるとき, 次の確率を求めなさい。  
 (1) 目の最大値が6である (2) 目の最大値が5である (数学的な見方や考え方)

- 5 銀行の暗証番号(数字0~9の任意の4個の順列)について, 次の問いに答えなさい。  
 (1) A君は, 誕生日(11月23日)の4つの数字(1,1,2,3)を並び替えて暗証番号にしたことしか覚えていない。ただし, 安全上, 1123を銀行が登録禁止にしていることは知っている。A君が1回で正しい暗証番号を入力できる確率を求めなさい。

- (2) B君は, 4つの数字のどこかに誕生日(11月)の2つの数字(1が2つ)を使って暗証番号にしたことしか覚えていない。他の2つの数字は, 1かどうかも含め, 全く思い出せない。B君が1回で正しい暗証番号を入力できる確率を求めなさい。  
 (知識・理解 / 関心・意欲・態度)

- 6 図のような4階建ての建物があり, ある人が3階にある点Pから右に向かって出発し, 次の約束(a)(b)に従ってA, B, C, Dのいずれかに達するものとする。



- (a) 左から階段に至ったときは, さいころを振り, 1または2の目が出た場合は階段を使って隣の階に進み, 他の目が出た場合はそのまま右に進む。

- (b) 階段を使って隣の階に進んだあとは右へ進む。

- (1) Dに達する確率を求めなさい。 (2) Bに達する確率を求めなさい。 (知識・理解)



7 A, Bの2チームが, 3試合先に勝った方が優勝となる野球の試合を行う。このとき, 次の確率を求めなさい。ただし, 1試合行うときのAチームが勝つ確率, 負ける確率, 引き分ける確率はそれぞれ  $\frac{1}{3}$  とする。

(1) 3試合目に優勝が決まる。 (2) 4試合目に優勝が決まる。 (関心・意欲・態度)

8 100円硬貨を4枚同時に投げる。次の各場合にもらえる金額の期待値を求めなさい。

(1) 表が出た硬貨をすべてもらえる場合

(2) 表が出た枚数が奇数のときはすべてその硬貨がもらえるが, 表が出た枚数が偶数のときは出た枚数の半分の硬貨しかもらえない場合 (知識・理解)

(2) 単元テストの評価の観点と評価規準

1 数学的な見方や考え方

(評価規準) 確率の加法定理の考え方をを用いて考察することができる。

(aの基準) 2つとも正答である。

2 表現・処理

(評価規準) 確率の加法定理を理解し, 具体的な処理方法を身に付けている。

(aの基準) 2つとも正答である。

3 表現・処理 / 関心・意欲・態度

(評価規準) 和事象の確率を理解し, 処理方法を身に付けている。

(aの基準) 2つとも正答である。

4 数学的な見方や考え方

(評価規準) 余事象の考え方をを用いて, 確率の計算に役立てることができる。

(aの基準) 2つとも正答である。

5 知識・理解 / 関心・意欲・態度

(評価規準) 実生活に即した内容に対し, 確率の考え方を活用しようとする。

(aの基準) 2つとも正答である。

6 知識・理解

(評価規準) 独立な試行の確率を理解し, 使うことができる。

(aの基準) 2つとも正答である。

7 関心・意欲・態度

(評価規準) 具体的な事象の考察に反復試行の考え方を活用しようとする。

(aの基準) 2つとも正答である。

8 知識・理解

(評価規準) 期待値の考え方を理解し, 身に付けている。

(aの基準) 2つとも正答である。

関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	表現・処理	知識・理解
3 a b c	1 a b c	2 a b c	5 a b c
5 a b c	4 a b c	3 a b c	6 a b c
7 a b c			8 a b c

5 「方程式・式と証明」(数学 )の単元テスト

(1) 単元テスト

1 次の問いに答えなさい。

(1) 次の式が恒等式になるものをすべて選びなさい。

$$(x+1)(x-1) = x^2 - 1$$

$$3x^2 + 2x + 1 = 0$$

$$(x-2)^2 = (x+2)^2$$

$$\frac{x^3 + x}{(x+1)(x^2+1)} = \frac{x}{x+1}$$

(2) 恒等式の正しい説明を選びなさい。

等号が成り立つ文字の値を求める式

文字に代入可能などんな値を入れてもつねに等号が成り立つ式

文字に値を代入したとき、等号が成り立つ値と成り立たない値がある式

(知識・理解)

2 , , の等式はどれも成り立たない。一つ選びなぜ成り立たないかを説明しなさい。

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{a+b}$$

$$\sqrt{-3} \times \sqrt{-2} = \sqrt{6}$$

$$\sqrt{a^2} = a$$

(関心・意欲・態度)

3 水族館で一辺  $x$  m の立方体の水槽に熱帯魚を飼育していたところ、産卵し水槽が手狭になった。新しい水槽を置くのに奥行きは広げられず、幅を2倍、高さを1 mだけ大きくした。

熱帯魚を移し替えたところ、水を45 $m^3$ 追加しなければならなかった。次の問いに答えなさい。

(1)  $x$  についての方程式を立てなさい。

(2) 元の立方体の一辺の長さを求めなさい。

(数学的な見方や考え方)

4  $x^2 + bx + c = 0$  の2解を , とするとき、次の値を  $b, c$  を用いて表しなさい。

(1)  $(\alpha) + = \square$

(1)  $(\alpha) = \square$

(2)  $^2 + ^2$

(知識・理解)

5 次の式を計算しなさい。

(1)  $\frac{x+1}{x+2} \times \frac{2}{x+1}$

(2)  $\frac{x+1}{x^2-1} + \frac{3x-4}{x-1}$

(3)  $-1 + \frac{1}{1 - \frac{1}{x}}$

(表現・処理)

6 次の計算をして、 $a + bi$  の形で表しなさい。

(1)  $(3+2i) + (-2+5i)$

(2)  $(4+i)(2-7i)$

(3)  $\frac{i}{1-2i}$

(表現・処理)

7 A社の液晶テレビの最近3年間の販売台数は右の表のとおりであった。この表から来年度の販売予測をたてたい。次の問いに答えなさい。

年度	2004	2005	2006
販売台数 (単位:千台)	3	12	108
前年度比	-	4倍	9倍

(1) 3年間の販売台数の相加平均から、来年度の販売予測台数を求めなさい。

(2) 前年度比の相乗平均から、来年度の販売予測台数を求めなさい。

(3) (1)(2)の結果を踏まえ、相加平均と相乗平均がどのように活用できるか述べなさい。

(関心・意欲・態度 / 数学的な見方や考え方)

(2) 単元テストの評価の観点と評価規準

1 知識・理解

(評価規準) 等式に恒等式と方程式があることを理解し, 区別するための知識をもっている。  
( a の基準) 2 問とも正答である。

2 関心・意欲・態度

(評価規準) 数式に関心をもち, その性質についての理解を深めようとする。  
( a の基準) 正しく説明することができる。

3 数学的な見方や考え方

(評価規準) 実生活に即した内容に対し, 高次方程式を用いて考察する。  
( a の基準) 2 問とも正答である。  
通常の三次方程式を解く問題に関しては, 授業時に評価済みである。

4 知識・理解

(評価規準) 解と係数の関係について理解し, 正しい知識を身に付けている。  
( a の基準) 2 問とも正答である。

5 表現・処理

(評価規準) 分数式の計算方法を理解し, 処理できる。  
( a の基準) 3 問とも正答である。

6 表現・処理

(評価規準) 複素数の計算方法を理解し, 処理できる。  
( a の基準) 3 問とも正答である。

7 関心・意欲・態度 / 数学的な見方や考え方

< 関心・意欲・態度 >

(評価規準) 実社会に即した内容に, 相加平均・相乗平均を活用しようとする。

< 数学的な見方や考え方 >

(評価規準) 実社会に即した内容に, 相加平均・相乗平均を用いて考察する。

( a の基準) 相加平均・相乗平均のそれぞれの有用性を踏まえて考察している。

関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	表現・処理	知識・理解
2 a b c	3 a b c	5 a b c	1 a b c
7 b c	7 a b c	6 a b c	4 a b c

6 「図形と方程式」(数学 )の単元テスト

(1) 単元テスト

1 次の問いに答えなさい。

(1) 点A(2, -3)に関して, 点P(-1,0)と対称な点Qがある。

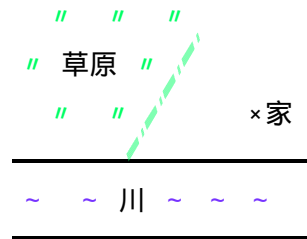
点A, P, Qの位置関係を図示しなさい。 点Qの座標を求めなさい。

(2) 円  $x^2 + y^2 = 25$  上の点(3,4)における接線の方程式を求めなさい。

円  $(x-1)^2 + (y-2)^2 = 25$  上の点(4,6)における接線の方程式を, の答えと平行移動を利用して求めなさい。ただし, 説明も付けること。 (知識・理解)

2 次の問いに答えなさい。

(1) 右の地図で, 家から馬を連れ, 川で水を飲ませ, 次に草原で草を食べさせて家に戻る。最短経路で家に帰るとき水を飲む場所Pと草を食べる場所Qを作図しなさい。



(2) A(2,5), B(9,0)とし, 直線  $x+y=5$  上に点Pをとるとき,  $AP + PB$ を最小にする点Pの座標を求めなさい。

(表現・処理 / 関心・意欲・態度)

3 円C:  $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 3 = 0$  と直線L:  $y = -x + k$  について, 直線Lが円Cによって切り取られてできる線分の長さが2となるとき, 次の方法を用いてkの値を求めなさい。

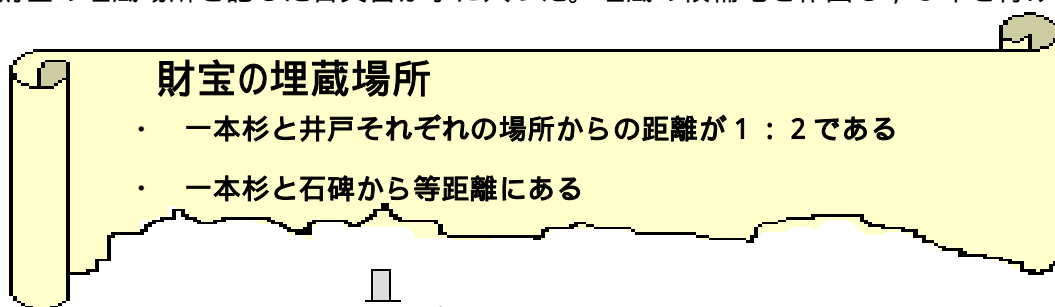
(1) 点と直線の距離の公式を利用して解く。

(2) 直線と円Cの2つの交点のx座標をそれぞれ, として解く。 (表現・処理)

4 交わる2つの円  $x^2 + y^2 = 4$  ... ,  $x^2 + y^2 - 2x - 4y + 3 = 0$  ... の2つの交点を通る図形のうち, 次の図形の方程式を求めなさい。

(1) 点(3,0)を通る円 (2) 条件を満たす直線 (知識・理解)

5 財宝の埋蔵場所を記した古文書が手に入った。埋蔵の候補地を作図し, ⊗印を付けなさい。



⊗ 井戸 (数学的な見方や考え方)

6 健康上の理由でカロリーと塩分を控えた食事を取ろうと考えた。

**食事の条件**  
 カロリーはサラダ 50 kcal , ご飯 390 kcal を含めて 800 kcal に抑える。  
 塩分は合計 3 g以下に抑える。ただし, サラダとご飯の塩分は除外して考える。

ある日の一食分を「かに玉」と「中華冷や奴」をおかずとして、ご飯、サラダを加え作ることにした。2種類のおかずの各100gに含まれるたんぱく質、塩分、カロリーは右表のようになっている。

	たんぱく質	塩分	カロリー
かに玉	15g	1.5g	200 kcal
中華冷や奴	10g	2.0g	120 kcal

100g当たりの含有量

- (1) かに玉を  $(100 \times x)$  g, 中華冷や奴を  $(100 \times y)$  g として の条件を式に表しなさい。  
また、その条件を領域として図示しなさい。ただし  $x > 0, y > 0$  とする。
- (2) 2種類のおかずで、たんぱく質を取る量が最大になるような  $(x, y)$  の値を表す点を(1)のグラフに  $x$  で書き込みなさい。理由も述べること。

\*注 現代の高校生の食事について、集中力の低下を招く要因とされる糖分の取り過ぎや、カルシウム不足などが問題点として指摘されている。また、成人病につながる肥満が心配される中、カロリーや脂質、塩分を抑えた食事を取るべきだという。一方で、体をつくるこの時期には、たんぱく質の確保は欠かせない。

(数学的な見方や考え方 / 関心・意欲・態度)

## (2) 単元テストの評価の観点と評価規準

### 1 知識・理解

(評価規準) 座標幾何の基礎的な知識をもち、活用法を理解している。

(aの基準) 4問とも正答である。

「授業時は、平行移動に関する一般的な説明のみ」という前提で出題している。

### 2 表現・処理 / 関心・意欲・態度

(評価規準) 線対称を図形と式で処理しようとしている。

(aの基準) <表現・処理> 2つとも正答である。

### 3 表現・処理

(評価規準) 円と直線の間接関係をいろいろな方法で処理することができる。

(aの基準) 2通りの方法で解くことができる。

### 4 知識・理解

(評価規準) 2円の交点を通る図形を考察することができる。

(aの基準) 2つとも正答である。

### 5 数学的な見方や考え方

(評価規準) 作図をすることにより、軌跡の意味を理解できる。

(aの基準) 2つの条件とも作図できる。

一般的な軌跡の計算は授業時の小テストにより評価済みであるという前提である。

### 6 数学的な見方や考え方 / 関心・意欲・態度

(評価規準) 日常的な問題を線形計画法に結び付けて考察することができる。

(aの基準) <数学的な見方や考え方> 正しい領域を表し、十分な説明の解答ができる。

関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	表現・処理	知識・理解
2 b c	5 a b c	2 a b c	1 a b c
6 b c	6 a b c	3 a b c	4 a b c

7 「数列」(数学B)の単元テスト

(1) 単元テスト

- ① 次の中で、その数が等比数列の和として表されるものを答えなさい。

緊急連絡網で、通報が入ったAさんは、5分後に3人に連絡する。その5分後、Aさんと3人はそれぞれ別の3人に連絡する。このような連絡方法で、30分後に連絡済みの全人数。

毎年初めに100万円ずつ、年利率5%の複利で積み立てるときの10年後の元利合計。

ケヤキの木の1本の幹は1か月の生長で太くなると、2か月目には太い幹と細い幹の2本に分かれる。3か月目には太い幹は再び太い幹と細い幹の2本に分かれ、細い幹の方は太く生長する。このような規則に従って生長したとき、3年後の幹の本数。

(知識・理解/関心・意欲・態度)

- ② 第3項が46、第10項が25である等差数列について、次の各問いに答えなさい。

(1) 一般項を求めるにはどのようにすればよいか。

(2) 初項からの和は最大値、最小値のどちらをもつか。また、その値を求めるにはどのようにすればよいか。

(知識・理解)

- ③  $\sum_{k=1}^n k^4$  を次のようにして求めた。□ を適当にうめなさい。

一般項が  $\sum_{k=1}^n k^5$  である数列  $\{a_n\}$  の階差数列  $\{b_n\}$  とすると、 $\{b_n\}$  の一般項は

$$b_n = a_{n+1} - a_n = \sum_{k=1}^{n+1} k^5 - \sum_{k=1}^n k^5 = (n+1)^5 \text{ となる。}$$

これを利用すると、 $\{a_n\}$  の一般項は の記号を使って次のように表される。

$$a_n = \text{ア} \text{ , すなわち , } \sum_{k=1}^n k^5 = \text{ア} \text{ となる。}$$

ここで、 $(k+1)^5 = k^5 + 5k^4 + 10k^3 + 10k^2 + 5k + 1$  であることと、 の性質を利用して、右辺を式変形すると、 $\sum_{k=1}^n k^5 = \text{イ}$  となる。

これを、 $\sum_{k=1}^n k^5 - \sum_{k=1}^{n-1} k^5 = n^5$  であることと、

$$\text{公式 } \sum_{k=1}^n k^3 = \text{ウ} \text{ , } \sum_{k=1}^n k^2 = \text{エ} \text{ , } \sum_{k=1}^n k = \text{オ} \text{ , } \sum_{k=1}^n 1 = \text{カ} \text{ を利用して計算すると、}$$

$$\sum_{k=1}^n k^4 = \frac{n(n+1)(2n+1)(3n^2+3n-1)}{30} \text{ となる。} \quad (\text{数学的な見方や考え方})$$

- ④ 次のように<sup>こ</sup>基石を並べていくとき、1番目からn番目までの基石の合計をそれぞれ求めなさい。

(1) 1番目 2番目 3番目 4番目      (2) 1番目 2番目 3番目 4番目

(数学的な見方や考え方)

- ⑤ 次の各問いに答えなさい。

(1)  $\frac{1}{k(k+2)} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{k} - \frac{1}{k+2} \right)$  であることを利用して、数列  $\frac{1}{1 \cdot 3}, \frac{1}{2 \cdot 4}, \frac{1}{3 \cdot 5}, \dots, \frac{1}{n(n+2)}$

の和を求めなさい。

- (2) 数列  $1 \cdot 1, 3 \cdot 3, 5 \cdot 3^2, \dots, (2n - 1) \cdot 3^{n-1}$  の和を  $S$  とする。  $S - 3S$  の値を利用して、 $S$  の値を求めなさい。  
(表現・処理)

- 6 3%の食塩水が500g入っている容器を容器A、「容器から100gの食塩水を取り出し、代わりに5%の食塩水を100g入れてよくかき混ぜる」という操作を操作Pとする。今、容器Aについて操作Pを  $n$  回繰り返して行った結果、容器Aは  $a_n$  %の食塩水になった。
- (1)  $a_n$  と  $a_{n+1}$  の関係を表す式は、 $a_{n+1} = pa_n + q$  となる。定数  $p, q$  の値を求めなさい。
- (2) (1)で求めた関係式は、 $a_{n+1} - k = p(a_n - k)$  の形に変形できることを利用して  $a_n$  を求めなさい。  
(表現・処理)

(2) 単元テストの評価の観点と評価規準

- 1 知識・理解 / 関心・意欲・態度  
(評価規準) 数列に関心を持ち、具体的な事象の考察に数列を活用しようとしている。
- 2 知識・理解  
(評価規準) 等差数列の一般項と和の公式を理解し、基礎的な知識を身に付けている。  
(aの基準) 等差数列の性質について理解し、知識を正確に活用する。
- 3 数学的な見方や考え方  
(評価規準) 記号 の定義と性質、階差数列の公式などの知識を用いて考察できる。  
(aの基準) 記号 , 階差数列に関する知識を用いて論理的に展開している。(全問正解)
- 4 関心・意欲・態度 / 数学的な見方や考え方  
(評価規準) 事象の変化の考察に数列の考え方を活用しようとしている。  
(aの基準) (2)で正しい考察ができています。
- 5 表現・処理  
(評価規準) いろいろな数列の和を求めるために、様々な公式を用いて処理する。  
(aの基準) (1)が解けた上で、(2)に取り組んでいる。
- 6 表現・処理  
(評価規準) 具体的な事象の変化を漸化式として表し、一般項を求める処理ができる。  
(aの基準) (1)が解けた上で、(2)に取り組んでいる。

関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	表現・処理	知識・理解
1 b c	3 a b c	5 (1) b c	1 b c
4 (1) b c	4 (1) b c	(2) a b c	2 (1) b c
(2) a b	(2) a b	6 (1) b c	(2) a b
		(2) a b	