

数学科学習課題

附属( ) 中学校 受験番号: \_\_\_\_\_ 氏名: \_\_\_\_\_

※A4用紙に片面で印刷をし、1ページ目に附属中学校名、受験番号、氏名を記入すること。

※答えだけでなく途中経過もこのプリントに記述し、答え合わせをして(「略」の問題は除く)間違えたところはやり直しをすること。

※略解を除く6枚をホチキス(左上)で留めて提出すること。

① 次の式の値を求めなさい。

(1)  $x = -\frac{1}{2}$ ,  $y = \frac{2}{3}$  のとき,  $x^2 - y + 2xy$  の値

(2)  $a = 6$ ,  $b = -2$  のとき,  $(-2a^2b)^3 \times ab \div (-3a^2b^3)^2$  の値

② 次の式の値を求めなさい。

(1)  $x = \frac{2}{5}$ ,  $y = 1$  のとき,  $2x - \frac{7x-y}{6}$  の値

(2)  $x = \frac{2}{3}$ ,  $y = -\frac{1}{2}$  のとき,  $\frac{3x-y+1}{2} - \frac{5x-3y-2}{4}$  の値

③ 連立方程式 
$$\begin{cases} x + y + z = 0 & \dots\dots ① \\ 3x + 4y + 2z = -1 & \dots\dots ② \\ 3x - y + z = 10 & \dots\dots ③ \end{cases}$$
 を解きなさい。

④ くふうして、次の計算をしなさい。

(1)  $34 \times 26$

(2)  $x = 3.1$  のとき,  $(x+8)(x-2) - (x-4)(x+4)$  の値を求めなさい。

⑤ 次の値を求めなさい。

(1)  $x = 2.4$ ,  $y = 2.2$  のとき,  $x^2 + 6xy + 9y^2$  の値を求めなさい。

(2)  $x = 2$ ,  $y = -\frac{1}{2}$  のとき,  $(x-y)^2 + 2xy + 3y^2$  の値を求めなさい。

⑥  $x + y = -\frac{8}{3}$ ,  $xy = -1$  のとき, 次の式の値を求めなさい。

(1)  $x^3y + 2x^2y^2 + xy^3$

(2)  $x^2 + y^2 - xy$

⑦  $x + \frac{1}{x} = 3$  のとき, 次の式の値を求めなさい。

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

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

⑧ 2次方程式  $(x+1)(x+2) = 2(x+4)$  を解きなさい。

# 数学科学習課題

9 次の2次方程式を解きなさい。

(1)  $(x-6)(x+4)=4(x-2)$

(2)  $(x-2)^2=3x^2+4$

(3)  $(5x-1)(x+3)=(x+2)(x+12)$

(4)  $(2x-1)^2=(x-1)(3x-2)$

(5)  $(x-3)(x-7)=-2(x-4)$

(6)  $(2x-3)(2x+3)=x^2-8x-6$

10 次の2次方程式を解きなさい。

(1)  $(4\sqrt{3})^2+x^2=8^2$

(2)  $(2\sqrt{10})^2-x^2=(2\sqrt{7})^2$

(3)  $10^2=(2\sqrt{7})^2+x^2$

(4)  $x^2-4^2=(4\sqrt{2})^2$

(5)  $x^2+(2\sqrt{2})^2=4^2$

(6)  $(4\sqrt{5})^2-x^2=(2\sqrt{6})^2$

(7)  $x^2-\frac{5^2}{7}=\frac{(5\sqrt{3})^2}{7}$

(8)  $x^2+(x+4)^2=(4\sqrt{5})^2$

(9)  $x^2=34-(x+2)^2$

(10)  $x^2+(x+7)^2=(x+8)^2-x^2$

(11)  $(x+7)^2=(x+9)^2$

11 くふうして、次の計算をしなさい。

(1)  $2083^2-2081 \times 2085$

(2)  $5718 \times 5712 - 5715^2$

(3)  $3916 \times 3912 - 3910 \times 3918$

(4)  $4839 \times 4833 - 4840 \times 4832$

## 数学科学習課題

12 くふうして、次の計算をしなさい。

(1)  $99^2 + 51^2 - 49^2$

(2)  $1002^2 - 998^2 - 102 \times 98$

(3)  $102^2 + 101^2 + 100^2 - 99^2 - 98^2$

(4)  $179^2 + 124^2 - 179 \times 248 - 45^2$

13 次の方程式を解きなさい。

(1)  $(x-1)^2 - 12(x-1) + 35 = 0$

(2)  $(2x-3)^2 - 10(2x-3) + 25 = 0$

(3)  $(2x-1)^2 - 7(2x-1) + 12 = 0$

(4)  $2(x-\sqrt{5})^2 + 3(x-\sqrt{5}) - 9 = 0$

14 次の方程式を解きなさい。

(1)  $3(x+2)^2 = 2(x+2)(x+5) - (x+2)(x-2)$

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

(3)  $\left(\frac{x}{3} + 4\right)^2 - \left(\frac{x}{3} - 2\right)^2 - 12 = (3x-1)^2$

(4)  $\left(x - \frac{1}{4}\right)^2 - \left(x + \frac{1}{4}\right)(1-4x) = 0$

# 数学科学習課題

- 15 関数  $y=2x^2$  のグラフ上に 3 点を取り、 $x$  座標の小さい順に A, B, C とする。点 A の  $x$  座標と点 B の  $x$  座標との差は 5, 点 B の  $x$  座標と点 C の  $x$  座標との差は 3 である。2 点 B, C を通る直線の傾きが 18 のとき、2 点 A, B を通る直線の傾きを求めなさい。

- 16 次のように定められた関数がある。

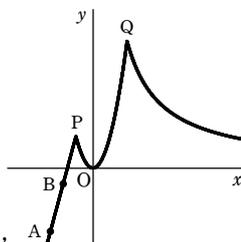
$$y = \begin{cases} mx+n & (x \leq p) \\ ax^2 & (p \leq x \leq q) \\ \frac{c}{x} & (q \leq x) \end{cases}$$

この関数のグラフは右の図のようになり、点 P, Q の  $x$  座標は、それぞれ  $p, q$  である。

グラフ上の点 A, B の座標は、 $A(-10, -12)$ ,  $A(-7, -3)$  で、P と A は B に関して対称である。

また、点  $P'(p, 0)$ ,  $Q'(q, 0)$  をとり、P から直線  $QQ'$  にひいた垂線と  $QQ'$  の交点を H とする。 $\triangle PQH$  と長方形  $PP'Q'H$  の面積の比が 3:2 のとき、次の問いに答えなさい。

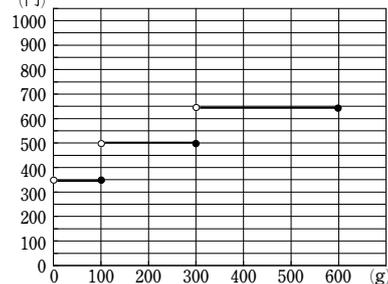
- $m, n$  の値を求めなさい。
- $c$  の値を求めなさい。
- 関数  $y = \frac{c}{x}$  ( $q \leq x$ ) のグラフ上に点 C をとって、 $\triangle CPQ$  の面積が  $\triangle OPQ$  の面積に等しくなるようにするとき、点 C の座標を求めなさい。



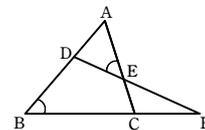
- 17 ある店では、アイスクリームを買うとき、店内で食べる場合と、持ち帰りをする場合で料金が異なる。店内で食べる場合、アイスクリームは 100 g あたり 120 円で何 g でも買うことができ、アイスクリームの料金とは別に容器の料金 200 円がかかる。一方、持ち帰りをする場合、S サイズ、M サイズ、L サイズの 3 つの大きさの容器から 1 つ選び、金額は容器の大きさによって異なる。また、いずれの大きさの容器も、料金はアイスクリームの料金と容器の料金を合わせた金額であり、容量内であればアイスクリームは何 g でも買うことができる。ただし、一度に買うことができるアイスクリームの量は 600 g 以下とする。次の表と図は、持ち帰りにした場合のアイスクリームの料金を表したものである。ただし、消費税は考えないものとする。

容器の大きさ	容器	料金
S サイズ	0 g より重く 100 g 以下	350 円
M サイズ	100 g より重く 300 g 以下	500 円
L サイズ	300 g より重く 600 g 以下	650 円

- アイスクリーム 270 g を店内で食べる場合、料金はいくらか求めなさい。
- 同じ量のアイスクリームを、店内で食べる場合と持ち帰りをする場合で料金が等しくなるのは、何 g と何 g のときか、答えなさい。



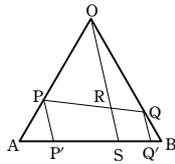
- 18 右の図において、 $AD=8$  cm,  $DB=12$  cm,  $AE=10$  cm,  $DE=9$  cm,  $\angle ABC = \angle AED$  であるとき、FC の長さを求めなさい。



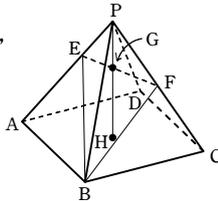
# 数学科学習課題

19 右の図のように、正三角形 OAB の辺 OA, OB 上に、それぞれ  $OP:PA=2:1$ ,  $OQ:QB=3:1$  となる点 P, Q をとる。また、線分 PQ 上に  $PR:RQ=2:1$  となる点 R をとり、直線 OR と辺 AB の交点を S とする。さらに、P を通り OS に平行な直線と辺 AB の交点を P', Q を通り OS に平行な直線と辺 AB の交点を Q' とする。このとき、次の比を求めなさい。

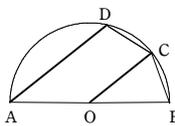
- (1)  $P'S:SQ'$
- (2)  $AS:SB$
- (3)  $OR:RS$



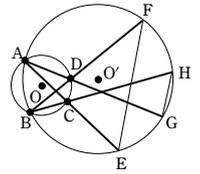
20 正四角錐 P-ABCD において、点 E, F は、それぞれ辺 PA, PC 上の点で、 $PE:EA=1:2$ ,  $PF:FC=1:1$  である。P から底面 ABCD にひいた垂線を PH とし、3 点 B, E, F を通る平面と PH との交点を G とする。このとき、 $PG:GH$  を求めなさい。



21 中心を O とし、直径を AB とする半円がある。右の図のように、 $\widehat{AB}$  上に点 C, D を、 $OC \parallel AD$  となるようにとる。 $AB=9$  cm,  $BC=3$  cm のとき、線分 AD の長さを求めなさい。

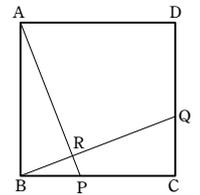


22 円 O の周上に 4 点 A, B, C, D がある。右の図のように 2 点 A, B を通る、円 O とは異なる円 O' をかき、円 O' と直線 AC, BD, AD, BC との交点をそれぞれ E, F, G, H とする。このとき、 $EF \parallel GH$  であることを証明しなさい。

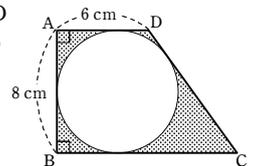


23 右の図のように、正方形 ABCD の 2 辺 BC, CD 上にそれぞれ、 $BP=CQ$  となる点 P, Q がある。また、AP と BQ の交点を R とする。正方形の 1 辺の長さを 5 cm とするとき、次の問いに答えなさい。

- (1)  $\angle ARB$  の大きさを求めなさい。
- (2) 点 P が辺 BC 上を B から C まで動くとき、点 R が へがく線の長さを求めなさい。

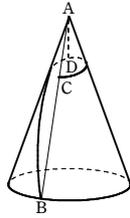


24 右の図のように、 $AD \parallel BC$  である台形 ABCD に円が内接している。図の影をつけた部分の面積を求めなさい。

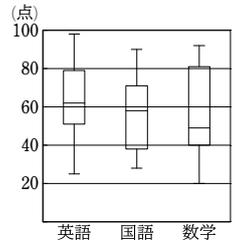


略解

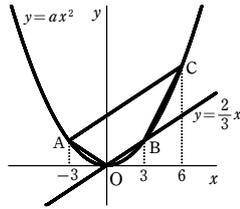
- 25 右の図は、底面の半径が 2 cm、高さが  $4\sqrt{2}$  cm の円錐である。頂点を A とし、母線 AB 上に  $AC=2$  cm となる点 C をとり、円錐の側面を長さがもっとも短くなるように、点 B から点 C まで糸を一巻きさせる。
- (1) 糸の長さを求めなさい。
  - (2) 頂点 A から糸までの距離がもっとも短くなる点を D とする。線分 AD の長さを求めなさい。



- 28 右の図は、ある高校の 1 年生 50 人に行った英語、国語、数学のテストの得点を、箱ひげ図に表したものである。
- (1) 得点の散らばりの程度がもっとも大きいといえるのは、どの教科か 答えなさい。
  - (2) 80 点以上の生徒が 13 人以上いるのは、どの教科か 答えなさい。
  - (3) 国語において、60 点以下の生徒は最大で何人いる可能性があるか 答えなさい。また、最小で何人いる可能性があるか 答えなさい。



- 26 右の図のように、関数  $y=ax^2$  ( $a$  は定数) のグラフ上に 3 点 A, B, C があり、A の  $x$  座標は  $-3$ 、B の  $x$  座標は 3、C の  $x$  座標は 6 である。また、O は原点で、直線 OB の式は  $y=\frac{2}{3}x$  である。



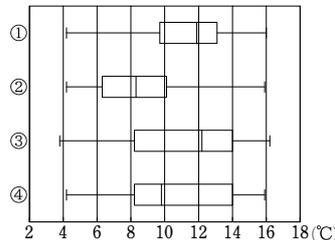
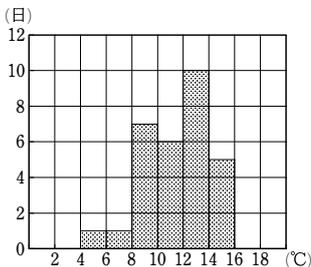
- 29 次のデータは、あるパン屋における 1 日に売れたあんぱんの個数を 7 日間調べたものである。
- 37, 31, 38, 27, 35, 30,  $a$  単位(個)
- このデータの中央値が 31 個、第 1 四分位数が 30 個であるとき、 $a$  がとりうる値を答えなさい。ただし、 $a$  の値は自然数であるとする。

- (1) 四角形 OBCA は台形であることを示しなさい。
- (2) 台形 OBCA の高さを求めなさい。

- 30 あるみかん農園では、1 日に 1500 個のみかんを収穫した。その中から、標本として 30 個のみかんを無作為に抽出し、糖度を調べた。右の表は、その結果をまとめたものである。次の問いに答えなさい。
- (1) 抽出した 30 個のみかんの糖度の平均値を求めなさい。
  - (2) この 1 日で収穫した 1500 個のみかんのうち、糖度が 12.5 度以上 14.5 度未満のみかんの個数を推定しなさい。

糖度(度)	度数(個)
9.5 以上 10.5 未満	2
10.5 ~ 11.5	5
11.5 ~ 12.5	8
12.5 ~ 13.5	12
13.5 ~ 14.5	3
計	30

- 27 左下のヒストグラムは、A 市のある月の 30 日の日ごとの最低気温のデータをまとめたものである。対応する箱ひげ図としてもっとも適するものを、右下の ① ~ ④ から 1 つ選びなさい。



- 1 解答 (1)  $-\frac{13}{12}$  (2)  $-48$
- 2 解答 (1)  $\frac{1}{2}$  (2)  $\frac{25}{24}$
- 3 解答  $x=3, y=-2, z=-1$
- 4 解答 (1) 884 (2) 18.6
- 5 解答 (1) 81 (2) 5
- 6 解答 (1)  $-\frac{64}{9}$  (2)  $\frac{91}{9}$
- 7 解答 (1) 7 (2) 16
- 8 解答  $x=2, -3$
- 9 解答 (1)  $x=-2, 8$  (2)  $x=0, -2$  (3)  $x=\pm\frac{3\sqrt{3}}{2}$  (4)  $x=\frac{-1\pm\sqrt{5}}{2}$   
 (5)  $x=4\pm\sqrt{3}$  (6)  $x=\frac{1}{3}, -3$
- 10 解答 (1)  $x=\pm 4$  (2)  $x=\pm 2\sqrt{3}$  (3)  $x=\pm 6\sqrt{2}$  (4)  $x=\pm 4\sqrt{3}$   
 (5)  $x=\pm 2\sqrt{2}$  (6)  $x=\pm 2\sqrt{14}$  (7)  $x=\pm\frac{10\sqrt{7}}{7}$  (8)  $x=4, -8$   
 (9)  $x=3, -5$  (10)  $x=-3, 5$  (11)  $x=-4, 8$
- 11 解答 (1) 4 (2)  $-9$  (3) 12 (4) 7
- 12 解答 (1) 10001 (2)  $-1996$  (3) 11200 (4) 1000
- 13 解答 (1)  $x=6, 8$  (2)  $x=4$  (3)  $x=2, \frac{5}{2}$  (4)  $x=\frac{3}{2}+\sqrt{5}, -3+\sqrt{5}$
- 14 解答 (1)  $x=-2, 3$  (2)  $x=\sqrt{3}$  (3)  $x=1, \frac{1}{9}$  (4)  $x=\frac{1}{4}, -\frac{3}{20}$
- 15 解答 2
- 16 解答 (1)  $m=3, n=18$  (2)  $c=192$  (3)  $(8\sqrt{2}, 12\sqrt{2})$
- 17 解答 (1) 524円 (2) 250 g と 375 g
- 18 解答 12 cm
- 19 解答 (1) 2 : 1 (2) 9 : 4 (3) 13 : 5
- 20 解答 2 : 3
- 21 解答 7 cm
- 22 解答 略
- 23 解答 (1)  $90^\circ$  (2)  $\frac{5}{4}\pi$  cm
- 24 解答  $(72-16\pi)$  cm<sup>2</sup>
- 25 解答 (1)  $2\sqrt{13}$  cm (2)  $\frac{3\sqrt{39}}{13}$  cm
- 26 解答 (1) 略 (2)  $\frac{12\sqrt{13}}{13}$
- 27 解答 ①
- 28 解答 (1) 数学 (2) 数学 (3) 最大人数 37 人, 最小人数 25 人
- 29 解答  $a=30, 31$
- 30 解答 (1) 12.3 度 (2) およそ 750 個