平 成 23 年 度

公立高等学校入学者選抜学力検査問題

数　　　　　学

注 意 事 項

1　問題は，1ページから6ページまであります。

2　解答は，すべて解答用紙に記入しなさい。

1 下の(1)～(5)に答えなさい。なお，解答欄の $\boxed{}$ には答だけを書くこと。

(1) 次の**ア**～**オ**の計算をしなさい。

ア $2-7$

イ $9-6\times\left(-\dfrac{1}{3}\right)$

ウ $(-2xy)^2\div\dfrac{x^2y}{4}$

エ $\dfrac{3a-b}{4}-\dfrac{2a-b}{3}$

オ $-\dfrac{21}{\sqrt{7}}+\sqrt{28}$

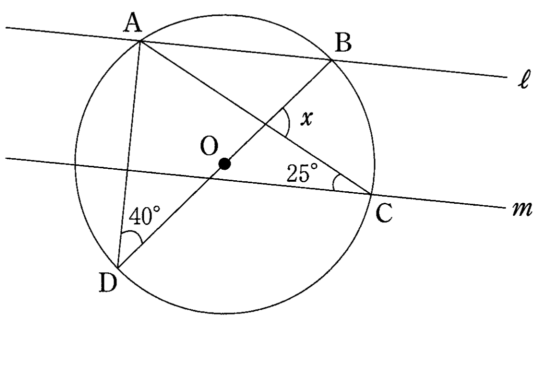
(2) 次の方程式を解きなさい。

$2x^2-5x+1=0$

(3) 4本のうち，あたりが2本入っているくじがある。このくじを，同時に2本ひくとき，2本ともあたりである確率を求めなさい。ただし，どのくじをひくことも同様に確からしいとする。

(4) A，Bの2つのグループに，あるテストを実施した。このとき，Aグループ20人の平均点が a 点，Bグループ15人の平均点が b 点であった。全体の平均点を a，b を用いた式で表しなさい。

(5) 右の図のように，円Oの周上に点A，B，C，Dがあり，中心Oは線分BD上にある。また，2点A，Bを通る直線を ℓ とし，ℓ に平行で点Cを通る直線を m とする。このとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



2　図１，図２のように$y=ax^2$のグラフがある。A，Bはグラフ上の点で，x座標はそれぞれ２と－１である。

このとき，次の(1)～(3)に答えなさい。

(1)　$y=ax^2$のグラフが点(－２，３)を通るとき，aの値を求めなさい。

(2)　$a=2$のとき，点Bを通り△OABの面積を二等分する直線の式を求めなさい。なお，途中の計算も書くこと。

(3)　$a=1$とする。図２のように，中心がC(２，２)，半径２の円があり，その周上を動く点Pがある。線分BPが最も長くなるときのBPの長さを求めなさい。

図１

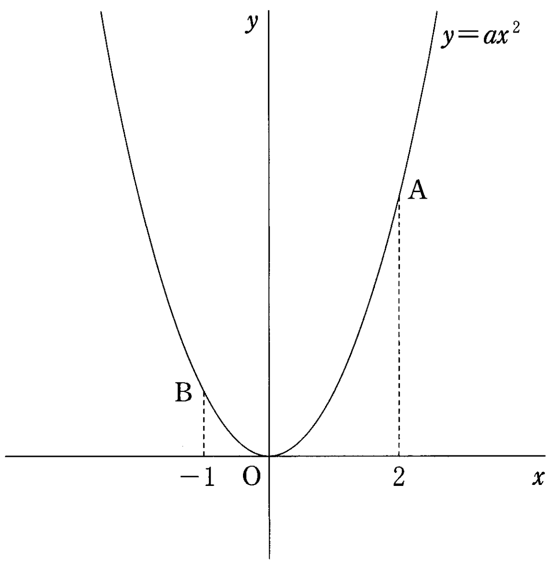
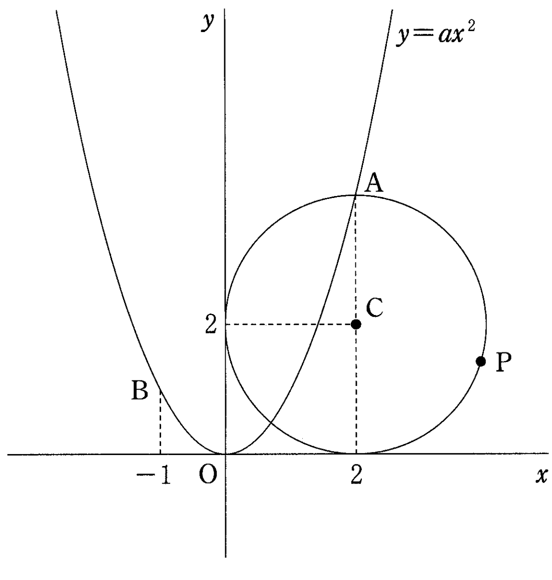


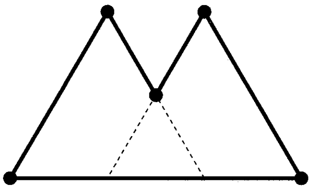
図２



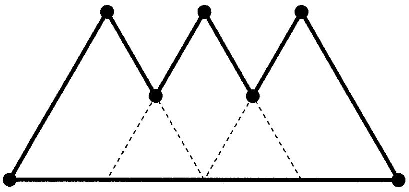
3 下の図のように，一辺の長さが 2 cm の正三角形を，となり合う正三角形どうしの底辺がちょうど 1 cm ずつ重なるようにはり合わせて図形をつくっていく。図の実線は図形の周を表し，●は図形の頂点を表している。

このとき，下の(1)，(2)に答えなさい。

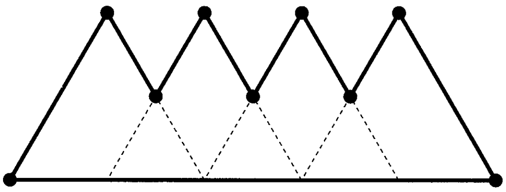
2 枚のとき



3 枚のとき



4 枚のとき



⋮　　　　⋮

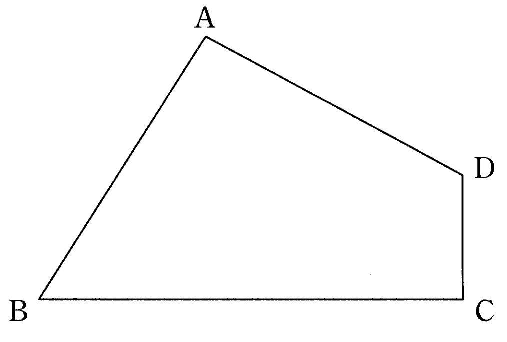
(1) 三角形を 2 枚はり合わせたときは●が 5 個，3 枚はり合わせたときは●が 7 個，4 枚はり合わせたときは●が 9 個ある。三角形を 5 枚はり合わせたとき，●は何個あるか，求めなさい。

(2) n は 2 以上の自然数とする。三角形を n 枚はり合わせたときにできる図形の周の長さを n を用いた式で表しなさい。また，その考え方を説明しなさい。説明においては，図や表，式などを用いてよい。

4 太一さんの家から真二さんの家までの道のりは 2 km で，その途中にある図書館で 2 人は一緒に勉強することにした。太一さんは午前 10 時に自分の家を出て時速 12 km で走り，真二さんは午前 10 時 5 分に自分の家を出て時速 4 km で歩くと，同時に図書館に着いた。太一さんの家から図書館までの道のりと，真二さんの家から図書館までの道のりを，方程式をつくって求めなさい。なお，途中の計算も書くこと。

5 解答用紙に，四角形 ABCD がある。これを用いて，次の $\boxed{}$ の中の条件①，②をともに満たす点 P を作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さないこと。

> ① 点 P は∠ABC の二等分線上にある。
> ② ∠BPD ＝ 90°

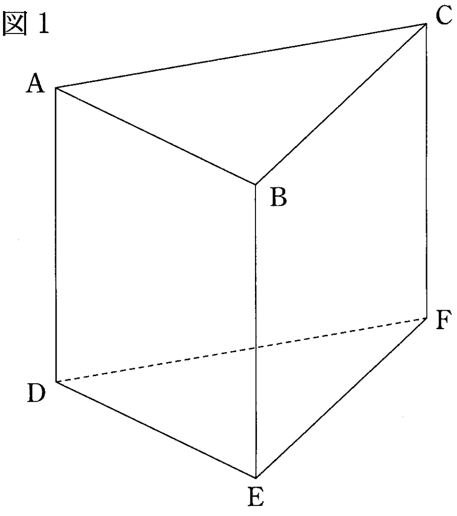


6 図１～図３は，いずれも AC＝4 cm，AD＝3 cm，底面 DEF の面積が 9 cm^2 の三角柱である。ただし，底面 DEF の内角はすべて鋭角とする。

このとき，次の⑴～⑶に答えなさい。

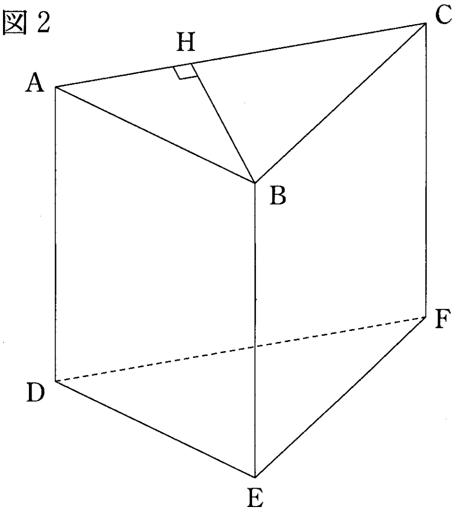
⑴ 図１において，辺 AC とねじれの位置にある辺をすべて書きなさい。

図１



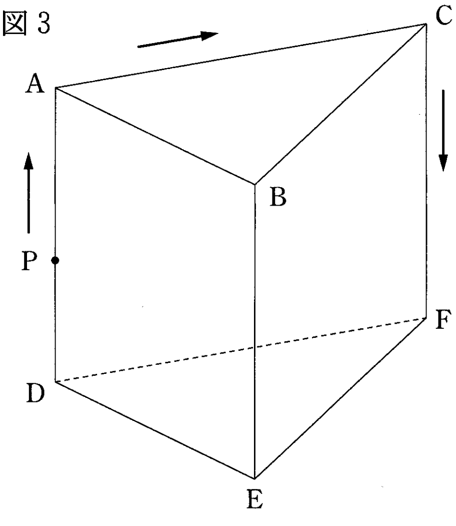
⑵ 図２のように，点Ｂから辺 AC に垂線を引き，辺 AC との交点をＨとする。このとき，線分 EH の長さを求めなさい。なお，途中の計算も書くこと。

図２



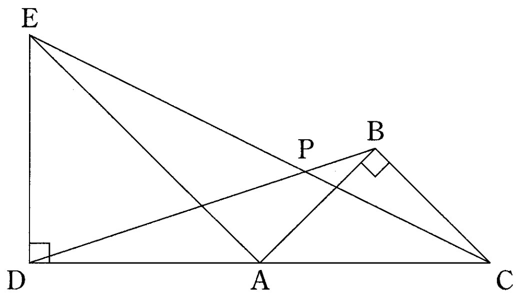
⑶ 図３のように，点Ｐが毎秒 1 cm の速さで，ＤからＦまで D→A→C→F の順に，辺 DA，AC，CF 上を動く。点ＰがＤを動きはじめてから x 秒後の三角錐（すい）PDEF の体積を y cm^3 として，ＰがＤからＦまで動いたときの x と y の関係をグラフに表しなさい。

図３



7 右の図の△ABCと△ADEは，AB＝BC，∠ABC＝90°，AD＝DE，∠ADE＝90°の直角二等辺三角形である。また，3つの頂点D，A，Cは一直線上に並んでおり，線分BDとCEの交点をPとする。

このとき，次の(1)～(3)に答えなさい。



(1) ∠BAEの大きさを求めなさい。

(2) △ABD∽△ACEであることを証明しなさい。

(3) △ABD∽△ACEであることを用いて，∠DPAの大きさが45°であることを証明したい。$\boxed{}$に証明の続きを書きなさい。

〔証明〕

△ABD∽△ACEであるから

∠ADB＝∠AEC

よって

∠ADP＝∠AEP

2点D，Eは直線APの同じ側にあって

∠ADP＝∠AEPであるから

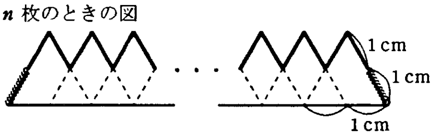
〔証明の続き〕

したがって，∠DPA＝45°である。

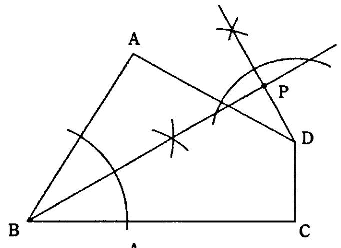
平成２３年度（全日制）

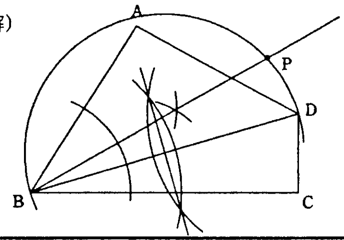
数　学

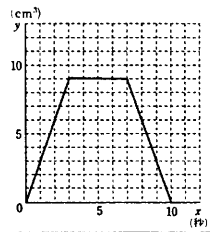
配点（１００）

<table>
<tr><th colspan="3">問題番号</th><th>解　答　例</th><th colspan="2">配点</th></tr>
<tr><td rowspan="9">1</td><td rowspan="5">(1)</td><td>ア</td><td>-5</td><td>3</td><td rowspan="9">30</td></tr>
<tr><td>イ</td><td>11</td><td>3</td></tr>
<tr><td>ウ</td><td>$16y$</td><td>3</td></tr>
<tr><td>エ</td><td>$\frac{a+b}{12}$</td><td>3</td></tr>
<tr><td>オ</td><td>$-\sqrt{7}$</td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="2">(2)</td><td>$x=\frac{5\pm\sqrt{17}}{4}$</td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="2">(3)</td><td>$\frac{1}{6}$</td><td>4</td></tr>
<tr><td colspan="2">(4)</td><td>$\frac{4a+3b}{7}$ 点</td><td>4</td></tr>
<tr><td colspan="2">(5)</td><td>$\angle x=75$ 度</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2</td><td colspan="2">(1)</td><td>$a=\frac{3}{4}$</td><td>4</td><td rowspan="3">14</td></tr>
<tr><td colspan="2">(2)</td><td>〔計算〕　略解
求める直線は，線分ＯＡの中点（１,４）と
Ｂ（－１,２）を通るから，傾きが１となり
$y=x+b$
この直線が，（１,４）を通るから
$4=1+b$　　よって，$b=3$
〔答〕　$y=x+3$</td><td>6</td></tr>
<tr><td colspan="2">(3)</td><td>$2+\sqrt{10}$</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td colspan="2">(1)</td><td>１１　個</td><td>3</td><td rowspan="2">10</td></tr>
<tr><td colspan="2">(2)</td><td>〔 n を用いた式〕　$(3n+3)$　cm
〔説明〕
<table><tr><td>枚数(枚)</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>…</td></tr><tr><td>長さ(cm)</td><td>9</td><td>12</td><td>15</td><td>…</td></tr></table>表から，枚数が１増えるごとに，長さは３ずつ
増える。これより，枚数が２から n まで$(n-2)$
増えると周の長さは$3(n-2)$増える。
よって，n 枚重ねたときの周の長さは
$9+3(n-2)=3n+3$
(別解)
n 枚のときの図


図形の（⋀…⋀）の部分の長さは，$2n$ cm
左右の（/ \）の部分の長さは，２ cm
下の（—）の長さは，$(n+1)$　cm
よって，n 枚重ねたときの周の長さは
$2n+2+(n+1)=3n+3$
など</td><td>7</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2"></td><td>〔方程式〕
太一さんの家から図書館までの道のりを x km,
真二さんの家から図書館までの道のりを y km
とすると，
$\begin{cases} x+y=2 \\ \frac{x}{12}=\frac{y}{4}+\frac{5}{60} \end{cases}$　　など
〔計算〕略
〔答〕
太一さんの家から図書館までの道のり　$\frac{7}{4}$ km
真二さんの家から図書館までの道のり　$\frac{1}{4}$ km</td><td>10</td><td>10</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">問題番号</th><th>解　答　例</th><th colspan="2">配点</th></tr>
<tr><td>5</td><td></td><td>

(別解)


など</td><td>8</td><td>8</td></tr>
<tr><td rowspan="3">6</td><td>(1)</td><td>辺ＢＥ，辺ＤＥ，辺ＥＦ</td><td>3</td><td rowspan="3">14</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td>〔計算〕略解
△ＡＢＣの面積が９cm^2 より
$\frac{1}{2}\times4\times BH=9$　　よって，$BH=\frac{9}{2}$
△ＢＨＥは直角三角形であるから
$EH^2=BH^2+BE^2$
$=\frac{81}{4}+9=\frac{117}{4}$
ＥＨ＞０より　$EH=\sqrt{\frac{117}{4}}=\frac{3\sqrt{13}}{2}$
〔答〕　$\frac{3\sqrt{13}}{2}$　cm</td><td>6</td></tr>
<tr><td>(3)</td><td>
</td><td>5</td></tr>
<tr><td rowspan="3">7</td><td>(1)</td><td>９０　度</td><td>3</td><td rowspan="3">14</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td>〔証明〕
△ＡＢＤと△ＡＣＥにおいて
∠ＤＡＢ＝∠ＤＡＥ＋∠ＥＡＢ　…　①
∠ＥＡＣ＝∠ＢＡＣ＋∠ＥＡＢ　…　②
△ＡＢＣと△ＡＤＥは直角二等辺三角形だから
∠ＢＡＣ＝∠ＤＡＥ　…　③
ＡＢ：ＡＣ＝１：$\sqrt{2}$　…　④
ＡＤ：ＡＥ＝１：$\sqrt{2}$　…　⑤
①，②，③より
∠ＤＡＢ＝∠ＥＡＣ　…　⑥
④，⑤より
ＡＢ：ＡＣ＝ＡＤ：ＡＥ　…　⑦
よって，⑥，⑦より
２組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しいから
△ＡＢＤ∽△ＡＣＥ</td><td>8</td></tr>
<tr><td>(3)</td><td>〔証明の続き〕
４点Ａ，Ｄ，Ｅ，Ｐは１つの円周上にある。
よって，$\overset{\frown}{DA}$に対する円周角は等しいから
∠ＤＰＡ＝∠ＤＥＡ
また，△ＡＤＥは直角二等辺三角形であるから
∠ＤＥＡ＝４５°</td><td>3</td></tr>
</table>