平成 23 年度

県立高等学校入学者選抜
学力検査問題

数　　学

注　　意

1 「始め」の合図があるまでは，問題用紙を開いてはいけません。

2 問題用紙は，表紙を入れて８ページあります。
また，問題は大問【１】から大問【10】まであります。

3 答えは，すべて別紙の解答用紙に記入しなさい。

4 「やめ」の合図で，すぐ鉛筆を置きなさい。

【1】　次の計算をしなさい。

(1)　$15 \div (-5+2)$　　(2)　$\dfrac{7}{3} - 2$

(3)　$2.7 \div 0.6$（答えは小数で答えなさい。）　(4)　$a^3 \times (-3a)^2$

(5)　$2(2x-1)-3(x+1)$　　(6)　$\sqrt{28}+\sqrt{7}$

【2】　次の $\boxed{}$ に最も適する数または式を入れなさい。

(1)　1次方程式 $7x-4=5x+6$ の解は，$x=\boxed{}$ である。

(2)　$(3x+1)^2$ を展開すると，$\boxed{}$ である。

(3)　x^2+x-6 を因数分解すると，$\boxed{}$ である。

(4)　連立方程式 $\begin{cases} 5x+2y=3 \\ 2x+3y=10 \end{cases}$ の解は，$x=\boxed{}$，$y=\boxed{}$ である。

(5)　十の位が a，一の位が b である2けたの自然数を式で表すと，$\boxed{}$ である。

(6)　等式 $2x+5y-3=0$ を y について解くと，$y=\boxed{}$ である。

(7)　$\sqrt{10}$ の値に最も近い自然数は，$\boxed{}$ である。

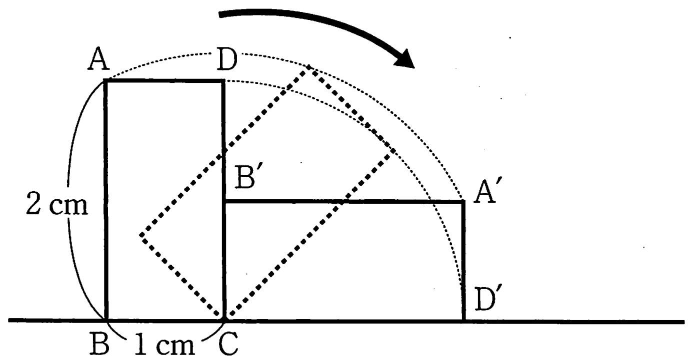
(8)　2次方程式 $(x-4)^2=6$ の解は，$x=\boxed{}$ である。

(9)　$x=-2$，$y=3$ のとき，$3(x-2y)-(2x-5y)=\boxed{}$ である。

(10)　A，Bの2チームがサッカーの試合で対戦した。90分間の試合のうち，Aチームがボールを保持していた時間は全体の43％であった。Aチームがボールを保持していた時間は，$\boxed{}$ 分 $\boxed{}$ 秒である。

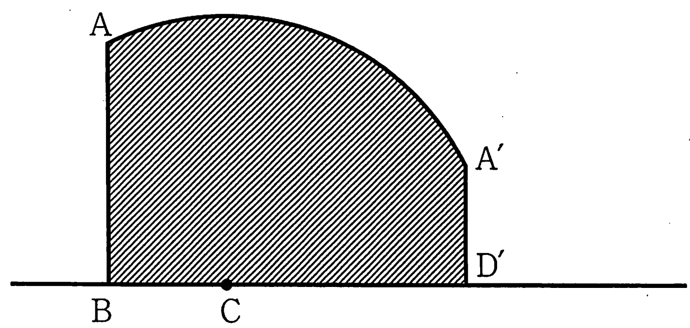
【3】 下の図Ⅰは，AB＝2 cm，BC＝1 cm の長方形ABCDを，点Cを固定して右にたおした様子である。長方形の頂点A，B，Dはそれぞれ頂点A′, B′, D′に移るものとする。このとき，次の各問いに答えなさい。

問1 長方形ABCDの対角線の長さを求めなさい。



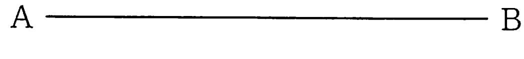
図Ⅰ

問2 右の図Ⅱの斜線部分は，図Ⅰにおいて長方形ABCDが通過した部分を表している。斜線部分の面積を求めなさい。ただし，円周率は π とする。

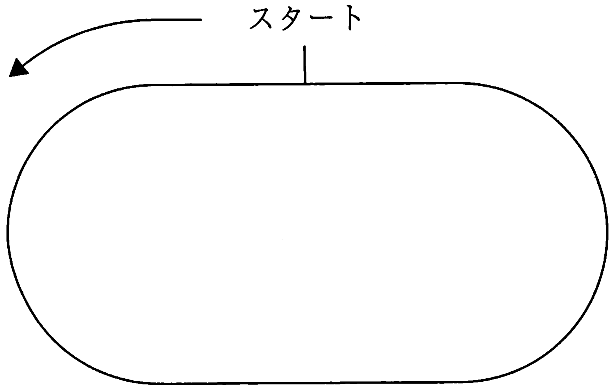


図Ⅱ

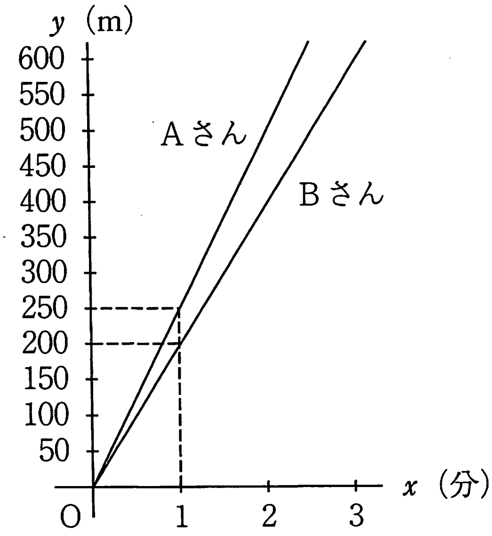
【4】 下の図のように，線分ABがある。この線分ABを斜辺とする直角三角形を，定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



【5】　1周400 m のトラック（図Ⅰ）を，AさんとBさんがそれぞれ一定の速さで走る。出発して x 分後までに走った距離を y m とする。図ⅡはAさんとBさんそれぞれについて，x と y の関係を表したグラフの一部である。このとき，次の各問いに答えなさい。



図Ⅰ



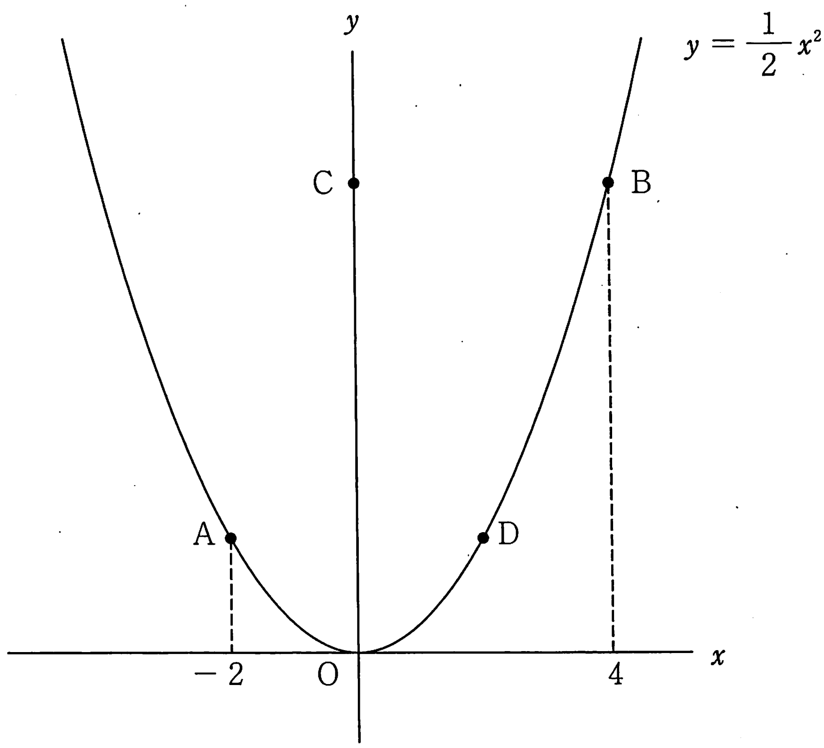
図Ⅱ

問1　Aさんのグラフについて，y を x の式で表しなさい。

問2　AさんとBさんが同時にスタート地点より出発し，矢印方向に走る。AさんとBさんが最初に並ぶのは，出発して何分後か求めなさい。

問3　Cさんがこのトラックを10周走った。はじめはAさんと同じ速さで走り，途中からBさんと同じ速さで走ったところ，全体で17分かかった。このとき，CさんがAさんと同じ速さで走ったのは何分間か求めなさい。

【6】 下の図のように，関数 $y=\dfrac{1}{2}x^2$ のグラフ上に２点A，Bをとり，それぞれの x 座標を -2，４とする。また，点Cを線分BCと x 軸が平行になるように y 軸上にとり，点Dを BC//AD となるように関数 $y=\dfrac{1}{2}x^2$ のグラフ上にとる。このとき，次の各問いに答えなさい。

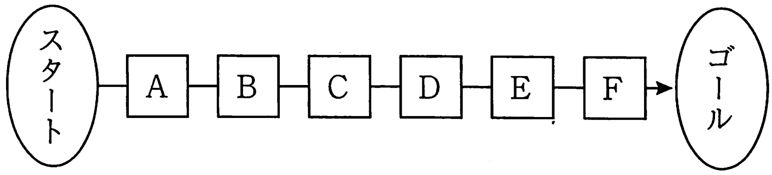


問１ 関数 $y=\dfrac{1}{2}x^2$ について，x の変域が $-2 \leqq x \leqq 4$ のとき，y の変域を求めなさい。

問２ ２点A，Bを通る直線の式を求めなさい。

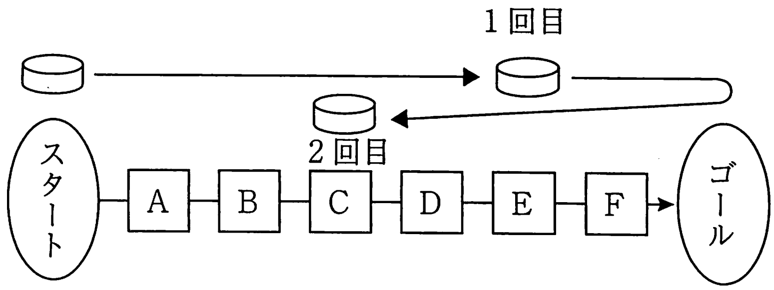
問３ 原点Oを通り，四角形ADBCの面積を２等分する直線の式を求めなさい。

【7】　下の図のようなすごろくゲームがある。下の【ルール】によってコマを進めるとき，次の各問いに答えなさい。ただし，さいころの1から6までの目の出方は，同様に確からしいものとする。



【ルール】
・さいころを投げ，出た目の数だけゴールに向かってコマを進める。これを何回か行う。
・コマがゴールでちょうど止まった場合はゲームを終了する。
・コマがゴールでちょうど止まらない場合は残りの目の数だけ戻る。そしてまたさいころを投げ，その戻った位置からゴールに向かってコマを進め，コマがゴールでちょうど止まるまでこれを繰り返す。

〔例〕　さいころを2回投げ，1回目に5の目が出たら，スタートにあったコマをEまで進める。次に6の目が出たら，Eにあるコマをゴールまで進め，4つ戻ってCで止める。

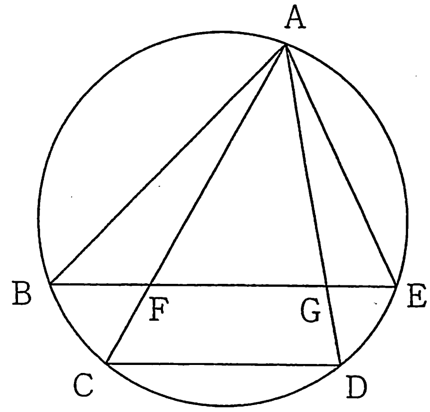


問1　さいころを3回投げ，出た目の数が1回目は6で2回目が5，3回目が2であった。コマを3回進めた結果，どこにコマがあるか求めなさい。

問2　さいころを2回投げてゲームが終了した。このとき，さいころの目の出方は全部で何通りあるか求めなさい。

問3　さいころを2回投げてコマを進めた結果，Fにコマがある確率を求めなさい。

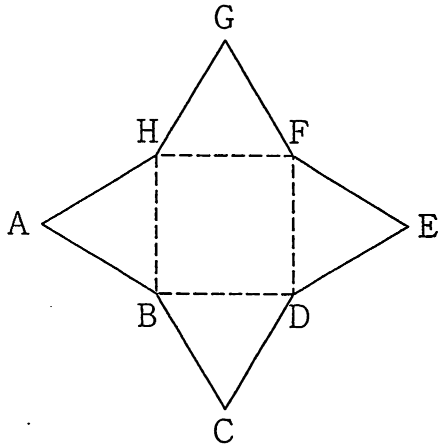
【8】 下の図のように，円周上に5つの点A，B，C，D，Eがある。BE//CDで，BEとACとの交点をF，BEとADとの交点をGとする。このとき，次の各問いに答えなさい。



問1 △ABG∽△EDGであることを証明しなさい。ただし，証明の中に根拠となることがらを必ず書くこと。

問2 ∠BAC＝17°，∠AEB＝67°のとき，∠AGEの大きさを求めなさい。

【9】 図Ⅰは，すべての辺の長さが6 cmの正四角すいの展開図である。このとき，次の各問いに答えなさい。

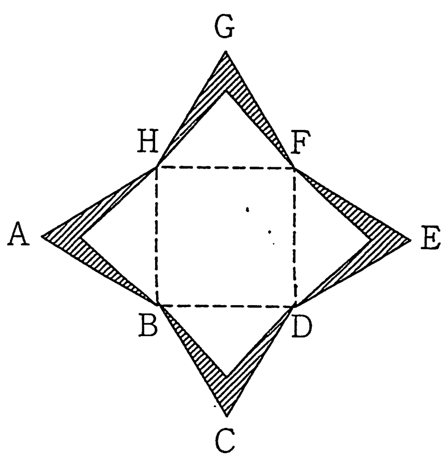


図Ⅰ

問1 図Ⅰの展開図を組み立て，正四角すいを作る。

(1) この正四角すいの辺ABとねじれの位置にある辺をすべて求めなさい。

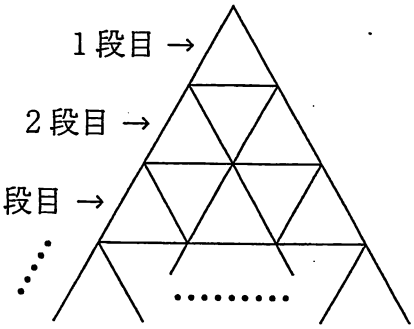
(2) この正四角すいの高さを求めなさい。



図Ⅱ

問2 図Ⅰから図Ⅱの斜線部分を切り取り，別の正四角すいの展開図を作った。この展開図を組み立て体積を調べると元の正四角すいの体積の$\frac{1}{3}$であった。このとき，切り取った斜線部分全体の面積を求めなさい。

【10】



左の図のように，同じ大きさの正三角形のタイルを1段目から順に1枚，3枚，5枚，……とすき間なく並べ，大きな正三角形を作っていく。彩さんと健さんは，この作業を進めながら自然数のある性質に気づいた。下の【彩さんと健さんの会話】を読んで，次の各問いに答えなさい。ただし，会話中に［イ］，［エ］が2カ所ずつあるが，それぞれ同じ式がはいるものとする。

【彩さんと健さんの会話】

彩さん：このように並べていくと，4段目に並ぶタイルは7枚で，5段目は［ア］枚だね。すると，n 段目に並ぶタイルの数は［イ］枚と表すことができるわ。じゃあ，タイルは全部で何枚使ったのかしら？

健さん：タイルの枚数を1段目から数えてみると，3段目までで9枚使われている。4段目までだと16枚，5段目まででは全部で［ウ］枚になっているぞ。

彩さん：このように考えていくと，使われたタイルの枚数には規則性がありそうね。n 段目まで並べ終えたら……，タイルは全部で［エ］枚になるわ。

健さん：これって，段ごとに並ぶ枚数の和だから，式で表すと，
$1+3+5+7+\cdots\cdots+$［イ］

彩さん：この式は，1から n 個の奇数の和を表しているわ。

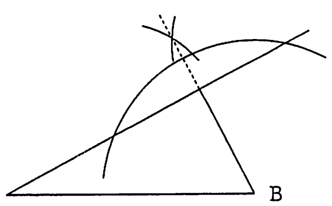
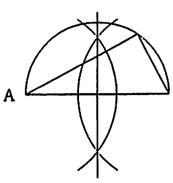
健さん：つまり，n 個の奇数を1から順にたしていくと……，わかった！
［エ］になるんだ！

問1　上の【彩さんと健さんの会話】の中の［ア］～［エ］に最も適する数または式を入れなさい。

問2　【彩さんと健さんの会話】を参考に，1から99までのすべての奇数の和を求めなさい。

問3　タイル150枚を使って，上のように1段目から順序よく並べていく。このとき，最大何段目までを完全に並べ終えることができるか求めなさい。

数学採点基準表（平成23年度）

大問	小問	正答	配点	備考
【1】	(1)	-5	1	
	(2)	$\frac{1}{3}$	1	
	(3)	4.5	1	分数は不可。
	(4)	$9a^5$	1	
	(5)	$x-5$	1	$-5+x$ も可。
	(6)	$3\sqrt{7}$	1	
【2】	(1)	$x=5$	2	
	(2)	$9x^2+6x+1$	2	同類項をまとめてないものは不可。
	(3)	$(x+3)(x-2)$	2	$(x-2)(x+3)$ も可。
	(4)	$x=-1,\ y=4$	2	完全解
	(5)	$10a+b$	2	$b+10a$ も可。
	(6)	$y=\frac{-2x+3}{5}$	2	$y=\frac{3-2x}{5}$，$y=-\frac{2x-3}{5}$，$y=-\frac{-3+2x}{5}$， $y=-\frac{2}{5}x+\frac{3}{5}$，$y=\frac{3}{5}-\frac{2}{5}x$ も可。
	(7)	3	2	
	(8)	$x=4\pm\sqrt{6}$	2	$x=\pm\sqrt{6}+4$ または $x=4+\sqrt{6}$，$4-\sqrt{6}$ も可。 1つのみは不可。
	(9)	-5	2	
	(10)	38 分 42 秒	2	完全解
【3】	問1	$\sqrt{5}$ cm	1	
	問2	$\frac{5}{4}\pi+2$ cm²	2	$\frac{5\pi}{4}+2$，$2+\frac{5}{4}\pi$，$\frac{5\pi+8}{4}$ など同値な値は可。
【4】			2	点Aを通る任意の半直線をひき，その半直線に点Bから垂線をひく。 次の図も可。（ABの中点をとり，ABを直径とする円の周上に点をとる） 
【5】	問1	$y=250x$	1	
	問2	8 分後	1	
	問3	12 分間	2	
【6】	問1	$0\leqq y\leqq 8$	1	完全解
	問2	$y=x+4$	1	$y=4+x$ も可。
	問3	$y=5x$	2	
【7】	問1	E	1	
	問2	6 通り	1	
	問3	$\frac{5}{18}$	2	$\frac{10}{36}$ は1点。
【8】	問1	△ABGと△EDGにおいて， 対頂角は等しいから，∠AGB＝∠EGD…① 弧BDに対する円周角は等しいから， ∠BAG＝∠DEG…② ①，②より，2組の角がそれぞれ等しいから， △ABG∽△EDG	1 1 1	①で1点，②で1点とする。①，②は根拠となる説明がなければ不可とする。 単に∠Aなどは不可とする。 ①，②のいずれかが，弧AEに対する円周角は等しいから ∠ABG＝∠EDGでも可とする。 ①，②が正しい場合，相似条件がつ△ABG∽△EDGで1点とする。 ただし，「それぞれ」がなければ不可とする。
	問2	96 °	2	
【9】	問1 (1)	辺DF，辺FH	1	辺FDや辺HFも可。単にDFなども可。1つのみは不可。
	問1 (2)	$3\sqrt{2}$ cm	2	$\sqrt{18}$ は1点。
	問2	$12(3\sqrt{3}-\sqrt{11})$ cm²	2	$4(9\sqrt{3}-3\sqrt{11})$，$36\sqrt{3}-12\sqrt{11}$ も可。 その他の同値なものは1点。
【10】	問1 ア	9	1	
	問1 イ	$2n-1$	1	
	問1 ウ	25	1	
	問1 エ	n^2	1	$n\times n$ も可。
	問2	2500	1	
	問3	12 段目	2	