平　成　30　年　度

兵庫県公立高等学校学力検査問題

数　　　学

注　　　意

1　「開始」の合図があるまで開いてはいけません。

2　「開始」の合図で，1ページから7ページまで問題が印刷されていることを確かめなさい。

3　**解答用紙の左上の欄に受検番号**を書きなさい。

4　解答用紙の $\boxed{}$ の得点欄には，何も書いてはいけません。

5　答えは，全て**解答用紙の指定された解答欄**に書きなさい。

6　問題は7題で，7ページまであります。

7　「終了」の合図で，すぐ鉛筆を置きなさい。

8　解答用紙は，机の上に置いて，退室しなさい。

注意　全ての問いについて，答えに $\sqrt{\quad}$ が含まれる場合は，$\sqrt{\quad}$ を用いたままで答えなさい。

1　次の問いに答えなさい。

(1)　$4+(-6)$　を計算しなさい。

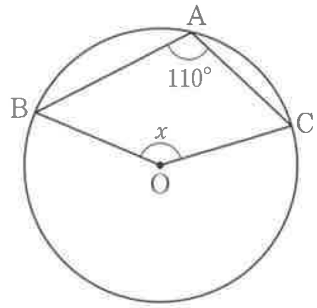
(2)　$\frac{1}{2}-\frac{4}{5}$　を計算しなさい。

(3)　$4\sqrt{7}-\sqrt{28}$　を計算しなさい。

(4)　2次方程式　$x^2+3x+1=0$　を解きなさい。

(5)　y は x に反比例し，$x=-4$ のとき $y=6$ である。
$x=3$ のときの y の値を求めなさい。

(6)　図のように，円Oの周上に3点A，B，Cがある。$\angle x$ の大きさは何度か，求めなさい。



(7)　あるクラス40人のテストの得点の平均値は60点であった。この結果から必ずいえることを，次の**ア**～**エ**から1つ選んで，その符号を書きなさい。

ア　中央値（メジアン）は60点である。
イ　全員の得点が5点ずつ上がれば，平均値は65点になる。
ウ　最頻値（モード）は60点である。
エ　度数分布表では，60点が入る階級の度数が最も多い。

2　災害による断水に備え，プールの水を生活用水として利用するために，2種類のポンプA，Bを購入することにした。ポンプA，Bを試運転したところ，次のような結果を得た。

<結果>
容積が3600Lの災害時用の貯水タンクに，プールから水をくみ上げる。貯水タンクに水の入っていない状態からポンプA，Bそれぞれ1台ずつを，同時に50分間運転し，水が2400Lたまったところで中断した。そこに，ポンプBを4台追加し運転を再開したところ，10分後に貯水タンクが満水になった。

次の問いに答えなさい。ただし，それぞれのポンプが1分間にくみ上げる水の量は常に一定とする。

(1)　ポンプA，Bがくみ上げる水の量は，1分間でそれぞれ何Lか，求めなさい。

(2)　ポンプA，Bを組み合わせて，1分間で100L以上の水をくみ上げたい。ポンプA，Bは，1台あたりそれぞれ80000円と50000円である。購入金額が最も安くなるのは，ポンプA，Bをそれぞれ何台購入するときか，求めなさい。

3　図のように，関数 $y = ax^2$ のグラフ上に 2 点 A，B があり，点 A の座標は（-3, 3），点 B の x 座標は 4 である。直線 AB 上の点で，x 座標と y 座標の値が等しい点を C とするとき，次の問いに答えなさい。

(1)　a の値を求めなさい。

(2)　直線 AB の式を求めなさい。

(3)　点 C の座標を求めなさい。

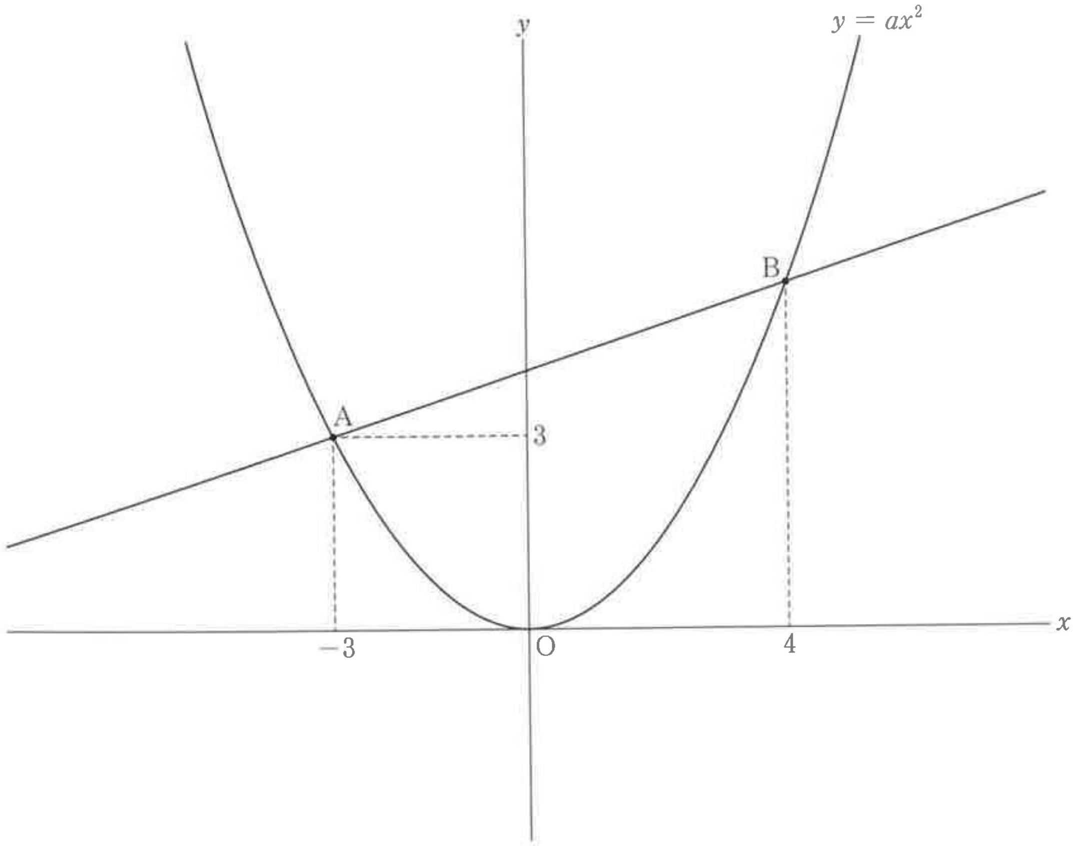
(4)　図の放物線上を，点 P が点 A を出発して点 B まで動く。次の**ア**～**エ**から正しいものを 1 つ選んで，その符号を書きなさい。

ア　点 P が原点 O にあるとき，線分 CP の長さは最長となる。

イ　点 P が原点 O にあるとき，△ACP の面積は最大となる。

ウ　∠APC ＝ 90° にはならない。

エ　直線 CP の傾きは 1 より大きくなることがある。



4　図1のように，AB = 3 cm，BC = 6 cm，AD = 4 cm，∠A = ∠B = 90° の台形ABCDがある。点Pが点Aを出発して，秒速1 cmの速さで辺AD上を繰り返し往復する。点Qは点Bを出発して，辺BC上を一定の速さで繰り返し往復し，点Qが1往復するのにかかる時間は6秒である。また，図2は点Pが点Aを出発してから3往復するまでの△CDPの面積を表したグラフである。

2点P，Qが同時に出発するとき，あとの問いに答えなさい。

図1

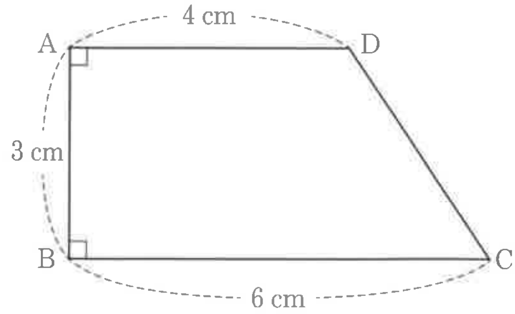
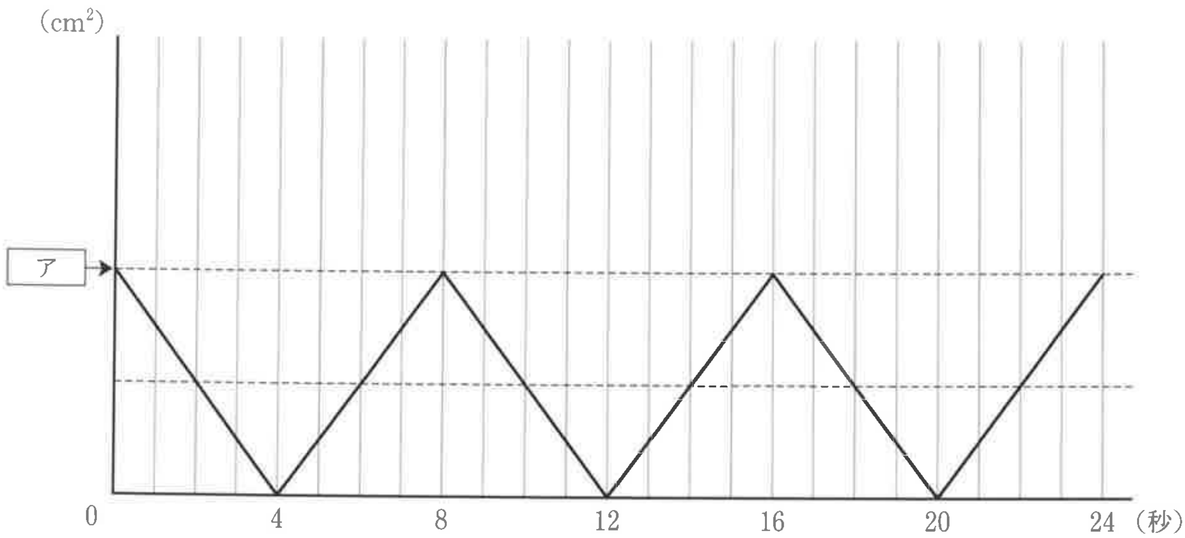


図2



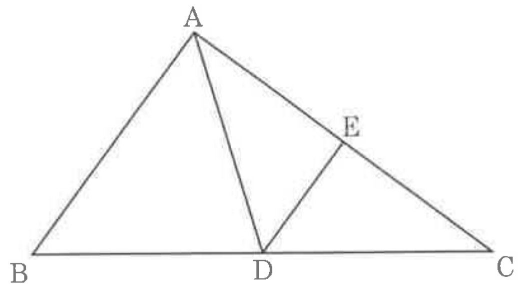
(1)　点Qの速さは秒速何cmか，求めなさい。

(2)　図2の ア にあてはまる数を求めなさい。

(3)　△CDPと△ABQの面積が3回目に等しくなるのは，2点P，Qが出発してから何秒後か，求めなさい。

(4)　2点P，Qが出発してから24秒までの間に，△CDPと△ABQの一方の面積が，他方の面積の3倍となるのは何回あるか，求めなさい。

5　AB = 3 cm，BC = 5 cm の △ABC がある。辺 BC の中点を D，∠ADC の二等分線と辺 AC との交点を E とする。∠ADB = 2∠ACD のとき，次の問いに答えなさい。



(1)　ある生徒が，∠BAC = 90° であることを次のように証明した。$\boxed{\text{(i)}}$ ～ $\boxed{\text{(iii)}}$ にあてはまるものを，あとの**ア**～**ケ**からそれぞれ 1 つ選んでその符号を書き，この証明を完成させなさい。

<証明>
点 D が辺 BC の中点だから，BD = DC　……①
仮定から，∠ADB = 2∠ACD　……②
△CAD において，内角と外角の性質から，∠ADB = ∠ACD + ∠ $\boxed{\text{(i)}}$　……③
②，③より，∠ACD = ∠ $\boxed{\text{(i)}}$
よって，△ $\boxed{\text{(i)}}$ は二等辺三角形である。
二等辺三角形の頂角の二等分線は底辺を垂直に 2 等分するから，
　∠DEC = 90°　……④，　AE = EC　……⑤
①，⑤より，△ABC において，点 D，E が，それぞれ辺 BC，AC の中点であるから，
$\boxed{\text{(ii)}}$ により，AB // ED
平行線の $\boxed{\text{(iii)}}$ は等しいので，
　∠BAC = ∠DEC　……⑥
したがって，④，⑥より，∠BAC = 90°

ア　BAD	**イ**　CAD	**ウ**　CDE
エ　中点連結定理	**オ**　三平方の定理	**カ**　円周角の定理
キ　対頂角	**ク**　錯角	**ケ**　同位角

(2)　辺 AC の長さは何 cm か，求めなさい。

(3)　点 B から線分 AD に垂線 BF をひき，直線 BF 上に BF = FG となるように点 B とは異なる点 G をとる。

①　線分 BG の長さは何 cm か，求めなさい。

②　△CDG の面積は何 cm^2 か，求めなさい。

6　Aさん，Bさん，Cさんの3人が，硬貨を1枚ずつと，みかんを4個ずつ持ち，次のルールにしたがって，みかんのやりとりをすることにした。

<ルール>
　3人が硬貨を同時に1回投げ，裏を出した人が，表を出した人にみかんを1個わたす。ただし，全員が表，または全員が裏を出したときは，みかんの受けわたしを行わない。

(例)・Aさんが裏，Bさんが表，Cさんが表を出したときは，Aさんが，BさんとCさんにみかんを1個ずつわたす。
・Aさんが裏，Bさんが裏，Cさんが表を出したときは，AさんとBさんが，それぞれCさんにみかんを1個わたす。

次の問いに答えなさい。

(1)　3人が硬貨を同時に1回投げるとき，3人の硬貨の表裏の出方は何通りあるか，求めなさい。

(2)　このルールによるやりとりを2回続けて行う。

①　1回目にAさんが表，Bさんが裏，Cさんが裏を出し，2回目にAさんが裏，Bさんが表，Cさんが裏を出したとき，Aさんの持っているみかんの個数は何個か，求めなさい。

②　Aさんの持っているみかんの個数が7個となる確率を求めなさい。

③　Aさん，Bさん，Cさんの持っているみかんの個数が全て異なる確率を求めなさい。

7　ひろみさんは，立方体に光を当てたとき，立方体の位置を変えると，影の形とその面積が変化することに興味を持ち，次のようなことを考えた。

図1のような1目盛り1cmの方眼紙を用意して，左からa番目，下からb番目のます目を［a，b］と表す。例えば，○印のあるます目は［2，3］である。ここで，図2のような1辺の長さが1cmの光を通さない立方体を用意する。そして，図3のように，先端に光源がついた長さ2cmの棒を，［1，1］の左下の角に方眼紙と垂直になるように設置し，立方体の面EFGHを方眼紙のます目に重ね，頂点Bが光源に最も近くなるように立方体を置いて，光源からの光によってできる影の面積を考える。ここでは，光源の大きさは考えず，光は直進するものとする。

図1

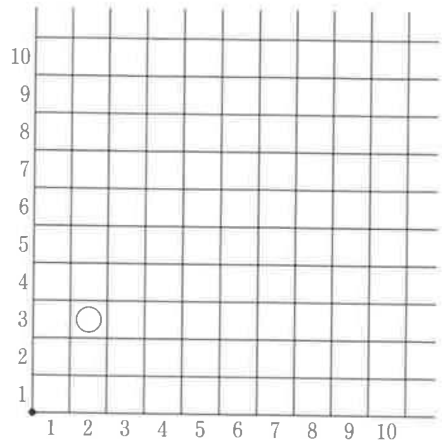


図2

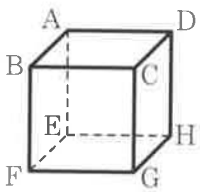
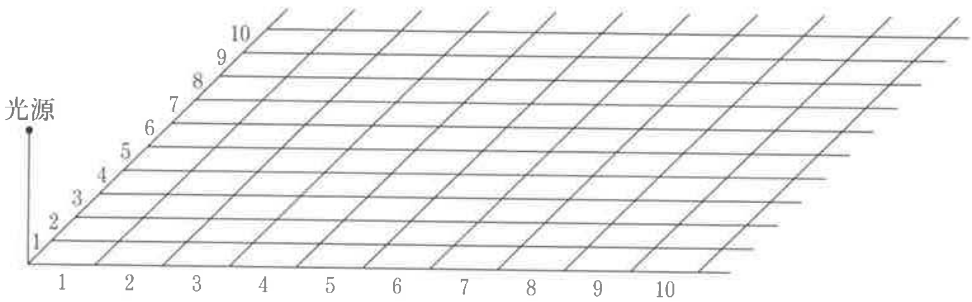


図3



ひろみさんは，立方体の影の形が次のようにできていることに気がついた。

光源と頂点A，C，Dを通る直線をひき，方眼紙と交わる点をそれぞれA′，C′，D′とすると，6つの線分A′E，EH，HG，GC′，C′D′，D′A′で囲まれた図形が影である。例えば，立方体を［1，1］に置くと，図4のようになり，これを真上から見ると，その影は図5のようになる。

図4

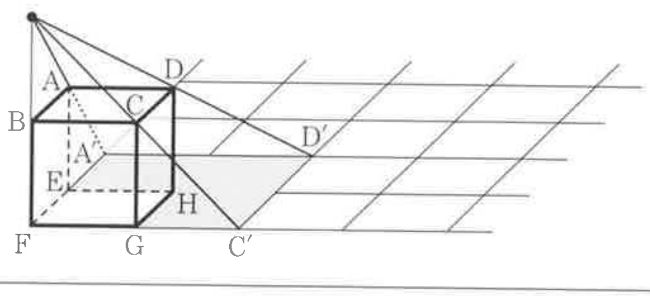
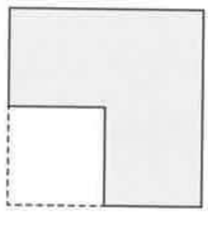


図5



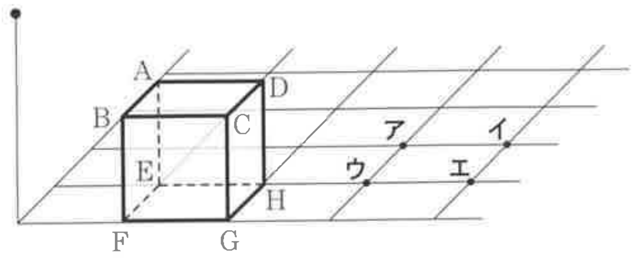
次の問いに答えなさい。

(1) 図6のように，[2, 1] にこの立方体を置いた。

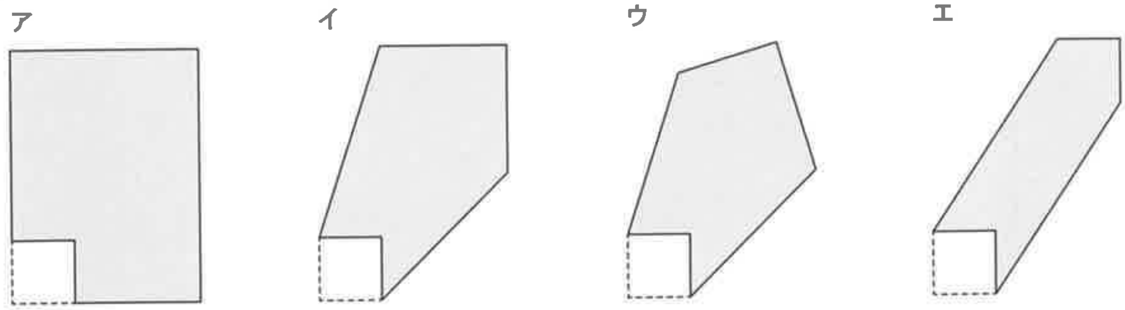
① 点D′の位置はどこか，図6の**ア**～**エ**から1つ選んで，その符号を書きなさい。

② 線分D′A′の長さは何cmか，求めなさい。

図6



(2) [2, 3] にこの立方体を置いたとき，真上から見た影はどの形か，次の**ア**～**エ**から1つ選んで，その符号を書きなさい。



(3) ひろみさんは，立方体を置くます目によって光源からの光が当たる面に違いがあることがわかり，それぞれの影の面積について，次の表にまとめた。 (i) ， (ii) にあてはまる式の組み合わせを，あとの**ア**～**エ**から1つ選んで，その符号を書きなさい。

立方体を置くます目	[1, 1]	[a, 1] aは2以上の自然数	[1, b] bは2以上の自然数	[a, b] a, bはともに2以上の自然数
光が当たる面	面ABCD	面ABCD 面ABFE	面ABCD 面BCGF	面ABCD 面ABFE 面BCGF
影の面積	3 cm^2	(i) cm^2	(ii) cm^2	cm^2

ア (i) $2a^2-\frac{7}{2}$ (ii) $2b^2-\frac{7}{2}$　**イ** (i) $\frac{1}{8}a^2+4$ (ii) $\frac{1}{8}b^2+4$

ウ (i) $\frac{3}{2}a+\frac{3}{2}$ (ii) $\frac{3}{2}b+\frac{3}{2}$　**エ** (i) $4a-1$ (ii) $4b-1$

(4) ひろみさんは，立方体を置くます目が異なっても影の面積が等しくなる場合があることを見つけた。影の面積が9 cm^{2}となる立方体を置くます目はどこか，解答欄の図のあてはまるます目全てに○印を記入しなさい。