高校入試 模擬試験 [数学] 時間 50 分 満点 100 点

問題 1　次の (1) から (10) の問いに答えなさい。

(1) $1-(-2)$ を計算せよ。

(2) $24 \times \frac{2a-b}{3}$ を計算せよ。

(3) $\sqrt{8}-\sqrt{2}(2-\sqrt{2})$ を計算せよ。

(4) 二次方程式 $(x-9)^2=27$ を解け。

(5) y は x に反比例し，$x=3$ のとき $y=-9$ である。y を x の式で表せ。

(6) ジョーカーを除く 1 組 52 枚のトランプをよくきって，

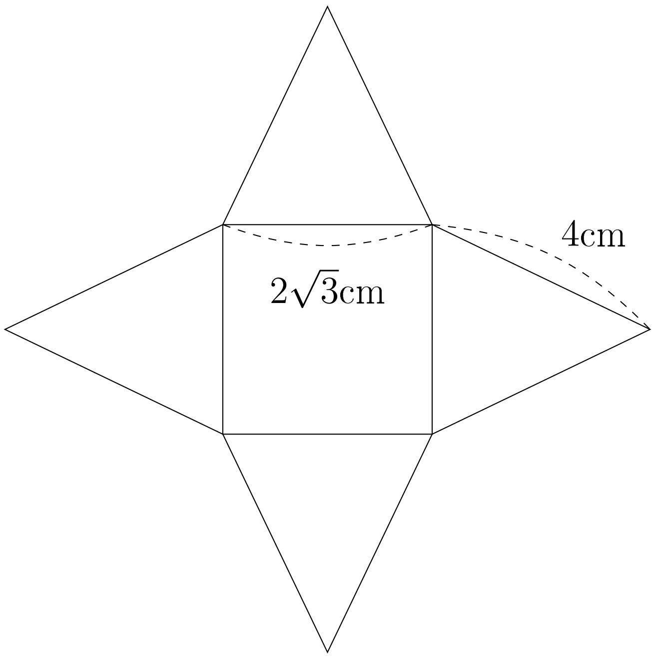
そこから札を 1 枚ひくとき，素数の札をひく確率を求めよ。

ただし，トランプのどの札をひくことも，同様に確からしいものとする。

(7) 直線 $3x+y=-9$ と x 軸との交点の座標を求めよ。

(8) 半径 3cm の球の表面積は，半径 4cm の球の表面積の何倍か，求めよ。

(9) 次の図は正四角錐の展開図である。この正四角錐の体積を求めよ。



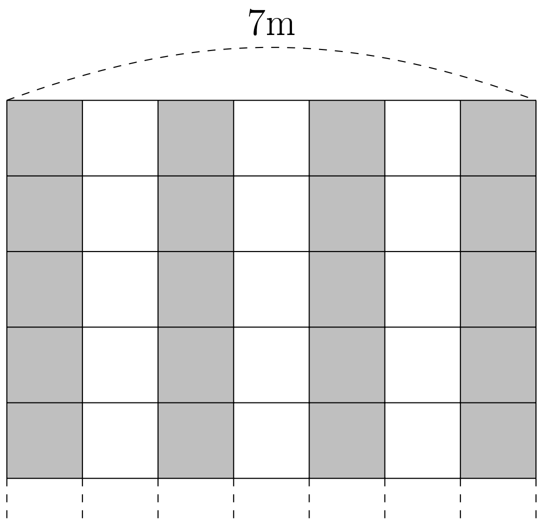
(10) 次の表は，あるクラス 20 人の身長を測定し，

その結果を度数分布表にまとめたものである。

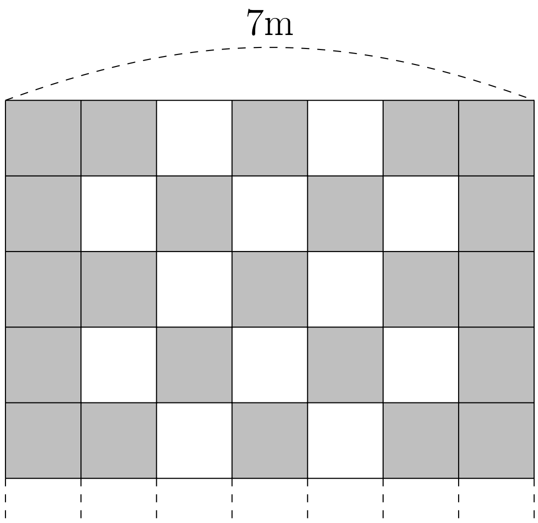
この資料の中央値が 154cm であるとき，a の値を求めよ。

階級（cm）	度数（人）
以上　未満	
146〜148	1
148〜150	3
150〜152	3
152〜154	a
154〜156	6
156〜158	b
158〜160	c
計	20

問題２　教室の床にタイルを敷く。黒いタイルが 65 枚，白いタイルが 35 枚あり，どちらも 1 辺の長さが 1m の正方形の形をしている。教室は横が 7m で，奥行きの長さは分からない。ただし，教室の横方向，奥行き方向ともにタイルがピッタリ配置できることが分かっている。黒いタイルが多いことから，次のパターン A とパターン B のどちらかでの配置を検討している。教室の奥行きを x m とするとき，次の (1) から (3) の問いに答えなさい。



・パターン A



・パターン B

(1) パターン A のようにタイルを配置するとき，

黒のタイルの使用枚数を x を用いて表せ。

(2) パターン B のようにタイルを配置する場合について，

次のア，イの問いに答えよ。

(ア) 奥行き方向にタイルが偶数枚配置できるとき，

白のタイルの使用枚数を x を用いて表せ。

(イ) 奥行き方向にタイルが奇数枚配置できるとき，

白のタイルの使用枚数を x を用いて表せ。

(3) パターン A で配置した場合の黒のタイルの余り枚数は，

パターン B で配置した場合の白のタイルの余り枚数よりも 16 枚多かった。

教室の奥行きは何 m か求めよ。

問題3　れんくんとあおくんは，野球に関する雑談をしている。次は，2人の会話の一部である。次の (1) から (3) の問いに答えなさい。

【会話の一部】

〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜

【れん】野球の発祥の地，そして本場といえばアメリカのメジャーリーグだね。

　　メジャーリーグには全部で 30 チームが所属しているよ。

【あお】日本人メジャーリーガーの活躍もニュースでよく見かけるね。

【れん】実は野球場の形って，ひとつひとつ違うって知ってる？

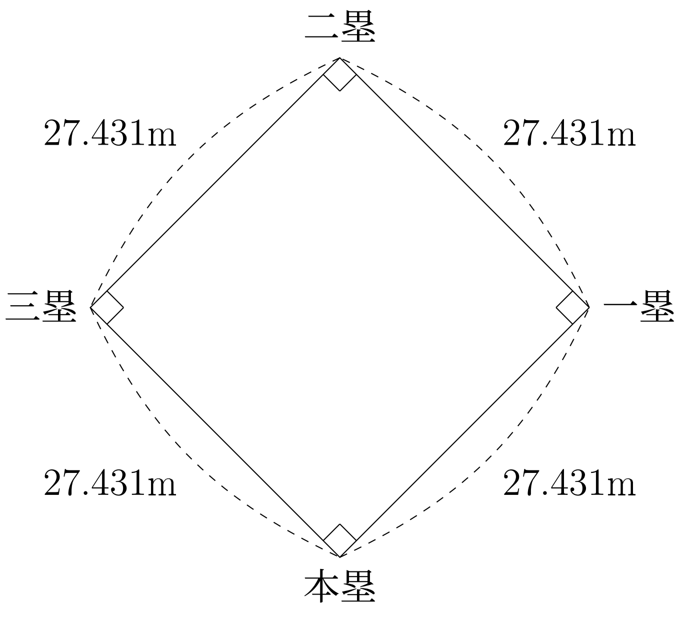
【あお】そうなの？

【れん】フェンスの高さや外野の広さは球場によって個性があるよ。

【あお】だから球場ごとにホームランの出やすさが違うんだね。

【れん】でも，打者が走ることになる内野のサイズは厳密に決められていて，

　　この図のようになっているよ。



【あお】この四角形は，全ての辺の長さが等しく，

　　全ての内角も等しいから (ア) だね。

　　１辺の長さが整数じゃないのはなぜだろう。

【れん】メートルではなくフィートにすると，整数になるよ。

【あお】1 メートルはおよそ 3.28 フィートだったかな。

【れん】うん。だから，本塁から一塁までの距離は (イ) フィート。

【あお】なるほど。

でも，本塁から二塁までの距離はフィートでもメートルでも整数にならないね。

【れん】本塁から二塁までの距離は，本塁から一塁までの距離の (ウ) 倍で，

(ウ) は無理数だから綺麗な整数にはならないよ。

【あお】ところで，守備は何人なの？

【れん】外野に 3 人，内野に 6 人が基本だね。

内野は本塁に捕手，一塁に一塁手，三塁に三塁手，

一塁と二塁の間に二塁手，二塁と三塁の間に遊撃手がいる。

投手はこの四角形の対角線の交点から，

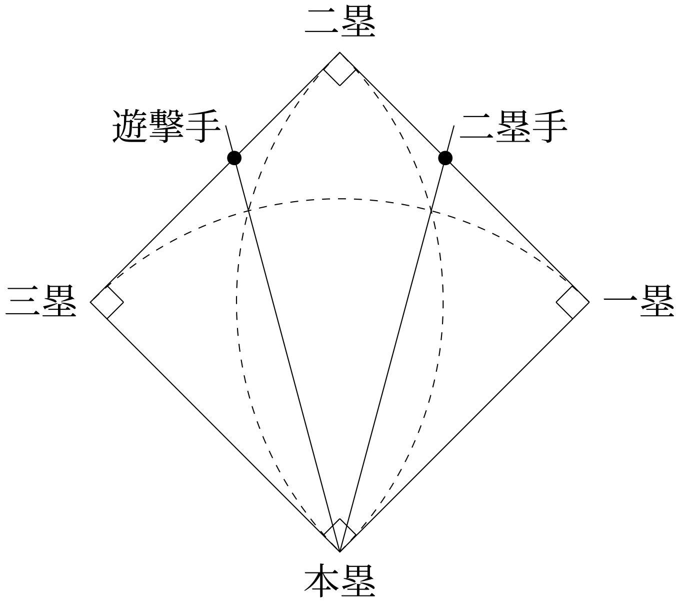
本塁に少し近い場所でボールを投げるよ。

【あお】じゃあ，一塁手，二塁手と遊撃手，三塁手で守備範囲を均等にするには，

本塁から一塁と三塁を見込む角を 3 等分すればいいかな。

角の 3 等分の作図は学習していないけれど，この図形なら作図できるね。

正三角形の作図を使って，こんな感じかな。



【れん】そのアイデアも悪くないね。

けど，二塁は本塁からの距離が一塁や三塁よりも遠いし，

フェアゾーンとファールゾーンがあることや，

投手だって守備参加できる。

他にも，打者の癖や配球などを考えると，

守備位置に明確な正解はないと思うよ。

【あお】奥が深いね。

〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜

(1) 【会話の一部】の (ア) には最も適切な図形の名称を，

(イ) にはあてはまる数を小数第１位を四捨五入して整数で，

(ウ) にはあてはまる数を，それぞれ書け。

(2) れんくんとあおくんは，クラス対抗の野球大会に参加した。

参加する全６チームが総当たり戦を行った。

総当たり戦では，先攻と後攻を入れかえて，

６チームがそれぞれ２回ずつ対戦する。

例えばＡチームとＢチームの対戦は，

Ａチームが先攻の場合，Ｂチームが先攻の場合の２試合が行われる。

試合数は全部で何試合になるか，求めよ。

(3) あおくんは，二塁手の位置について，新しいアイデアを思いついた。

各選手の守備範囲が円と考え，二塁手の守備範囲の円が，

一塁手や遊撃手の守備範囲の円とそれぞれ接するような二塁手の位置を，

作図から決めることにした。

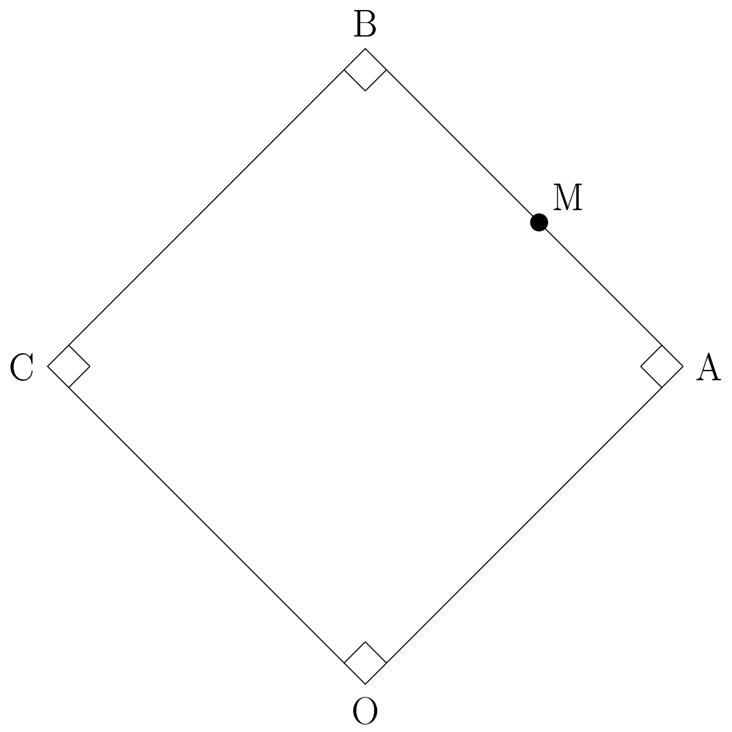
次の図について，点 M は辺 AB 上の点である。

線分 BM 上に，点 M を通る直線 AB の垂線と

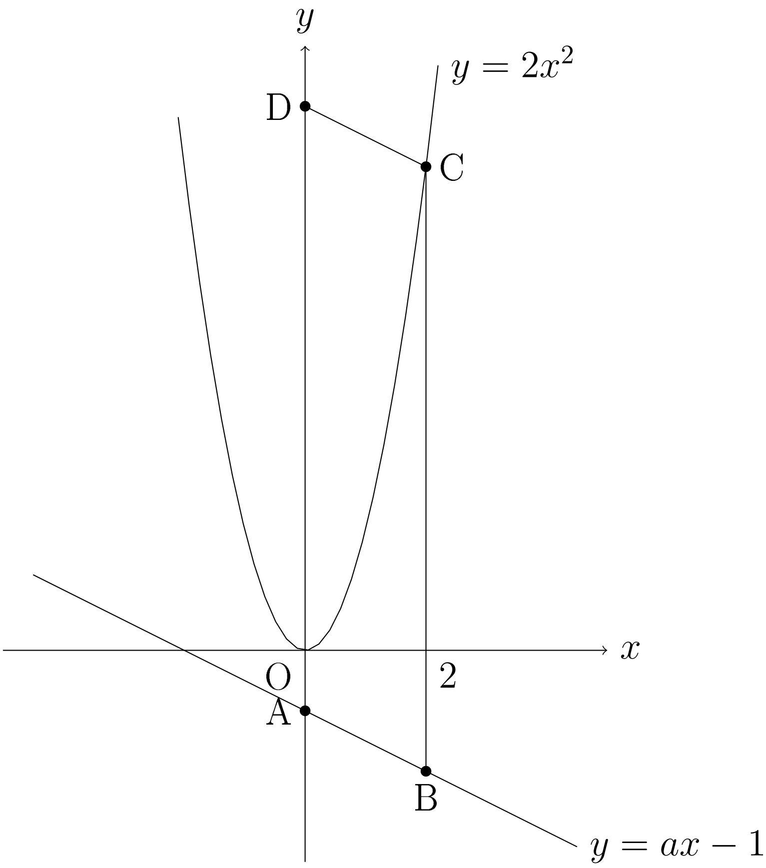
直線 OB の両方に接する円の中心 S を，作図によって求めよ。

ただし，作図に使った線は消さずに残しておくこと。

また，定規やコンパスを持っていない場合は，作図の方法を文章で書け。



問題4　図のように，2つの関数 $y=2x^2$ と $y=ax-1\ (a<0)$ のグラフがある。点Oは原点である。点Aと点Bは $y=ax-1$ 上にあり，それぞれの x 座標は0と2である。点Bから y 軸に平行な直線と $y=2x^2$ との交点を点Cとする。y 軸上に，四角形ABCDが平行四辺形になるように点Dをとる。ただし，点Dの y 座標は正とする。このとき，次の(1)から(4)の問いに答えなさい。



(1) 点Oを回転の中心として，点Cを点対称移動した点の座標を求めよ。

(2) 原点を通り，平行四辺形ABCDの面積を2等分する直線の式を求めよ。

(3) $a=-3$ のとき，平行四辺形ABCDの面積を求めよ。

(4) a を負の整数とする。

平行四辺形ABCDの周上およびその内部について，

x 座標と y 座標がともに整数である点の個数が，84個となる a の値を求めよ。

問題5　図のような平行四辺形ABCDがある。辺BCの延長上に，$BC = CE$ となる点Eをとる。点Eを通り，辺CDに平行な直線と，直線BDとの交点をFとする。平行四辺形ABCDの対角線の交点をGとする。直線EGと辺ABとの交点をHとする。点Dと点Eを結ぶ。このとき，次の(1)から(4)の問いに答えなさい。

(1) $BC = BA, \angle ABC = 48^\circ$ のとき，$\angle ACD$ の大きさを求めよ。

(2) $\triangle ABC \equiv \triangle DCE$ を証明せよ。

(3) HG : GE を簡単な整数の比で表せ。

(4) $\triangle DEF$ の面積が $288\,\mathrm{cm}^2$ であるとき，$\triangle AHG$ の面積を求めよ。