$\boxed{1}$

座標平面上の2点$(-2,\ 0)$，$(4,\ -2)$を通る直線をℓとする。また，点$(-1,\ a-1)$を通り，傾きが$-\dfrac{a}{2}$である直線をmとする。ただし，aは正の実数である。

(1)　ℓの方程式は$x+\boxed{\text{ア}}y+\boxed{\text{イ}}=0$であり，また，$m$の方程式は

$\boxed{\text{ウ}}x+\boxed{\text{エ}}y+\boxed{\text{オ}}-a=0$である。

$a=\dfrac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}}$のとき2直線$\ell$と$m$は一致し，$a\neq\dfrac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}}$のとき$\ell$と$m$の交点は

$\left(\boxed{\text{ク}},\ \boxed{\text{ケコ}}\right)$である。

(2)　以下，$a\neq\dfrac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}}$とし，連立不等式$\begin{cases} x+\boxed{\text{ア}}y+\boxed{\text{イ}}\geqq 0 \\ \boxed{\text{ウ}}x+\boxed{\text{エ}}y+\boxed{\text{オ}}-a\leqq 0 \end{cases}$の表す領域を$D$とする。

Dから境界線を除いた領域に原点Oが含まれるための必要十分条件は$\boxed{\text{サ}}$である。

$\boxed{\text{サ}}$に当てはまるものを，次の⓪～⑤のうちから一つ選べ。

⓪　$0<a<\dfrac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}}$　　①　$\dfrac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}}<a<1$　　②　$\dfrac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}}<a<2$

③　$\dfrac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}}<a$　　④　$1<a$　　⑤　$2<a$

aは$\boxed{\text{サ}}$を満たすとする。原点を中心とし，Dに含まれる円を考える。そのような円のなかで半径が最大のものをCとする。Cの半径は

$a\geqq\boxed{\text{シ}}$のとき　$\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{スセ}}}}{\boxed{\text{ソ}}}$

$a<\boxed{\text{シ}}$のとき　$\dfrac{\boxed{\text{タ}}-\boxed{\text{チ}}}{\sqrt{a^2+\boxed{\text{ツ}}}}$

である。特に$a=\boxed{\text{シ}}$のとき，Cの方程式は$x^2+y^2=\dfrac{\boxed{\text{テ}}}{\boxed{\text{ト}}}$であり，$C$と$\ell$，$C$と$m$の共有点の座標は，それぞれ$\left(\dfrac{\boxed{\text{ナニ}}}{\boxed{\text{ヌ}}},\ \dfrac{\boxed{\text{ネノ}}}{\boxed{\text{ハ}}}\right)$，$\left(\dfrac{\boxed{\text{ヒ}}}{\boxed{\text{フ}}},\ \dfrac{\boxed{\text{ヘ}}}{\boxed{\text{ホ}}}\right)$である。

$\boxed{2}$

1 個のサイコロを何回か投げ，投げるたびに出た目に応じて次のように得点するゲームを考える。サイコロを 1 回投げたとき得られる点数は，1 の目が出たときは 2 点，2 または 3 の目が出たときは 1 点，4，5 または 6 の目が出たときは 0 点である。そして，サイコロを投げるたびに得られる点数の総和を合計得点とよぶ。このゲームは合計得点が 2 点以上になるか，サイコロを 10 回投げると終了する。このとき，次の問いに答えよ。

(1)　サイコロを 1 回投げてゲームが終了する確率を求めよ。

(2)　サイコロをちょうど 2 回投げてゲームが終了する確率を求めよ。

(3)　サイコロをちょうど 3 回投げてゲームが終了する確率を求めよ。

(4)　4，5 または 6 の目が出たときには 0 点であるだけでなく，それまでの得点がすべて 0 点になるというルールを追加する。このとき，サイコロをちょうど 3 回投げてゲームが終了する確率を求めよ。

$\boxed{3}$

1 から n までの自然数 1，2，3，……，n の和を S とするとき，次の問いに答えよ。

(1)　n を 4 で割った余りが 0 または 3 ならば，S が偶数であることを示せ。

(2)　S が偶数ならば，n を 4 で割った余りが 0 または 3 であることを示せ。

(3)　n を 8 で割った余りが 3 または 4 ならば，S が 4 の倍数でないことを示せ。