1．座標平面上に，円 $C : x^2 + y^2 - 2x - 4y - 20 = 0$ **と，直線** $L : 3x + 4y - 1 = 0$ **がある。**L **が** C **によって切り取られる長さを求めよ。**

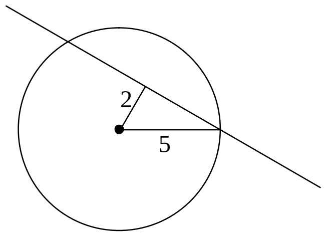
2．水の上に 200cm^3 **の氷を浮かべたところ，**16cm^3 **だけ水面の上に浮いた。ここに鉛直下方に力を加えて氷を完全に水面の下に沈めたい。必要な最低の力** F[N]**を求めよ。水の密度を** 1[g/cm^3]**とする。**

1．円の式は次のように変形できる。

$$(x-1)^2 + (y-2)^2 = 5^2$$

つまり，この円は中心が(1，2)**で，半径が** 5 **である。一方，円の中心と** L **との距離は，点と直線の距離の公式より，**

$$\frac{|3\cdot 1 + 4\cdot 2 - 1|}{\sqrt{3^2+4^2}} = 2$$



である。求める長さは右図を参考に，

$$2\sqrt{5^2-2^2} = 2\sqrt{21}$$

2．完全に沈めると，沈めた体積が 200cm^3 **であるので，浮力が** 200gf **加わる。**
一方で，力を加えないと，水面下に 200 − 16 = 184cm^3 **沈んだ状態でつり合うので，この状態で浮力と重力がつり合うことから氷の重力が** 184gf **であることがわかる。したがって，必要な力は，**

F = 16gf = <u>0.16 N</u>

1．平面図形の基本問題です。交点の座標を求めてもよいのですが，少々計算量が多くなります。点と直線の距離の公式，およびこの立体バージョンである点と平面の距離の公式はおさえておきましょう。

2．浮力の基本問題で，浮力の公式さえ知っていれば難なく解くことができるでしょう。浮力の問題は多くの場合，重力と浮力のつり合いになることをおさえておいてください。本問では，もちろん 16cm^3 **水中に沈めるので，その分の水の重さだけ力を加えればよい（アルキメデスの原理）としてしまって** OK **です。**