问题1： （1）为了建立数学模型，我们需要考虑重力、空气阻力等因素对投放物资的影响。我们可以使用以下符号表示相关参数：

- $h$：无人机飞行高度（m）

- $v\_0$：无人机飞行速度（m/s）

- $m$：投放物资质量（kg）

- $r$：投放物资半径（m）

- $d$：无人机投放距离（m）

- $g$：重力加速度（约为 9.81 m/s²）

- $C\_d$：物资的阻力系数（通常在 0.4 到 0.5 之间，我们可以取 0.47）

- $ρ$：空气密度（约为 1.225 kg/m³）

- $t$：投放物资从无人机投放到达地面的时间（s）

由于物资在空中受到重力作用，我们可以使用以下公式计算投放物资落地时间：

$$

t = \sqrt{\frac{2h}{g}}

$$

另外，我们需要计算空气阻力对物资的影响。物资受到的空气阻力可以用以下公式表示：

$$

F\_d = \frac{1}{2}ρC\_dA(v - w)^2

$$

其中 $F\_d$ 是空气阻力（N），$A = πr^2$ 是物资的横截面积（m²），$v$ 是物资的速度（m/s），$w$ 是风速（m/s）。

物资在水平方向上的加速度可以表示为：

$$

a = \frac{F\_d}{m}

$$

将物资的速度 $v$ 替换为无人机的速度 $v\_0$，可以得到物资在水平方向上的位移：

$$

d = v\_0t + \frac{1}{2}at^2

$$

将空气阻力和加速度的公式代入上式，得到无人机投放距离与飞行高度、飞行速度、空气阻力之间的关系：



问题1：（2）为了解决这个问题，我们需要考虑风速和风向对投放距离的影响。首先将无人机飞行速度由 km/h 转换为 m/s：

$$

v\_0 = \frac{300 \times 1000}{3600} = 83.33 \,\text{m/s}

$$

然后分别计算不同风向情况下的投放距离：

- 夹角为0度：风向与无人机飞行方向相同，此时 $w = 5\,\text{m/s}$，代入公式：

$$

d\_0 = 83.33\sqrt{\frac{2 \cdot 300}{9.81}} + \frac{1}{2} \cdot \frac{(\frac{1}{2} \cdot 1.225 \cdot 0.47 \cdot π \cdot (0.2)^2 \cdot (83.33 - 5)^2)}{50} \cdot (\sqrt{\frac{2 \cdot 300}{9.81}})^2

$$

- 夹角为180度：风向与无人机飞行方向相反，此时 $w = -5\,\text{m/s}$，代入公式：

$$

d\_{180} = 83.33\sqrt{\frac{2 \cdot 300}{9.81}} + \frac{1}{2} \cdot \frac{(\frac{1}{2} \cdot 1.225 \cdot 0.47 \cdot π \cdot (0.2)^2 \cdot (83.33 + 5)^2)}{50} \cdot (\sqrt{\frac{2 \cdot 300}{9.81}})^2

$$

- 夹角为90度：风向垂直于无人机飞行方向，此时对投放距离没有影响，因此 $w = 0\,\text{m/s}$