本题主要为停车的路径规划问题, 属于有完整理论基础的数学问题, 不需要创造新的模型理论, 但对于答案会有严格要求, 所以还是要仔细学习之前的理论与公式内容. 所以本题思路相对简略 , 大部分是有关于搜索的结果, 直接照着上面的公式进行建模即可.

问题 1： 请根据给出的无人车模型的参数，计算车辆最小转弯半径。 如果限制车辆最大加加速度为20 m/s"，无人车沿直线行驶时，最短需要多少距离能加速到最大限制速度20km/h？当车速为20km/h时，无人车如果需要转弯，从沿直线行驶状态开始转弯，路径上的曲率相对路径长度的变化率大小有何限制？

第一问几乎全都是物理公式, 汽车的最小转弯半径是有公式的, 可以直接带公式结束.

转弯半径计算公式

最大油门加速度为3.0 m/s，最短需要多少距离能加速到最大限制速度20km/h？

高中物理题, 2aS=v2-v02

路径曲率和路径长度直接的计算是需要微积分分段, 可以参考下面的网页进行学习.

<https://www.cnblogs.com/frombeijingwithlove/p/3648673.html>

问题 2：如图 4 所示，无人车初始位置为车库入口，请建立无人车泊车的数学模型，并给出从初始位置到指定停车位的泊车轨迹，轨迹应包括每时刻无人车的行驶路径长度、车辆朝向、速度、加速度、加加速度、角速度、角加速度等，并给出可视化轨迹图。在这个过程中标注红色禁停的停车位都已经被占用，泊车过程中无人车不能与其发生冲突或碰撞。分别考虑三种不同的车位情况，10 号垂直停车位、82 号平行泊车位、31 号倾斜停车位（倾斜角为45°）。

知网搜索自动泊车轨迹规划, 大量文献说明, 关键词:

阿克曼转向理论, 车辆运动学模型, 车辆跟踪动力学.

<https://blog.csdn.net/qq_43373494/article/details/121469053>

<https://max.book118.com/html/2020/0622/5014322123002310.shtm>

问题 3：无人车在如图 5 所示的初始位置上，请你们根据当前停车位

的状况，建立泊车模型，计算出最优停车位，给出从当前位置到停车位的轨迹；标注红色禁停的停车位都已经被占用，泊车过程中无人车不能与其发生冲突或碰撞。在这个过程中，试建立通用模型，并考虑算法怎样设计能适应车库中任意停车位被占用的状况，并考虑这个过程算法复杂性。

搜索寻找泊位或者最佳泊位选取就可以找到已经建立好的模型, 直接调用就可以了.

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/90021412?ivk_sa=1024320u>

<https://blog.csdn.net/dog250/article/details/121046112>

问题 4：以图 5 为初始状态，假设在当前状态下每小时内从入口进入和从出口离开停车场的车辆均为 30 辆，因车辆的进入和离开，导致停车位会被随机占用或释放。请你们为无人车建立泊车模型，并给出从当前位置到最优停车位的行驶轨迹的仿真结果。

这里要用到停车场的仿真过程, 看停车场随机的状态, 具体代码可以参见下面:

<https://blog.csdn.net/qq_59747472/article/details/123350452>

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/55962670?utm_source=wechat_session&ivk_sa=1024320u>

链接：<https://pan.baidu.com/s/1NNYW9XaS36FVevBOFwmizg?pwd=qtnc>   
提取码：qtnc