

20. 一游戏装置竖直截面如图所示，该装置由固定在水平地面上倾角 $\theta = 37^\circ$ 的直轨道 AB 、螺旋圆形轨道 $BCDE$ ，倾角 $\theta = 37^\circ$ 的直轨道 EF 、水平直轨道 FG 组成，除 FG 段外各段轨道均光滑，且各处平滑连接。螺旋圆形轨道与轨道 AB 、 EF 相切于 $B(E)$ 处。凹槽 $GHIJ$ 底面 HI 水平光滑，上面放有一无动力摆渡车，并紧靠在竖直侧壁 GH 处，摆渡车上表面与直轨道下 FG 、平台 JK 位于同一水平面。已知螺旋圆形轨道半径 $R = 0.5\text{m}$ ， B 点高度为 $1.2R$ ， FG 长度 $L_{FG} = 2.5\text{m}$ ， HI 长度 $L_0 = 9\text{m}$ ，摆渡车长度 $L = 3\text{m}$ 、质量 $m = 1\text{kg}$ 。将一质量也为 m 的滑块从倾斜轨道 AB 上高度 $h = 2.3\text{m}$ 处静止释放，滑块在 FG 段运动时的阻力为其重力的 0.2 倍。（摆渡车碰到竖直侧壁 IJ 立即静止，滑块视为质点，不计空气阻力， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ）

- （1）求滑块过 C 点的速度大小 v_C 和轨道对滑块的作用力大小 F_C ；
- （2）摆渡车碰到 IJ 前，滑块恰好不脱离摆渡车，求滑块与摆渡车之间的动摩擦因数 μ ；
- （3）在（2）的条件下，求滑块从 G 到 J 所用的时间 t 。

