

中山大学

二 00 九年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 886

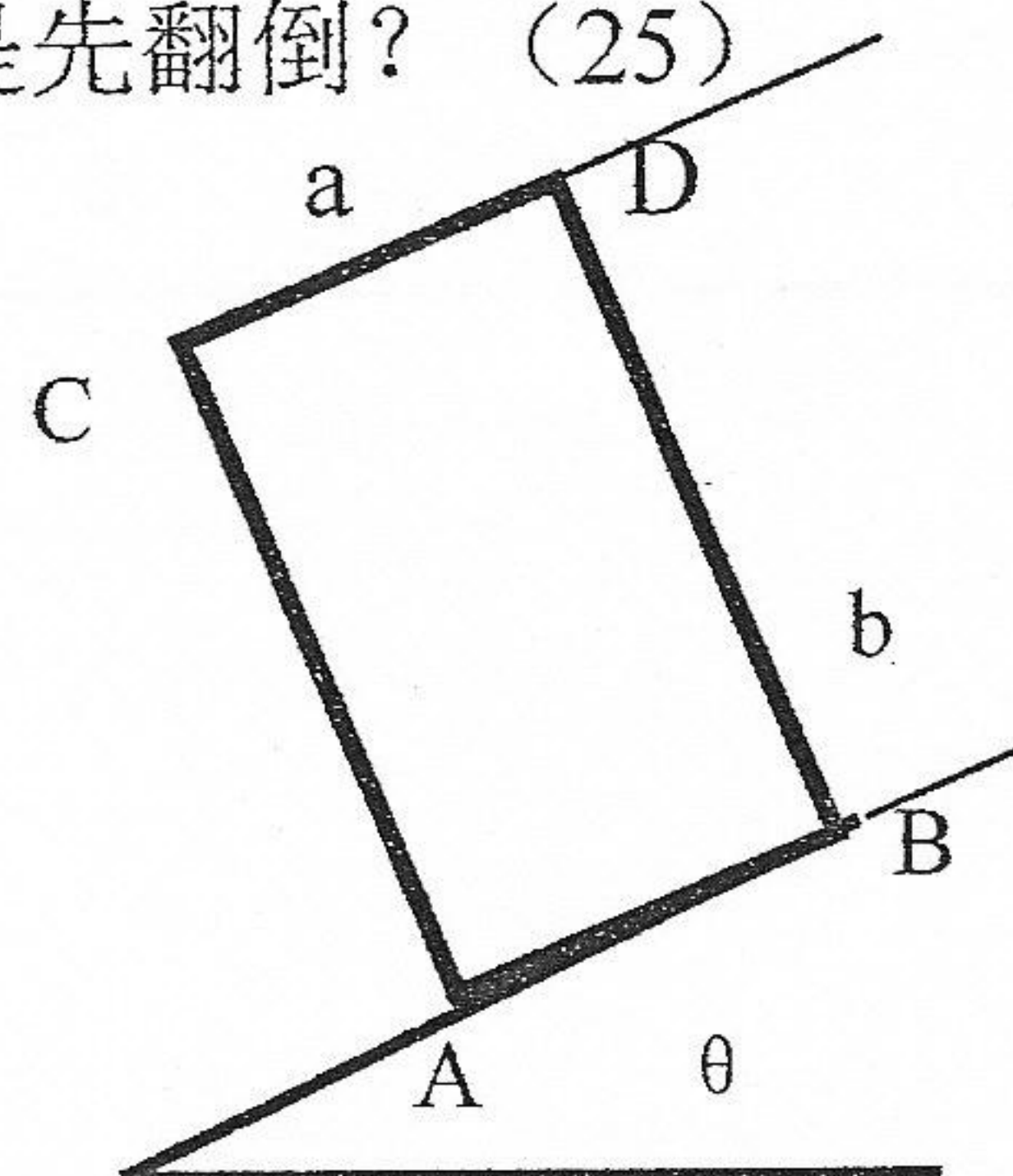
科目名称: 理论力学

考试时间: 1 月 11 日下午

考生须知

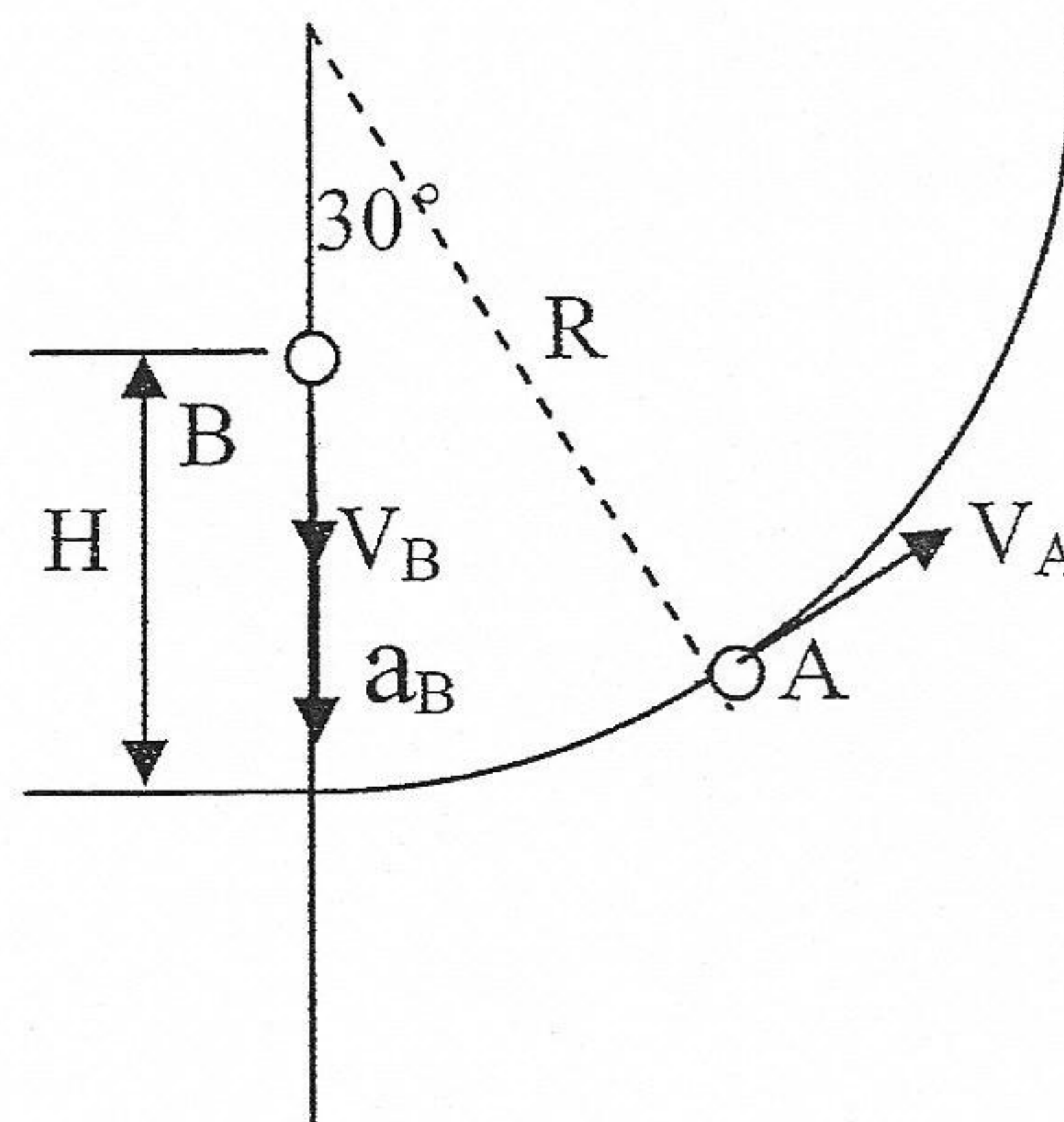
全部答案一律写在答题纸上，
答在试题纸上的不得分！请用蓝、
黑色墨水笔或圆珠笔作答。答题
要写清题号，不必抄题。

一、一重 G 边长为 a 、 b 的均质长方块 $ABCD$ 置于粗糙平面上，摩擦系数为 f 。斜面的倾角 θ 由零缓慢增大。问长方块是先滑动还是先翻倒？(25)



注意：二、三题中可任选一题，如两题都做，只计第二题分数。

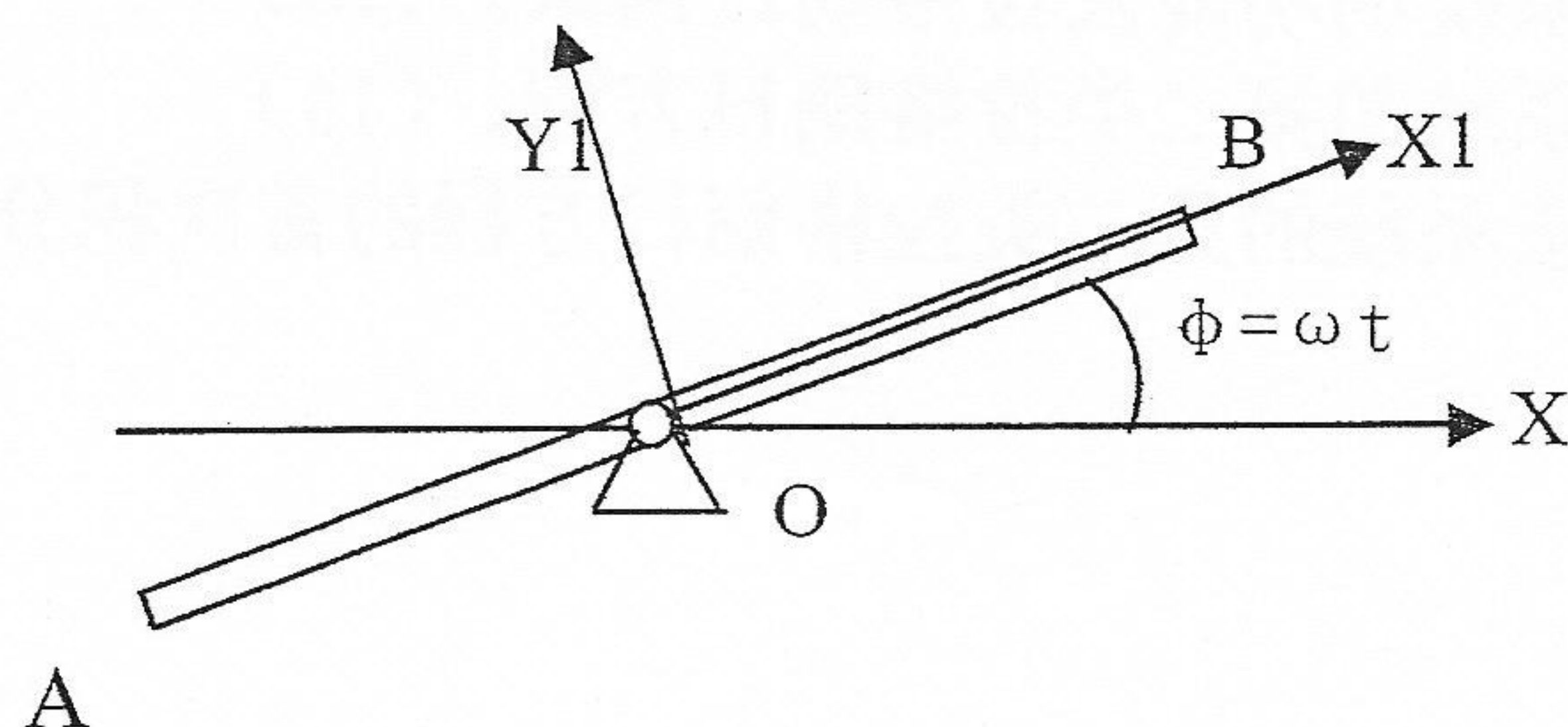
二 A 车以常速 V_A 沿一半径为 R 的圆弧形道路前进。当 A 车路经图示位置时，距十字路口为 H 的 B 车正以速度 V_B 、加速度 a_B 向十字路口前进。求该时刻 B 车上乘客观察到的 A 车的速度、加速度以及 A 车上乘客观察到的 B 车的速度。(30)(方向图示即可)



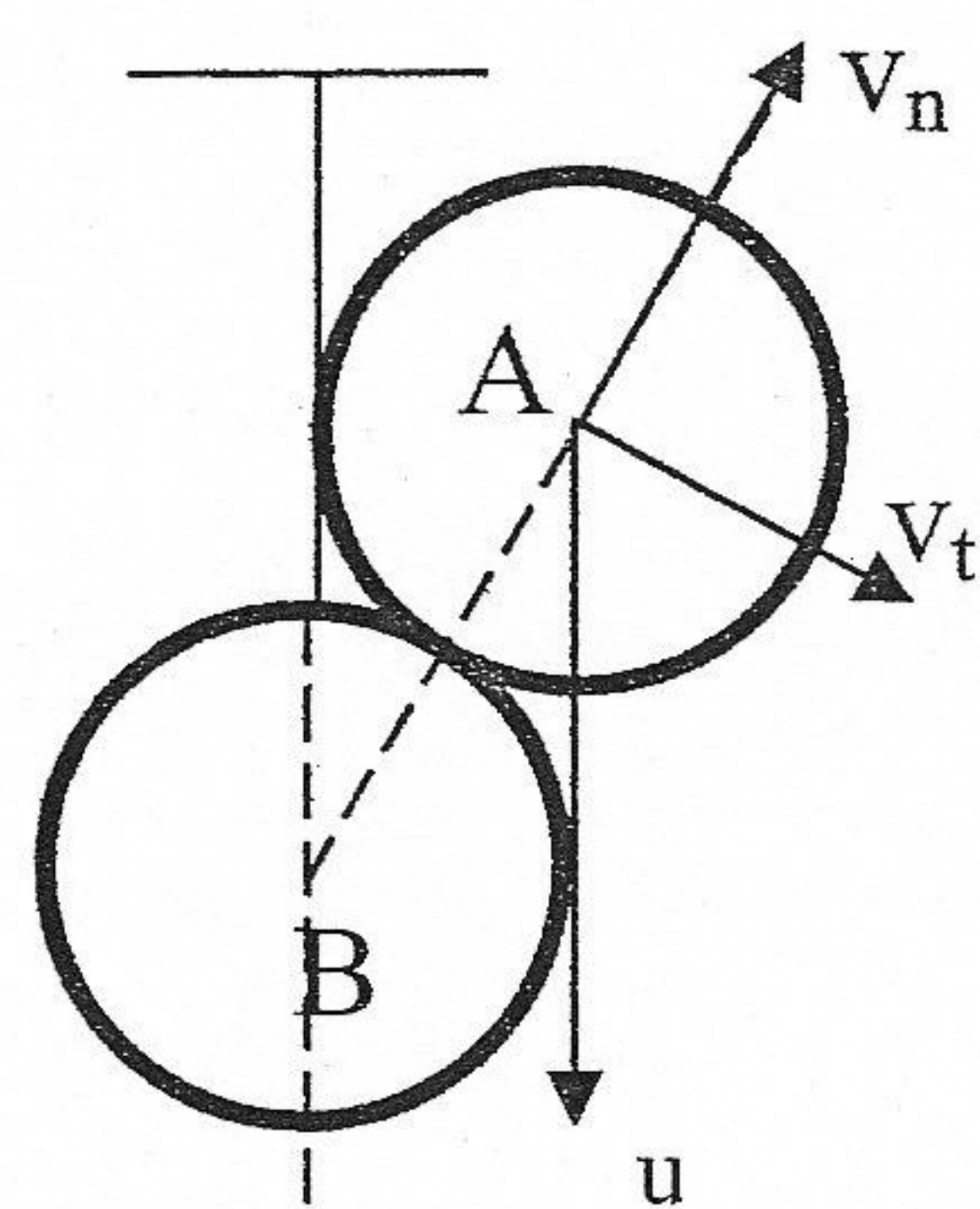
考试完毕，试题和草稿纸随答题纸一起交回。

第 1 页 共 3 页

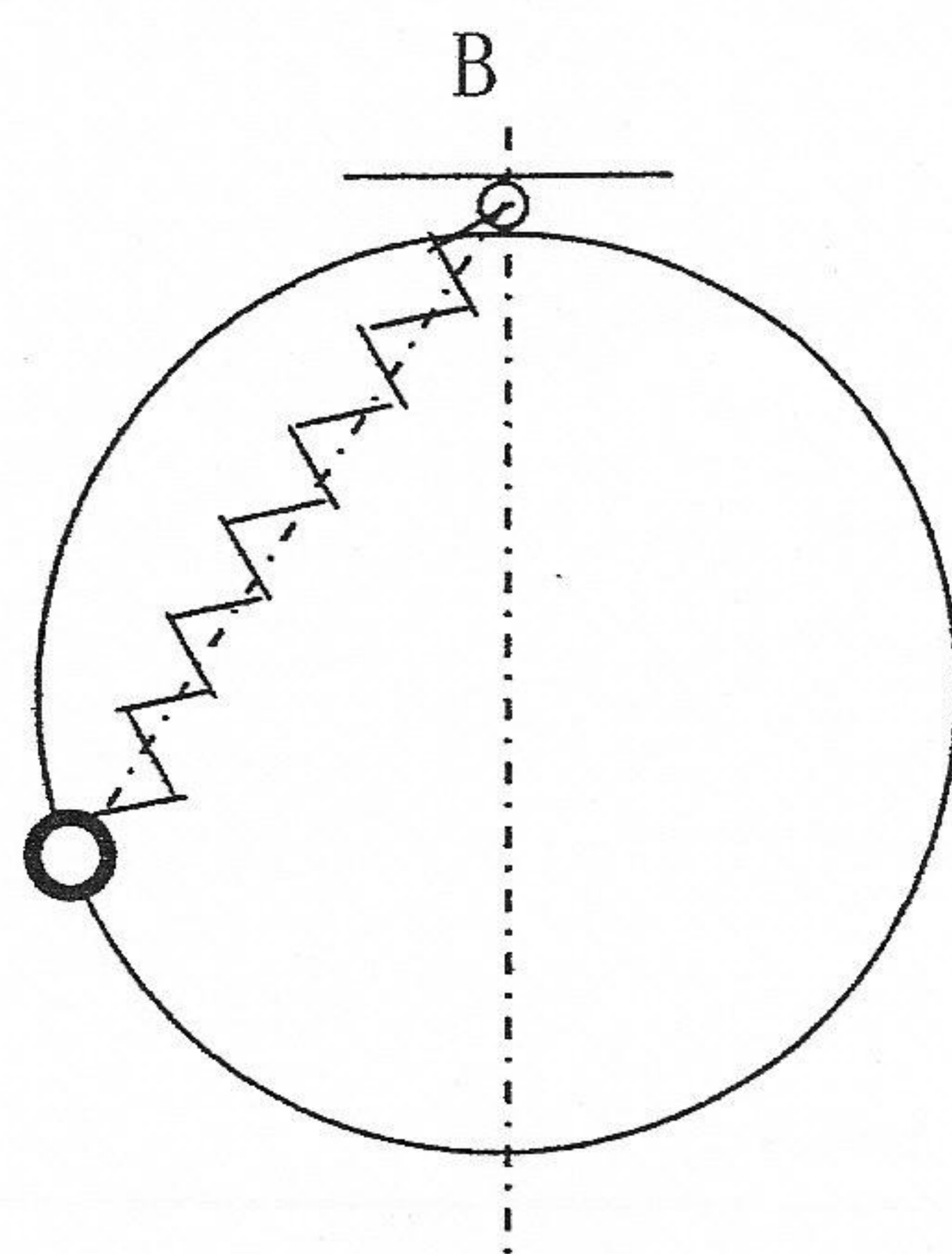
三 BOA 管以等角速度 ω 绕 O 轴转动, 起始位置管与 OX 轴重合。管内的 M 点以 $X_1 = b \cos \omega t$ 的规律相对于管运动, 求 $t = \pi / (6\omega)$ 瞬时 M 点的速度加速度。其中 b 为常数, 用分量表示即可, 不用合成。(30)



四 一质量为 m 半径为 r 的光滑球 A 竖直地下落, 当速度达到 u 时与另一完全相同的球 B 碰撞。B 被一根不可伸长的细绳静止地悬挂。若碰撞时两球的连心线与竖直方向成 $\theta = 30^\circ$ 角, 已知碰撞系数为 $e = 1$, 求球 A 碰撞后的速度 v_t 、 v_n 以及细绳中的冲量 I 。(30)



五 一质量为 m 的小球 A 套在一半径为 R 的位于铅垂平面的光滑圆环上, 小球可在大环上滑动。同时小球通过一弹簧与固定大环的 B 点相连。已知弹簧刚度为 k ($kR \geq mg$), 原长为 L_0 , 求小球的平衡位置 (15) 并讨论其稳定性。(10)



六 光滑水平面上有一斜面 A，其上有一半径为 R 的均质圆盘 B 在其上作无滑动的滚动，A、B 质量分别为 m 及 M 。斜面 A 的倾角为 θ 。假设初始时 B 在 A 上静止。求：

- (1) 确定系统的自由度、选择广义坐标。(5)
- (2) 系统的动能及拉格朗日函数。(15)
- (3) 系统的第二类拉格朗日方程。(15)
- (4) 求系统的第二类拉格朗日方程的首次积分。(5)

