

浙江理工大学

二〇一〇年硕士学位研究生招生入学考试试题

考试科目：理论力学 代码：953

(*请考生在答题纸上答题，在此试题纸上答题无效)

一、判断题（每题3分，共15分）

1. 摩擦力是未知约束反力，其大小和方向完全可以由平衡方程来确定。 ()
2. 互相啮合的两齿轮，其角速度与齿数成正比。 ()
3. 在同一地点、同一坐标系内，以相同大小的初速度 v_0 斜抛两质量相同的小球，若不计空气阻力，则它们落地时速度的大小相同。 ()
4. 作瞬时平动的刚体，在该瞬时其惯性力系向质心简化的主矩必为零。 ()
5. 作平面运动刚体的动能等于它随基点平动的动能和绕基点转动的动能之和。 ()

二、选择题（每题4分，共20分）

1. 在下述原理、法则、定理中，只适用于刚体的有_____。
① 二力平衡原理； ② 力的平行四边形法则；
③ 加减平衡力系原理； ④ 力的可传性原理；
⑤ 作用与反作用定理。

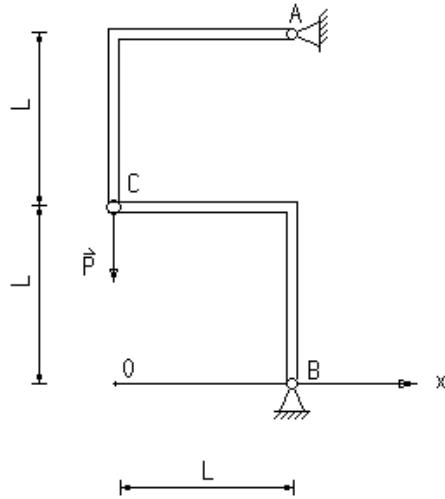
2. 已知平面图形上任意两点A、B的速度 \vec{v}_A 、 \vec{v}_B ，则A、B两点连线中点的速度 $\vec{v}_c = \text{_____}$ 。
① $\vec{v}_c = \vec{v}_A + \vec{v}_B$ ； ② $\vec{v}_c = 2(\vec{v}_A + \vec{v}_B)$ ；
③ $\vec{v}_c = (\vec{v}_A + \vec{v}_B) / 2$ ； ④ $\vec{v}_c = \vec{v}_A - \vec{v}_B$ 。

3. 一球自高 $H = 1\text{ m}$ ，无初速度地自由落下，与固定平台相碰撞，已知恢复系数为0.1，碰后铅垂反跳到最高点后又下落与平台再次碰撞，碰后又反跳，则第2次反跳的高度 $H_2 = \text{_____}$ 。
① 0.1 m； ② 0.01 m；
③ 0.001 m； ④ 0.0001 m。

4. 两直角刚杆AC、CB支承如图，在铰C处受力 \vec{P} 作用，则A、B两处约束反力与x轴正向所成的夹角 α 、 β 分别为：

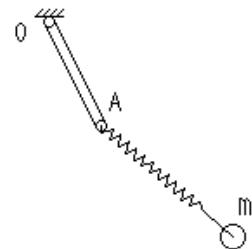
$$\alpha = \underline{\hspace{2cm}}, \quad \beta = \underline{\hspace{2cm}}.$$

- ① 30° ；
- ② 45° ；
- ③ 90° ；
- ④ 135° 。



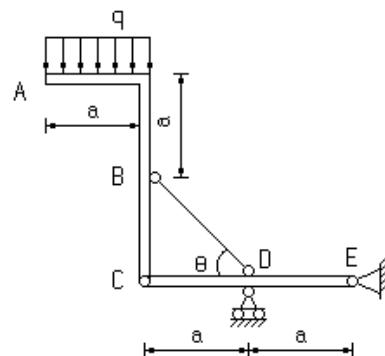
5. 在平面内运动的组合摆，由杆OA、弹簧及小球m组成（如图示）。此系统的自由度数是_____。

- ① 2个；
- ② 3个；
- ③ 4个；
- ④ 5个。



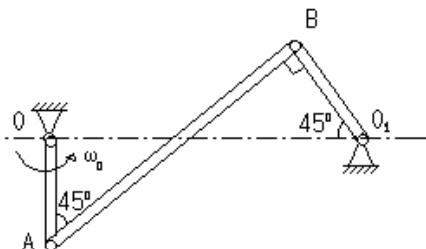
三、计算题（本题 20 分）

图示平面构架，由直角杆ABC与杆B D、C E铰接而成，各杆自重不计。已知： $\theta = 45^\circ$ ，均布载荷集度为 q ，尺寸 a 。试求支座E、杆BD及铰C处的束反力。



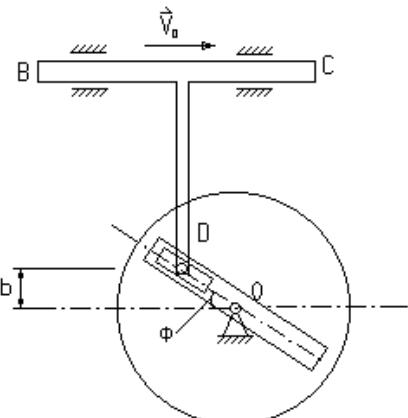
四、计算题（本题 15 分）

在图示四连杆机构中，曲柄 $O_1 A$ 以匀角速度 ω_0 转动， $O_1 A = O_1 B = r$ 。图示瞬时 $A B \perp O_1 B$ 。试求该瞬时 $O_1 B$ 杆的角速度。



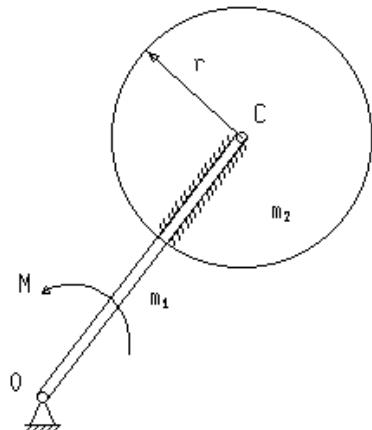
五、计算题 (本题 20 分)

在图示机构中，当 BC 在水平导槽中滑动时，带动滑块 D 在圆轮的滑槽内滑动，从而使圆轮转动。设 BC 以匀速 v_0 向右运动，试求圆轮在图示 $\phi = 30^\circ$ 位置时的角速度及角加速度。



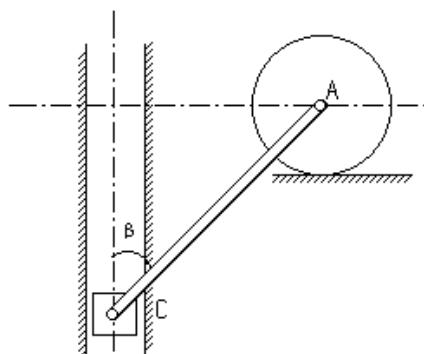
六、计算题 (本题 20 分)

一匀质圆盘刚连于匀质细杆 OC 上，可绕 O 轴在水平面内转动，已知杆 OC 长 $L = 0.30\text{m}$ ，质量 $m_1 = 10\text{kg}$ ，圆盘半径 $r = 0.15\text{m}$ ，质量 $m_2 = 40\text{kg}$ ，C 为圆盘质心。若在杆上作用一常力偶矩 $M = 20 \text{ N} \cdot \text{m}$ ，不计摩擦，试求杆 OC 的角加速度。



七、计算题 (本题 20 分)

在图示机构中，已知：匀质圆盘 A 的半径为 r ，沿水平面作纯滚动，匀质细杆 AC 长为 L ，圆盘、杆及滑块 C 质量均为 m 。试求杆 AC 自水平位置无初速地滑到与铅垂线成 $\beta = 45^\circ$ 时，圆盘中心 A 的速度。



八、计算题 (本题 20 分)

质量为 m 、长为 $L = 4$ m 的匀质细杆 AB，在与杆垂直的方向以 $v = 20$ m/s 的速度运动。AB 杆与一质量亦为 m 的静止小球 D 发生碰撞，恢复系数 $e = 0$ 。试求碰撞结束时，杆 AB 的角速度及杆质心的速度。

