

浙江大学 20_13 - 20_14 学年 秋冬 学期

《理论力学(甲)》课程期末考试试卷

课程号： 261C0061 ， 开课学院： 航空航天学院

考试试卷： A 卷 ☒、 B 卷（请在选定项上打 ☒）

考试形式： 闭、开卷 ☒（请在选定项上打 ☒）， 允许带 教材 入场

考试日期： 2014 年 1 月 17 日, 考试时间： 120 分钟

诚信考试，沉着应考，杜绝违纪。

考生姓名： 学号： 所属院系：

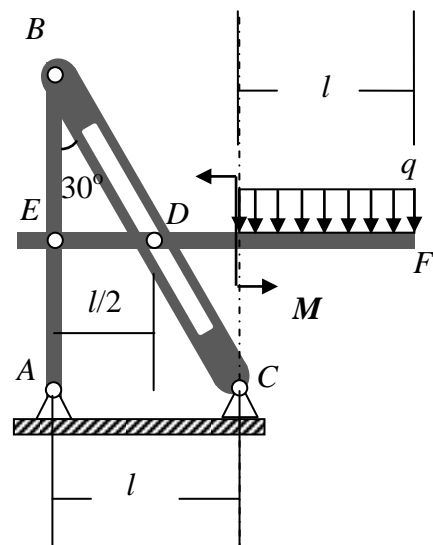
题序	一	二	三	四	五	总分
得分						
评卷人						

- 一、图示构架，由杆 AB ， BC 和 EF 组成，杆 EF 上的销子 D 可在杆 BC 的光滑槽内滑动，杆 EF 上作用分布载荷 q 和力偶 M ，构架尺寸如图。已知 q ， l ， M ，求 A 和 D 处的约束力。(20 分)

$$F_D = 6ql - \frac{4M}{l}$$

$$F_{Ax} = -\frac{3\sqrt{3}}{2}ql + \frac{\sqrt{3}M}{l}$$

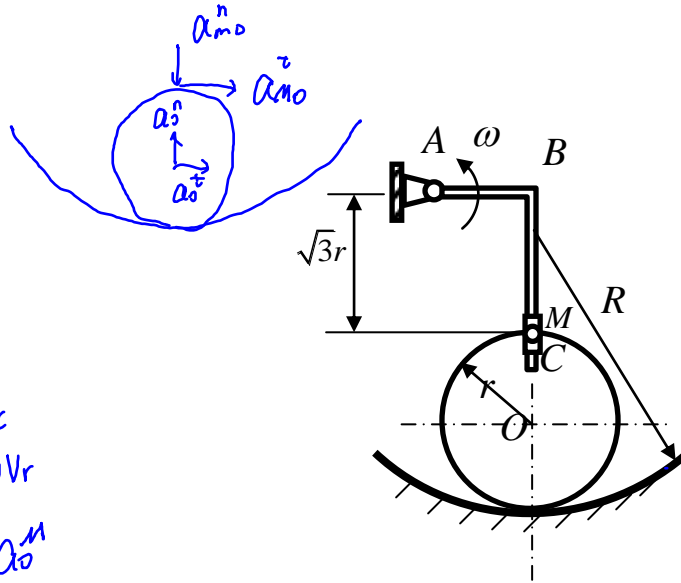
$$F_{Ay} = \frac{M}{l} - \frac{ql}{2}$$



二、如图所示平面机构，直角弯杆 ABC 穿过铰接于圆轮 O 边缘的套筒 M ，当弯杆以匀角速度 ω 逆时针绕 A 轴转动时，带动该圆轮沿着半径为 $R=3r$ 的凹圆柱面内作纯滚动。已知圆轮的半径为 r ，杆 AB 长 r 。在图示瞬时 AB 段水平， MO 铅直， $BM = \sqrt{3}r$ ，试求该瞬时轮的角速度和角加速度。(20 分)

$$\omega_0 = \frac{\sqrt{3}}{2} \omega$$

$$\alpha_0 = \frac{\omega^2}{2}$$



$$a_m = a_e^n + a_e^t + a_r + a_c$$

$$= a_{m0}^n + a_{m0}^t + a_0^n + a_0^t$$

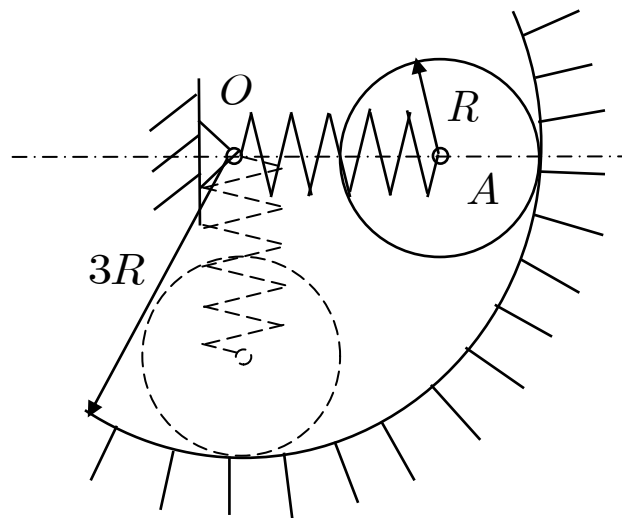
三、如图所示，匀质圆轮 A 质量为 m ，半径为 R ，在半径为 $3R$ 的圆弧形轨道上做纯滚动；弹簧 OA 原长为 $3R$ ，刚度系数为 k ，质量不计，安装在圆弧形轨道圆心 O 与圆轮的轮心 A 之间。初始时弹簧与圆轮静止，置于水平位置。求：当弹簧与圆轮运动到铅垂位置时，(1) 圆轮的角速度和角加速度；(2) 圆轮受轨道的摩擦力和法向约束力。(20 分)

$$\omega = \sqrt{\frac{8g}{3R}}$$

$$\alpha = 0$$

$$F_s = 0$$

$$F_N = kR + \frac{7}{3}mg$$



$$T_1 = 0$$

$$T_2 = \frac{1}{2}mV_c^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}mR^2\omega^2$$

$$V_c = mR\dot{\theta}$$

$$W = 2mgR \sin \theta$$

$$T_2 - T_1 = W$$

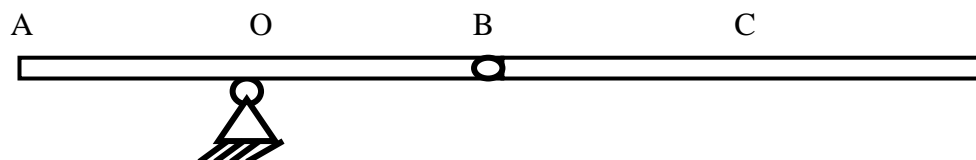
$$\frac{3}{4}mR^2\omega^2 = 2mgR \sin \theta$$

$$\theta = \frac{\pi}{2}, \omega = \sqrt{\frac{8g}{3R}}$$

$$V_c = 2R\dot{\theta} = R\omega$$

$$3mR^2\dot{\theta}^2 = 2mgR \sin \theta$$

四、两根长度均为 l ，质量均为 m 的均质细杆 AB ， AC ，在 B 处铰接在一起，杆 AB 可绕中心 O 转动。杆 AB 与杆 BC 在水平位置，无初速度释放。试问此刻两杆的角加速度及 B 处的约束力。（请用达朗贝尔原理）(20 分)



$$F_{Bx} = 0$$

$$F_{By} = \frac{1}{7}mg$$

五、图示平面机构由 5 根等长杆及固定边 AB 组成一正六边形，杆 AF 与 BC 的中点有一弹簧连接。已知：弹簧刚度系数为 k ，各杆长度与弹簧原长均为 L ，弹簧及各杆自重不计。若在 DE 杆的中点作用一铅直向下的力 P ，试用虚位移原理求机构处于平衡时的角度 ϕ 。(20 分)

$$\phi = \arcsin \frac{2P}{kL}$$

