

电子科技大学

2003 年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目：理论力学 (415)

注：1. 应届考生做一、二、三、四、五、七、九题，六、八题不做；

2. 在职考生一、二、三、四、五题必做，六、七题中选做一题，八、九题中选做一题。

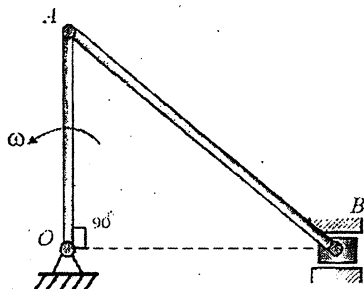
一、选择题，每小题 5 分，共 25 分

1. 曲柄连杆机构中，曲柄 OA 以匀角速度 ω 绕 O 轴转动，则图示瞬时连杆 AB 的角加速度为 _____。

① $\varepsilon_{AB} \neq 0$ ，逆时针；

② $\varepsilon_{AB} \neq 0$ ，顺时针；

③ $\varepsilon_{AB} = 0$



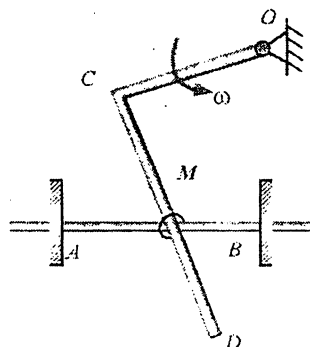
2. 平面机构如图示，选小环 M 为动点，曲柄 OCD 为动系，则动点 M 的科氏加速度的方向 _____。

① 垂直于 CD ；

② 垂直于 AB ；

③ 垂直于 OM ；

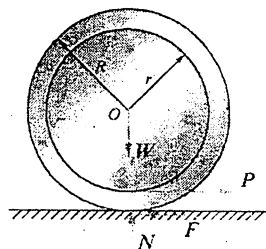
④ 垂直于纸面。



3. 在一重 W 的车轮的轮轴上绕有软绳，绳的一端作用一水平力 P ，已知车轮的半径为 R ，轮轴的半径为 r ，车轮与轮轴对中心 O 的回转半径为 ρ ，以及车轮与地面间的动滑动摩擦系数为 f ，绳重和滚阻皆不计。当车轮沿地面作平动时，力 P 的值为 _____。

① $P = fWR/\rho$ ； ② $P = fWR/r$ ；

③ $P = fW\rho/r$ ； ④ $P = fW$

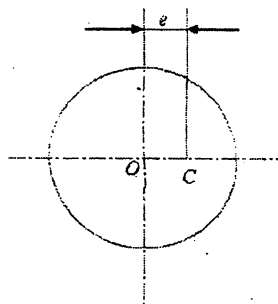


4. 圆盘质心 C 至 O 轴的距离为 e ，圆盘对 O 轴的回转半径为 ρ ，则有_____。

① $\rho > e$:

② $\rho < e$:

③ $\rho = e$ 。

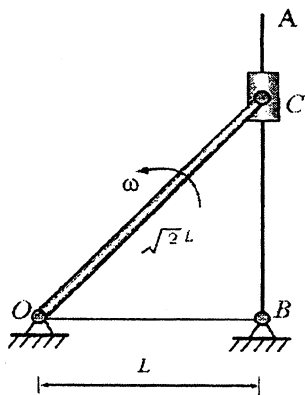


5. 空间力系有_____个独立的平衡方程，空间汇交力系有_____个独立的平衡方程，空间力偶系有_____个独立的平衡方程，空间平行力系有_____个独立的平衡方程；平面力系有_____个独立的平衡方程，平面汇交力系有_____个独立的平衡方程，平面力偶系有_____个独立的平衡方程，平面平行力系有_____个独立的平衡方程。

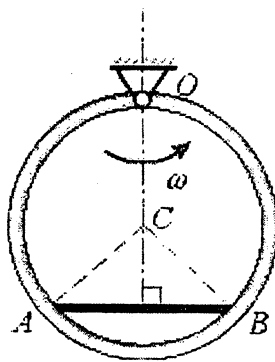
①1; ②2; ③3; ④4; ⑤5; ⑥6。

二. 填空题，每小题 5 分，共 25 分

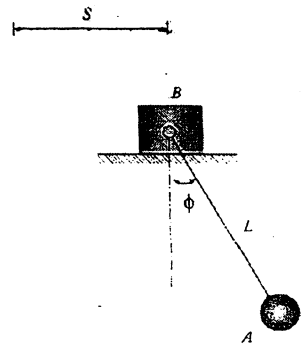
1. 已知杆 OC 长 $\sqrt{2}L$ ，以匀角速度 ω 绕 O 转动，若以滑块 C 为动点， AB 为动系，则当 AB 杆处于铅垂位置时，动点 C 的科氏加速度 a_k = _____，方向在图上表示。



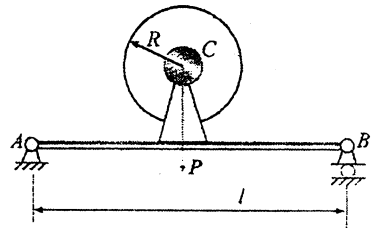
2. 在质量为 M ，半径为 R 的均质圆环上固接一质量为 m 的均质细杆 AB ，位置如图，且有 $\angle CAB = 60^\circ$ 。若系统在铅垂面内以角速度 ω 绕 O 轴转动，则系统对 O 轴的动量矩的大小为_____。



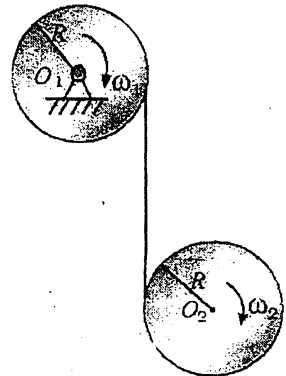
3. 系统按 $S = a + b \sin \omega t$, 且 $\phi = \omega t$ (式中 a 、 b 、 ω 均为常量) 的规律运动, 杆长 L , 若取小球 A 为动点, 物体 B 为动坐标系, 则牵连加速度 $a_e =$ _____, 相对加速度 $a_r =$ _____, 科氏加速度 $a_k =$ _____ (方向均须由图表示)。



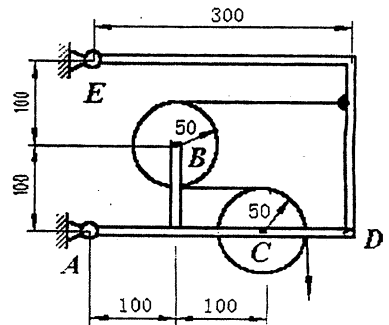
4. 半径为 R 、重为 P 的均质飞轮用电机 C 安装于 AB 梁的中点, 电机通电后驱动飞轮以角加速度 ε 顺时针转动, 当 ε 为 _____ 时, 可使支点 B 的反力为零, 即取消支点 B , 系统也不会掉下来。(AB 梁及电机 C 的重量不计)



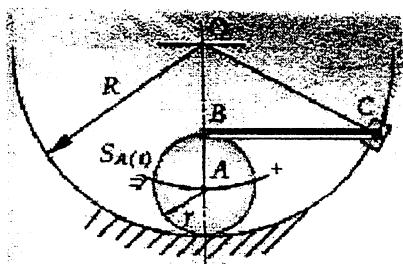
5. 图示两均质轮的质量皆为 m , 半径皆为 R , 用不计质量的绳绕在一起, 两轮角速度分别为 ω_1 和 ω_2 , 则系统对 O_1 轴动量矩为 _____; 系统的动能为 _____。



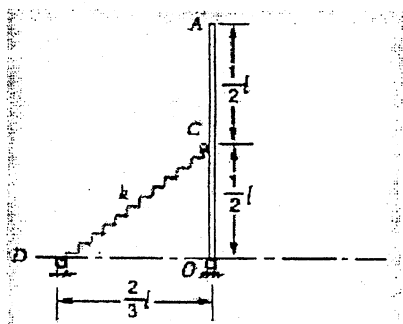
三. 图中所示为一承重框架, A 、 D 、 E 均为铰链, 各杆和滑轮的重力略去不计, 试求 A 、 D 、 E 处的约束力。(20 分)



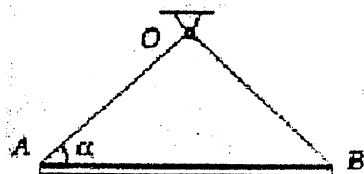
四. 图示机构中, 半径为 r 的小轮可沿固定的大圆弧槽作纯滚动, 连杆 BC 的 B 端与小轮轮缘上一点相铰接, C 端的滑块可沿大圆弧轨道滑动, 如已知 $R = 4r = 1.2 \text{ m}$, 连杆长为 $BC = 0.6\sqrt{3} \text{ m}$, 小轮轮心 A 点沿圆弧运动的规律为 $S_A(t) = 0.3e^{t-1} \text{ m}$, 且已知当 $t = 1 \text{ s}$ 时, 机构处于图示位置, 试求此时滑块 C 的速度及加速度。(20 分)



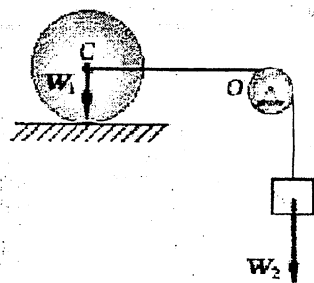
五. 均质杆 OA 长 l , 质量为 m , 弹簧刚度系数为 k , 弹簧原长为 l , 系统由图示位置无初速释放, 求杆运动至水平位置时, (1) 杆 OA 的角速度; (2) 铰 O 的约束力。(20 分)



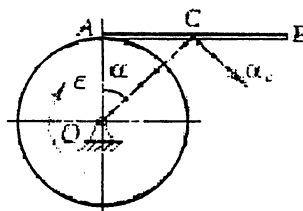
六. 均质杆 AB 长 l , 质量为 m , 用两根细绳悬挂如图所示。设绳与杆的夹角为 α 且 $OA = OB$, 求当细绳 OB 被突然剪断时, OA 绳的拉力。(20 分)



七. 半径为 R 、重为 W_1 的均质圆轮由绳牵引, 在水平地面上作纯滚动。水平绳绕过不计重量的小滑轮后与重量为 W_2 的物块相连。试求轮与地面的滑动摩擦力。(20 分)



八. 长为 l ，质量为 m 的均质杆 AB 的一端焊接于半径为 r 的圆盘边缘上，如图所示。若已知图示瞬时圆盘的角速度 $\omega = 0$ ，角加速度为 ε 。求焊缝 A 处的附加动约束力。(20 分)



九. 求图示平面桁架中 AC 杆及 BC 杆的内力。(要求用虚功法)(20 分)

