

科目名称 理论力学

科目代码 820 共 3 页

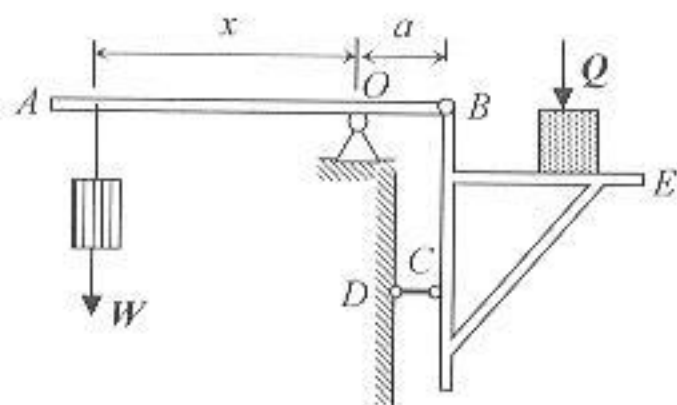
适用专业 工程力学、机械工程

注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

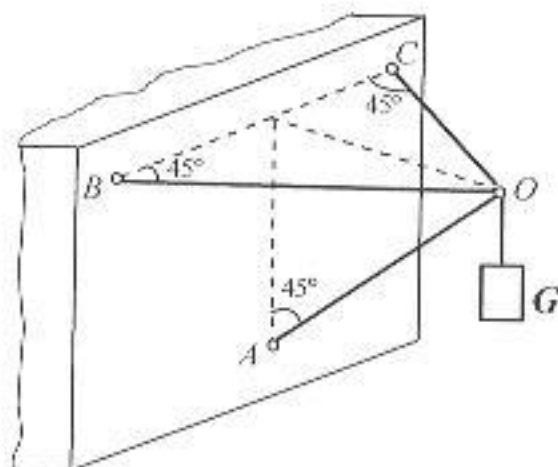
一、简答题（每小题 5 分，共 40 分，答案一律写在答题纸上，否则无效）

- 1、用解析法求解平面汇交力系的平衡问题时， x 轴与 y 轴是否一定要垂直？当 x 轴与 y 轴不垂直时，平衡方程 $\sum F_x = 0$ 和 $\sum F_y = 0$ 能满足力系的平衡条件吗？
- 2、如一平面任意力系向 A 点简化得到一合力，向另一点 B 简化能否合成为一个力偶？为什么？
- 3、空间平行力系向一点简化的最后结果可能有几种情况？
- 4、在下列情况下动点作何种运动？（1）切向加速度恒等于零；（2）法向加速度恒等于零；（3）全加速度恒等于零；
- 5、质点系的动量等于零时，质点系内每一质点的动量是否一定为零？
- 6、在什么情况下质点系的动量矩守恒？质点系动量矩守恒时，质点系内各质点的动量矩是否守恒？
- 7、向前急驶的汽车突然刹车时，汽车的惯性力是什么方向？它作用在哪个物体上？
- 8、举出三种理想约束。

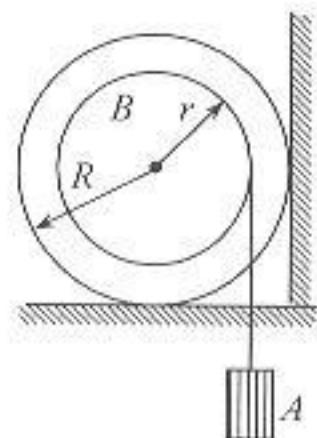
二、(10 分) 图示一台秤。空载时，台秤支架 BCE 的重量恰好与杠杆 AB 的重量平衡。当台秤上有重物时，在杠杆上加一秤砣使 AB 保持水平位置并平衡。设秤砣重为 W ， $OB = a$ ，求 AO 上的刻度 x 与重量 Q 之间的关系。 CD 杆重不计。



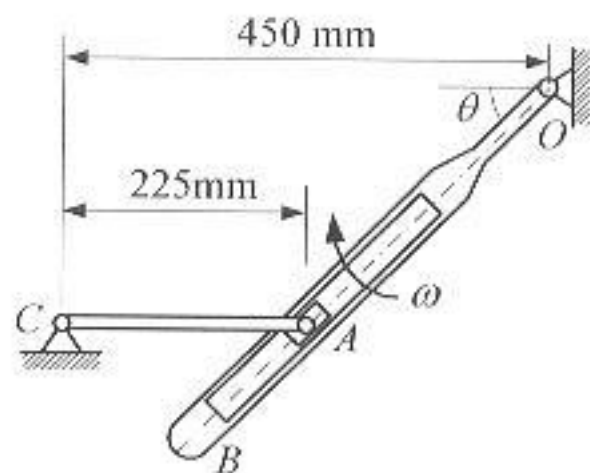
三、(10 分) 挂物架如图所示，不计重量的三杆用球铰链连接于 O ，平面 BOC 是水平面，且 $OB = OC$ ，角度如图。若在 O 点挂一重物 G ，重为 1000 N ，求三杆所受的力。



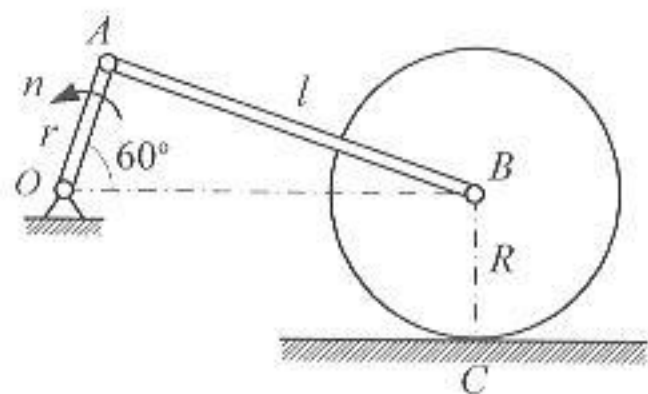
四、(10分) 鼓轮 B 重 1200 N ，放于墙角处。已知鼓轮与水平面间的静摩擦系数为 0.25 ，铅垂面系光滑面。设 $R = 40\text{ cm}$ ， $r = 20\text{ cm}$ ，求鼓轮不发生转动时物体 A 的最大重量。



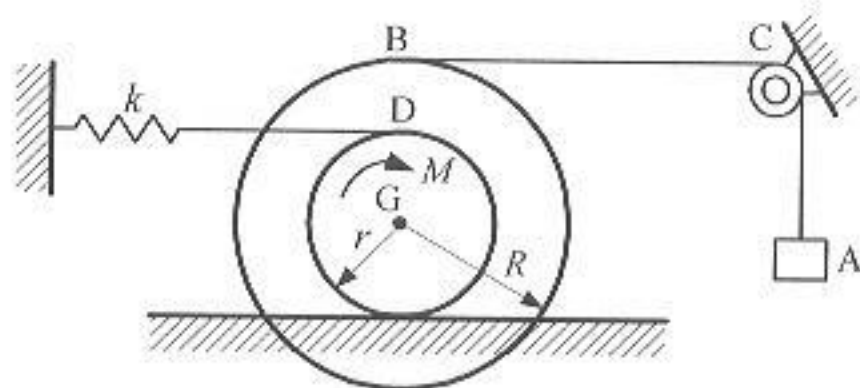
五、(10分) AC 杆的 C 端由铰链固定， A 端的滑块可在 BO 杆的滑槽内运动， BO 杆以角速度 $\omega = 2\text{ rad/s}$ 绕固定轴 O 作顺时针方向匀速转动。图示位置时 AC 杆位于水平； BO 杆与水平线夹角 $\theta = 45^\circ$ ，试求该瞬时 AC 杆的角速度与角加速度。



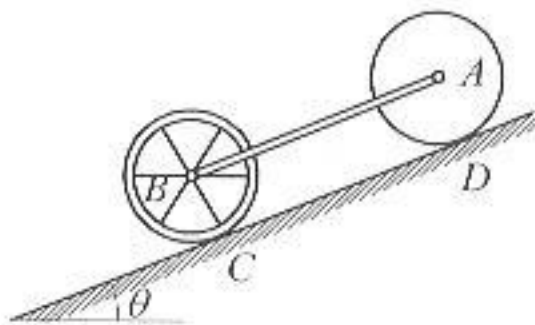
六、(15分) 滚压机构的滚子沿水平面滚动而不滑动。已知曲柄 OA 长 $r = 100\text{ mm}$ ，以匀转速 $n = 30\text{ r/min}$ 转动。连杆 AB 长 $l = 173\text{ mm}$ ，滚子半径 $R = 100\text{ mm}$ ，求在图示位置时滚子的角速度及角加速度。



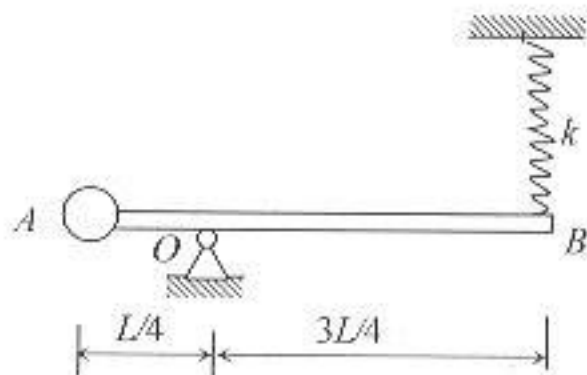
七、(15分) 质量为 $m_1 = 100\text{ kg}$ 的圆轮，其半径 $R = 0.5\text{ m}$ ，轮轴的半径 $r = 0.2\text{ m}$ ，轮对于质心 G 的回转半径 $\rho_G = 0.25\text{ m}$ 。若作用一顺时针的常力偶 $M = 20\text{ N}\cdot\text{m}$ ，使它的轮轴沿水平面只滚不滑，求 $m_2 = 20\text{ kg}$ 的物体 A 由静止释放至下降 0.4 m 时，轮子的角速度。设弹簧刚性系数 $k = 60\text{ N/m}$ ，并且当物块释放时弹簧没有伸长，弹簧与 BC 段绳均保持水平，弹簧与滑轮 C 的质量不计。



八、(15分) 均质实心圆柱体 A 和薄铁环 B 的质量均为 m ，半径都等于 r ，两者用杆 AB 铰接，无滑动地沿斜面滚下。斜面与水平面的夹角为 θ 。如杆的质量忽略不计，求杆 AB 的加速度和杆的内力。



九、(15分) 均质刚杆 AB 的长度为 L 、质量为 m ，在 A 端固结一质量为 $m/2$ 的小球， B 端悬挂在刚性系数为 k 的弹簧上，在水平位置时处于平衡。当初瞬时，将 AB 杆绕 O 轴转过 φ_0 角，然后无初速度自由释放，系统将绕 O 轴作微幅振动。试求：(1) 系统的运动方程；(2) 振动周期 T 与振幅 A 。



十、(10分) 一平面桁架如图所示，设 $OA = AB = BC = OC = l$ ， $\theta = 60^\circ$ ，铅垂方向主动力 $P = 100\text{ N}$ ，略去各杆的重量及摩擦，用虚位移原理求杆 OB 的内力。

