

科目名称

理论力学(II)

科目代码

825

共 3 页

适用专业、领域

机械工程(专业学位)

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。

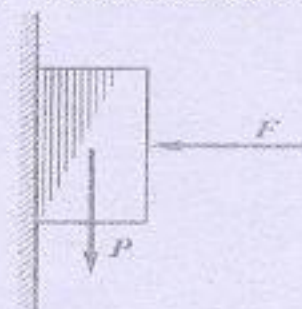
时间: 3 小时; 满分: 150 分。

一、概念题(共 50 分, 每小题 5 分)

1. (判断题) 刚体上 A 点受力 F 作用, 如图所示, 问能否在 B 点加一个力使刚体平衡?



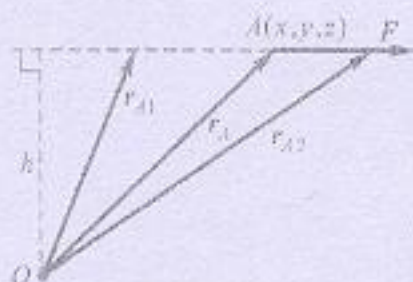
题 1 图



题 2 图

2. (填空题) 已知一物块重 $P = 100\text{N}$, 用 $F = 500\text{N}$ 的力压在一铅直表面上, 如图所示。其静摩擦因数为 $f_s = 0.3$, 问此物体所受的摩擦力等于多少?

3. (判断题) 用矢量积 $\mathbf{r}_A \times \mathbf{F}$ 计算力 \mathbf{F} 对点 O 之矩, 如果力沿其作用线移动, 则力的作用坐标将会改变, 如图所示, 那么计算结果是否改变?



题 3 图



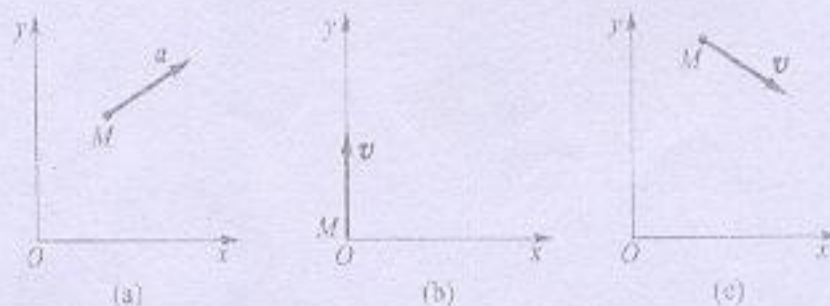
题 4 图

4. (填空题) 已知正方形板 $ABCD$ 作定轴转动, 转轴垂直于板面, A 点的速度 $v_A = 100\text{ mm/s}$, 加速度 $a_A = 100\sqrt{2}\text{ mm/s}^2$, 方向如图, 则该板转动轴到 A 点的距离 $OA = ?$

5. (填空题) 上题中正方形板 $ABCD$ 的角速度大小 $\omega = ?$ 角加速度大小 $\alpha = ?$

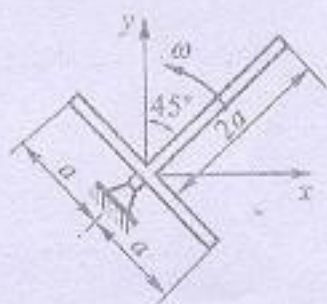
6. (判断题) 已知 M 点的运动方程为 $x = 5t^2$, $y = 3t$, 问图示的运动状态有否可能?

答: (a) (); (b) (); (c) ()。

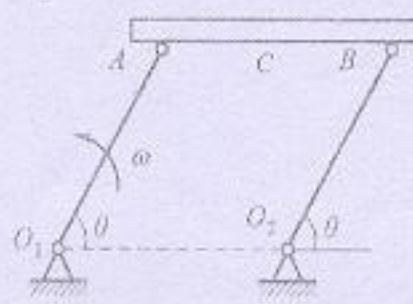


题 6 图

7. (填空题) 图中匀质物体的质量为 m , 物体动量的大小 $p = ?$ 动量方向标在图上。



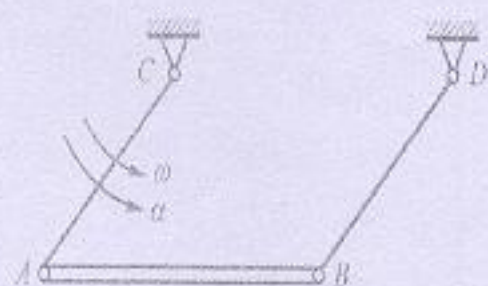
题 7 图



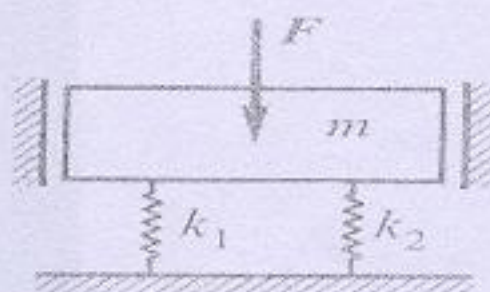
题 8 图

8. (填空题) 图中 $O_1A \parallel O_2B$, 不计杆 O_1A, O_2B 的质量, 杆 AB 的质量为 $m, AB = l$, 求系统对质心 C 动量矩大小 $L_C = ?$

9. (填空题) 图示平面机构中, $AC \parallel BD$, 且 $AC = BD = d$, 均质杆 AB 的质量为 m , 长为 l . 求 AB 杆惯性力系简化结果, 主矢大小 $F_1 = ?$ 主矩大小 $M_1 = ?$



题 9 图

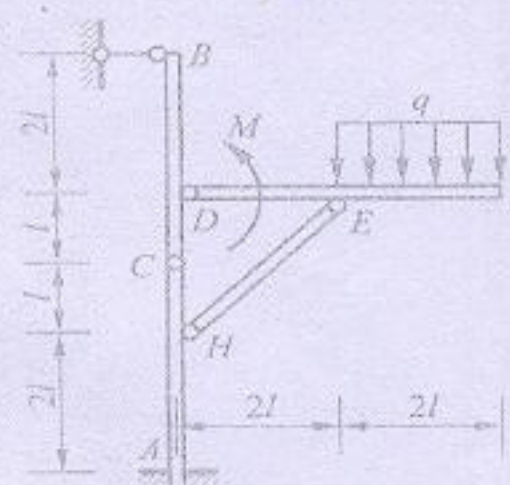


题 10 图

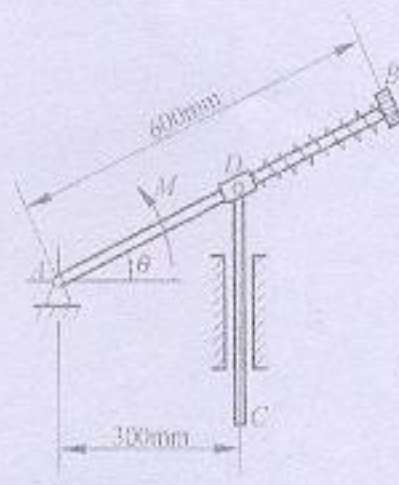
10. (填空题) 某质量弹簧系统联结如图, 参数 m, k_1, k_2 已知. 则系统的固有角频率为(); 当受到外干扰力 $F = H \sin(\Omega t)$ 作用时, 系统受迫振动的圆频率为 (); 当 () 时产生共振现象。

二、计算题 (15分)

11. 构架如图所示, 各杆重不计. D, C, E, H 皆为铰链. 已知: $q = 50 \text{ kN/m}, M = 80 \text{ kN}\cdot\text{m}, l = 1 \text{ m}$, 求固定端 A 和支座 B 的约束力。



题 11 图



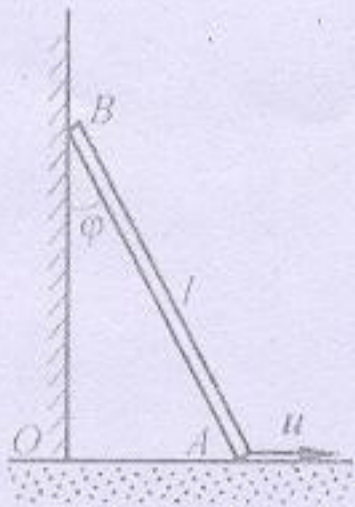
题 12 图

三、计算题 (15分)

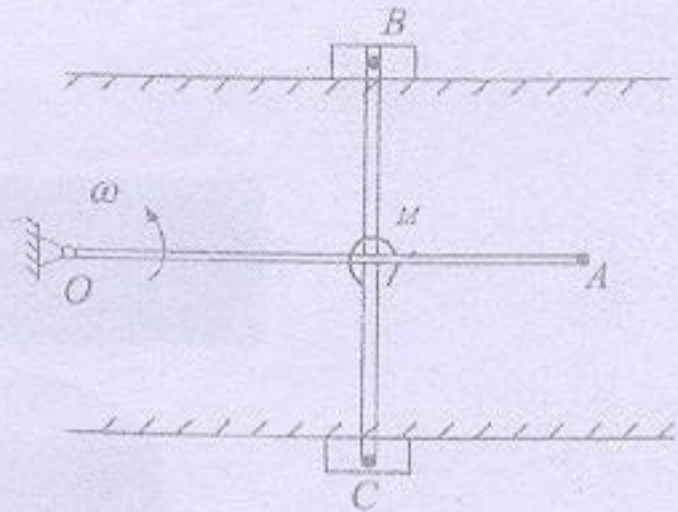
12. 滑套 D 套在光滑直杆 AB 上, 并带动 CD 杆在铅垂滑道上滑动, 如图所示. 已知当 $\theta = 0^\circ$ 时, 弹簧等于原长, 且弹簧系数为 5 kN/m . 若系统的自重不计, 求在任意位置 θ 角平衡时, 在 AB 杆上应加多大力偶矩 M 。

四、计算题 (15分)

13. 梯子 AB 长为 l ，一端靠在墙上，如图所示。如梯子下端 A 以等速 u 向右水平运动。当梯子与墙的夹角为 30° 时，求杆 AB 的角速度 ω 和角加速度 α 。



题 13 图



题 14 图

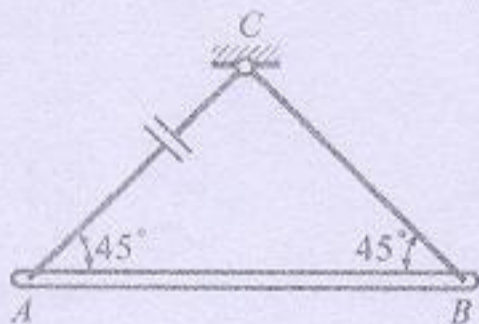
五、计算题 (15分)

14. 图示一平面机构，在图示瞬时， OA 杆以角速度 ω 绕 O 轴转动，角加速度为零， BC 固定不动，两杆都穿过小环 M ，该瞬时，小环 M 至 O 轴的距离为 d ， BC 与 OA 垂直，试求：

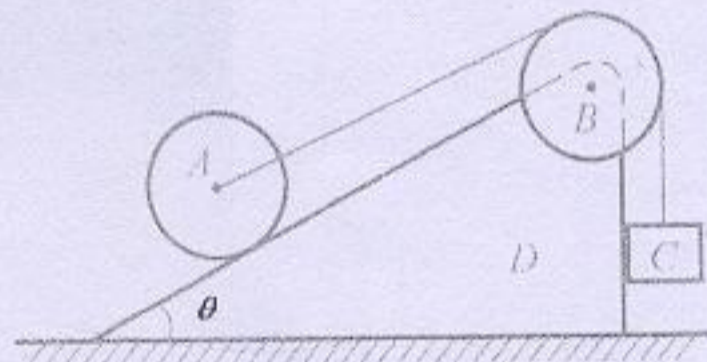
- (1) 小环 M 的绝对速度；
- (2) 小环 M 的绝对加速度；
- (3) 小环 M 相对 OA 杆的加速度。

六、计算题 (20分)

15. 匀质杆 AB 长 l ，重 W ，用两根软绳悬挂如图所示。求当其中一根软绳被切断，杆开始运动时，杆 AB 的角加速度和 B 端点的加速度。



题 15 图



题 16 图

七、计算题 (20分)

16. 匀质圆盘 A 和 B 的质量均为 m ，半径均为 R ，重物 C 的质量为 m_C ，且知 $m \sin \theta > m_C$ 。三角块 D 固定不动，绳的质量忽略不计。圆盘 A 在倾角为 θ 的斜面上作无滑动滚动，不计铰 B 及重物 C 与三角块间的摩擦，试求重物 C 上升位移 s 时的速度和加速度。