

青岛大学 2010 年硕士研究生入学考试试题

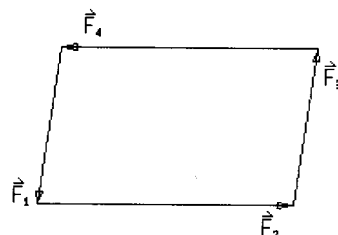
科目代码: 818 科目名称: 理论力学 (共 3 页)

请考生写明题号, 将答案全部答在答题纸上, 答在试卷上无效

一. 选择题 (每题 6 分, 共 30 分)

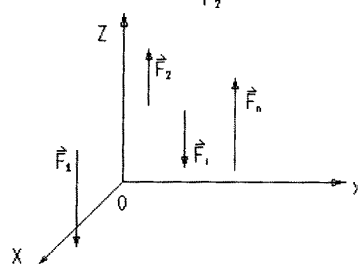
1. 已知 \vec{F}_1 、 \vec{F}_2 、 \vec{F}_3 、 \vec{F}_4 为作用于刚体上的平面共点力系, 其力矢关系如图
所示为平行四边形, 由此_____。

- ① 力系可合成为一个力偶;
- ② 力系可合成为一个力;
- ③ 力系简化为一个力和一个力偶;
- ④ 力系的合力为零, 力系平衡。



2. 图示空间平行力系, 设力线平行于 OZ 轴, 则此力系的相互独立的平衡方程为_____。

- ① $\sum M_x(\vec{F})=0$, $\sum M_y(\vec{F})=0$, $\sum M_z(\vec{F})=0$;
- ② $\sum X=0$, $\sum Y=0$, 和 $\sum M_x(\vec{F})=0$;
- ③ $\sum Z=0$, $\sum M_x(\vec{F})=0$, 和 $\sum M_y(\vec{F})=0$ 。
- ④ $\sum X=0$, $\sum Y=0$, 和 $\sum M_y(\vec{F})=0$

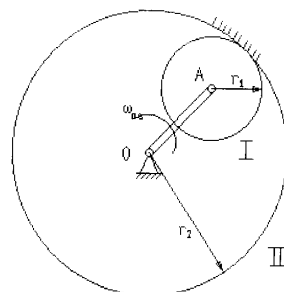


3. 一动点作平面曲线运动, 若其速度大小不变, 则其速度矢量与加速度矢量_____。

- ① 平行;
- ② 垂直;
- ③ 夹角随时间变化;
- ④ 无法判断。

4. 在图示内啮合行星齿轮转动系中, 齿轮 II 固定不动。已知齿轮 I 和 II 的半径各为 r_1 和 r_2 , 曲柄 OA 以匀角速度 ω_0 逆时针转动, 则齿轮 I 对曲柄 OA 的相对角速度 ω_{1r} 应为_____。

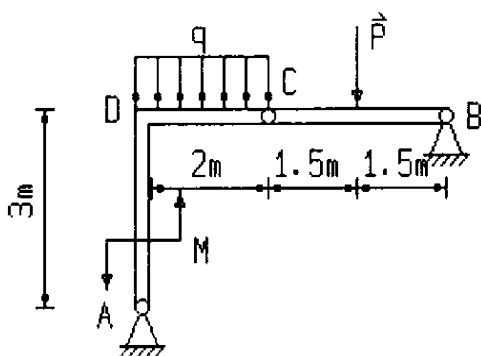
- ① $\omega_{1r} = (r_2/r_1) \omega_0$ (逆钟向);
- ② $\omega_{1r} = (r_2/r_1) \omega_0$ (顺钟向);
- ③ $\omega_{1r} = [(r_2 + r_1)/r_1] \omega_0$ (逆钟向);
- ④ $\omega_{1r} = [(r_2 + r_1)/r_1] \omega_0$ (顺钟向)。



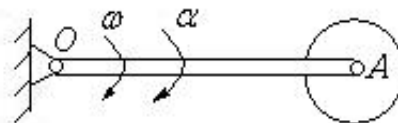
5. 下列说法正确的是_____。

- ① 在任何情况下，摩擦力的大小总等于摩擦系数与正压力的乘积。
- ② 当考虑摩擦时，支承面对物体的法向反力 \vec{N} 和摩擦力 \vec{F} 的合力 \vec{R} 与法线的夹角 ϕ 称为摩擦角。
- ③ 静滑动摩擦力是未知约束反力，其大小和方向由平衡方程来确定
- ④ 只要两物体接触面之间不光滑，并有正压力作用，则接触面处摩擦力一定不为零。

二. 结构如图， C 处为铰链，各杆自重不计。已知： $P=100\text{kN}$ ， $q=20\text{ kN/m}$ ， $M=50\text{ kN}\cdot\text{m}$ 。试求 A 、 B 两支座的反力。(20 分)



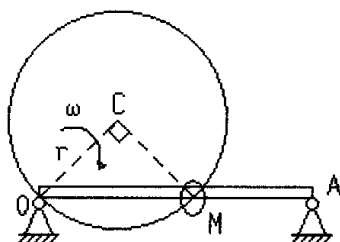
(二题图)



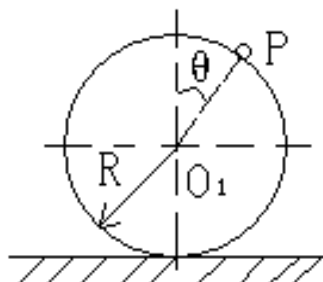
(三题图)

三、如图所示系统由匀质圆盘与匀质细杆铰连而成。已知：圆盘半径为 r 、质量为 m ，杆长为 l ，质量为 m 。在图示位置，杆的角速度为 ω 、角加速度为 α ，圆盘的角速度、角加速度均为零。求系统的动量、对 O 点的动量矩、以及惯性力系向 O 点简化的结果，(标明指向或转向)。(20 分)

四. 半径 r 的圆环以匀角速度 ω 绕垂直于纸面的 O 轴转动， OA 杆固定于水平方向，小环 M 套在大圆环及杆上。试用点的合成运动方法求当 OC 垂直于 CM 时，小环 M 的速度和加速度。(25 分)



(四题图)

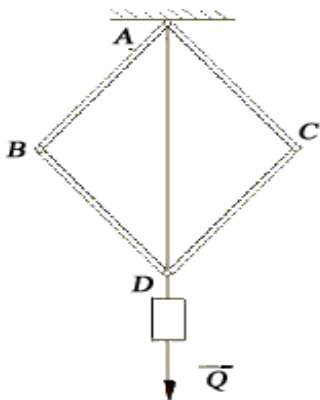


(五题图)

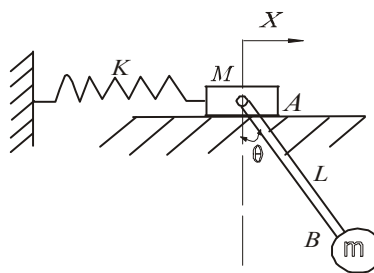
五、如图所示：一质量为 m 的质点被固定在圆心为 O_1 ，质量为 m 和半径为 R 的均质圆盘边缘上的 P 点。圆盘位于铅垂面内，与水平面间有足够的摩擦。当 O_1P 与铅垂线成 60° 时，系统由静止释放。(25 分) 求：

1. 圆盘做纯滚动的角速度. (表示为 θ 的函数)
2. 当 $\theta = \pi/2$ 时，圆心 O_1 的加速度.
3. 当 $\theta = \pi/2$ 时，圆盘受到的接触面的作用力.

六、如图所示：四根等长度的均质杆各重 P ，用光滑铰链连接成一菱形构架， A 、 D 间用不计重量的细绳相连， D 点下挂一重量为 Q 的重物，利用虚位移原理求绳的拉力。(15 分)



(六题图)



(七题图)

七、图示系统中，刚杆 AB 不计质量，当质量 M 与 m 位于铅垂线上时为系统的平衡位置。试以 x 、 θ 为广义坐标写出系统的拉格朗日函数。(15 分)

