

2007 年莱阳农学院硕士研究生招生入学考试

(理论力学 试题)

(科目代码: 414)

- 注意事项:** 1、答题前, 考生须在答题纸填写考生姓名、报考单位和考生编号。
2、答案必须书写在答题纸上, 写在该试题或草稿纸上均无效。
3、答题必须用蓝、黑钢笔或圆珠笔, 其他无效。
4、考试结束后, 将答题纸和试题一并装入试题袋中。

一、选择题 (每个 4 分, 共 40 分)

1、平面力系向点 1 简化时, 主矢 $F_R=0$, 主矩 $M_1 \neq 0$, 如将该力系向另一点 2 简化, 则 ()

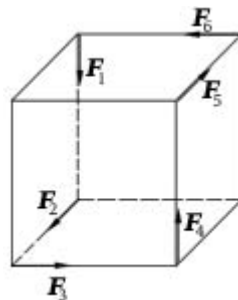
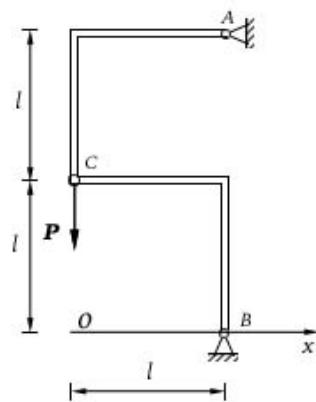
- A: $F_R \neq 0, M_2 \neq 0$; B: $F_R = 0, M_2 \neq M_1$;
C: $F_R = 0, M_2 = M_1$; D: $F_R \neq 0, M_2 = M_1$ 。

2、两直角刚杆 AC 、 CB 支承如图, 杆重不计, 在铰 C 处受力 P 作用, 则 A 、 B 两处约束力与 x 轴正向所成的夹角 α 、 β 分别为: $\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$, $\beta = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

- A: 30° ; B: 45° ;
C: 90° ; D: 135° 。

3、正立方体的顶角作用着六个大小相等的力, 此力系向任一点简化的结果是 。

- A: 主矢等于零, 主矩不等于零;
B: 主矢不等于零, 主矩也不等于零;
C: 主矢不等于零, 主矩等于零;
D: 主矢等于零, 主矩也等于零。



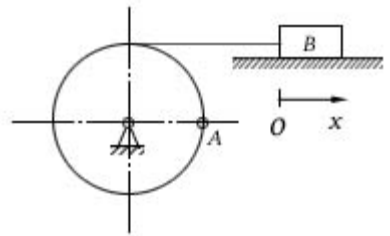
4、刚体绕定轴转动时，()

- A: 当转角 $\varphi > 0$ 时，角速度 ω 为正； B: 当角速度 $\omega > 0$ 时，角加速度 α 为正；
 C: 当 ω 与 α 同号时为加速转动，当 ω 与 α 异号时为减速转动；
 D: 当 $\alpha > 0$ 时为加速转动，当 $\alpha < 0$ 时为减速转动。

5、平面运动刚体相对其上任意两点的()

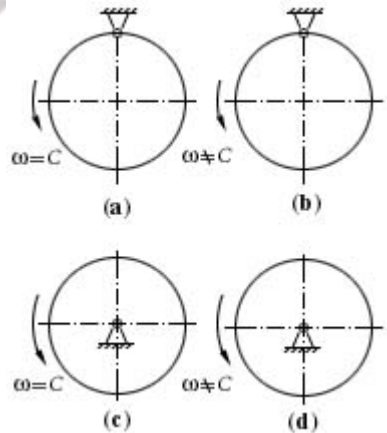
- A: 角速度相等，角加速度相等； B: 角速度相等，角加速度不相等；
 C: 角速度不相等，角加速度相等； D: 角速度不相等，角加速度不相等；

6、绳子的一端绕在滑轮上，另一端与置于水平面上的物块 B 相连，若物 B 的运动方程为 $x = kt^2$ ，其中 k 为常数，轮子半径为 R 。则轮缘上 A 点的加速度大小为_____。



- A: $2k$; B: $\sqrt{\frac{4k^2 t^2}{R}}$;
 C: $\sqrt{\frac{4k^2 R^2 + 16k^4 t^4}{R^2}}$; D: $\frac{2k + 4k^2 t^2}{R}$ 。

7、均质圆盘作定轴转动，其中图(a)，图(c)的转动角速度为常数 ($\omega = C$)，而图(b)，图(d)的角速度不为常数 ($\omega \neq C$)。则_____的惯性力系简化的结果为平衡力系。



- A: 图(a); B: 图(b); C: 图(c); D: 图(d)。

8、质点系动量守恒的条件是()

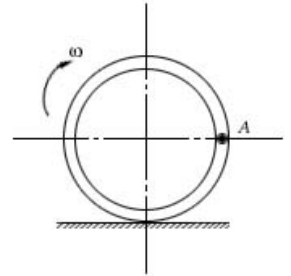
- A: 作用于质点系的内力主矢恒等于零； B: 作用于质点系的外力主矢恒等于零；
 C: 作用于质点系的约束反力主矢恒等于零； D: 作用于质点系的主动动力主矢恒等于零；

9、一质量为 m 的匀质细圆环半径为 R ，其上固结一个质量也为 m 的质点 A 。细圆环在水平面上作纯滚动，图示瞬间角速度为 ω ，

则系统的动能为_____。

A: $mR^2\omega^2/2$; B: $1.5mR^2\omega^2$;

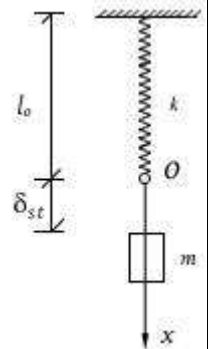
C: $mR^2\omega^2$; D: $2mR^2\omega^2$ 。



10、已知物体的质量 m ，弹簧的刚度为 k ，原长为 l_0 ，静伸长为 δ_{st} ，则对于以弹簧原长末端为坐标原点，铅直向下的坐标 Ox ，重物的运动微分方程为_____。

A: $m\ddot{x} = mg - kx$; B: $m\ddot{x} = kx$;

C: $m\ddot{x} = -kx$; D: $m\ddot{x} = mg + kx$

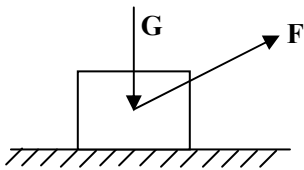


二、简单计算题与回答（15分）

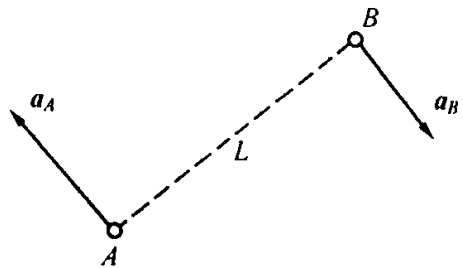
1、（5分）图示物块重 $G=200\text{N}$ ，物块与接触面之间的静滑动摩擦系数为

$f_s = \tan \varphi_m = \frac{\sqrt{3}}{3}$ ，求拉动物体所需的最小力 F 。（图中 F 与水平方向夹角为 30° ）

2、（6分）刚体做平面运动，其平面图形上（未画出）A、B 两点之间的距离 $L=0.2\text{m}$ ，两点的加速度垂直与 AB 的连线，转向相反、大小均为 2m/s^2 ，求图形该时刻的角加速度的大小，并在图上标明其转向。

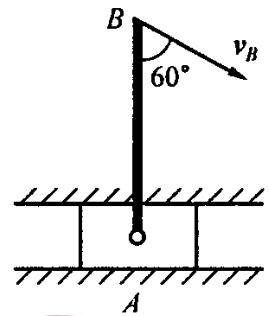


（1题图）

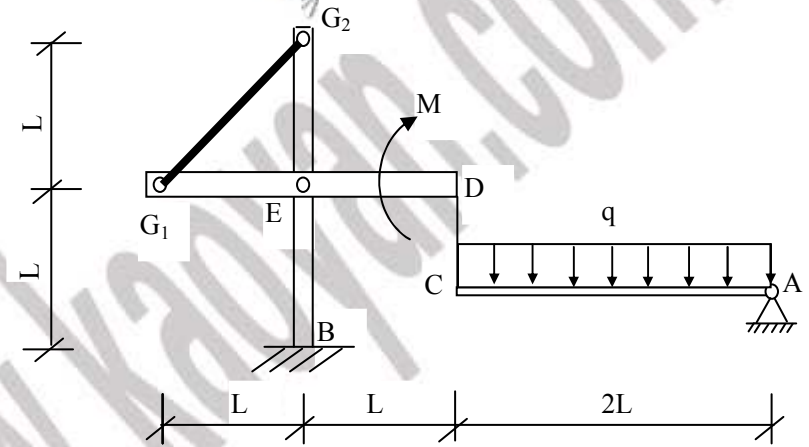


（2题图）

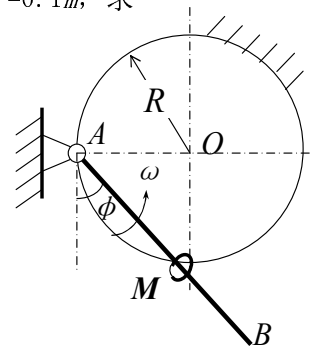
3、(4分) 如图所示 AB 杆铅垂，A 点连一滑块可沿水平轨道运动，设 B 点速度方向如图所示，其大小不为零，问这种运动是否可能，并说明理由。



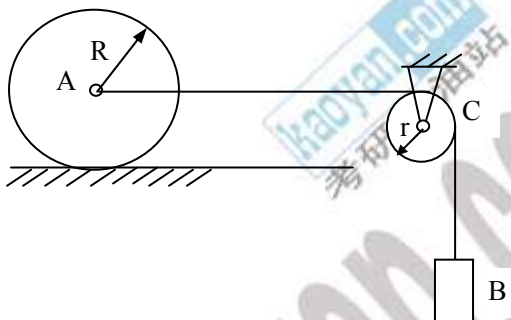
三、(25分) 图示构架在 E、G₁、G₂ 处铰接，各杆自重不计。已知：M=12kN·m，q=1kN/m，L=2m。试求：(1) 绳 CD 的拉力；(2) 固定端 B 的约束反力；(3) 铰链 E 的约束力。



四、(25分) 一平面机构如图所示，小环 M 同时套在大环和直杆 AB 上，已知大环固定不动，直杆绕支座 A 等角速转动，角速度 $\omega = 1 \text{ rad/s}$ ，大环半径 $R = 0.1 \text{ m}$ ，求 $\phi = 45^\circ$ 时，小环相对直杆滑移的速度和加速度。

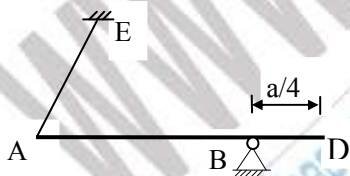


五、(20分) 图示系统中, 均质圆盘 A 的半径为 R , 重为 P_1 , 可沿水平面作纯滚动, 定滑轮 C 的半径为 r , 重为 P_2 , 重物 B 重为 P_3 , 系统由静止开始运动, 不计绳重。当重物 B 下落的距离为 h 时, 试求 (1) 圆盘中心的速度和加速度。(2) 圆盘 A 受到的摩擦力

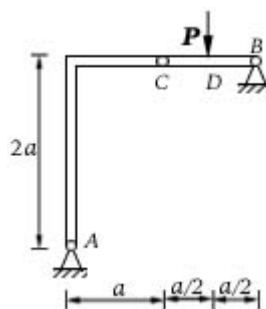


六、(10分) 长为 a 质量为 m 的均质杆 AD 用固定铰链支座 B 及绳 AE 维持在水平位置如图所示。若将绳突然剪断, 试用**动静法**求此瞬时杆的角加速度和固定铰链支座 B 的约束反力。

七、(10分) 已知曲柄 AC 与直杆 CB 支承如图, 受主动力 P 作用, 试用**虚位移原理**求解 A 支座的水平方向反力 F_{AX} 。



(六题图)



(七题图)