

# 华中农业大学二〇一〇年硕士研究生入学考试 试 题 纸

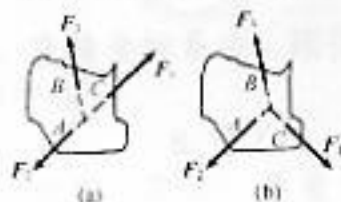
课程名称：818 理论力学

第 1 页 共 6 页

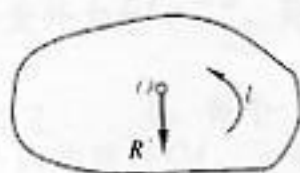
注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。

一、选择题：（每小题 3 分，共 30 分）

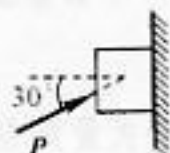
- 1、如图一所示，刚体受三力作用，并且三力均不为零，则（ ）
- A、情况（a）刚体不可能平衡      B、情况（b）刚体不可能平衡
- C、两种情况都不能平衡      D、两种情况都可能平衡



图一



图二



图三

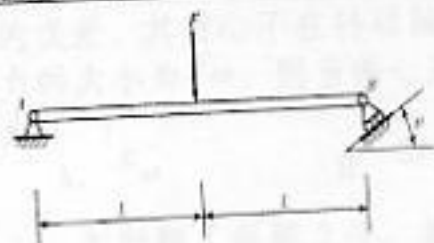
- 2、某平面任意力系向点  $O$  简化后，得到如图二所示的一个力  $R$  和一个矩为  $L$  的力偶，则该力系的最后合成结果是（ ）
- A、作用在点  $O$  的一个合力      B、合力偶
- C、作用在点  $O$  左边某点的一个合力      D、作用在点  $O$  右边某点的一个合力
- 3、小物块重  $G = 20\text{N}$ ，用  $P = 40\text{N}$  按如图三所示方向把物块压在铅直墙上，物块与墙之间的摩擦因数  $f = 0.5$ ，则作用在物块上的摩擦力的大小等于（ ）
- A、 $20\text{N}$       B、 $0\text{N}$       C、 $10\sqrt{3}\text{N}$       D、 $15\text{N}$
- 4、如图四所示，系统只受  $F$  作用而平衡。欲使  $A$  支座约束力的作用线与  $AB$  成  $30^\circ$  夹角，则斜面的倾角应为（ ）
- A、 $0^\circ$       B、 $30^\circ$       C、 $45^\circ$       D、 $60^\circ$
- 5、作用在刚体上的所有外力都通过其质心，则刚体（ ）。
- A、动量守恒      B、动量不守恒      C、动量矩守恒      D、动量矩不守恒

# 华中农业大学二〇一〇年硕士研究生入学考试 试 题 纸

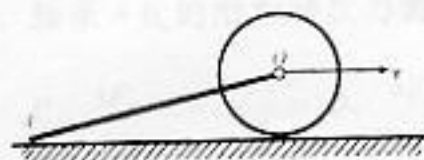
课程名称：818 理论力学

第 2 页 共 6 页

注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。



图四



图五

6、直角坐标系中，刚体所受外力  $\sum F_y = 0$ ，则刚体动量在 ( ) 方向守恒。

- A、x      B、y      C、z      D、每个

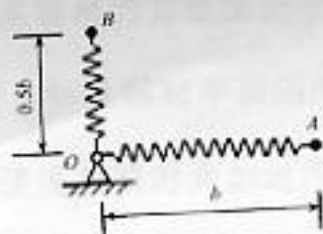
7、如图五所示，质量为  $m_1$  的均质杆  $OA$ ，一端铰接在质量为  $m_2$  的均质圆盘中心，另一端放在水平面上，圆盘在地面上作纯滚动，圆心速度为  $v$ ，则系统的动能为 ( )

A、 $\frac{1}{2}m_1v^2 + \frac{1}{2}m_2v^2$

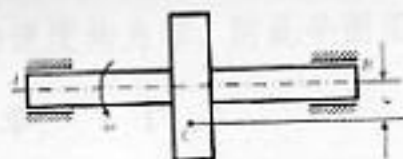
B、 $\frac{1}{2}m_1v^2 + m_2v^2$

C、 $\frac{1}{2}m_1v^2 + \frac{1}{4}m_2v^2$

D、 $\frac{1}{2}m_1v^2 + \frac{3}{4}m_2v^2$



图六



图七

8、如图六所示，一端固结于  $O$  点的弹簧，另一端可自由运动，弹簧原长  $l_0 = \frac{2}{3}b$ ，弹簧的弹性系数为  $k$ ，若以  $B$  点为零势能点，则  $A$  处的弹性势能为 ( )

A、 $\frac{1}{24}kb^2$

B、 $\frac{5}{18}kb^2$

C、 $\frac{3}{8}kb^2$

D、 $-\frac{3}{8}kb^2$

9、使定轴转动刚体的轴承不受附加动压力作用的充要条件是 ( )

A、转轴通过质心

B、转轴是惯性主轴

C、刚体有垂直于转轴的质量对称面

D、转轴是中心惯性主轴

10、如图七所示，飞轮以匀角速度  $\omega$  绕  $AB$  轴转动。由于制造和安装

## 华中农业大学二〇一〇年硕士研究生入学考试

## 试题纸

课程名称: 818 理论力学

第 3 页 共 6 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

的误差, 其质心不在转动轴上, 若偏心距为  $e$ , 轴承  $A$  处的附加动反力的大小为  $F_{NA}$ , 则当偏心距为  $2e$  时, 轴承  $A$  处的附加动反力的大小为 ( )

- A、 $F_{NA}$                       B、 $2F_{NA}$                       C、 $3F_{NA}$                       D、 $4F_{NA}$

二、判断题 (每题 3 分, 共 30 分。正确用  $\checkmark$ , 错误用  $\times$ 。)

- 1、力偶只能使物体发生转动, 力只能使物体发生移动。 ( )
- 2、空间力系向某点简化主矢不为零, 则该力系一定有合力。 ( )
- 3、用自然坐标法描述点的运动时, 沿副法线方向的速度和加速度均为零。 ( )
- 4、若在作平面运动的刚体上选择不同的点作为基点时, 则刚体绕不同基点转动的角速度是不同的。 ( )
- 5、若已知某瞬时平面图形上各点的速度均为零, 则此平面图形的瞬时角速度和瞬时角加速度一定都为零。 ( )
- 6、科氏加速度是由于牵连运动改变了相对速度的方向, 相对运动又改变了牵连速度的大小和方向而产生的加速度。 ( )
- 7、任意空间力系一定可以用一个力和一个力偶来等效。 ( )
- 8、两个作曲线运动的点, 初速度相同, 任意时刻的切向加速度大小也相同, 则任意时刻这两点的速度大小相同。 ( )



# 华中农业大学二〇一〇年硕士研究生入学考试 试 题 纸

课程名称：818 理论力学

第 4 页 共 6 页

注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。

9、对于做平面运动的平面图形，若其上有三点的速度方向相同，则此平面图形在该瞬时一定作平动或瞬时平动。

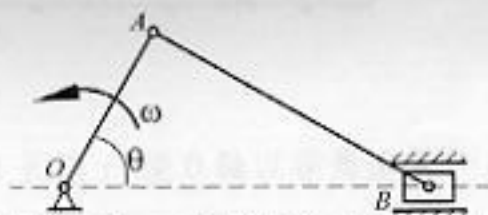
10、各点都做圆周运动的刚体一定是定轴转动。（ ）

## 三、简答题（共 18 分）

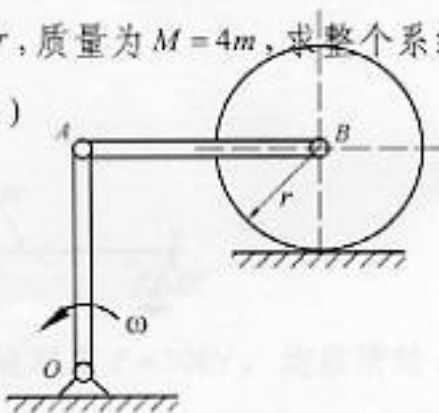
1、图示，已知空间力  $F = 52\text{kN}$ ，图中长度单位为  $\text{m}$ ，求该空间力在三个坐标轴上的投影和对三个坐标轴之矩。（6 分）



2、图示平面曲柄连杆机构中，曲柄  $OA$  杆长  $l$ ，以匀角速度  $\omega$  绕  $O$  点旋转，图示瞬时， $\theta = 60^\circ$ ， $OA \perp AB$ 。求该瞬时滑块  $B$  的速度和加速度。（6 分）



3、如图所示机构中，均质杆  $OA$  和  $AB$  的长度均为  $l = 2r$ ，质量均为  $m$ ，作纯滚动的均质圆轮  $B$  半径为  $r$ ，质量为  $M = 4m$ ，求整个系统的动量、动能及对  $O$  轴的动量矩。（6 分）



# 华中农业大学二〇一〇年硕士研究生入学考试 试 题 纸

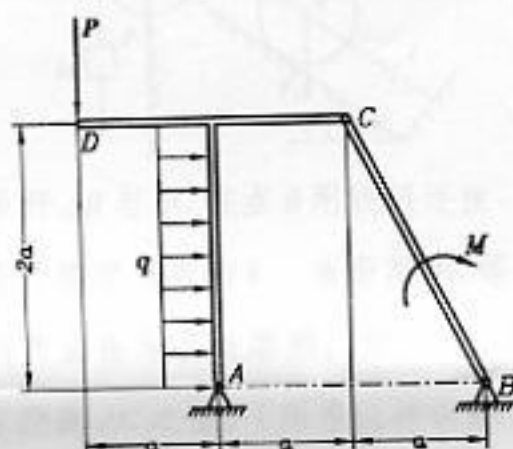
课程名称：818 理论力学

第 5 页 共 6 页

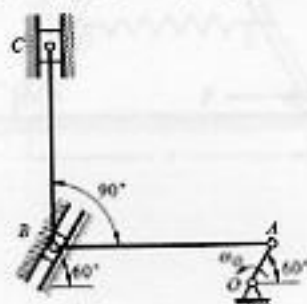
注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。

四、计算题（共 72 分）

- 1、如图所示结构由 T 形杆  $ADC$  和直杆  $BC$  组成，承受集中力  $P$ 、均布载荷  $q$  和力偶  $M$  作用，各杆件自重不计。已知  $P = qa$ ， $M = 2qa^2$ 。求固定铰支座  $A$ ， $B$  处的约束力。（18 分）



- 2、在图示机构中，曲柄  $OA$  长为  $r$ ，绕  $O$  轴以等角速度  $\omega_0$  转动， $AB = 6r$ ， $BC = 3\sqrt{3}r$ 。求图示位置时，滑块  $C$  的速度和加速度。（18 分）



- 3、如图所示机构中，已知物块  $M$  重  $P = 30\text{kN}$ ，均质滑轮  $A$  与均质滚子  $B$  半径均为  $R$ ，重量均为  $P_1 = 20\text{kN}$ ，斜面倾角  $\beta = 30^\circ$ ，弹簧刚性系

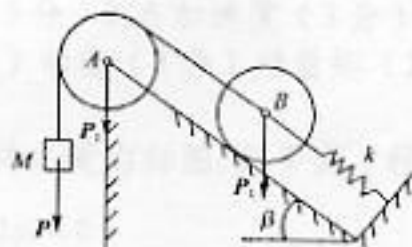
华中农业大学二〇一〇年硕士研究生入学考试  
试 题 纸

课程名称：818 理论力学

第 6 页 共 6 页

注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。

数  $k = 2\text{kN/cm}$ 。滚子作纯滚动。初始时，弹簧无变形。绳的倾斜段和弹簧均与斜面平行。试求当物块下落  $h = 5\text{cm}$  时，物块的速度和加速度。(18 分)



4、如图所示两等长杆  $AB$  与  $BC$  在点  $B$  用铰链连接，又在杆的  $D$ 、 $E$  两点连一弹簧。弹簧的刚度系数为  $k$ ，当距离  $AC$  等于  $a$  时，弹簧内拉力为零，不计各构件自重与各处摩擦。如在点  $C$  作用一水平力  $F$ ，杆系处于平衡，求距离  $AC$  之值。(用虚位移求解)(18 分)

