北京工业大学 2013 ——2014 学年第 2 学期

《 理论力学 》 期末考试试卷

考试说明： 2014 年 6 月 13 日 9:55-11:30 闭卷考试

承诺：

本人已学习了《北京工业大学考场规则》和《北京工业大学学生违纪处分条例》，承诺在考试过程中自觉遵守有关规定，服从监考教师管理，诚信考试，做到不违纪、不作弊、不替考。若有违反，愿接受相应的处分。

承诺人：[redacted] 学号：[redacted] 班号：_____

注：本试卷共 六 大题，共 6 页，满分 100 分，考试时必须使用卷后附加的统一答题纸或草稿纸。

卷面成绩汇总表（阅卷教师填写）

题号	一	二	三	四	五	六	总成绩
满分							
得分	4	10	7	20	15	12	53

得分 4

一、是非判断题（每题 2 分，共 8 分，在括号中：正确划✓，错误划×。）

1. 一个力不可能分解为一个力偶，一个力偶也不可能合成为一个力。（ ✓ ）
2. 牵连运动是牵连点相对于动系的运动。（ × ）
3. 刚体瞬时平动角速度为零，角加速度不为零。（ ✓ ）
4. 在有摩擦的情况下，全约束力与法向约束力之间的夹角称为摩擦角。（ × ）

得分 10

二、选择题（每题 3 分，共 12 分）

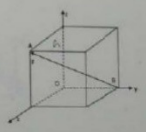
1. 在边长为 a 的正方体的对角线 AB 方向上作用一力 F，则力 F 对 x 轴的矩为（ B ）

A: $\frac{\sqrt{3}}{3}Fa$；

B: $-\frac{\sqrt{3}}{3}Fa$；

C: $-\frac{\sqrt{2}}{2}Fa$；

D: Fa。



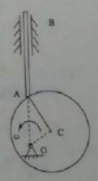
2. 偏心凸轮以匀角速度 ω 绕固定轴转动，从而推动顶杆 AB 沿铅直槽上下移动，AB 杆的延长线通过 O 点。若取凸轮中心 C 为动点，动系与顶杆 AB 固连，则动点 C 的相对运动轨迹为 _____A_____

A：铅直直线；

B：以 O 点为圆心的圆周；

C：以 A 点为圆心的圆周；

D：无法确定。



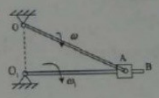
3. 曲柄摇杆机构，曲柄 $OA=L$，以匀角速度 ω 绕 O 轴转动，通过套筒 A 带动摇杆 O_1B 绕轴 O_1 转动。在图示位置，$\angle OAO_1=30^\circ$，$OO_1\perp O_1B$，以套筒上 A 点为动点，O_1B 为动系，则该瞬时的（ C ）

A: $a_a=\omega\omega_1 L$，方向垂直 OA 斜向上；

B: $a_a=\omega\omega_1 L$，方向垂直 O_1B 向上；

C: $a_a=\frac{1}{2}\omega\omega_1 L$，方向垂直 OA 斜向下；

D: $a_a=\frac{1}{2}\omega\omega_1 L$，方向垂直 O_1B 向下。



4. 质点系动量守恒的条件是（ A ）

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；

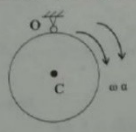
C: 作用于质点系的约束反力主矢恒等于零；

D: 作用于质点系的主动力主矢恒等于零。

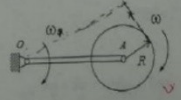
得分 7

三、填空题（每题 5 分，共 10 分）

1. 图示均质圆盘，半径为 R，质量为 m，绕 O 点做定轴转动，角速度 ω，角加速度 α，图示瞬时圆盘的动量 $mv_C=m\omega R$，对固定点 O 的转动惯量 $\frac{3}{2}mR^2$，动量矩 $\frac{3}{2}mR^2\omega$，动能 $\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{2}mR^2\omega^2$。



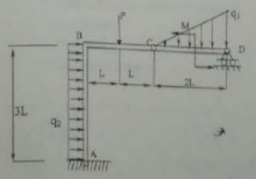
2. 图示 OA 杆以角速度 ω 绕轴 O 转动，半径 R 的均质圆盘以相对于杆 ω 的角速度顺时针转动，已知杆的长度为 L，杆和盘的质量均为 m，则杆的 O 点施加惯性力大小为_____；惯性力偶大小为_____。向盘的 A 点施加惯性力大小为_____；惯性力偶大小为_____。（惯性力和惯性力偶方向画在图上）



得分 20

四、计算题（25 分）

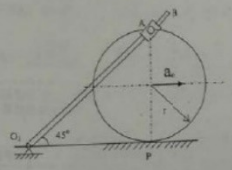
图示结构由 AC 与 CB 组成，已知线性分布载荷 q_1=3KN/m，均布载荷 q_2=0.5KN/m，P=5kN，M=2KN.m，尺寸如图，L=1m，不计杆重，求固定端 A 与支座 D 处的约束反力。



得分 15

五、计算题（20 分）

图示平面机构中，半径 $r=\frac{1}{3}$m 的轮子，沿水平固定轨道滚动而不滑动，轮心具有匀加速度 $a_O=0.5\,m/s^2$，借助于铰接在轮缘 A 点上的滑块，带动杆 O_1B 绕垂直于图面的轴 O_1 转动。求在图示位置时，杆 O_1B 绕轴 O_1 转动 45°，O_1B 的角速度和角加速度。



解：

得分 20

六、计算题（25 分）

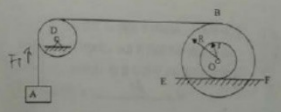
在图示机构中，质量为 m 的重物A系在绳子ADB上，绳子跨过质量为 m，半径为r的定滑轮D绕在鼓轮B上，绳子的BD段水平。重物下落带动鼓轮B沿水平轨道EF只滚不滑。鼓轮B外半径为R，内半径为r，$R=2r$，重量M=16m，对水平轴O的回转半径$\rho=2r$。试求：

（1） 系统由静止开始运动，重物A下降h时的速度；

（2） 重物A的加速度；

（3） 绳子ADB的拉力；

（4） 鼓轮B所受的轨道摩擦力。



解：