

主管
领导
审核
签字

哈尔滨工业大学（深圳）2023年春季学期

理论力学试题（A卷）（回忆版）

| | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 题号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | 九 | 总分 |
| 得分 | | | | | | | | | | |
| 阅卷人 | | | | | | | | | | |

考生须知：本次考试为**闭卷**考试，考试时间为**120**分钟，总分**100**分。

姓名

学号

班号

学院

密

封

线

一、判断题（共4小题，每小题2分）

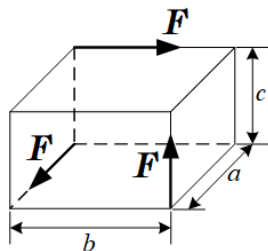
1. 若平面力系的力多边形自行封闭，则该力系必为平衡力系。（ ）
2. 科氏加速度的大小总等于牵连角速度大小乘以相对速度大小的两倍。（ ）
3. 对质心的动量矩定理，指的是质点系对质心动量矩的导数等于作用在质点系上的外力对质心的矩。（ ）
4. 若一力不对系统做功，则其不改变系统的动量。（ ）

二、选择题（共4小题，每小题3分）

1. 以下对任何物体都适用的是？（ ）

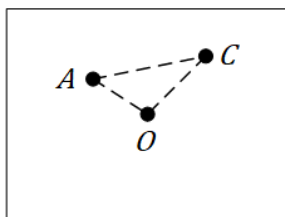
| | |
|-------------|--------------|
| A. 加减平衡力系公理 | B. 力的平行四边形法则 |
| C. 二力平衡公理 | D. 力的可传性 |
2. 若要使该力系向点 O 简化结果为一合力，则 a 、 b 、 c 应满足何种关系？（ ）

| | |
|------------|--------------|
| A. $b=a-c$ | B. $a=b-c$ |
| C. $c=b-a$ | D. 无论如何都无法做到 |



第2题图

3. 图示为一长方形板（刚体），点 O 为该物体的形心，点 C 为该物体的质心，点 A 与点 O 之间的距离为 e ，点 A 与点 C 之间的距离为 l ，点 O 与点 C 之间的距离为 r 。已知该长方形板对经过点 A 且垂直于纸面的轴的转动惯量为 J ，则对经过点 O 且垂直于纸面的轴的转动惯量为？（ ）



第3题图

- | | |
|-------------------|-------------------|
| A. $J-m l^2$ | B. $J-m(l^2-e^2)$ |
| C. $J-m(l^2-r^2)$ | D. $J-m(l^2+r^2)$ |

4. 一刚体做定轴转动，其角速度矢为 $\omega = i + k$ ，其上一点 $M(1,1,2)$ 的速度 v 为？ ()

A. $i + j + 2k$

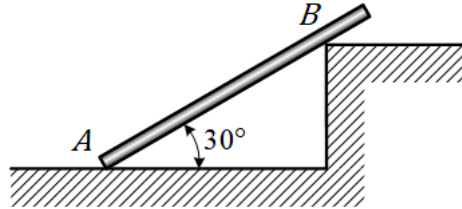
B. $-i - j + 2k$

C. $i + j + k$

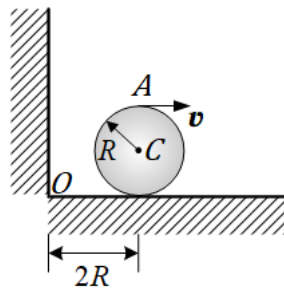
D. $-i - j + k$

三、填空题 (共 10 分，每空 2 分)

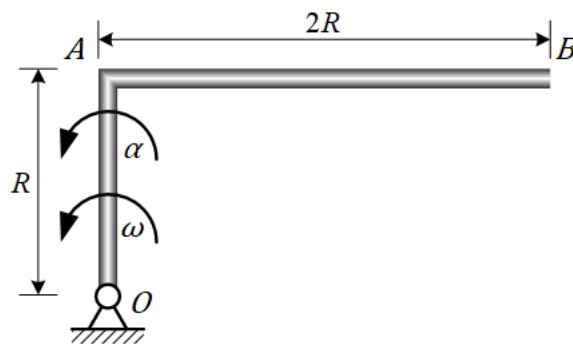
1. 一均质杆如图所示，与水平面成 30° 夹角，其质量为 m ， A 处与光滑水平面相接触， B 处有摩擦。若此杆处于平衡状态，则 B 处的摩擦角至少为_____。



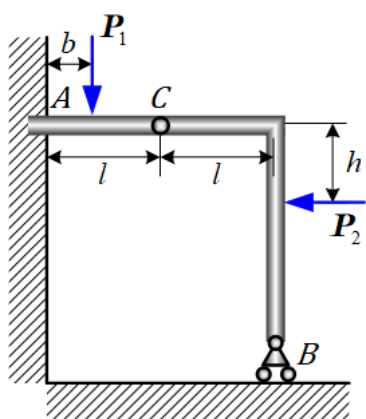
2. 如图，一质量为 m 的均质圆盘在竖直平面内做纯滚动。圆盘半径为 R ，质心 C 与点 O 的水平距离为 $2R$ 。已知图中圆盘的最高点 A 的速度大小为 v ，圆盘对点 O 的动量矩为_____，圆盘的动能为_____。



3. 如图，均质直角曲柄 OAB 绕 O 在竖直平面内做定轴转动， OA 段长为 R ，质量为 m ， AB 段长为 $2R$ ，质量为 $2m$ ，角速度为 ω ，角加速度为 α ，求惯性力系向点 O 简化的主矢为_____，主矩为_____。



四、图示钢架受到竖直力 P_1 和水平力 P_2 的作用，不计钢架自重，求 A 处的约束力。（本题 12 分）



姓名

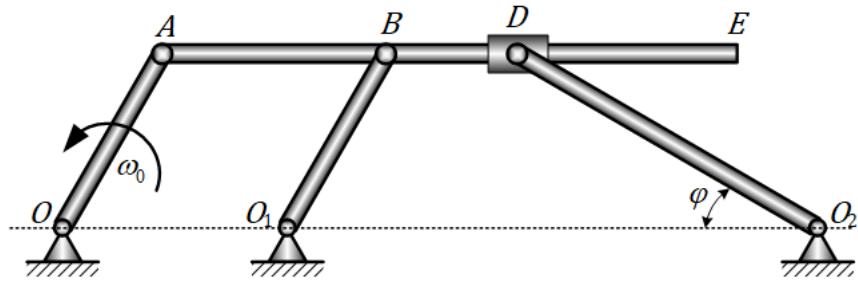
学号

班号

学院

密
封
线

五、如图, $AB = OO_1$, $OA = O_1B = 3 \text{ cm}$, 杆 AE 上有一套筒, 套筒与杆 O_2D 相铰接, 杆 O_2D 长为 $3\sqrt{3} \text{ cm}$ 。杆 OA 绕水平轴 O 做匀速定轴转动, 角速度 $\omega_0 = 2 \text{ rad/s}$ 。当 $\varphi = 30^\circ$ 时, 求杆 O_2D 的角速度与角加速度。
(本题 12 分)



姓名

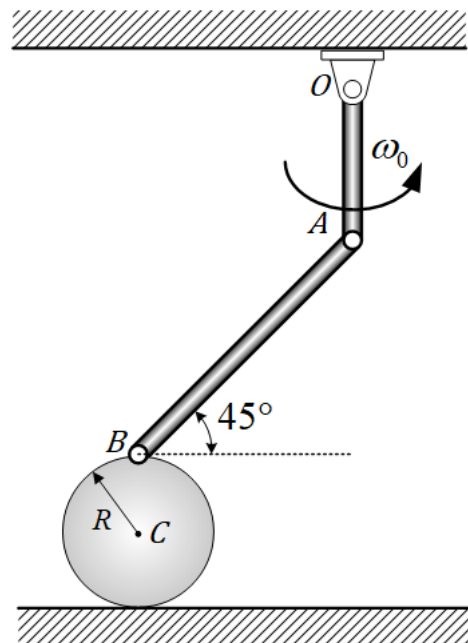
学号

班号

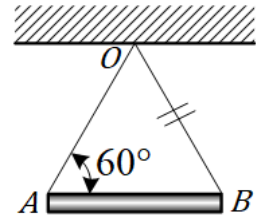
学院

密
封
线

六、如图，半径为 R 的圆盘 C 做纯滚动。 OA 长为 $2R$ ， AB 长为 $4R$ 。杆 OA 绕水平轴 O 做匀速转动，角速度为 ω_0 。图示瞬时杆 OA 恰好竖直，杆 AB 与水平方向成 45° 夹角，且此时点 B 位于圆盘最高点。求该瞬时杆 AB 的角速度与角加速度。（本题 14 分）



七、如图，一均质细杆 AB 长为 l ，质量为 m ，用两根等长的细绳 OA 、 OB 将其悬在点 O ， $\angle OAB = 60^\circ$ 。系统处于静止状态。现突然剪断细绳 OB ，求此时杆的角加速度与绳 OA 的拉力。（本题 13 分）



姓名

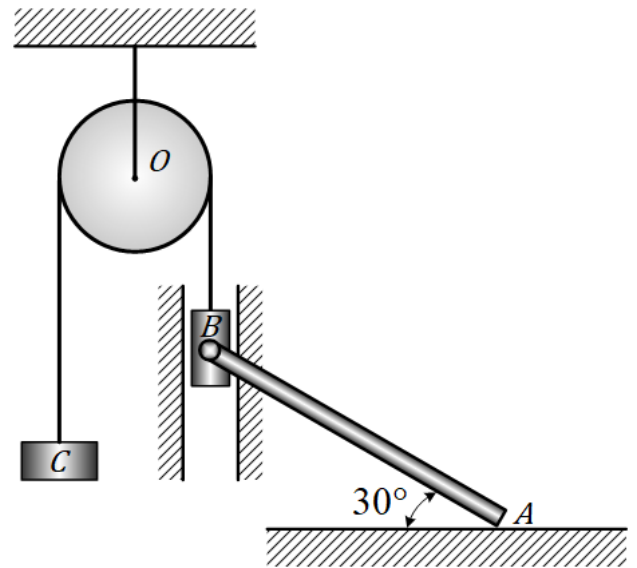
学号

班号

学院

密
封
线

八、如图，一均质定滑轮绕水平轴 O 转动，半径 $r = 0.5 \text{ m}$ 。跨过滑轮的无重绳的两端分别挂有滑块 B （不计质量）和物块 C ，绳与轮之间不打滑，不计轴承摩擦，滑块 B 与杆 AB 相连。 $m_C = 4 \text{ kg}$ ， $m_B = 6 \text{ kg}$ ， $m_{AB} = 6 \text{ kg}$ ， $L_{AB} = 4 \text{ m}$ 。初始杆 AB 水平，系统静止，在重力作用下 C 下落。求杆 AB 与地面夹角为 30° 瞬时， C 的速度和加速度。（本题 13 分）



九、如图所示，均质细杆 AB 长 $2l$ ，一端靠在光滑的铅垂墙壁上，另一端放在光滑水平面上，与水平面所成夹角为 φ 。细杆受到重力 P 的作用，欲使细杆能够静止，在点 A 处施加一水平力 Q ，请应用虚位移原理求 P 和 Q 大小之间的关系。（本题 6 分）

