

中山大学

2019 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 894

科目名称: 理论力学

考试时间: 2018 年 12 月 23 日 下午

考生须知
全部答案一律写在答题纸
上, 答在试题纸上的不计分! 答
题要写清题号, 不必抄题。

一、判断题 (正确的在括号内打“√”, 不正确的在括号内打“×”, 每小题 2 分, 共 30 分)

1. 作用在同一物体上的作用力与反作用力总是大小相等、方向相反且共线。 ()
2. 必有一个点使汇交力系相对于该点的合力矩为零。 ()
3. 在一般情况下, 空间任意力系不可能简化为力螺旋。 ()
4. 合力一定比分力大。 ()
5. 物体的重心和质心 一般情况下不是同一点。 ()
6. 牵连速度是牵连点的绝对速度。 ()
7. 因为质点的绝对运动是其牵连运动和相对运动的合成, 绝对速度是其牵连速度和相对速度的矢量和, 因此绝对加速度是其牵连加速度和相对加速度的矢量和。 ()
8. 科氏加速度的产生是由于牵连运动改变了相对速度的方向。 ()
9. 对于定轴转动的刚体, 如果外力系对转轴所作的力矩不为零, 那么外力系对转轴的动量矩必不是一个常量。 ()
10. 系统动量守恒的必要条件是外力不能做功。 ()
11. 内力不能改变物体的运动状态。 ()
12. 刚体动能为各质点动能的总和。 ()
13. 惯量张量可以确定惯量椭球方程。 ()
14. 刚体上任一点都存在三根相互正交的惯量主轴。 ()
15. 在完整约束条件下, 实位移与虚位移的某一个相重合。 ()

二、选择题（每小题 3 分，共 15 分）

1、(3 分) 将平面力系向平面内任意两点简化，所得的主矢相等，主矩也相等，且主矩不为零，则该力系简化的最后结果为_____。

- A. 一个力 B. 一个力偶 C. 平衡

2、(3 分) 在点的合成运动问题中，当牵连运动为平动时_____。

- A. 一定会有科氏加速度
B. 不一定会有科氏加速度
C. 一定没有科氏加速度

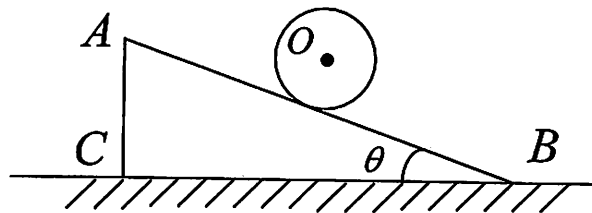
3、(3 分) 给质点系中的每个质点假想加上_____，则质点系在外力系与惯性力系作用下处于形式上的平衡，称为动静法

- A. 绝对惯性力 B. 牵连惯性力 C. 相对惯性力 D. 科氏惯性力

4、(3 分) 三角形楔块 ABC 放在水平面上，圆盘沿楔块的 AB 边运动，如题 4 图所示。

不计所有摩擦，该系统有_____个自由度。

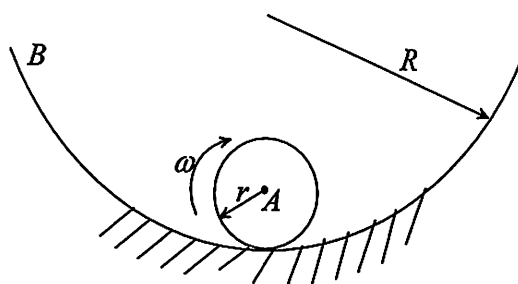
- A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个



题 4 图

5、(3 分) 如图所示，半径为 r 的圆盘在半径为 R 的圆周曲线内侧纯滚动，角速度 $\omega =$ 常数，轮心 A 点的加速度为_____。

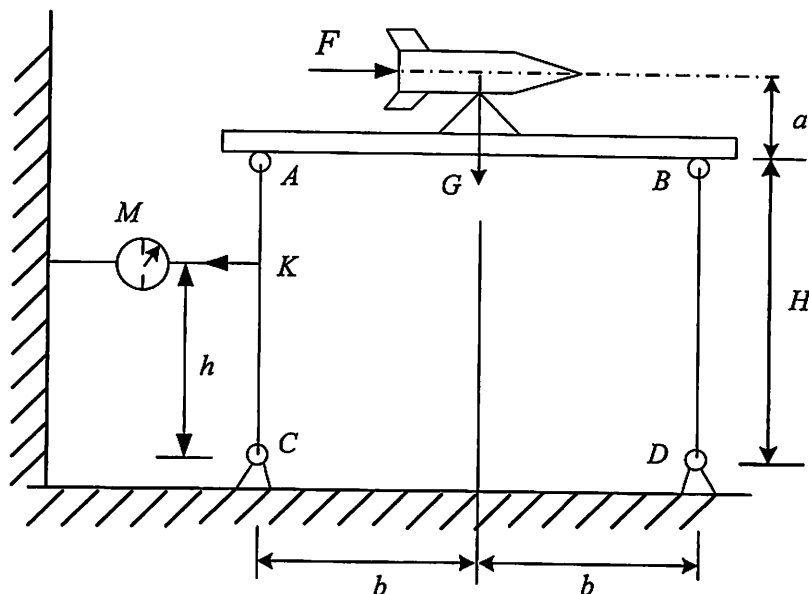
- A. 0 B. $\omega^2 r$ C. $\frac{r^2}{R-r} \omega^2$ D. $\frac{r(R-2r)}{R-r} \omega^2$



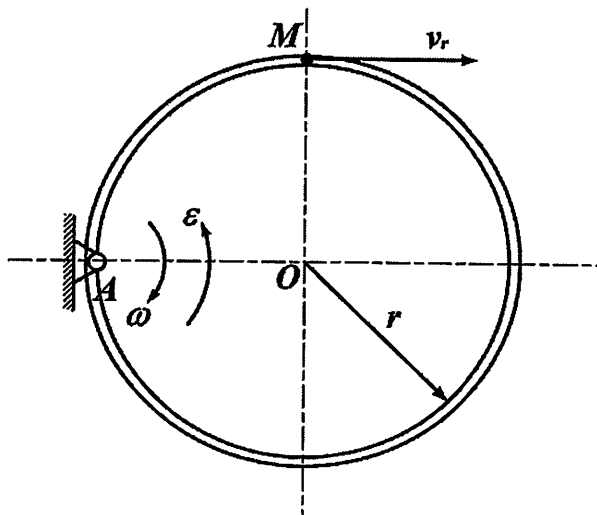
题 5 图

三、计算题 (共四题, 总计 105 分)

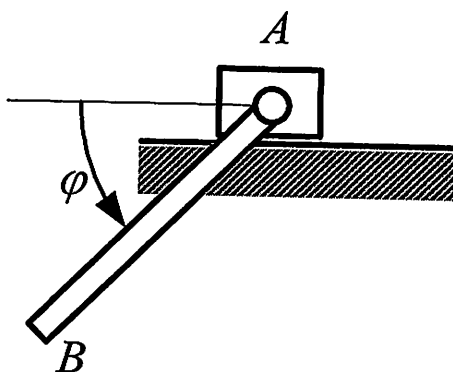
1. (25 分) 图为火箭发动机实验台示意图, 发动机固定在台面上, 测力计 M 指示出绳的拉力 T (T 为已知), 另外, 已知工作台和发动机共重 G , 重力通过 AB 中点, $\overline{CD} = 2b, \overline{CK} = h, \overline{AC} = \overline{BD} = H$, 火箭推力 F 作用线到 AB 的距离为 a , AC, BD 杆重不计。试求此推力 F 及 BD 杆所受的力。



2. (25 分) 一半径为 $r = 0.20(\text{m})$ 的圆盘, 绕通过点 A 垂直于盘面的轴转动。小球 M 以匀速 $V_r = 0.40(\text{m/s})$ 沿圆盘边缘运动, 在图示位置, 圆盘的角速度 $\omega = 2(\text{rad/s})$, 角加速度 $\varepsilon = 4(\text{rad/s}^2)$, 方向如图所示。试求在该瞬时小球 M 的绝对速度与绝对加速度。



3. (30 分) 均质杆 AB 长为 $2l$, 质量为 M , A 端与质量也为 M 的物块铰接。物块置于光滑水平面上。开始时 AB 杆水平 ($\varphi = 0^\circ$), 然后无初速地释放。当 $\varphi = 90^\circ$ 时, 求解物块 A 移动的距离, 物块 A 的速度及水平面对物块的约束反力。



4. (25 分) 如图所示, 三角柱体 ABC 质量为 m , 放在光滑水平面上; 均质圆柱半径为 r , 质量也为 m , 沿倾角为 β 的斜面 AC 向下作纯滚动, 试用拉格朗日方程建立系统运动微分方程并得到三角柱体 ABC 的加速度。

