

华中农业大学二〇〇九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 5 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、判断题。正确打 \checkmark ，错误打 \times 。（每题 3 分，共 24 分。）

- 1、若在作平面运动的刚体上选择不同的点作为基点，则刚体绕不同基点转动的角速度是不同的。 ()
- 2、已知作用于质点的力和质量 m ，质点的运动规律就可确定 ()
- 3、质点系中各质点都处于静止时，质点系的动量为零。于是可知如果质点系的动量为零，则质点系中各质点必都静止。 ()
- 4、凡是力偶都不能用一个力来平衡。 ()
- 5、任意空间力系一定可以用一个力和一个力偶来与之等效。 ()
- 6、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。 ()
- 7、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。 ()
- 8、若质点的动量发生改变，则其动能也一定发生变化。 ()

二、选择题（每题 3 分，共 21 分。）

- 1、半径为 R 的圆盘沿倾角为 φ 的斜面作纯滚动，在轮缘上绕以细绳并对轮作用水平拉力 F （如图 1 所示），当轮心 C 有位移 dr 时，力 F 的元功是-----。

① $Fdr \cos \varphi$;

② $2Fdr \cos \varphi$;

③ $Fdr + Fdr \cos \varphi$ 。



图 1



图 2

- 2、如图 2，三棱柱重 P_1 ，放在光滑的水平面上，重 P_2 的均质圆柱体静止释放后沿斜面作纯滚动，则系统在运动过程中-----。

- ① 动量守恒，机械能守恒； ② 沿水平方向动量和机械能守恒；
③ 沿水平方向动量守恒，机械能不守恒。 ④ 均不守恒。

- 3、有一圆盘在光滑的水平面上向右平行移动，若圆盘平面上再受一力偶作用时，则圆盘质心 C 的运动状态是-----。

华中农业大学二〇〇九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 5 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。

- ①沿水平方向作变速直线运动； ②静止不动；
③保持原来的运动状态。
- 4、已知某平面任意力系与某平面力偶系等效，则此平面任意力系向面内任一点简化是-----。
- ① 一个力； ② 一个力偶； ③ 一个力与一个力偶
- 5、力螺旋中的力矢量与力偶矩矢之间是-----。
- ① 相互垂直； ② 相互平行； ③ 斜交。
- 6、圆盘作定轴转动，若某瞬时其边缘上 A、B、C 三点的速度、加速度如图 3 所示，则-----的运动是不可能的。
- ① 点 A，B； ② 点 A，C；
③ 点 B，C； ④ 点 A，B，C。

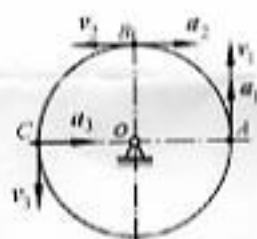


图 3

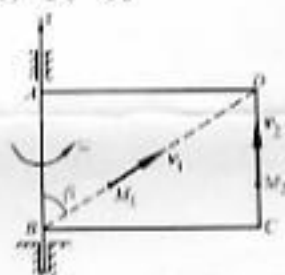


图 4

- 7、如图 4 所示，长方形板 $ABCD$ 以匀角速度 ω 绕 z 轴转动，点 M_1 沿对角线 BD 以匀速 v_1 相对于板运动，点 M_2 沿 CD 边以匀速 v_2 相对于板运动，如果取动系与板固连，则点 M_1 和 M_2 的科氏加速度 a_{1c} 和 a_{2c} 的大小分别为-----。

- ① $a_{1c} = 2\omega v_1 \sin \beta$ 和 $a_{2c} = 2\omega v_2$ ；
② $a_{1c} = 2\omega v_1 \sin \beta$ 和 $a_{2c} = 0$ ；
③ $a_{1c} = 2\omega v_1$ 和 $a_{2c} = 0$ ；
④ $a_{1c} = 0$ 和 $a_{2c} = 2\omega v_2$ 。

三、填空题（每题 3 分，共 18 分）

如图 5 所示，质量为 m 的偏心轮在水平面上作平面运动。轮子轴心为 A，质心为 C， $AC=e$ ；轮子半径为 r ，对轴心 A 的转动惯量为 J_A ；C、A、B 三点在同一铅直线上。

华中农业大学二〇〇九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 5 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。

(1) 当轮子作纯滚动（只滚不滑）时，若轴心 A 的速度 v 已知，则轮子的动量为：-----，轮子对地面上 B 点的动量距为：-----，轮子的动能为：-----；

(2) 当轮子既滚又滑时，若 v 、 ω 都已知，则轮子的动量为：-----，轮子对地面上 B 点的动量距为：-----，轮子的动能为：-----。

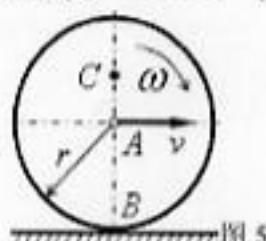


图 5

四、应用题（12 分）

位于地球北半球的所有河流，当你顺水而下时，你会发现左右两岸被水冲蚀的程度不同，请解释其中的原因，并说明沿水流方向上左右两岸哪边被冲蚀的更严重一些。

五、计算题（每题 15 分，共 75 分）

1. 如图 6 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。（15 分）

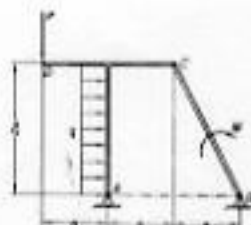


图 6

2. 半径为 R 的半圆形凸轮 D 以等速 v_0 沿水平线向右运动，带动从动杆 AB 沿铅直方向上升，如图 7 所示。求 $\varphi = 30^\circ$ 时杆 AB 相对于凸轮的速度和加速度。（15 分）

华中农业大学二〇〇九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 5 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。

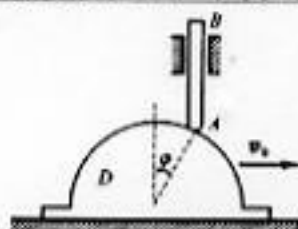


图 7

3、两重物 M_1 和 M_2 的质量分别为 m_1 和 m_2 ，系在两条质量不计的绳索上，两条绳索分别缠绕在半径为 r_1 和 r_2 的塔轮上，如图 8 所示。塔轮对轴 O 的转动惯量为 $m_3 \rho^2$ (m_3 为塔轮的质量)，系统在重力下运动，试求塔轮的角加速度和轴承 O 对塔轮的竖直约束力。(15 分)



图 8

4、均质圆盘和均质薄圆环的质量均为 m ，外径相同，用细杆 AB 绞接于二者的中心，如图 9 所示。设系统沿倾角为 θ 的斜面作无滑动地滚动，不计细杆的质量，用达朗伯原理求杆 AB 的加速度、杆的内力及斜面对圆盘和圆环的约束力。(用其他方法做不给分)(15 分)



图 9

5、在图 10 机构中，已知： $OB=OD=DA=20\text{cm}$ ， $AC=40\text{cm}$ ， $AB \perp AC$ ，角 $\theta=30^\circ$ ， $F_1=150\text{N}$ ，弹簧的刚度系数 $k=150\text{N/cm}$ ，在图示位置已有变形

华中农业大学二〇〇九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 5 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。

$\delta = 2\text{cm}$, 不计各构件重量, 用虚位移原理求构件在图示位置平衡时, 力 F_2 的大小。(用其他方法做不给分)(15 分)

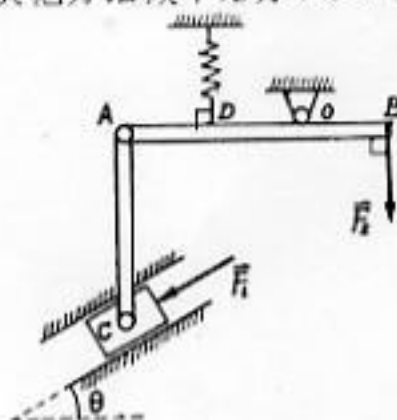


图 10