

浙江理工大学

2011 年硕士学位研究生招生考试试题

考试科目：理论力学

代码：953

(请考生在答题纸上答题，在此试题纸上答题无效)

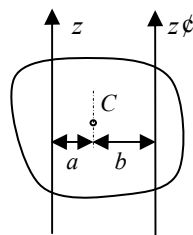
一、判断题(每小题 3 分，共 15 分)

1. 刚体在三个力的作用下平衡，这三个力不一定在同一个平面内。()
2. 当力与轴共面时，力对该轴的矩为零。()
3. 刚体运动时，其上面所有点到某固定平面的距离始终保持不变，则该刚体一定做平移运动。()
4. 质点有运动就有惯性力。()
5. 对于受完整但非理想约束的系统，只要以约束力代替非理想约束，并将其看做主动力，也可用拉格朗日方程求解。()

二、选择题(每小题 4 分，共 20 分)

1. 质心在转轴上的匀角速定轴转动的刚体，其惯性力系向转轴上的某点简化的结果可能是()。
A. 平衡力系 B. 一个力偶 C. 一个力 D. 一个力螺旋
2. 有关北半球河流的说法正确的是()。
A. 由西向东流动的河流，其右岸受河水冲刷相对更严重；
B. 由南向北流动的河流，其右岸受河水冲刷相对更严重；
C. 由西向东流动的河流，其左岸受河水冲刷相对更严重；
D. 由南向北流动的河流，其左岸受河水冲刷相对更严重；
3. 如图所示，已知刚体质心 C 到相互平行的 z 轴、 z' 轴的距离分别为 a 、 b ，刚体质量为 m ，对 z 轴的转动惯量为 J_z ，则刚体对 z' 轴的转动惯量 $J_{z'}$ 的计算公式为()。

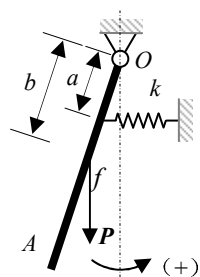
- A. $J_{z'} = J_z + m(a + b)^2$
- B. $J_{z'} = J_z + m(a^2 - b^2)$
- C. $J_{z'} = J_z - m(a^2 - b^2)$
- D. $J_{z'} = J_z - m(a + b)^2$



第 5 题图

4. 如图所示， OA 杆重 P ，对轴 O 的转动惯量为 J ，弹簧的弹性系数为 k ，当杆处于铅直位置的时候弹簧无变形，取位置角度 φ 及其正向如图所示，则 OA 杆在铅直位置附近做微振动的运动微分方程为()。

- A. $J\ddot{\theta} = -ka^2f - Pbf$
- B. $J\ddot{\theta} = ka^2f + Pbf$
- C. $-J\ddot{\theta} = -ka^2f + Pbf$
- D. $-J\ddot{\theta} = ka^2f - Pbf$



第 7 题图

5. 长度为 l 的均质杆 OA 受到碰撞冲量 S 作用，如图所示。若要使轴承 O 处因碰撞而引起的瞬时反力为零，则必须使碰撞冲量满足（ ）。

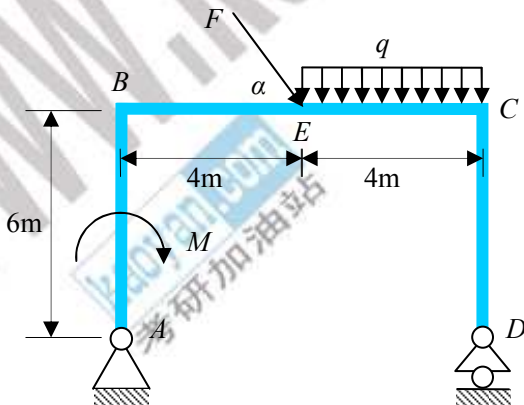
- A. 作用线垂直 OA 杆，且通过杆的质心。
- B. 仅需要作用线垂直 OA 杆即可。
- C. 作用线垂直 OA 杆，且位于距 O 点 $\frac{2l}{3}$ 处。
- D. 仅需要作用线通过杆端 A 。



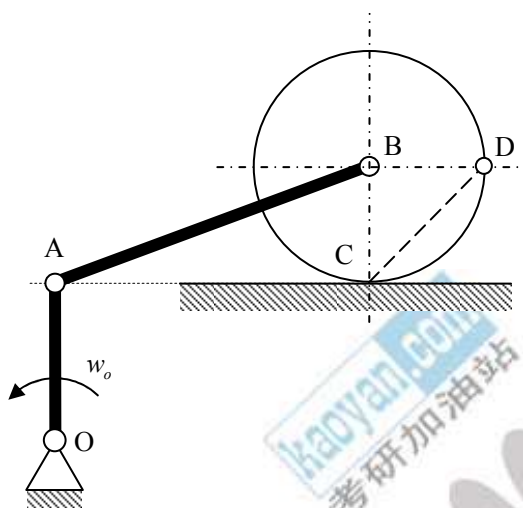
第 7 题图

三、计算题（共 115 分）

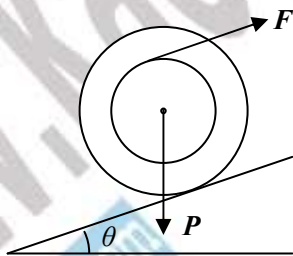
1. 刚架 $ABCD$ 所载荷和尺寸如图所示。其中，集中力 $F = 7kN$ ， $a = 60^\circ$ ，均布载荷的 $q = 1.5kN/m$ ，力偶矩的大小 $M = 3kN \cdot m$ 。不计刚架的自重，求 A 、 D 二处的约束力。（15 分）



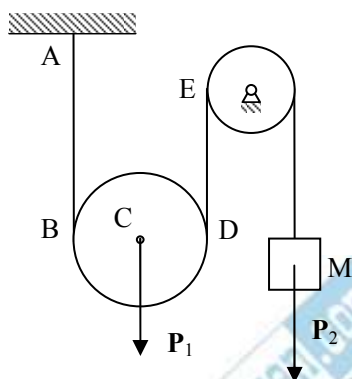
2. 如图所示，曲柄 OA 长度为 r ，以匀角速度 ω_0 绕水平固定轴 O 逆时针转动，半径为 R 的圆轮在水平面上做纯滚动， A 、 B 两处为铰接， AB 杆的长度为 l ，且有 $l > R + r$ 。在图示位置 OA 曲柄处于铅垂位置，求此刻轮子上 D 点的速度和加速度。（20 分）



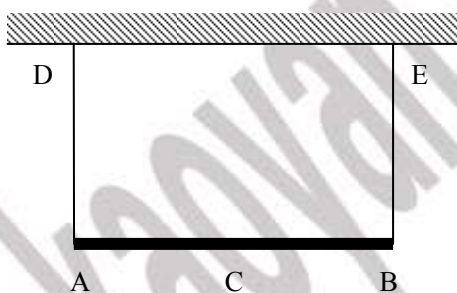
3. 如图所示，鼓轮重 P ，轮半径为 R ，轮轴的半径为 r ，对质心 O 的回转半径为 ρ ，且有： $r^2 = R\rho$ 。鼓轮在与斜面平行的拉力下，沿倾角为 θ 的粗糙面往上滚动而不滑动，不计滚动摩阻，试求质心 O 的加速度。（20 分）



4. 一绳索绕过圆柱 C 之后，其一端固定，另一端又绕过定滑轮 E 而悬挂一重物 M ，图示绳的 AB 和 ED 段均铅直。已知圆柱的重为 P ，半径为 R 。重物 M 的重为 P_2 ，且 $P_2 = P_1/4$ 。定滑轮 E 和绳索的质量均略去不计，绳与圆柱间无相对滑动，求 AB 段绳子的拉力。（20 分）



5. 如图所示，均质杆 AB 的质量为 m ，其两端悬挂在两条平行绳 AD 和 BE 上，初时刻系统静止，杆处于在水平位置，若在此时突然剪断 BE 绳，求此瞬时绳 AD 的张力 F_A 。（20 分）



6. 如图所示，均质圆柱体的质量为 m ，半径为 r ，沿水平面做匀速运动，其质心速度为 v_C 。突然与一高度为 h ($h < r$) 的粗糙平台相撞，设碰撞时完全塑性碰撞。求碰撞之后圆柱体质心速度和柱体的角速度。（20 分）

