

机械 2018 级《理论力学》考试卷 (A)

使用专业、班级_____ 学号_____ 姓名_____

题 数	一	二	三	四	五	六	七	八	总 分
得 分									

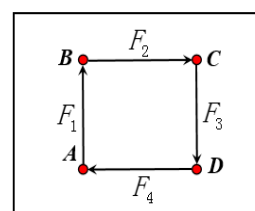
本 题 得 分	
------------------	--

一、单选题 [每小题 2 分, 共计 $2 \times 5 = 10$ 分]

1. 已知 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 为作用于刚体平面上四个不同点 A、B、C 和 D 处的力系, 其力矢关系如图所示, 将此力系向 A 点简化, 由此可知:

()。

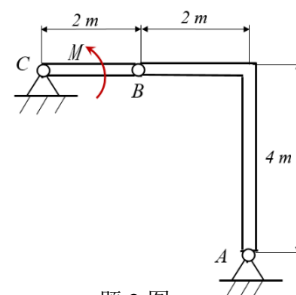
- A. 力系主矩 $M_A = 0$;
 B. 力系主矢 $F'_R \neq 0$;
 C. 该力系处于平衡状态;
 D. 以上都不正确。



题 1 图

2. 在 BC 杆上作用一个 M 的力偶。则支座 C、A 处约束力的大小满足条件()

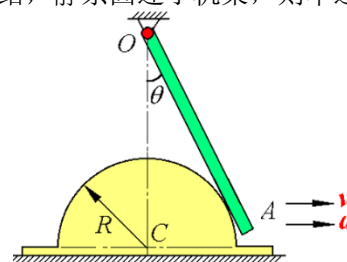
- A. $F_{NA} < F_{NC}$; B. $F_{NA} > F_{NC}$;
 C. $F_{NA} = F_{NC}$; D. 无法判断。



题 2 图

3. 如图所示, 凸轮半径为 R , 以速度 v 、加速度 a 向右移动。图示瞬时 O、C 在一条铅直线上, 摇杆 OA 靠在凸轮上。若选凸轮的圆心 C 为动点, 动系与摇杆 OA 固结, 静系固连于机架, 则牵连点的速度 v_e 方向为 ()。

- A. 垂直于 OA 方向;
 B. 垂直于 OC 方向;
 C. 垂直于水平方向;
 D. 无法判断。



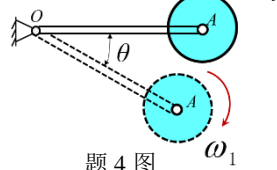
题 3 图

考试形式开卷 ()、闭卷 (√), 在选项上打 (√)

开课教研室 力学 命题教师 力学教研室 命题时间 2019.12.10

4. 如图所示, 均质细杆 OA 可绕水平轴 O 转动, 另一端铰接一个均质圆盘, 圆盘可绕 A 在铅直面内自由旋转, 不计摩擦。初始时杆 OA 水平静止, 圆盘初始角速度为 ω_0 , 在重力作用下, 当 OA 杆与水平线成 θ 角的瞬时, 圆盘的角速度为 ω_1 , 则下列正确的是 ()

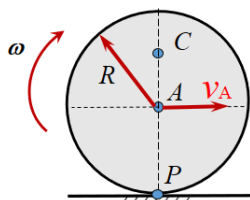
- A, $\omega_0 = \omega_1$;
B, $\omega_0 < \omega_1$;
C, $\omega_0 > \omega_1$;
D, 以上都不正确。



题 4 图

5. 已知质量为 m 的偏心轮, 轴心为 A, 半径为 R , 质心为 C。且 $AC=e$, 对质心 C 的转动惯量为 J_C , 轮子作纯滚动, 瞬心点为 P 点, A、P、C 三点在一条直线上, 且 A 点的速度为 v_A 已知, 则该瞬时圆轮对其瞬心点 P 点的动量矩大小为: ()。

- A, $J_C \cdot v_A / R$;
B, $[J_C + (e + R)^2 m] \cdot v_A / R$
C, $[J_C - (e + R)^2 m] \cdot v_A / R$
D. 以上 A、B、C 都不正确。

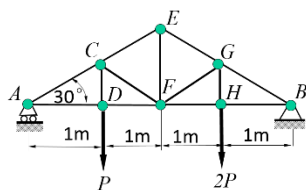


题 5 图

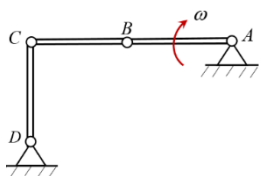
本题
得分

二、填空题〔每空 2 分, 共计 $2 \times 5 = 10$ 分〕

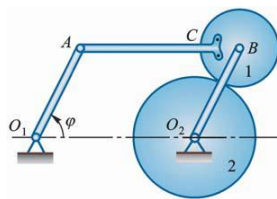
1. 图示平面桁架中, 已知 $P=20\text{KN}$, 则 CD 杆的内力为_____。



题 1 图



题 2 图

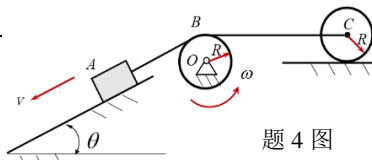


题 3 图

2. 均质杆 AB、BC、CD, 质量均为 m , 长均为 l . 杆 AB 以 ω 匀速转动。图示机构中, 已知 AB 与 BC 杆位于水平、CD 杆铅直位置。试问在图示瞬时, 整个机构系统的动能大小为_____。

3. 图所示机构中齿轮 1 紧固在杆 AC 上, $AB = O_1O_2$, 齿轮 1 和半径为 r_2 的齿轮 2 啮合, 齿轮 2 可绕 O_2 轴转动且和曲柄 O_2B 没有联系。设 $O_1A = O_2B = l$, O_1A 的转动方程 $\phi = 3t - t^2$, 式中 ϕ 以 rad 计, t 以 s 计。求 $t=1\text{s}$ 时, 则在齿轮 1 上与齿轮 2 啮合点 M 的加速度大小为_____。

4. 滑块 A、定滑轮 B 和均质轮 C, 质量均为 m , 定滑轮 B 和轮 C 半径均为 R 。滑块 A 在与水平方向为 θ 的光滑斜面上, 轮 B 在 O 处光滑铰接, A、C 通过不可伸长的绳子联接, 如图所示, 在重力作用下, 轮 C 在水平面上作纯滚动。已知某瞬时, 定滑轮 B 的角速度为 ω , 则滑块 A 对 O 点的动量矩大小为: _____
轮 C 的动能大小为: _____。



题 4 图

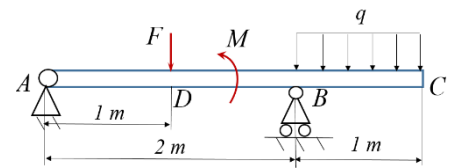
本题 得分	
----------	--

三、 如图示机构中，外伸梁 AC，已知 $q=20\text{ kN/m}$, $F=2\text{ kN}$, $M=2\text{ kN}\cdot\text{m}$ ，试求支座 A、B 处约束反力。〔10 分〕

参考答案

$$F_{AX} = 0; F_{AY} = -3\text{ kN};$$

$$F_B = 25\text{ kN}$$



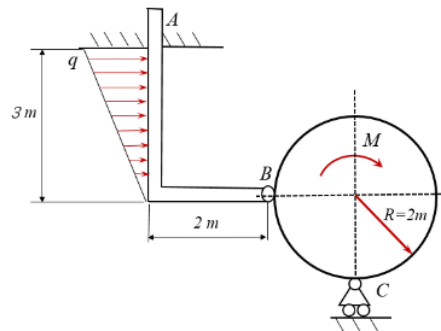
本题 得分	
----------	--

四、已知图示结构中，C 处为光滑支撑，A 为固定端约束，B 处为光滑固定铰链连接。已知： $q=20\text{ kN/m}$ ，方向如图。圆盘 BC 的半径 $R=2\text{ m}$ ，同时在 BC 上作用一个大小为 $M=2\text{ kN}\cdot\text{m}$ 的力偶，载荷方向分别如图所示。各杆重量不计，求支座 C 及固定端 A 处的约束反力。〔15 分〕

参考答案

$$F_C = 1\text{ kN}; F_{AX} = -30\text{ kN};$$

$$F_{AY} = -1\text{ kN}; M_A = -32\text{ kN}\cdot\text{m}$$



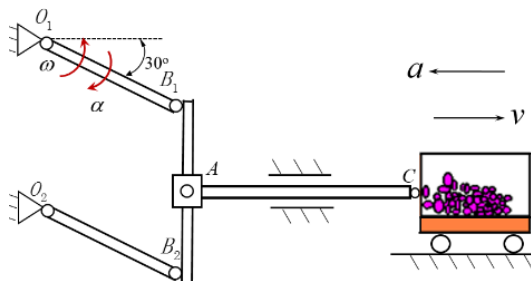
本题 得分	
----------	--

五、图示平面机构中，曲柄长 $O_1B_1 = O_2B_2 = l$ ，且 $O_1O_2 = B_2B_1$ ，水平杆 AC 在 C 处铰接振动筛，振动筛在水平轨道中作往复运动，滑块 A 套在光滑杆 B_1B_2 上。在图

示瞬时，曲柄 O_1B_1 与水平方向的夹角为 30° ，此时已知振动筛的速度与加速度分别为： a 和 v ，方向如图所示。用点的合成运动方法，试求该瞬时曲柄 O_1B_1 的角速度和角加速度。〔本题 15 分〕

参考答案 $\omega = 2v/l$

$$\alpha = 2a/l - 4\sqrt{3}v^2/l^2$$

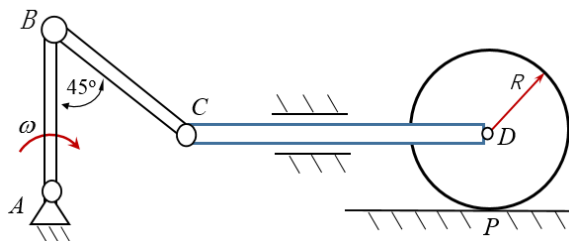


本题 得分	
----------	--

六、已知：图示机构中，已知： $AB = BC = l$ ， $CD = 1.5l$ ，均质圆柱体 D 的半径为 R ，在水平面上作纯滚动；曲柄 AB 以 ω 匀速转动。在图示位置，曲柄 AB 与 BC 夹角为 45° 时，求均质圆柱体质心 D 处的速度、加速度及均质圆柱体的角加速度。〔15 分〕

参考答案 $V_D = \omega l$; $a_D = \omega^2 l$

$$\alpha_D = \omega^2 l / R$$

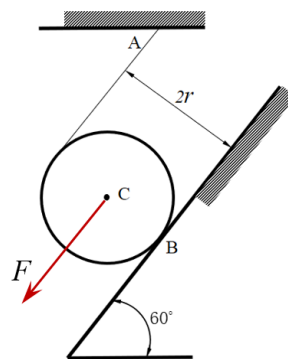


本 题 得 分	
------------------	--

七、如图所示均质圆柱体的质量为 m ，半径为 r ，放在倾角为 60° 的斜面上。一细绳缠绕在圆柱体上，其一端固定于点 A，此绳与 A 相连部分与斜面平行，均质圆柱质心 C 处作用力 F ，方向平行于斜面向下。若圆柱体与斜面间的摩擦因数为 f ，重力加速度为 g ，求圆柱体中心 C 沿斜面下落的加速度 a_c 。〔15 分〕

参考答案：

$$a_c = \frac{(\sqrt{3} - 2f) mg + 2F}{3m}$$



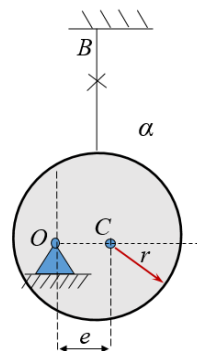
本 题 得 分	
------------------	--

八、质量为 m 、半径为 r 的偏心均质轮,可绕 O 点在铅直平面内作定轴转动, 偏心距 $OC=e$ 。初始时, 在如图示 OC 水平位置, 且用绳子挂在 B 处。在剪断绳子的瞬时, 利用动静法求 O 点处的约束力大小。〔本题 10 分〕

解:向 o 简化,角速度为零,角加速度为 α

参考答案: $\alpha = \frac{2ge}{2e^2 + r^2}$

$$F_{ox} = 0; F_{oy} = \frac{mgr^2}{2e^2 + r^2}$$



一、选择题：1D，2C，3B，4A，5B。

二、填空：1: 20KN；2: $m\omega^2 l^2/3$ ；3: $\sqrt{5}l$ ；4: $m\omega R^2$ ；5: $3m\omega^2 R^2/4$