

2011 年湖南农业大学硕士招生自命题科目试题

科目名称及代码: 理论力学 823

适用专业(领域): 农业机械化工程、农业水土工程、农业电气化与自动化、工程硕士农业工程领域

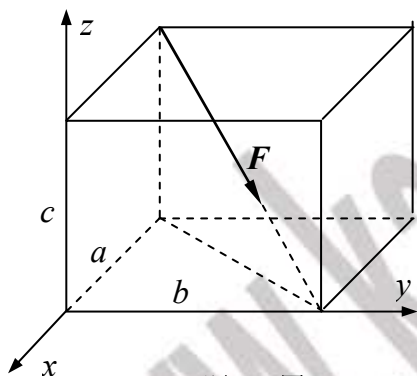
考生需带的工具: 科学计算器、直尺、铅笔

考生注意事项: ①所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上一律无效。

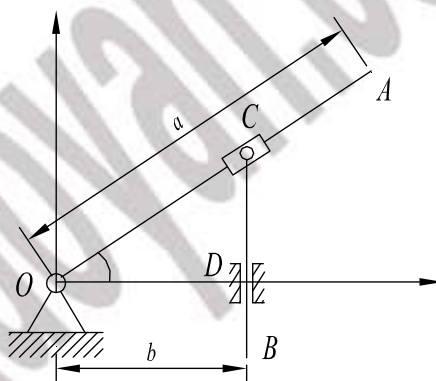
②按试题顺序答题, 在答题纸上标明题目序号。

一、填空题 (共计 50 分, 每小题 10 分)

1. 长方体三条棱边长度分别为 a, b, c , 力 F 沿长方体对角线, 则其在 x 轴上投影为 _____, 对 x 轴的力矩为 _____。



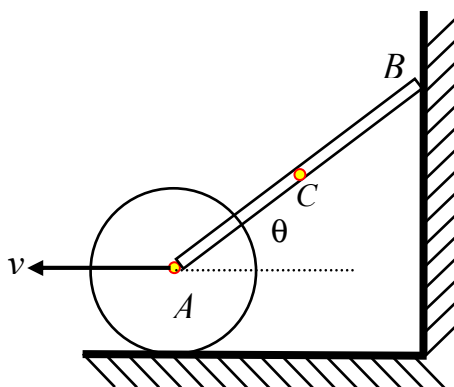
题 1.1 图



题 1.2 图

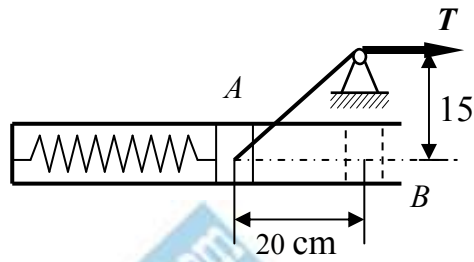
2. 图示摇杆机构的摇杆长 $OC=a$, 距离 $OD=b$. OC 与水平线夹角为 φ , 此时点 C 的虚位移和 AB 杆上 A 点虚位移间的关系为 _____。

3. 均质细杆长为 φ , 质量为 m , 上端 B 靠在光滑的墙上, 下端 A 用铰与质量为 M 半径为 R 且放在粗糙地面上的圆柱中心相连, 在图示位置圆柱作纯滚动, 中心速度为 v , 杆与水平线的夹角 $\theta=45^\circ$, 该瞬时系统的动能为 _____。



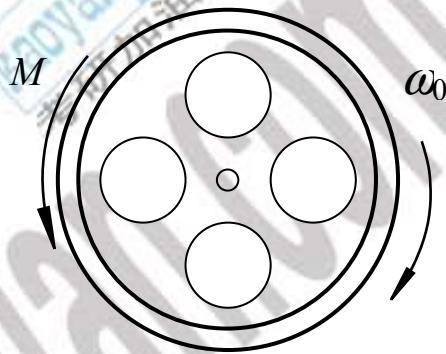
您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载 题 1.3 图
 获取更多考研资料, 请访问 <http://download.kaoyan.com>

4. 图所示滑块重 $P=9.8\text{ N}$ ，弹簧刚度系数 $k=0.5\text{ N/cm}$ ，滑块在 A 位置时弹簧对滑块的拉力为 2.5 N ，滑块在大小不变的 20 N 的绳子拉力作用下沿水平槽从位置 A 运动到位置 B ，则弹簧弹性力做功为_____，绳子拉力 T 做功为_____。



题 1.4 图

5. 如图，飞轮对转轴的转动惯量 J ，以初角速度 ω_0 绕水平轴转动，阻力矩 $M=-a\omega$ (a 为常数)，角速度降至初角速度的一半所经过的时间为_____，在此时间内飞轮转过的圈数为_____。

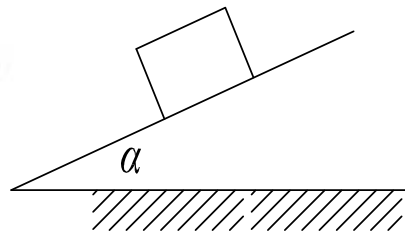


题 1.5 图

二、选择题（共计 40 分，每小题 5 分）

1. 如图 2.1 所示，斜面倾角为 $\alpha=30^\circ$ ，物块质量为 m ，与斜面间的摩擦角为 $\varphi_f=25^\circ$ ，($\tan 25^\circ=0.466$)，动滑动摩擦系数 $f_d=0.4$ ，则物块置于斜面上所受摩擦力大小为（ ）

- (A) $0.50mg$
- (B) $0.433mg$
- (C) $0.346mg$
- (D) $0.404mg$

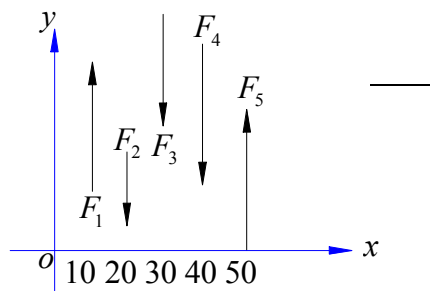


题 2.1 图

2. 某平面平行力系诸力如图 2.2 示，各力作用线至 y 轴距离分别为 10 、 20 、 30 、 40 、 50cm ，已知 $F_1=10\text{ N}$ ， $F_2=4\text{ N}$ ， $F_3=8\text{ N}$ ， $F_4=8\text{ N}$ ， $F_5=10\text{ N}$ ，

试问此力系简化的最终结果是()

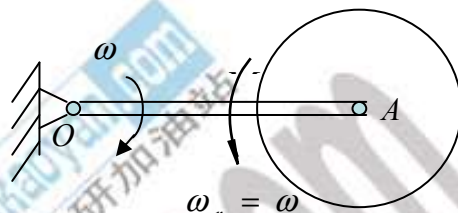
- (A) 合力; (B) 力偶;
(C) 平衡; (D) 与简化中心位置有关



题 2.2 图

3. 点M作平面曲线运动, 其运动方程为: $x=1-2t$; $y=t^2-1$ (t 以秒计, x , y 以厘米计), 则点M在 2 秒末法向加速度大小为()

- (A) $2\sqrt{5}/5 \text{ cm/s}^2$; (B) 2 cm/s^2 ;
(C) $4\sqrt{5}/5 \text{ cm/s}^2$; (D) $3\sqrt{5}/5$



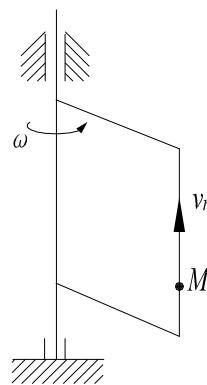
题 2.4 图

4. 均质圆盘质量为 $2m$, 半径为 r 。细杆 OA 质量为 m , 长为 $l=3r$, 绕轴 O 以角速度为 ω , 顺时针转动, 圆盘绕轴 A 相对杆 OA 以角速度 ω 逆时针方向转动。则系统对 O 点的动量矩大小为()

- (A) $L_O = 24mr^2\omega$; (B) $L_O = 23mr^2\omega$; (C) $L_O = 22mr^2\omega$; (D) $L_O = 21mr^2\omega$

5. 矩形板绕其一边以匀角速度 ω 转动, 动点 M 沿另一边以匀速度 v_r 运动, 如图 2.5 示, 试求动点 M 在图示位置科氏加速度 a_k 的大小和方向()。

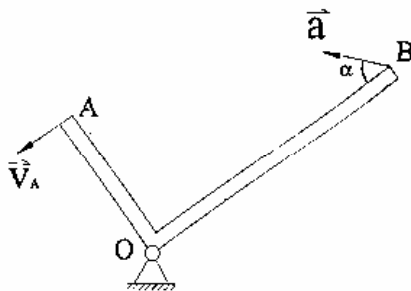
- (A) $a_k = 2\omega v_r$, 方向垂直于矩形板, 并指向转动方向
(B) $a_k = 2\omega v_r$, 方向垂直于矩形板, 指向与转动方向相反
(C) $a_k = 2\omega v_r$, 方向与 v_r 垂直, 在矩形板平面内, 指向转轴
(D) $a_k = 0$



题 2.5 图

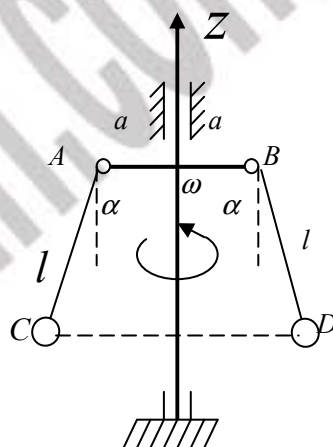
6. 图 2.6 示直角刚杆 $AO=2m, BO=3m$, 已知某瞬时 A 点的速度 $V_A=6m/s$, 而 B 点加速度与 BO 成 $\alpha=60^\circ$ 角。则该瞬时刚杆角加速度 $\varepsilon = (\quad)$ rad/s^2 。

- (A) $\varepsilon = 6m/s^2$
- (B) $\varepsilon = 3\sqrt{3}m/s^2$
- (C) $\varepsilon = 6\sqrt{3}m/s^2$
- (D) $\varepsilon = 9\sqrt{3}m/s^2$



题 2.6 图

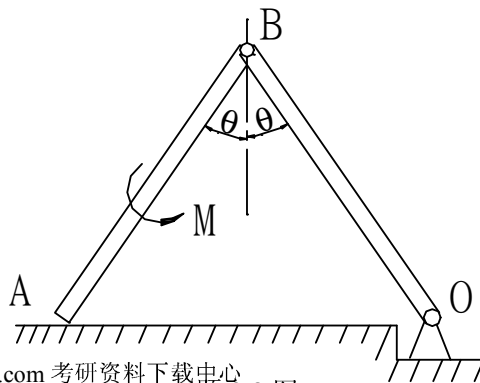
7. 图 2.7 示, 水平杆 AB 长 $2a$, 绕铅垂轴 z 转动, 其两端各用铰链与长为 l 的杆 AC 及 BD 相连, 杆端各联结质量为 m 的小球 C 和 D。起初小球用细线相连, 杆 AC 与 BD 均为铅垂, 系统绕 z 轴的角速度为 ω_0 。如某时此细线拉断, 杆 AC 和 BD 各与铅垂线成 α 角。不计各杆的质量, 这时系统的角速度为 ()



题 2.7 图

- (A) $\omega = \frac{a^2}{(a+l \sin \alpha)^2} \omega_0$;
- (B) $\omega = \frac{l^2}{(a+l \sin \alpha)^2} \omega_0$
- (C) $\omega = \frac{(a+l \sin \alpha)^2}{l^2} \omega_0$;
- (D) $\omega = \frac{(a+l \sin \alpha)^2}{a^2} \omega_0$

8. 图 2.8 示, 平面机构由两匀质杆 AB、BO 组成, 两杆的质量均为 m , 长度均为 l , 在铅垂面内运动, 在杆 AB 上作用一不变的力偶矩 M , 取 θ



题 2.8 图

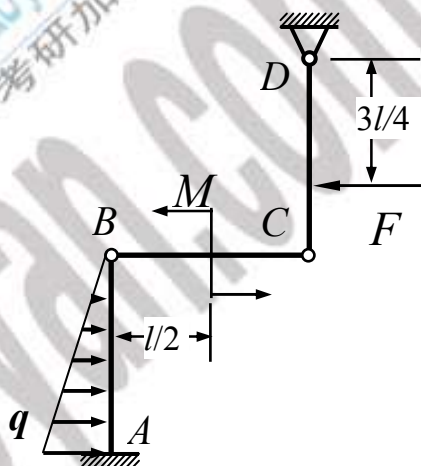
为广义坐标，则与之对应的广义力为 ()。

(A) $F = M + \frac{mgl}{2}$; (B) $F = M - \frac{mgl}{2}$

(C) $F = M + mgl$; (D) $F = M - mgl$

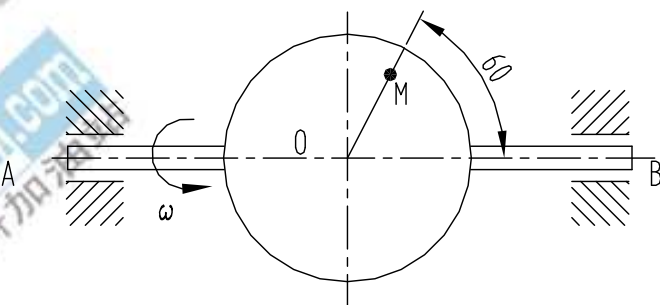
三. 计算题 (共计 60 分, 每小题 15 分)

1. 两根铅直梁 AB 、 CD 与水平梁 BC 铰接, B 、 C 、 D 均为光滑铰链, A 为固定支座, 各梁的长度均为 $l=2\text{ m}$, 受力情况如图 3.1 所示。已知水平力 $F=8\text{ kN}$, $M=4\text{ kN}\cdot\text{m}$, $q=3\text{ kN/m}$ 。求固定端 A 及铰链 C 的约束反力, 各杆重力忽略不计。



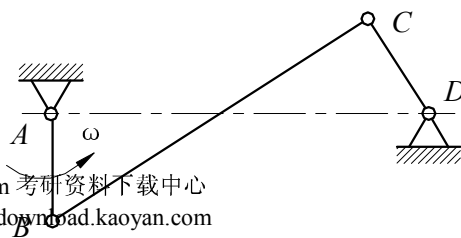
题 3.1 图

2 图示圆盘绕 AB 轴转动, 其角速度 $\omega=2t\text{ rad/s}$ 。点 M 沿圆盘直径离开中心向外圆运动, 其运动规律 $OM=40t^2\text{ mm}$ 。半径 OM 与 AB 轴间成 60° 倾角。求当 $t=1\text{ s}$ 时, 点 M 的绝对加速度的大小。



题 3.3 图

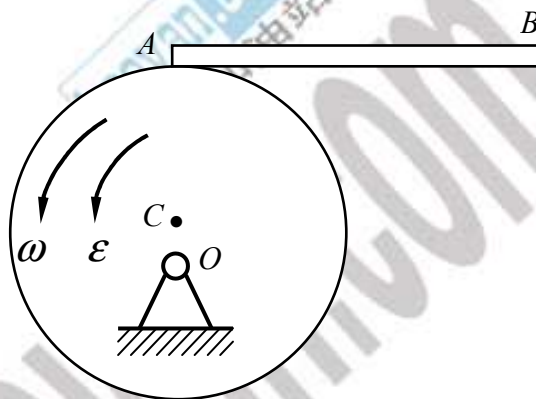
3. 图 3.3 示四连杆机构中, AB 以匀



题 3.3 图

角速度 ω 绕轴转动，且 $AB=CD=R$ ，当 $\angle BAD=90^\circ$ 时， $\angle ABC=\angle ADC=45^\circ$ ，求此时杆 CD 的角加速度。

4. 质量为 m ，长度为 l 的均质细杆 AB ，其 A 端固结于质量为 M ，半径为 R ，偏心距为 $OC=R/4$ 的圆盘边缘上，杆的中心线与圆相切，圆盘在外力偶矩驱动下绕 O 轴转动，图 3.4 示瞬时的角速度为 ω ，角加速度为 ε ，二者均为逆时针方向，且此时圆盘质心 C 恰好位于过 O 点的铅垂线上， AB 杆水平，求此时圆盘与杆连接处 A 端的约束力及 O 绞的约束力。



题 3.4 图