

河北工业大学 2012 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [B] 卷

科目名称 理论力学 (II)

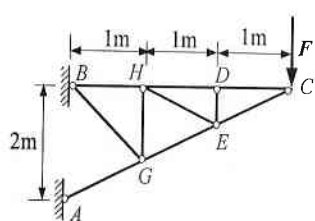
科目代码 826 共 3 页

适用专业、领域 机械工程 (专业学位)、车辆工程 (专业学位)

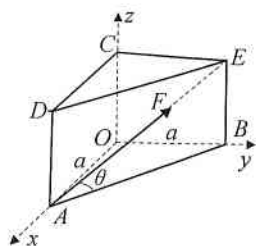
注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

一、填空题 (共 30 分，每题 5 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。)

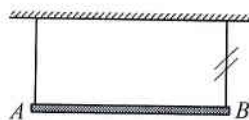
- 1、图一题 1 图所示悬臂桁架中内力等于零的杆件有哪些？_____。
- 2、图一题 2 图所示的正三棱柱的底面为等腰直角三角形， $OA=OB=a$ ，在平面 $ABED$ 内有沿对角线 AE 作用的力 F ，图中 $\theta=30^\circ$ ，则此力 F 对各坐标轴之矩分别为 $M_x=_____$ ， $M_y=_____$ ， $M_z=_____$ 。
- 3、图一题 3 图为质量为 m 、长为 l 的均质细杆 AB ，用两根不可伸长的细绳悬挂成水平位置。今突然剪断右边的细绳，则该瞬间杆 AB 的角加速度_____。



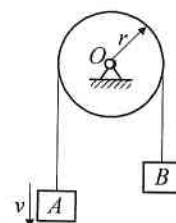
一题1图



一题2图



一题3图



一题4图

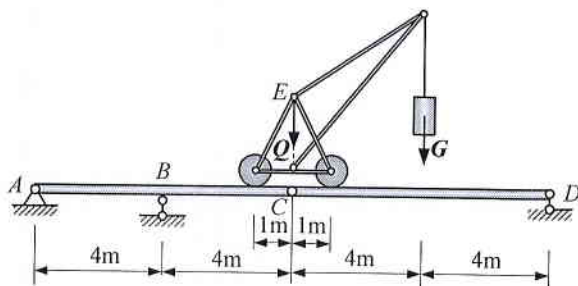
- 4、图一题 4 图所示无重细绳的两端系有质量均为 m 的物块 A 和 B ，绕过一半径为 r ，质量为 $2m$ 的均质圆盘。物块 A 以速度 v 向下运动，绳与圆盘间不滑动。整个系统动量的大小为_____，对水平轴 O 动量矩的大小为_____。
- 5、摩擦面上的正压力为 F_N ，摩擦因数为 f ，则摩擦力_____。
- 6、动点 A 和 B 在同一直角坐标系中的运动方程分别为

$$\begin{cases} x_A = t & y_A = 2t^2 \end{cases} \quad \begin{cases} x_B = t^2 & y_B = 2t^4 \end{cases}$$

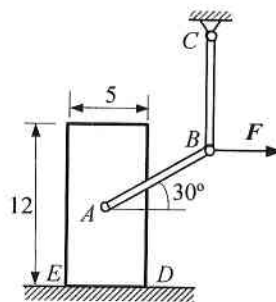
式中， x 、 y 以 mm 计， t 以 s 计。在两点相遇时它们速度的比值为_____；加速度比值为_____。

二、计算题 (15 分)

图示梁上起重机吊起重物 $G=10\text{ kN}$ ；起重机重 $Q=50\text{ kN}$ ，其作用线位于铅垂线 EC 上。不计梁重，求支座 A 、 B 及 D 处的约束力。



二题图



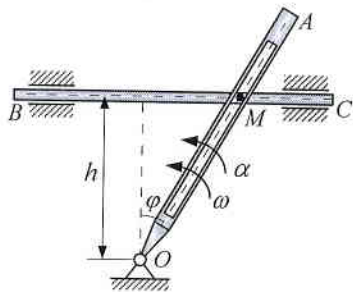
三题图

三、计算题 (15 分)

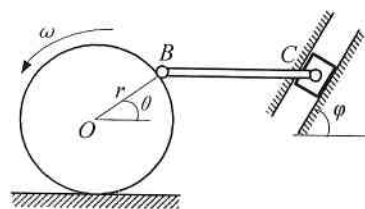
杆 AB 和 BC 在 B 处铰接, 铰链 B 上作用有水平力 F , C 为固定铰链支座, 杆的 A 端铰接在重 $G = 100\text{N}$ 的均质长方体的几何中心。已知杆 BC 铅垂, 长方体与水平面间的静摩擦因数 $f = 0.5$, 各杆的重量不计, 尺寸如图所示, 单位为 cm 。试确定不致破坏系统平衡的力 F 的最大值。

四、计算题 (15 分)

图示摇杆 OA 绕 O 轴摆动, 通过固定在滑枕 BC 上的销子 M 带动滑枕运动。已知 $h = 2\text{m}$, 当 $\varphi = 30^\circ$ 时, 摇杆的角速度 $\omega = 1\text{ rad/s}$, 角加速度 $\alpha = 1\text{ rad/s}^2$, 求此时滑枕 BC 的速度和加速度。



四题图



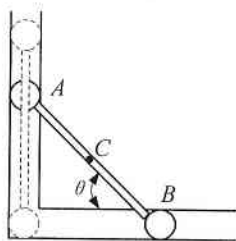
五题图

五、计算题 (15 分)

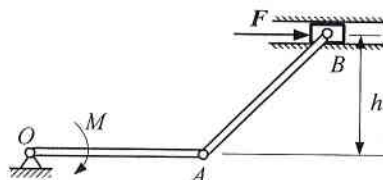
半径为 $r = 30\text{mm}$ 的轮子在水平面上作纯滚动, 杆 BC 一端与轮子铰接, 另一端与滑块 C 铰接。设杆 BC 在水平位置时, 轮子的角速度 $\omega = 12\text{ rad/s}$, 角加速度为零, 而 $\theta = 30^\circ$, $\varphi = 60^\circ$, $BC = 240\text{mm}$ 。求该瞬时: (1) 杆 BC 的角速度和滑块 C 的速度; (2) 杆 BC 的角加速度和滑块 C 的加速度。

六、计算题 (15 分)

质量为 m 的均质杆 AB , 长为 l , 重心在 C 点, A 、 B 端的滚轮重量不计。杆 AB 在自重作用下在铅垂平面内运动, 杆的两端限制在水平和垂直的光滑导槽内。运动开始时, 杆 AB 处于铅垂位置, B 点具有向右的初速度 v_0 。试求杆 AB 达到水平位置时 A 端的速度, 并求当杆 AB 与水平线成任意角 θ 时的角速度。



六题图



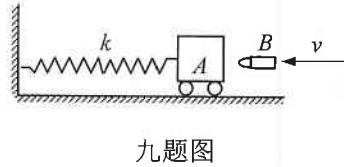
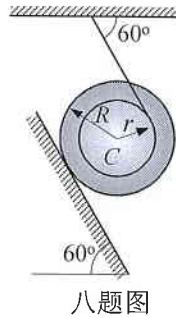
七题图

七、计算题 (15 分)

图示机构, 在曲柄 OA 上作用一力偶 M , 曲柄长度 $OA = r$, 连杆 AB 的长度为 l 。为了使曲柄 OA 的位置保持水平, 求在滑块 B 上所作用力 F 的大小 (用虚位移原理求解)。

八、计算题 (15 分)

图示鼓轮上绕有不可伸长的绳子, 绳子一端固定, 轮子和轮轴的半径分别为 $R = 90 \text{ mm}$ 和 $r = 60 \text{ mm}$, 总质量为 $m = 1 \text{ kg}$, 对过轮心而垂直于轮中心平面的轴 C 的回转半径为 $\rho = 80 \text{ mm}$, 轮与斜面之间的摩擦因数为 $f = 0.4$ 。求当轮子沿斜面向下运动时轮心的加速度。



九、计算题 (15 分)

质量为 M 的木块 A 在光滑水平面上与一刚性系数为 k 的弹簧相连, 木块 A 在弹簧原长处静止。今有一质量为 m 的子弹 B 以速度 v 射入木块, 使木块与子弹一起沿水平面振动。试求系统的运动方程。