

青岛农业大学

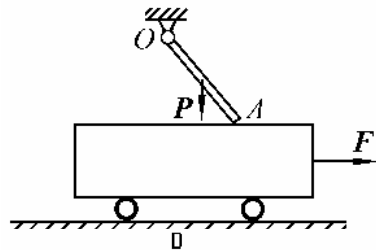
2011 年硕士研究生招生入学考试

(科目代码: 803/名称: 理论力学)

- 注意事项:** 1、答题前, 考生须在答题纸填写考生姓名、报考单位和考生编号。
2、答案必须书写在答题纸上, 写在该试题或草稿纸上均无效。
3、答题必须用蓝、黑钢笔或圆珠笔, 其它无效。
4、考试结束后, 将答题纸和试题一并装入试题袋中。

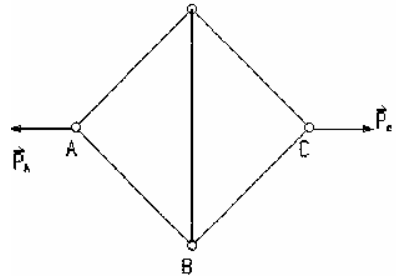
一、选择题 (每个 4 分, 共计 40 分)

1、图示系统仅在 OA 与小车接触的 A 点处存在摩擦, 在保持系统平衡的前提下, 逐步增加拉力 F , 则在此过程中, A 处的法向约束力将_____。



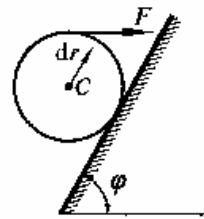
- A: 越来越大; B: 越来越小;
C: 保持不变; D: 不能确定。

2、五根等长的细直杆铰接成图示杆系结构, 各杆重量不计若 $P_A=P_C=P$, 且垂直 BD 。则杆 BD 的内力 $F_{BD} =$ _____。



- A: $-\sqrt{3}P/3$ (压); B: $-\sqrt{3}P$ (压);
C: $-P$ (压); D: $-\sqrt{3}P/2$ (压)。

3、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 (如图所示)。当轮心 C 有位移 dr 时, 力 F 的元功是_____。



- A: $Fdr \cos \varphi$; B: 0;
C: $Fdr + Fdr \cos \varphi$; D: $2Fdr \cos \varphi$ 。

第 1 页 (共 6 页)

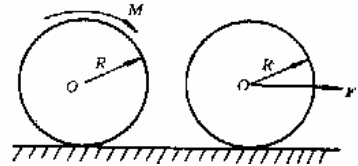
4、已知点沿 x 轴作直线运动, 某瞬时速度为 $v_x = \dot{x} = 2$ (m/s), 瞬时加速度为 $a_x = \ddot{x} = -2$ (m/s²), 则 1 秒钟以后的点的速度的大小_____。

A: 等于零; B: 等于-2 (m/s);

C: 等于-4(m/s); D: 无法确定。

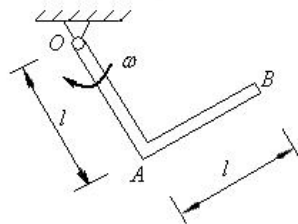
5、如图所示，半径为 R 、质量为 m 的圆轮，在下面两种情况下沿平面作纯滚动，(I)轮上作用一顺时针的力偶矩为 M 的力偶；(ii)轮心作用一大小等于 M/R 的水平向右的力 F 。若不计滚动摩擦，二种情况下_____。

- A. 轮心加速度相等，滑动摩擦力大小相等；
- B. 轮心加速度相等，滑动摩擦力大小不相等；
- C. 轮心加速度不相等，滑动摩擦力大小相等；
- D. 轮心加速度不相等，滑动摩擦力大小不相等。



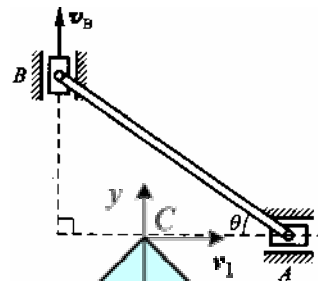
6、均质等边直角弯杆 OAB 的质量共为 $2m$ ，以角速度 ω 绕 O 轴转动，则弯杆对 O 轴的动量矩的大小为_____。

- A. $L_O = \frac{2}{3} m l^2 \omega$;
- B. $L_O = \frac{4}{3} m l^2 \omega$;
- C. $L_O = \frac{5}{3} m l^2 \omega$;
- D. $L_O = \frac{7}{3} m l^2 \omega$ 。

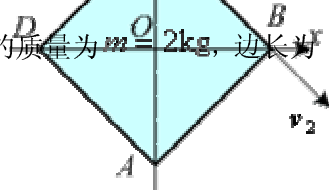


7、如图，杆 AB 的两端可分别沿水平、铅直滑道运动，已知 B 端的速度为 v_B ，则图示瞬时 B 点相对于 A 点的速度为_____。

- A. $v_B / \cos \theta$; B. $v_B \cos \theta$;
- C. $v_B \sin \theta$; D. $v_B / \sin \theta$ 第2页 (共6页)



8、已知正方形刚体 $ABCD$ 上点 C 的速度 $v_1 = 2\sqrt{2}m/s$ ，点 B 的速度 $v_2 = 2m/s$ ，方向如图所示。已知刚体 $ABCD$ 的质量为 $m = 2kg$ ，边长为 a ，则此刚体此瞬时的动量 P 为_____。



为_____。

A. $p = \left(\frac{1}{2}mv_1 + \frac{1}{2}mv_2\right) = 2(\sqrt{2} + 1)kg \cdot m/s$

方向为 $(v_1 + v_2)$ 的方向

B. $p=0$

C. $p = 2\sqrt{2}/3kg \cdot m/s$, 方向平行于 v_1

D. $p = 2\sqrt{2}kg \cdot m/s$, 方向平行于 v_1

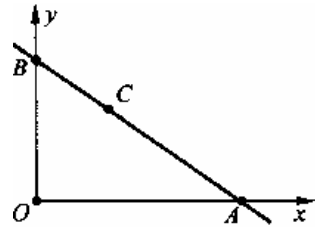
9、图示某平面平衡力系作用在 Oxy 平面内，则下述_____是该力系的独立平衡方程。

A: $\sum M_A(F) = 0, \sum M_B(F) = 0, \sum M_O(F) = 0$

B: $\sum M_A(F) = 0, \sum M_O(F) = 0, \sum F_y = 0$

C: $\sum M_A(F) = 0, \sum M_B(F) = 0, \sum M_C(F) = 0$

D: $\sum F_x = 0, \sum F_y = 0, \sum F_{AB} = 0$



10、刚体绕定轴转动时，_____。

A: 当转角 $\varphi > 0$ 时，角速度 ω 为正；

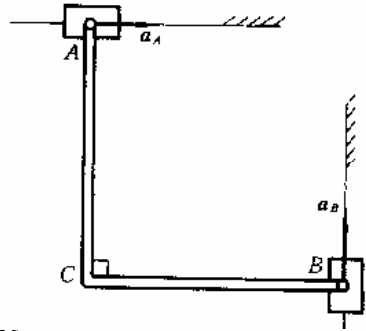
B: 当角速度 $\omega > 0$ 时，角加速度 α 为正；

C: 当 ω 与 α 同号时为加速转动，当 ω 与 α 异号时为减速转动；

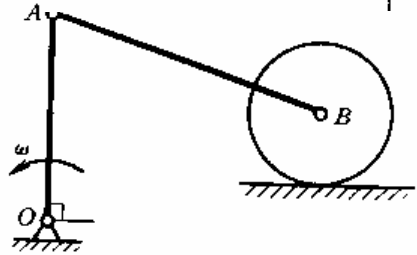
D: 当 $\alpha > 0$ 时为加速转动，当 $\alpha < 0$ 时为减速转动。

二、简要计算与回答下列各题（36分）

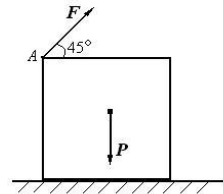
1、图示直角刚性杆， $AC=CB=0.5\text{m}$ ，设在图示瞬时，两端滑块沿水平与铅垂轴的加速度如图，大小分别为 $a_A = 1\text{m/s}^2$ ， $a_B = 3\text{m/s}^2$ 。求这时直角杆的角速度和角加速度。



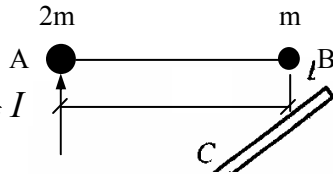
2、在图示系统中，均质杆 OA 、 AB 与均质轮 B 的质量均为 m ， OA 杆的长度为 l_1 ， AB 杆的长度为 l_2 ，轮的半径为 R ，轮沿水平面作纯滚动。在图示瞬时， OA 杆的角速度为 ω ，求整个系统的动量和动能的大小。



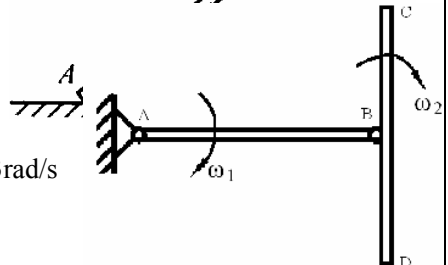
3、置于铅垂面内的均质正方形簿板重 $P = 100\text{kN}$ ，与地面间的摩擦因数 $f = 0.5$ ，欲使簿板静止不动，求作用在点 A 的力 F 的最大值。



4、如图两小球 A 、 B 的质量分别为 $2m$ 和 m ，用长为 L 的无重刚杆连接，系统静止不动。若给小球 A 作用一冲量 I （方向如图），试计算系统质心速度的大小。



5、均质杆 AB 最初铅直于绝对光滑的水平面上，试在图上画出此瞬时 B 点的速度方向，并说明理由。（ C 为 AB 的中点）

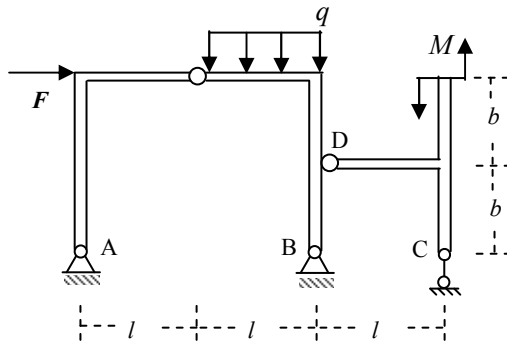


第 4 页（共 6 页）

6、在图示平面机构中，杆 $AB=40\text{cm}$ ，以 $\omega_1=3\text{rad/s}$

的匀角速度绕 A 轴转动，而 CD 以 $\omega_2=1\text{rad/s}$ 绕 B 轴转动， $BD=BC=30\text{cm}$ ，图示瞬时 AB 垂直于 CD 。若取 AB 为动坐标系，求此时 D 点的牵连速度和牵连加速度的大小，并在图上标出它们的方向。

三、各杆重量不计，求结构中 A 、 C 两处的约束反力（20 分）。

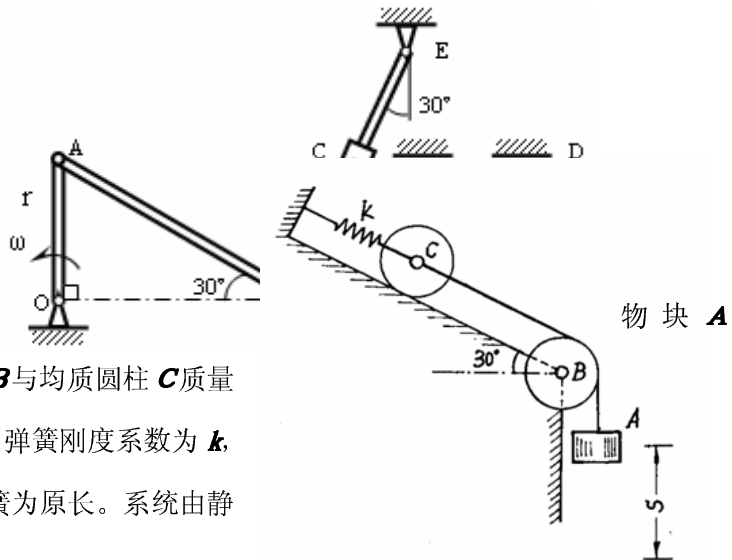


四、在图示平面机构中，曲柄长为 r ，以匀角速度 ω 沿逆时针转动，杆 OA 和 AB ， AB 和 BE 分别在 A 、 B 铰接， $AB=BE=L$ ，杆 CD 与套筒 C 铰接，套筒 C 可沿杆 BE 滑动。在图示瞬时， $AB \perp BE$ ， $OA \perp OB$ ， $BC=EC$ 。试求：该瞬时杆 BE 的角速度和角加速度，以及杆 CD 沿水平导槽滑动的速度。（20 分）

第 5 页（共 6 页）

五、图示系统中，

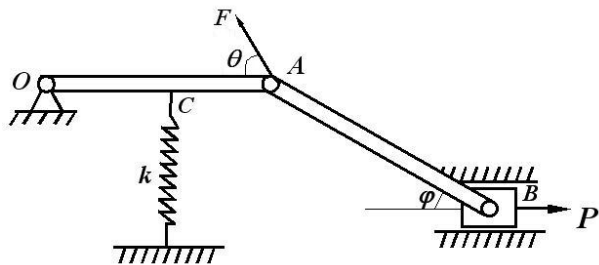
质量为 $3m$ ，均质圆盘 B 与均质圆柱 C 质量均为 m ，半径均为 R ，弹簧刚度系数为 k ，初始时系统静止，弹簧为原长。系统由静



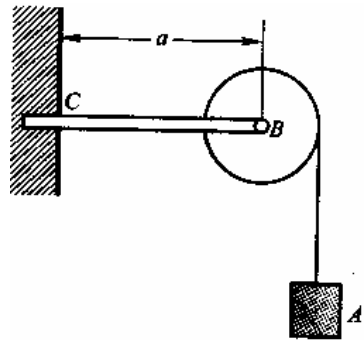
系统由静止释放后，圆柱 C 做纯滚动。斜面倾角为 30° ，弹簧与绳的倾斜段与斜面平行。求：当物块 A 下降距离为 s （未达最低位置）时的速度与加速度， CB 段绳中的拉力、圆轮 C 受到的摩擦力。（22 分）

友情提示：六、七两题任选一题，两题都做以第六题为评分依据

六、在如图所示机构中，各构件自重不计，已知 $OC = CA$ ， $P = 200 \text{ N}$ ，弹簧的弹性系数 $k = 10 \text{ N/cm}$ ，图示平衡位置时 $\varphi = 30^\circ$ ， $\theta = 60^\circ$ ，弹簧已有伸长 $\delta = 2 \text{ cm}$ ， OA 水平。试用虚位移原理求此时力 F 的大小。（12 分）



七、如图所示，质量为 m_1 的物体 A 下落时，带动质量为 m_2 的均质滑轮 B 转动，不计支架和绳子的重量及轴上的摩擦， $BC = a$ ，盘 B 的半径为 R 。用达朗贝尔原理求固定端 C 的约束反力。（12 分）



第 6 页（共 6 页）