

2011-2012 学年第 2 学期《理论力学III》期末考试 A 卷

北京工业大学 2011—2012 学年第二学期《理论力学 III》期末考试试卷

北京工业大学 2011—2012 学年第二学期

《理论力学 III》期末考试试卷 A 卷

考试说明：日期：2012 年 6 月 时间：95 分钟 方式：闭卷

承诺：

本人已学习了《北京工业大学考场规则》和《北京工业大学学生违纪处分条例》，承诺在考试过程中自觉遵守有关规定，服从监考教师管理，诚信考试，做到不违纪、不作弊、不替考。若有违反，愿接受相应的处分。

承诺人：李大海 学号：_____ 班号：_____

注：本试卷共 六 大题，共 八 页，满分 100 分，考试时必须使用卷后附加的统一答题纸和草稿纸。

卷面成绩汇总表（阅卷教师填写）

题号	一	二	三	四	五	六	总成绩
满分							
得分							

得分

一、是非题，在括号中：正确划√，错误划×（每题 2 分，共 8 分）

且受平衡

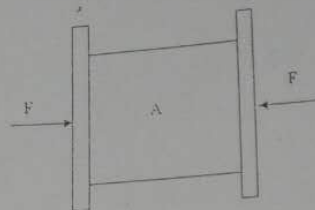
- 只在两点受力的物体称为二力构件 (X)
- 点做匀速运动时，其加速度不一定等于零。 (√)
- 因为构成力偶的两个力大小相等、方向相反，所以力偶的合力等于零。 (X)
- 质点运动状态的改变，不仅决定于作用在质点上的力。 (X)

得分

二、选择题（每题 3 分，共 12 分）

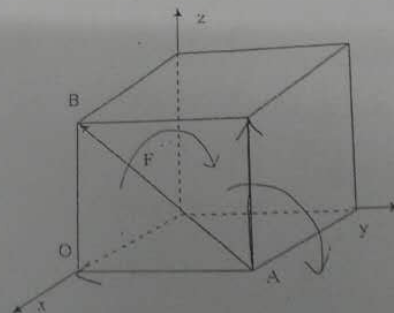
1. 左右两木板所受的压力均为 F 时，物体 A 夹在木板中间静止不动。若两端木板所受压力各为 $2F$ ，则物体 A 所受到的摩擦力为 C。

- A. 是原来的两倍；
- B. 是原来的四倍；
- C. 和原来相等。



2. 在立方体的前侧面沿 AB 方向作用一力 F ，则该力 D。

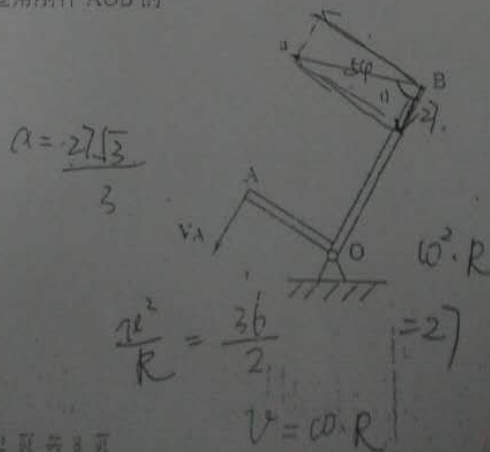
- A. 对 x, y, z 三轴之矩相等；
- B. 对 x, y, z 三轴之矩不等；
- C. 对 x, y 轴之矩相等；
- D. 对 y, z 轴之矩相等。



3. 直角刚杆 $AO=2\text{m}$ ， $BO=3\text{m}$ ，已知某瞬时 A 点的速度 $V_A=6\text{m/s}$ ， B 点的加速度与 BO 夹角 $\theta=60^\circ$ ，则该瞬时直角刚杆 AOB 的

角速度 ω A rad/s ，
角加速度 α B rad/s^2 。

- A. 3
- B. $9\sqrt{3}$
- C. $5\sqrt{3}$
- D. $\sqrt{3}$



C

- $$d = k \cdot t$$

$$1^2 = k$$

$$a = \frac{v^2}{R}$$



三、填空题(每题5分,共10分)

- $$mV_2 = m \cdot \frac{V}{2} = \frac{1}{2} mV.$$

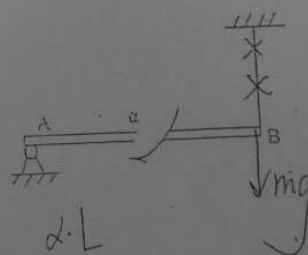
$$E_k = \frac{1}{2} m \left(\frac{v}{\gamma} \right)^2 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} m v^2 \times \left(\frac{v}{u} \right)^2$$
$$= \frac{1}{18} mV^2 + \frac{1}{16} mV^2$$
$$= \frac{3}{16} m v^2$$

$$I_c = \frac{1}{2} m r^2$$

$$L = J\omega = \frac{1}{2}mr^2 \cdot \frac{v}{r} = \frac{1}{2}mvr.$$

$\frac{u}{2R} J=0$

- $$mR \cdot \frac{v}{R}$$



~~注~~: $F = ma = \frac{L}{2} \cdot \alpha \cdot m$

$$a = \alpha \cdot r = \alpha \cdot \frac{L}{2}$$

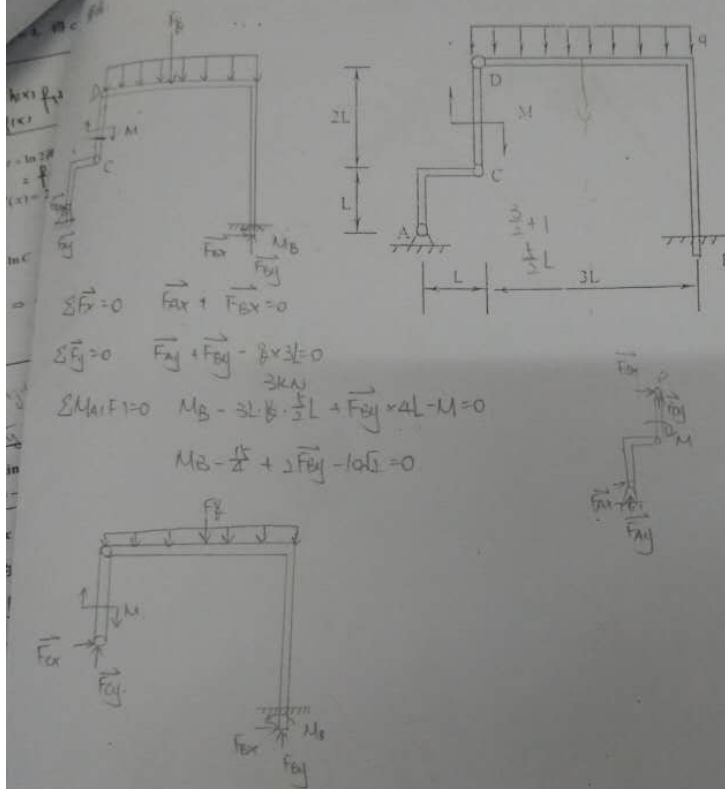
$$mg + F = L - \alpha$$

主矩: $M = J\alpha = \frac{1}{3}mL^2\alpha$.

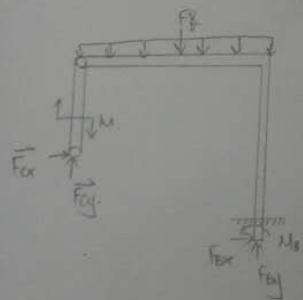
$$I_A = \frac{1}{3} mL^2$$

得分

四、刚架结构如图，自重不计，已知：\$q=2\text{kN/m}\$，\$M=10\sqrt{2}\text{kN}\cdot\text{m}\$，\$L=0.5\text{m}\$，C 与 D 为光滑铰链，试求支座 A、B 的约束反力。(20 分)



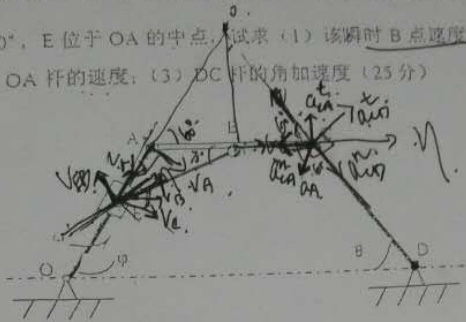
$$\begin{aligned} \sum \vec{F}_x = 0 \quad & \vec{F}_{Ax} + \vec{F}_{Bx} = 0 \\ \sum \vec{F}_y = 0 \quad & \vec{F}_{Ay} + \vec{F}_{By} - q \times 3L = 0 \\ \sum M_A(F_i) = 0 \quad & M_B - 3L \times \frac{1}{2}L + \vec{F}_{By} \times 4L - M = 0 \\ & M_B - \frac{3}{2} + 4\vec{F}_{By} - 10\sqrt{2} = 0 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \sum \vec{F}_x = 0 \quad & \vec{F}_{Ax} + \vec{F}_{Bx} = 0 \\ \sum \vec{F}_y = 0 \quad & \vec{F}_{Ay} + \vec{F}_{By} - \vec{F}_q = 0 \\ \sum M_C(F_i) = 0 \quad & -M - \vec{F}_q \cdot \frac{3}{2}L + \vec{F}_{Bx} \times 3L + \vec{F}_{By} \times L + M_B = 0 \\ & -10\sqrt{2} - 3 \times \frac{3}{4} + \vec{F}_{Bx} \times \frac{3}{2} + \vec{F}_{By} \times \frac{1}{2} + M_B = 0 \end{aligned}$$

得分

五、平面机构如图所示。已知：OA=AC=CD=40cm，B 为 AC 的中点，BE=20√3 cm，OA 杆具有匀角速度 ω=2rad/s，图示位置时，φ=θ=60°，E 位于 OA 的中点，试求：(1) 该瞬时 B 点速度；(2) 该瞬时套筒 E 相对于 OA 杆的速度；(3) DC 杆的角加速度 (25 分)



$$\vec{V}_r + \vec{V}_e = \vec{V}_B + \vec{V}_{EB}$$

$$V_r \cos 30^\circ + V_e \cos 60^\circ = V_B \cos 30^\circ$$

V_r

$$a_A = \omega^2 \cdot OA$$

$$a_{CA} = \omega^2 \cdot AC$$

$$\vec{a}_E = \vec{a}_A + \vec{a}_{EA} + \vec{a}_{en} = \vec{a}_{eo} + \vec{a}_{en}$$

$$-a_A \cos 30^\circ + a_{CA} \cos 30^\circ = a_{eo}$$

a_{en}

$$a_{en} = \omega^2 \cdot BE$$

$$V_C = \omega \cdot CD$$

$$a_{CD} = \omega^2 \cdot CD$$

$$\omega = \frac{a_{en}}{BE}$$