

浙江大学 2012 - 2013 学年 秋冬 学期

《 理论力学 》课程期末考试试卷

课程号： 261C0061 ， 开课学院： 航空航天学院

考试试卷： A 卷 ☒、 B 卷（请在选定项上打 ☒）

考试形式： 闭、开卷 ☒（请在选定项上打 ☒）， 允许带 教材 入场

考试日期： 2013 年 1 月 16 日， 考试时间： 120 分钟

诚信考试，沉着应考，杜绝违纪。

考生姓名： 学号： 所属院系：

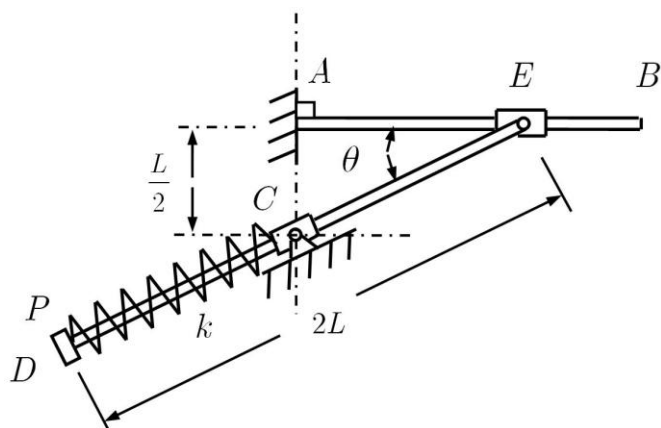
联系电话：

题序	一	二	三	四	五	总分
得分						
评卷人						

一、图示机构在铅垂平面内，直杆 AB 水平固定在墙面上。直杆 DE 通过铰接套筒 E 可在杆 AB 上自由滑动，并可在套筒 C 中自由滑动和转动，杆的 D 端固定有重量为 P 的集中质量块。杆的 D 端与套筒 C 之间装有刚度系数为 k 的弹簧。当杆 AB 与杆 DE 之间夹角 $\theta = 30^\circ$ 时，弹簧拉力为零，不计各处摩擦，其他尺寸如图。请用虚位移原理写出当机构处于静力平衡时，夹角 θ 应满足的方程。（15 分）

答案：

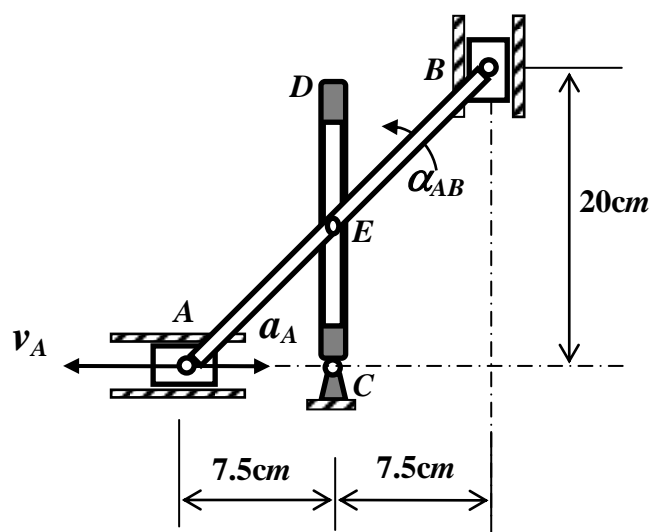
$$8p \sin^3 \theta - 2kl \sin \theta + kl = 0$$



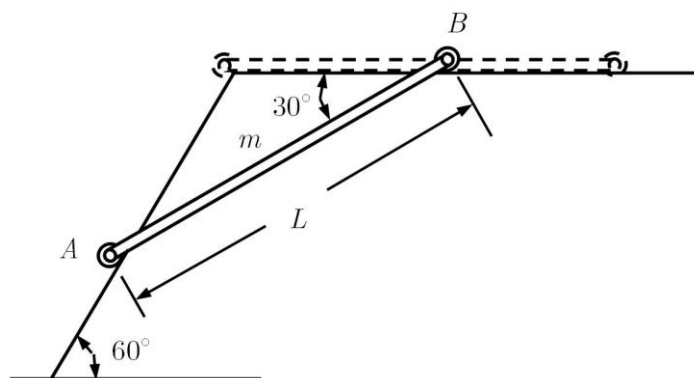
二、图示机构中，杆 AB 上的销钉 E 可在构件 CD 的滑槽内滑动。图示位置时，滑块 A 的速度为 40cm/s ，加速度为 140cm/s^2 ，以及 AB 杆的角加速度 4rad/s^2 。试求构件 CD 在铅垂位置时的角速度和角加速度。（20 分）

答案

$$\omega_{CD} = 2, \quad \alpha_{CD} = 1$$



三、如图所示，质量为 m ，长度为 L 的均匀直杆 AB 两端铰接在尺寸和质量都可忽略的小轮上。初始时刻，如图虚线所示系统静止，杆水平放置。在重力作用下， A 端沿倾角为 60° 的斜面下滑，不计系统各处的摩擦。当杆运动至与水平面成 30° 时，求：(1) 杆 A 端的速度 v_A ；(2) 杆的角加速度 α ；(3) 杆的 A 端与 B 端所受约束反力 F_{NA} 与 F_{NB} 。（20 分）



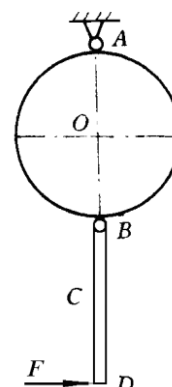
答案

$$v_A = \sqrt{\frac{3}{5}}gL, \quad \alpha = \frac{3\sqrt{3}g}{10L}, \quad F_{NA} = \frac{11}{20}mg, \quad F_{NB} = \frac{13}{20}mg$$

四、均质圆盘和均质杆 BD 的质量均为 m ，连接如图所示。 A 、 B 处均为光滑铰链，圆盘的直径与 BD 杆长均为 $2r$ 。设系统在铅垂平面内可自由摆动。系统静止时，于杆 D 端作用一水平力 F 。试用达朗贝尔原理求此瞬时圆盘和杆的角加速度（20 分）。

答案

$$\alpha_1 = -\frac{2F}{5mr}, \alpha_2 = -\frac{21F}{10mr}$$



五、小组编号：_____小组其他成员姓名：1、_____ 2、_____。

在“动载荷作用下大跨度桥梁结构设计”实践项目中，

(1) 你们小组借鉴了哪一种类型的桥梁设计？为什么？（写出不多于 3 条重要的理由）

(2) 通过实践性项目你的收获是什么？（限 800 字内）

以上问题任选其一回答。（25 分）（设计实验 20 分，回答问题 5 分）