

浙江大学 20 17 - 20 18 学年 秋冬季 学期

《理论力学 (乙)》课程期末考试试卷

课程号: 261C0062, 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 \checkmark)

考试形式: 闭、开卷 (请在选定项上打 \checkmark), 允许带 教材 入场

考试日期: 2018 年 1 月 24 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: _____

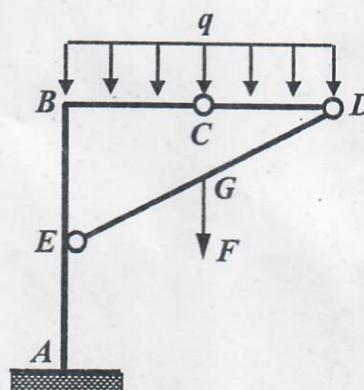
题序	一	二	三	四	五	六	总分
得分							
评卷人							

计算题 (共 6 题)

一、图示平面构架, A 端固定, B 处刚性连接, C 、 D 、 E 处均为光滑铰连接, 杆 AB 垂直, BC 与 CD 水平, 长度 $AE=BE=BC=CD=b$ 。杆 BC 与 CD 受垂直均匀分布力作用, 集度为 q , 杆 DE 中点 G 处受垂直力 $F=qb$ 作用, 各杆重不计。

求: (1) 固定端 A 的约束力及力偶; (2) 铰 C 的约束力。

(15 分)



四、图示大圆 O 固定，半径为 $2R$ ，重 G 的均质杆 OA ，杆 A 端与一圆轮 A 接触，轮半径为 R ，均质杆质量为 $2m$ ，均质杆 AB 长为 $4R$ ，轮在大圆上无滑动，同时杆 OA 绕 O 轴转动，初始时，杆 OA 静止，杆 AB 垂直，然后，轮在大圆上滚动，杆 OA 达水平位置。

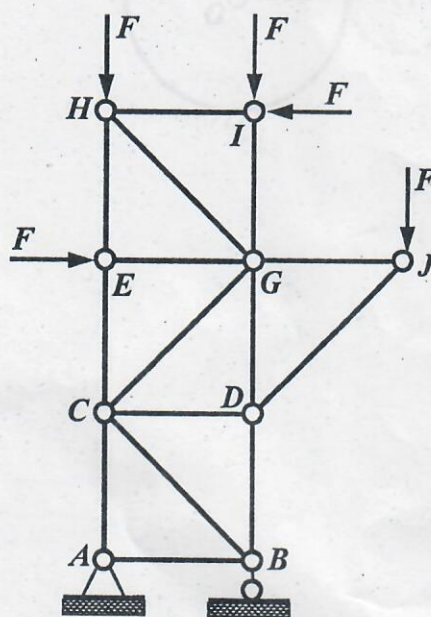
求：此时，(1) 杆 OA 与轮 A 的接触点 A 处，(2) 轮 A 处的约束力。

(20 分)

二、图示平面桁架， $ABCD$ 、 $CDEG$ 与 $EGHI$ 为相等的正方形，边长均为 b ，杆 EG 与 GJ 水平，长 $GJ=b$ ， A 处为固定铰支座， B 处为滑动铰支座约束。节点 E 、 I 分别受水平力 F 作用，节点 H 、 I 、 J 分别受垂直力 F 作用，各杆重不计。

求：杆 BC 、 CE 与 CG 的内力。

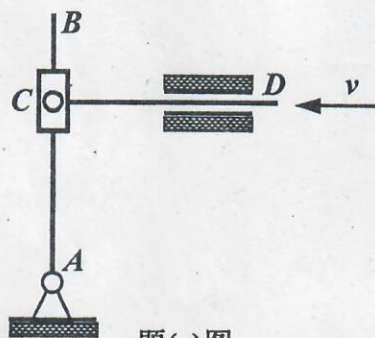
(15 分)



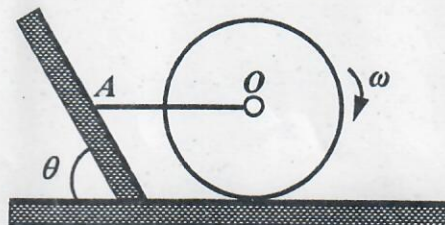
三、(a) 图示机构，杆 AB 绕 A 轴转动，杆 CD 在水平滑道内滑动， C 处为套筒联接。图示瞬时，杆 AB 垂直， $AC=b$ ，杆 CD 的速度为 v ，加速度为零。求：此时杆 AB 的角速度与角加速度。

(b) 图示圆轮，半径为 R ，轮心 O 处铰接杆 OA ，杆长为 $\sqrt{3}R$ 。轮 O 在水平地面上纯滚动，带动杆运动，杆 A 端置于光滑斜面上，斜角 $\theta=60^\circ$ 。图示瞬时，轮的角速度为 ω 。求：此时杆 OA 的角速度与 A 端的速度。

(20 分)



题(a)图

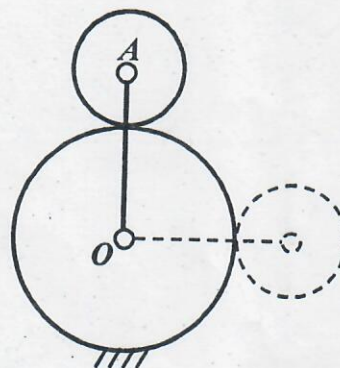


题(b)图

四、图示大圆 O 固定，半径为 $2R$ ，圆心 O 处铰接杆 OA ，杆 A 端铰接圆轮 A ，轮半径为 R 。均质轮质量为 $2m$ ，均质杆质量为 m 。轮在大圆上作纯滚动，同时杆绕 O 轴转动。初始时，轮与杆静止，杆垂直。然后，轮滚下，杆顺时针倒下，杆到达水平状态。

求：此时，(1) 杆 OA 与轮 A 的角速度；(2) 轮 A 处的约束力。

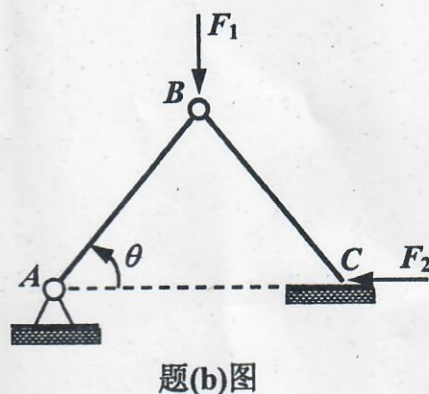
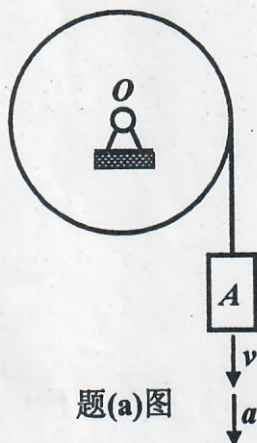
(20 分)



五、(a) 图示均质圆轮，半径为 R ，质量为 m_1 ，绕 O 轴转动。轮上缠绕细绳，绳另一端悬挂重物 A ，物 A 的质量为 m_2 。图示瞬时，物 A 的速度为 v ，加速度为 a 。求：此时轮与重物的惯性力系向点 O 简化的结果。

(b) 图示平面内，杆 AB 与 BC 的长度均为 L ， A 端为固定铰支座， B 处光滑铰连接， C 端在光滑平面上， AC 连线水平。铰 B 受垂直力 F_1 作用， C 端受水平力 F_2 作用，各杆重不计。平衡时，杆 AB 的斜角为 θ 。求：用虚角位移原理计算力 F_1 与 F_2 的关系。

(15 分)



六、设某单自由度系统的广义坐标为 θ ，动能 T 、势能 V 、非保守广义力 \tilde{Q} 分别为（其中 m, b, c, g, F, e 为常数， t 为时间变量）

$$T = \frac{1}{2}m(b + c\sin t)\dot{\theta}^2, \quad V = mg(b - \cos\theta), \quad \tilde{Q} = Ft - e\dot{\theta}$$

求：（1）系统的拉格朗日方程；（2）系统的哈密顿方程。

（15分）