

课程名称 工程力学 A（上） 适用专业 21 土木等

考试学期 22-23-2 考试形式 开卷□闭卷■ 考试时间 120 分钟

学 号 姓 名 得 分

注意事项： 为防止抄袭，保证公平，设置了限时提交，迟交不得分。老师如对学生答卷真实性有疑问将联系学生用通信等方式要求学生说明解答的原因，不能说明得零分，严重者追查二人违纪。

一、判断题（本题共 6 小题，每小题 1 分，共 6 分，对打√，错打×，如全打√或全打×得零分）（注意事项：不用抄题，写清题号，拍图片上传，此 6 小题 9：10 前提上传）

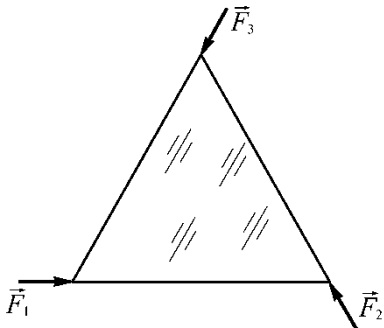
- 1、在理论力学中只研究力的外效应。 ( )
- 2、刚体受不在同一平面的力偶系作用其力偶矩矢量和为零则必然平衡。 ( )
- 3、只知自然法中点的运动方程  $s=f(t)$ ，则任一瞬时点的速度、加速度即可确定。 ( )
- 4、刚体作平面运动时，绕刚体上任意不同点转动的角加速度是一样的。 ( )
- 5、牵连运动是牵连点相对静系的运动。 ( )
- 6、刚体平移时如质心加速度不为零其惯性力系向任意点可简化为一个力。 ( )

二、选择及填空或画图题（本题 5 小题，每小题 2 分，共 10 分）

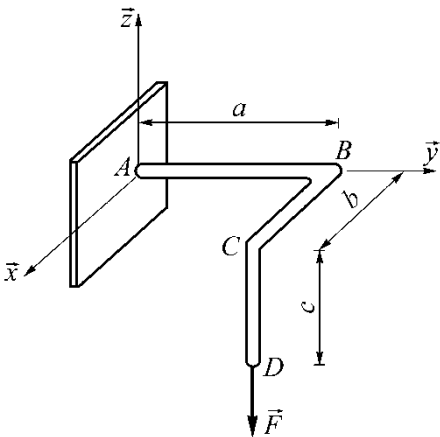
（注意事项：不用抄题，写清题号，拍图片上传，此 5 小题 9：30 前上传）

1、图示一等边三角形板，边长为  $a$ ，沿三边分别作用有力  $\vec{F}_1$ 、 $\vec{F}_2$  和  $\vec{F}_3$ ，且  $F_1=F_2=F_3$ 。则有\_\_\_\_\_。

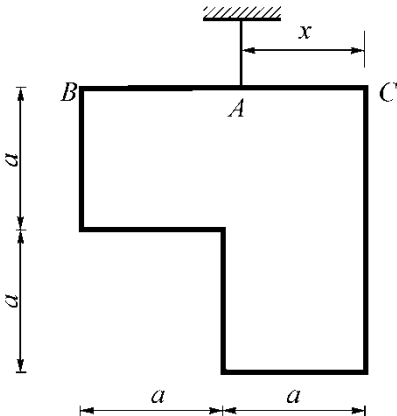
- (1) 三角形板平衡；
- (2) 力系合力为零；
- (3) 力系主矢不为零；
- (4) 力系合成力偶。



2、刚性曲杆  $ABCD$  的  $A$  处为固定端约束，其  $AB$ ， $BC$ ， $CD$  三段互成直角，且  $BC//x$  轴， $CD//z$  轴，尺寸如图。今在  $D$  处沿平行  $z$  轴负向施加力  $F$ ，则此力对  $x$  轴的矩等于\_\_\_\_\_，此力对  $z$  轴的矩等于\_\_\_\_\_。



题 2 图

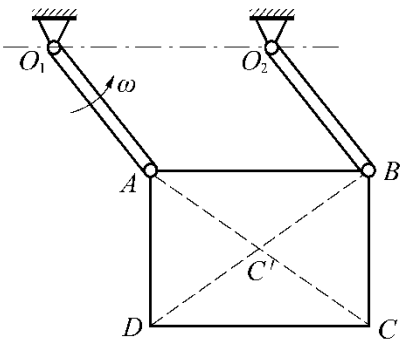


题 3 图

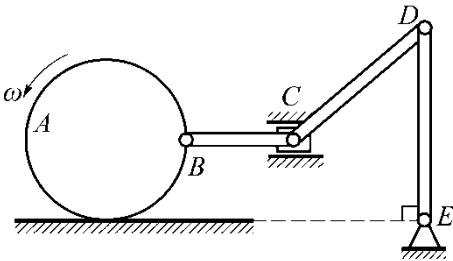
3、边长为  $2a$  的均质正方形薄板，截去四分之一后悬挂在  $A$  点，今欲使  $BC$  边保持水平，则点  $A$  距右端的距离  $x=_____$ 。

- (1)  $a$ ；
- (2)  $3a/2$ ；
- (3)  $2a/3$ ；
- (4)  $5a/6$ 。

4、平面机构如图所示。已知  $AB//O_1O_2$ ，且  $AB=O_1O_2$ ， $AO_1=BO_2$ ， $ABCD$  是均质矩形板， $AD=BC=b$ ， $AO_1$  杆以匀角速度  $\omega$  转动，画出矩形板质心的速度和加速度方向。



题 4 图



题 5 图

5、图示机构中轮  $A$  只滚不滑， $CD$  作何运动？\_\_\_\_\_。

并在图上画出  $BC$  构件的速度瞬心。

三、画图及计算题（本题 6 小题，每题 14 分，共 84 分）

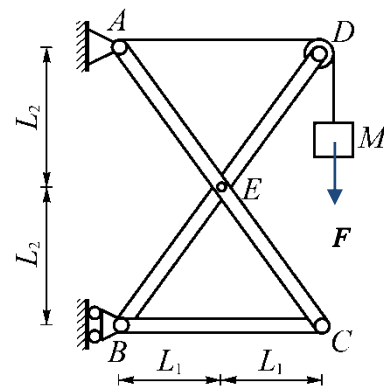
1、如图示平面构架，不计各杆自重。

(1) 指出二力构件并画其受力图; (画于原图上不得分)

(2) 画出整体受力图; (可画于原图上)

(3) 画出  $AC$  受力图。(画于原图上不得分)

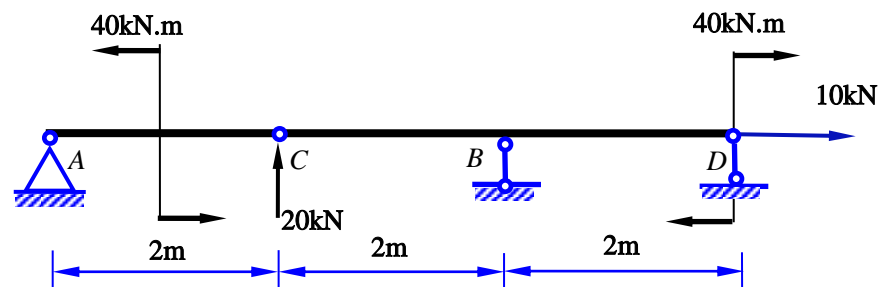
(注意事项：此题 9:45 前上传)



2、具有中间铰  $C$  的组合梁如图示，有竖向向上集中力作用于  $C$  处销钉上。

求  $A, B, D$  处约束力。(只有整体受力图才可画于原图上)

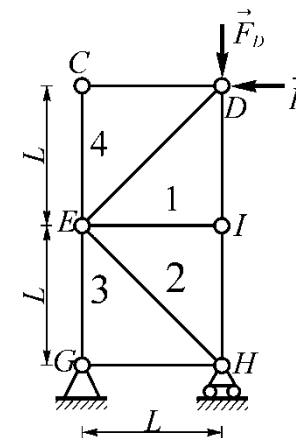
(注意事项: 此题和 3 题 10: 15 前上传)



3、图示平面桁架中，已知  $F_D=2\text{ kN}$ ， $F=1\text{ kN}$ ， $L=4\text{ m}$ 。

求杆 1 ( $EI$ )、2 ( $EH$ )、3 ( $EG$ )、4 ( $CD$ ) 的内力并说明拉压。

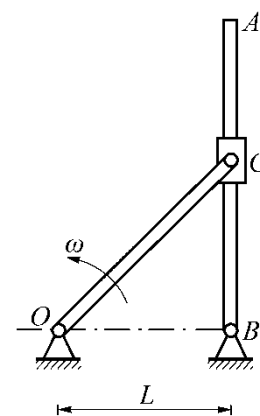
(注意事项: 此题和 2 题 10: 15 前上传)



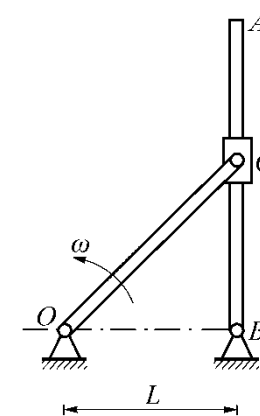
4、在图示平面机构中，长 $\sqrt{2}L$ 的杆  $OC$  绕轴  $O$  转动。当杆  $AB$  处于铅垂位置时，杆  $OC$  的角速度为 $\omega$ ，角加速度为零。利用点的合成运动知识求该瞬时杆  $AB$  角速度和角加速度。

(要求: 指出动点, 动系, 并有速度矢量合成图, 加速度矢量合成图)

(注意事项: 此题和 5 题 10: 40 前上传)



### (1) 画速度合成图



(2) 画加速度合成图

5、如图所示，曲柄连杆带动圆轮在水平面上作纯滚动。已知：轮的半径  $R=2\text{m}$ ，连杆长  $AO=L=3\text{m}$ 。

在图示位置时，曲柄的角速度  $\omega=3\text{rad/s}$ ， $O_1O$  为铅垂线， $OA \perp O_1A$ ， $\varphi=60^\circ$ 。求该瞬时：

(1) 连杆  $AO$  的角速度；

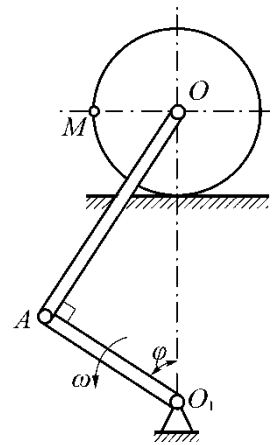
(2) 轮心  $O$  的速度；

(3) 轮的角速度；

(4) 轮缘上点  $M$  的速度。

(要求画出速度方向，角速度转向)

(注意事项：此题和 5 题 10:40 前上传)



6、图示绞车装在质量为  $m$  的均质水平悬臂梁  $AO$  上。已知：均质轮半径为  $R$ ，质量为  $m$ ，均质重物  $B$  质量也为  $m$ ，梁  $AO$  长  $3R$ ，轮上作用一常力偶矩  $M$  提升重物。绳子不可伸长。试用达朗贝尔原理（动静法）求圆轮的角加速度和支座  $A$  的约束力，绳子拉力。

(注意：如受力图中无惯性力系的简化将大量扣分，仅整体的受力图才能画于原图。)

(注意事项：此题和 5 题 11:00 前上传)

