

# 浙江大学 2016 - 2017 学年 春夏 学期

## 《材料力学（乙）》课程期末考试试卷

课程号： 261C0031， 开课学院： 航空航天

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 A4 纸壹张、计算器 入场

考试日期： 2017 年 6 月 24 日， 考试时间： 120 分钟

诚信考试，沉着应考，杜绝违纪。

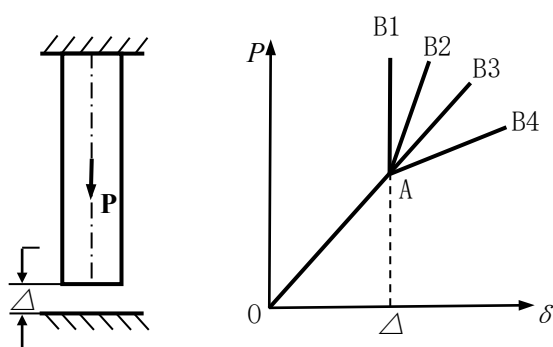
考生姓名： \_\_\_\_\_ 学号： \_\_\_\_\_ 所属院系： \_\_\_\_\_

题序	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
得分									
评卷人									

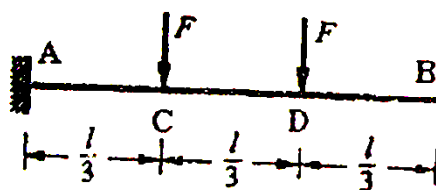
一、选择题（每小题 4 分，共 20 分。请将答案直接填在各题空格中。）

1、如下图所示，一杆上端固定，下端离刚支座间有微小的空隙  $\Delta$ 。设  $P$  力作用点的位移为  $\delta$ （ $\delta > \Delta$ ），则  $P$ - $\delta$  曲线可以用图中的 B 表示。

(A) 折线 OAB1； (B) 折线 OAB2； (C) 直线 OAB3； (D) 折线 OAB4。



2、直梁受载如下图，在弹性范围内工作，其应变能为  $V_\epsilon$ ，则  $\partial V_\epsilon / \partial F$  表示 A。



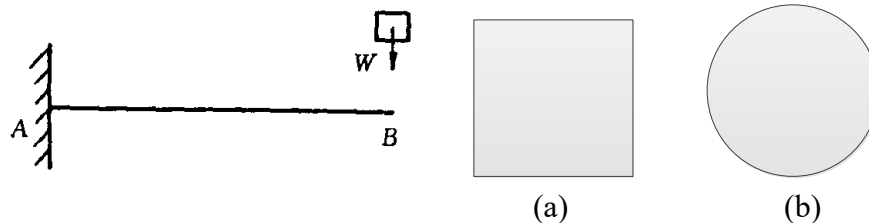
- (A) C、D 两点挠度之和；                      (B) C、D 两点挠度之差；  
(C) C 点挠度；                                      (D) D 点挠度。

3、线弹性材料杆件在几组外载荷作用下产生微小变形，下面有关其应变能的说法正确的是 D。

- (A) 与载荷的加载次序有关，与载荷的最终值无关；  
(B) 与载荷的加载次序无关，与载荷的最终值无关；  
(C) 与载荷的加载次序有关，与载荷的最终值有关；  
(D) 与载荷的加载次序无关，与载荷的最终值有关。

4、如图所示，重量为  $W$  的物体自由下落，冲击在悬臂梁  $AB$  的  $B$  点上。梁分别为方形截面和圆截面，两者横截面面积相同。比较两种情况下  $A$  截面处的静应力和动荷系数，其正确的说法是 C。

- (A) 图 (b) 静应力大，动荷系数大                      (B) 图 (b) 静应力小，动荷系数小  
(C) 图 (a) 静应力小，动荷系数大                      (D) 图 (a) 静应力小，动荷系数小

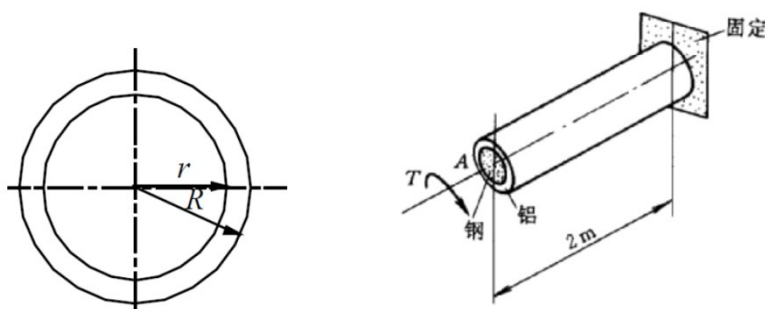


5、构件在交变应力作用下发生疲劳破坏， 下列说法错误的是 C。

- (A) 断口形貌一般可明显地分为光滑区和粗糙区；  
(B) 断裂发生时最大应力小于材料的强度极限；  
(C) 用塑性材料制成的构件，断裂发生前往往有明显的塑性变形；  
(D) 用脆性材料制成的构件，断裂发生时呈脆性断裂。

二、如图所示由直径 30mm 的钢芯和外径 40mm、内径 30mm 的铝壳组成的复合材料圆轴，一端固定，另一端承受外加力偶。已知铝壳中的最大切应力为 60MPa，切变模量为 27GPa，钢的切变模量为 80GPa。试求钢芯截面上的最大切应力。

(20 分)



答：

假设最大切应力截面单位长度的扭转角为  $\theta = \frac{d\phi}{dx}$ ，那么该界面上与中心距离为  $\rho$  的

任意一点应变为

$$\gamma = \rho \frac{d\phi}{dx} \quad (8 \text{ 分})$$

对应的剪切应力为

$$\tau = G\rho \frac{d\phi}{dx} \quad (4 \text{ 分})$$

其中  $G$  为计算应力处材料的剪切模量。所以

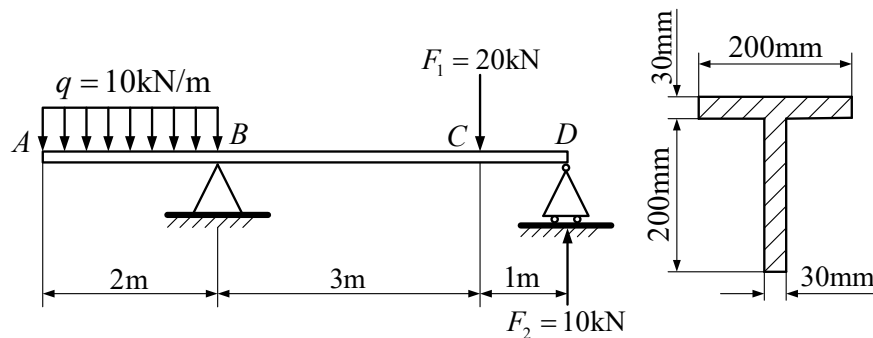
$$\tau_{\text{铝\_MAX}} = G_{\text{铝}} R \frac{d\phi}{dx} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\tau_{\text{钢\_MAX}} = G_{\text{钢}} r \frac{d\phi}{dx} \quad (2 \text{ 分})$$

因此钢芯截面上的最大切应力为

$$\tau_{\text{钢\_MAX}} = \frac{G_{\text{钢}}}{G_{\text{铝}}} \frac{r}{R} \tau_{\text{铝\_MAX}} = \frac{80}{27} * \frac{30/2}{40/2} * 60 = 133(\text{Mpa}) \quad (4 \text{ 分})$$

三、一外伸梁的载荷及截面尺寸如下图所示。这种梁材料的许用拉应力  $[\sigma_t] = 40 \text{ MPa}$ ，许用压应力为  $[\sigma_c] = 100 \text{ MPa}$ 。请计算支座  $B$ 、 $D$  的支反力，绘制其剪力图和弯矩图，校核梁的正应力强度。（20 分）



答：

对  $D$  点的矩平衡可知：

$$F_1 * 1 + q * 2 * (1 + 3 + 1) = F_{RB} * (1 + 3)$$

所以

$$F_{RB} = 30(\text{KN}) \quad (\uparrow)$$

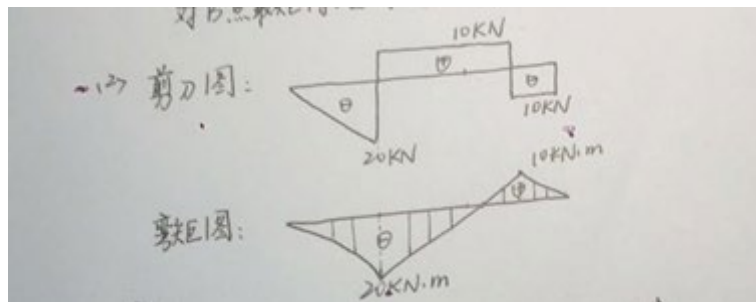
对  $B$  点的矩平衡可知：

$$F_1 * 3 - q * 2 * 1 = (F_{RD} + 10) * 4$$

所以

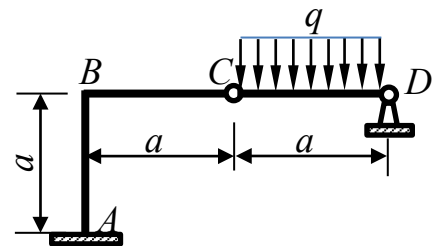
$$F_{RD} = 0(\text{KN})$$

剪力图和弯矩为



对于 T 形梁

四、结构如图所示，刚架  $ABC$  和梁  $CD$  在  $C$  处用铰链连接。已知刚架和梁的抗弯刚度均为  $EI$ 。试求  $D$  截面的转角。（不计轴力影响，20 分）



五、结构如图所示， $P=15\text{kN}$ ，已知梁和杆为一种材料， $E=210\text{GPa}$ 。梁  $ABC$  的惯性矩  $I=245\text{cm}^4$ ；等直圆杆  $BD$  的直径  $D=40\text{mm}$ ，材料的  $\sigma_p=200\text{MPa}$ ， $\sigma_s=240\text{MPa}$ ，稳定性直线公式的系数  $a=304\text{MPa}$ ， $b=1.12\text{MPa}$ 。规定杆  $BD$  的稳定安全系数  $n_{st}=2$ 。求：1)  $BD$  杆承受的压力；2) 判断  $BD$  杆的稳定性。（20 分）

