

2012 年硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：材料力学

满分：150 分

考试时间：180 分钟

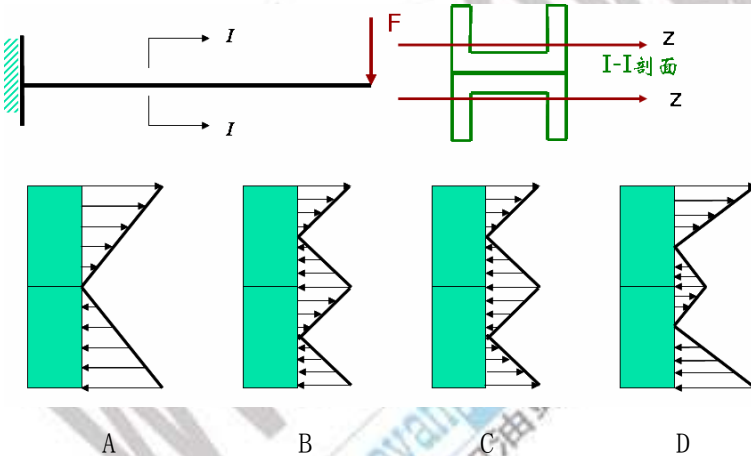
注意：所有试题答案写在答题纸上，答案写在试卷上无效。

一、单项选择题：请将正确答案的序号填入划线内（每小题 3 分，共 39 分）

1、关于低碳钢试样拉伸至屈服时，有以下结论，请判断哪一个是正确的_____：

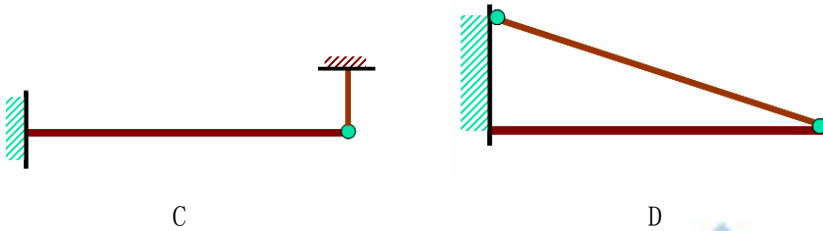
- A. 应力和塑性变形很快增加，因而认为材料失效；
- B. 应力和塑性变形虽然很快增加，但不意味着材料失效；
- C. 应力不增加，塑性变形很快增加，因而认为材料失效；
- D. 应力不增加，塑性变形很快增加，但不意味着材料失效。

2、悬臂梁由两根槽钢背靠背(两者之间未作任何固定连接)叠加起来放置, 构成如图所示. 在载荷作用下, 横截面上的正应力分布如图_____所示.



3、当系统的温度升高时, 下列结构中的_____不会产生温度应力.





4、现有两种说法：(1) 塑性材料中若某点的最大拉应力 $\sigma_{\max} = \sigma_s$ ，则该点一定会产生屈服；(2) 脆性材料中若某点的最大拉应力 $\sigma_{\max} = \sigma_b$ ，则该点一定会产生断裂，根据第一、第四强度理论可知，说法_____。

- A. (1) 正确、(2) 不正确；
- B. (1) 不正确、(2) 正确；
- C. (1)、(2) 都正确；
- D. (1)、(2) 都不正确。

5、长度系数的物理意义是_____。

- A. 压杆绝对长度的大小； B. 对压杆材料弹性模数的修正
- C. 将压杆两端约束对其临界力的影响折算成杆长的影响
- D. 对压杆截面面积的修正。

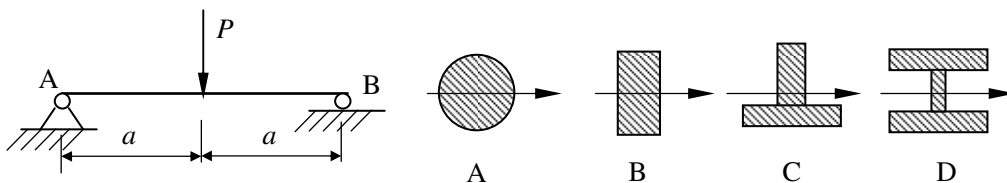
6、在电梯内放置重量为 W 的重物，若电梯以重力加速度下降，则重物对电梯的压力_____。

- A. 加大 B. 减少 C. 为零 D. 不变

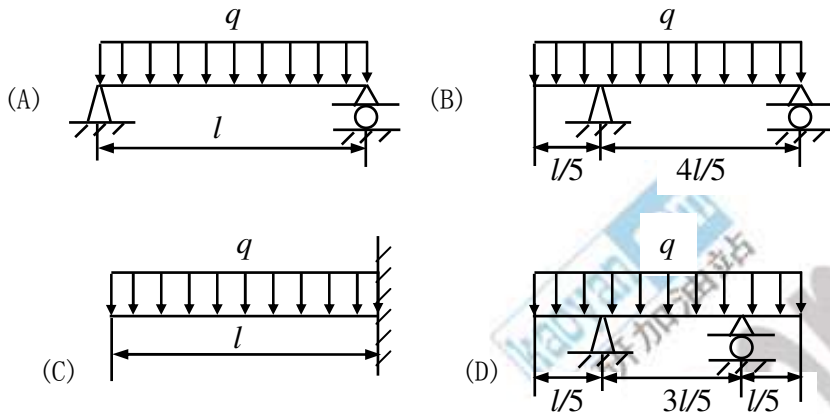
7、两根直径相同而长度及材料不同的圆轴，在相同扭矩作用下，其最大切应力和单位长度扭转角之间的关系是_____。

- A、 $\tau_{\max 1} = \tau_{\max 2}, \theta_1 = \theta_2$ B、 $\tau_{\max 1} = \tau_{\max 2}, \theta_1 \neq \theta_2$
- C、 $\tau_{\max 1} \neq \tau_{\max 2}, \theta_1 = \theta_2$ D、 $\tau_{\max 1} \neq \tau_{\max 2}, \theta_1 \neq \theta_2$

8、图示铸铁简支梁，当梁的横截面面积一定时，最合理的截面形状是_____。



9、为了提高梁的承载能力，梁的支座有图示四种方案，合理方案是_____。

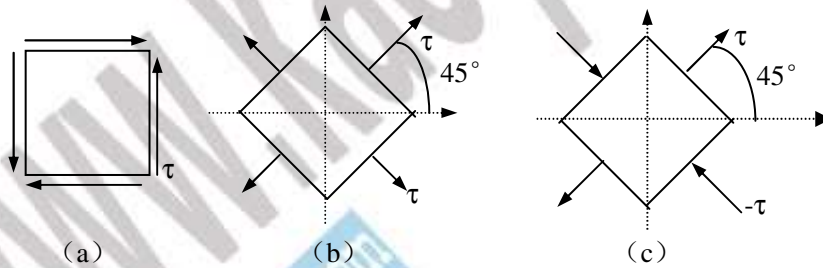


10、等截面直梁在弯曲变形时，挠曲线曲率最大发生在（ ）处。

- A、挠度最大 B、转角最大 C、剪力最大 D、弯矩最大

11. 对于图示三种应力状态(a)、(b)、(c)之间的关系,有下列四种答案:

- A、三种应力状态等价; B、三种应力状态均不等价; C、(b)和(c)等价;
D、(a)和(c)等价。正确的答案是_____。

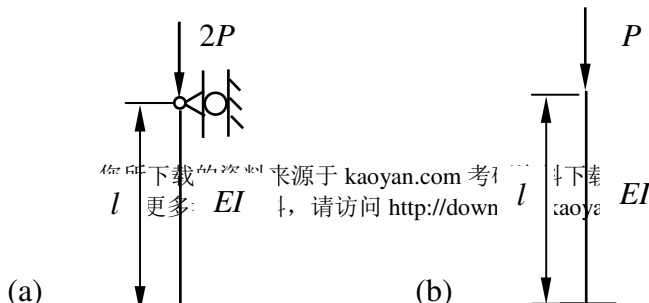


12、承受轴向拉压的等截面杆，在杆内任一点处（ ）。

- A、无切应力 B、无切应变 C、纵截面无正应力 D、无横向线应变

13、图示两根细长压杆，1、EI 相同。(a) 杆的稳定安全系数 $n_{st}=4$ ；则 (b) 杆实际的稳定安全系数 n_{st} 有四种答案，正确答案是_____。

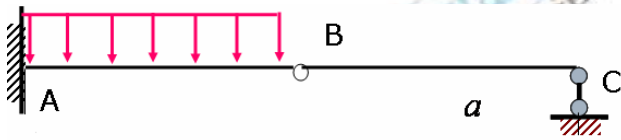
- A、1; B、2; C、3; D、4。



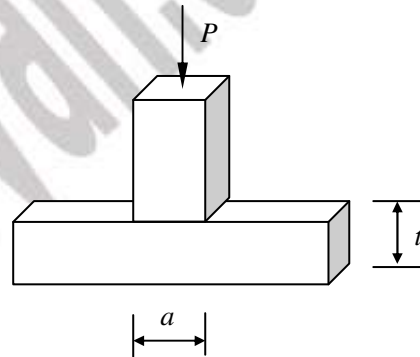
二、填空题（每题 3 分，共 30 分）

1、实心圆轴，两端受扭转外力偶矩作用。直径为 D 时，设轴内的最大剪应力为 τ ，若轴的直径改为 $D/2$ ，其他条件不变，则轴内的最大剪应力变为_____。

2、用积分法求图示梁的挠度时，确定积分常数的条件是_____。
_____。并画出挠曲线的大致形状。



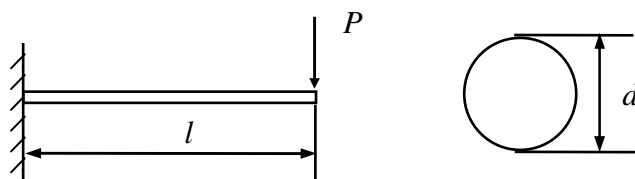
3、如图所示，厚度为 t 的基础上有一方柱，柱受轴向压力 P 作用，则基础的剪切面面积为_____，挤压面积为_____。



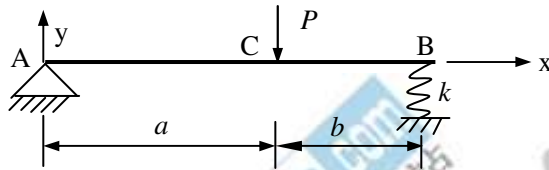
4、实心圆轴 1 和空心圆轴 2 横截面面积相同，受相同的扭矩作用，若空心圆轴的内、外径之比 $\alpha = 0.6$ ，空心圆轴与实心圆轴最大切应力之比 $\frac{(\tau_{\max})_2}{(\tau_{\max})_1} =$ _____。

5、在扭转破坏实验中，低碳钢圆试样沿_____剪断；铸铁圆试样沿_____拉断。

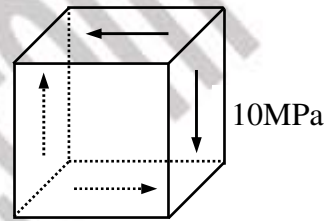
6、如图所示圆截面悬臂梁，若梁的其他条件不变，而直径增加一倍，则其最大正应力是原来的_____倍。



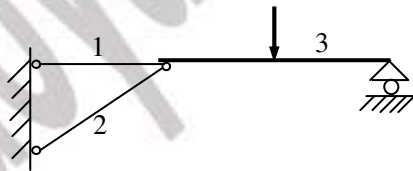
7、简支梁如图所示,当用积分法求梁的挠度时确定积分常数的支承条件为_____,连续条件_____。



8、图示单元体的三个主应力为: $\sigma_1 =$ _____; $\sigma_2 =$ _____; $\sigma_3 =$ _____。



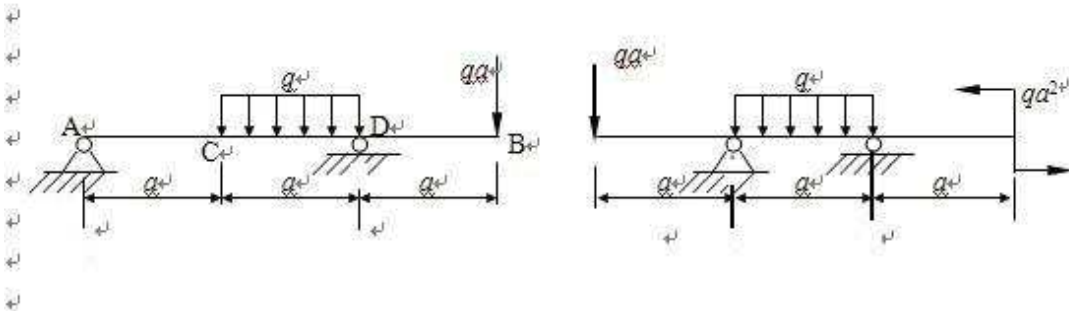
9、图示结构中,杆1发生_____变形;杆2发生_____变形;杆3发生_____变形。



10、斜弯曲时危险点处于_____向应力状态;拉(压)与弯曲组合变形时危险点处于_____向应力状态;扭转与弯曲组合变形时危险点处于_____向应力状态。

三、作图题。(16分)

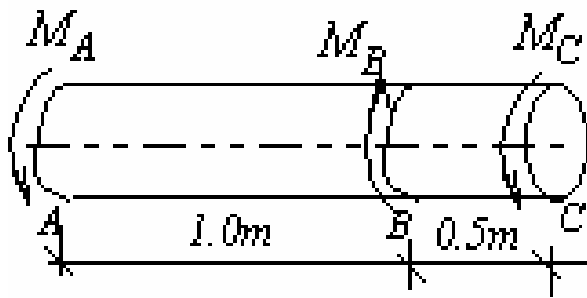
画出图示各梁的 Q 、 M 图。



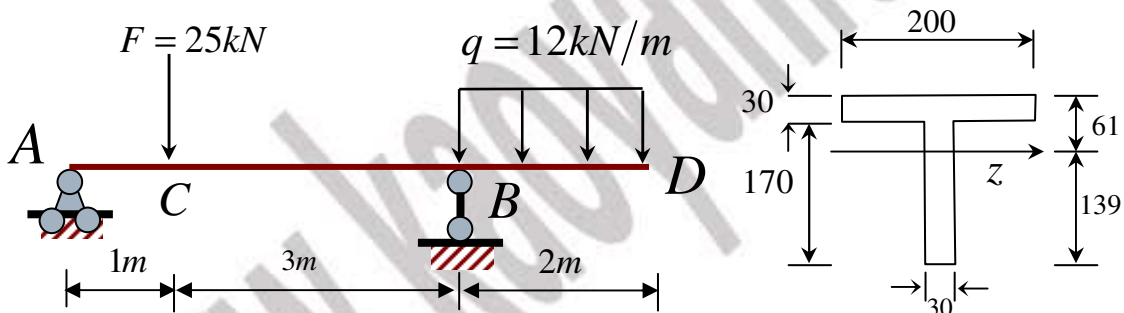
四、图示等直圆轴,已知 A、B、C 三处的外力偶矩分别是 $M_A=2.99\text{kN}\cdot\text{m}$, $M_B=7.20\text{kN}\cdot\text{m}$,

$M_C = 4.21 \text{ kN}\cdot\text{m}$, 许用应力 $[\tau] = 70 \text{ MPa}$, 许可单位长度扭转角 $[\varphi'] = 1^\circ / \text{m}$, 切变模量

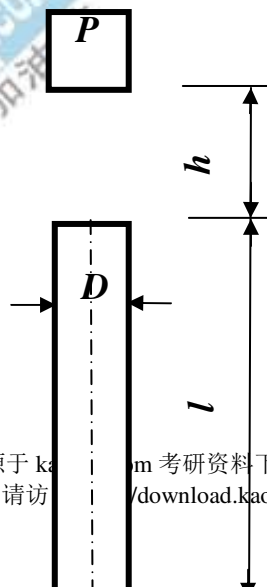
$G = 80 \text{ GPa}$, 试确定该轴直径 d 。(10分)



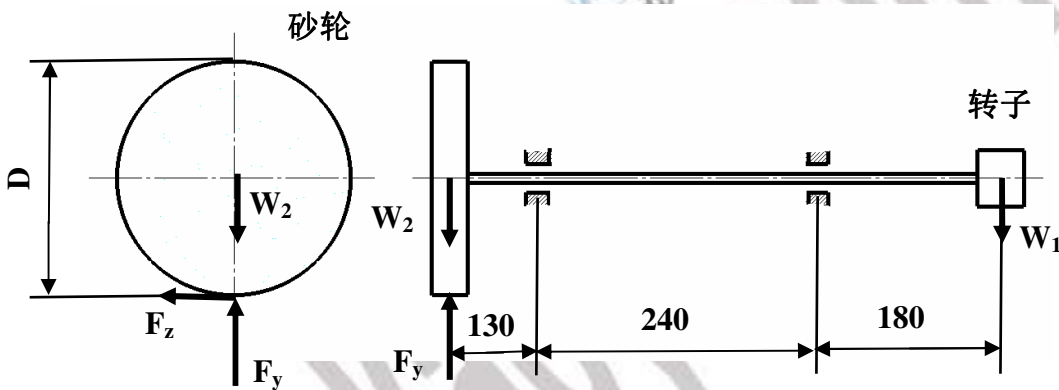
五、铸铁梁受荷载情况如图所示。已知截面对形心轴的惯性矩 $I_z = 403 \times 10^{-7} \text{ m}^4$, 铸铁抗拉强度 $[\sigma_t] = 50 \text{ MPa}$, 抗压强度 $[\sigma_c] = 125 \text{ MPa}$ 。试按正应力强度条件校核梁的强度。(15分)



六、如图所示，长度为 l , 直径为 D 的圆柱等截面杆下端固定，在距其上端 h 处有重量为 P 的重锤自由落下冲击其上端，已知圆柱材料的弹性模量为 E , 试求梁的最大动应力 σ_d 和最大动应变 Δ_d 。(10分)



七、图为某精密磨床砂轮轴的示意图。已知电动机的功率为 $P=3\text{kW}$ ，转子转速 $n=1400\text{ r/min}$ ，转子重量 $W_1=101\text{N}$ 。砂轮直径 $D=250\text{mm}$ ，砂轮重量 $W_2=275\text{N}$ 。磨削力 $F_y : F_z=3:1$ ，砂轮轴直径 $d=50\text{mm}$ ，材料为轴承钢， $[\sigma]=60\text{MPa}$ 。(1) 试用单元体表示出危险点的应力状态，并求出主应力和最大剪应力。(2) 试用第三强度理论校核轴的强度。(15分)



八、如图所示，由横梁 AB 和立柱 CD 所组成的结构，载荷 $P=10\text{kN}$ ，长度 $L=0.6\text{m}$ ，立柱直径 $d=20\text{mm}$ ，两端铰支，材料为 $Q235$ 钢， $E=210\text{GPa}$ ， $\sigma_p=200\text{MPa}$ ， $\sigma_s=240\text{MPa}$ ，若规定的稳定安全系数 $n_{st}=2$ ，试校核立柱 CD 的稳定性。($Q235$ 钢 $a=304\text{MPa}$ ， $b=1.12\text{MPa}$) (15分)

