

昆明理工大学 2011 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

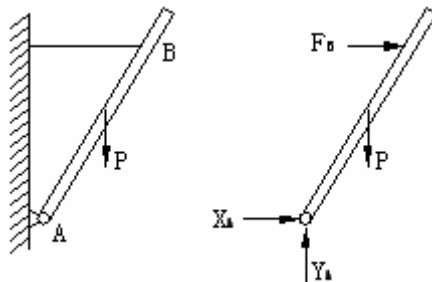
考试科目代码: 841 考试科目名称: 工程力学

考生答题须知

1. 所有题目(包括填空、选择、图表等类型题目)答题答案必须做在考点发给的答题纸上,做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册,答题如有做在本试题册上而影响成绩的,后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答(画图可用铅笔),用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

一、是非判断题(正确的打“√”,错误的打“×”,每小题 2 分,共 40 分)

1. “二力平衡公理”和“力的可传性原理”适用于固体。()
2. 如果力 F_R 是 F_1 、 F_2 二力的合力,用矢量方程表示为 $F_R=F_1+F_2$,则三力大小之间的关系可能有 $F_R<F_1, F_R<F_2$ ()
3. 系统中未知量的数目多于独立平衡方程的数目,未知量不能完全由平衡方程求出的问题,称为静不定问题。()
4. 工程中常见的约束形式,按约束的物理性质可分为柔性约束和刚性约束两大类。()
5. 当施加载荷使低碳钢试件超过屈服阶段后,再卸载,则材料的比例极限将会提高。()
6. 杆件的轴力仅与杆件所受的外力有关,而与杆件的截面形状、材料无关。()
7. 下图中物体的受力图是正确的。()

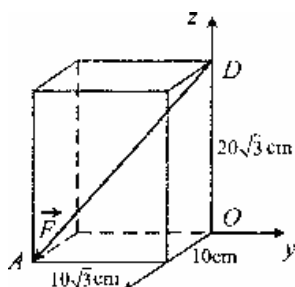


8. 两端用光滑铰链连接的构件是二力构件。()
9. 低碳钢试件在拉断时的应力为其强度极限。()
10. 纯弯曲梁横截面上任一点,既有正应力也有剪应力。()
11. 压杆通常在强度破坏之前便丧失稳定。()
12. 在拉压杆的任一斜截面上,不仅存在正应力,而且存在切应力,其大小和方向都是截面方位角的函数。()

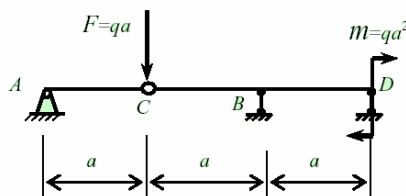
13. 某种材料的圆柱形试样在做压缩试验时, 试样沿着一个倾斜面破坏, 说明这种材料的抗剪强度小于抗压强度。()
14. 横截面的形心在垂直于梁的轴线方向的线位移, 称为挠度。()
15. 梁的挠曲线微分方程中, EI 称为梁的抗弯刚度。它反映了梁抗弯曲变形的能力。()
16. 确定截面内力的截面法, 适用于不论等截面或变截面、直杆或曲杆、基本变形或组合变形、横截面或任意截面的普遍情况。()
17. 已知低碳钢的 $\sigma_p=200\text{MPa}$, $E=200\text{GPa}$, 现测得试件上 $\varepsilon=0.002$, 能用虎克定律计算:
 $\sigma=E\varepsilon=200\times 10^3\times 0.002=400\text{MPa}$ ()
18. 连接件产生的挤压应力与一般的压应力是不相同的。()
19. 弯矩最大的截面转角最大, 弯矩为零的截面上转角为零。()
20. 单元体中, 可能发生的两种变形是正应变和切应变。()

二、填空题(每小题 2 分, 共 20 分)

1. 根据工程力学的要求, 对变形固体作了三种假设, 其内容是: _____、_____、_____。
2. 某空间力系的主矢为 F'_R , 对简化中心 A 的主矩为 M_A , 对简化中心 B 的主矩为 M_B , 则 M_A 与 M_B 之间的关系为_____。
3. 构件的_____是指构件保持其原有平衡状态的能力。构件的_____是指构件抵抗破坏的能力。
4. 应用杆件轴向拉压时的强度条件, 主要解决_____; _____; _____三个方面的问题。
5. 矩形截面梁, 若高度增大一倍(宽度不变), 其抗弯能力增大_____倍; 若宽度增大一倍(高度不变), 其抗弯能力增大_____倍; 若截面面积增大一倍(高宽比不变), 其抗弯能力增大_____倍。
6. 构件由于截面的_____, 会发生应力集中现象。
7. 已知力 \vec{F} 沿图示长方体对角线 DA 作用, 则该力在 z 轴上的投影为_____。



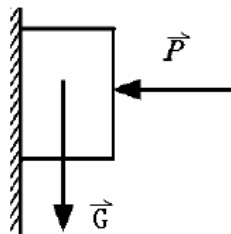
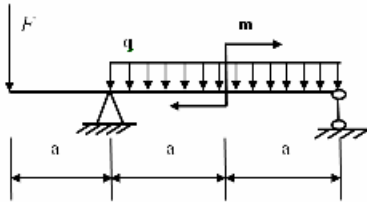
填空题第 7 小题图



填空题第 10 小题图

8. 梁段上作用有均布载荷时, 剪力图是一条_____线, 而弯矩图是一条_____线。
9. 柔度越大的压杆, 其临界应力越_____, 越_____失稳。
10. 用积分法求图示梁的挠曲线方程时, 需应用的支承条件是_____; 连续条件是_____。

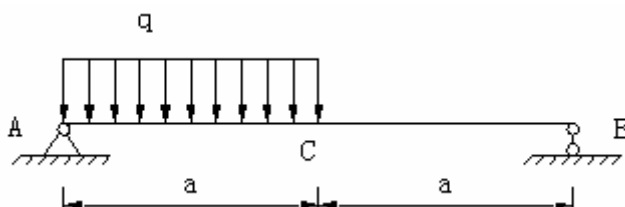
三、选择题(每小题 2 分, 共 20 分)

- 在下述公理、法则、定律中，只适用于刚体的是（ ）
A. 二力平衡公理； B. 力的平行四边形法则；
C. 加减平衡力系公理； D. 力的可传性。
 - 如题图所示，物块自重 G ，在水平推力 P 作用下处于平衡。已知物块与铅垂面间的静滑动摩擦系数为 f ，物块与铅垂面间的摩擦力大小为（ ）
A. $F = fP$
B. $F = G$
C. $F = fG$
D. $F = P$
- 
- 伸长率（延伸率）公式 $\delta = \frac{l_1 - l}{l} \times 100\%$ 中的 l_1 指的是什么？（ ）
A. 实验前试件的长度； B. 断裂后试件的长度；
C. 实验前实验段的长度； D. 断裂后实验段的长度。
 - 在一定应力范围内，一点处的正应力与该点处的正应变成正比关系，该比例系数，称为（ ）
A. 泊松比 B. 弹性模量
C. 变形系数 D. 强度系数
 - 情况如下图所示，设杆内最大轴力和最小轴力分别为 N_{\max} 和 N_{\min} ，则下列结论正确的是（ ）
A. $N_{\max} = 50\text{KN}$, $N_{\min} = -5\text{KN}$; B. $N_{\max} = 55\text{KN}$, $N_{\min} = -40\text{KN}$;
C. $N_{\max} = 55\text{KN}$, $N_{\min} = -25\text{KN}$; D. $N_{\max} = 20\text{KN}$, $N_{\min} = -5\text{KN}$;
 - 保持扭矩不变，长度不变，圆轴的直径增大一倍，则最大切应力是原来的（ ）倍，单位长度扭转角是原来的（ ）倍。
A. 1/2 倍, 1/4 倍 B. 1/4 倍, 1/8 倍
C. 1/8 倍, 1/16 倍 D. 1/16 倍, 1/32 倍
 - 图示梁中当力偶 m 的位置改变时，下列结论中正确的是（ ）
A. F_S （剪力）图改变， M （弯矩）图改变；
B. F_S 图不变，只 M 图改变；
C. F_S 图改变， M 图不改变；
D. F_S 图， M 图都不变；
- 
- \vec{F} , \vec{F} 两力对某一刚体作用效应相同的必要和充分条件是（ ）
A. \vec{F} , \vec{F} 两力大小相等
B. \vec{F} , \vec{F} 两力大小相等，方向相同，作用线相同

- C. \vec{F} , \vec{F} 两力大小相等, 方向相同, 且必须作用在同一点上
- D. 力矢 \vec{F} 与力矢 \vec{F} 相等

9. 结构受力如下图所示, 下列结论中完全正确的为 ()

- A. $Q_{A右} = \frac{3}{4}qa$, $Q_C = \frac{1}{4}qa$;
- B. $M_A = \frac{3}{4}qa^2$, $M_B = -\frac{1}{4}qa^2$;
- C. 梁内最大正弯矩发生在跨中 C 截面, 其 $M_C = \frac{1}{4}qa^2$;
- D. 梁内 C 截面上的内力为: $M_C = \frac{1}{4}qa^2$, $Q_C = -\frac{1}{4}qa$



10.

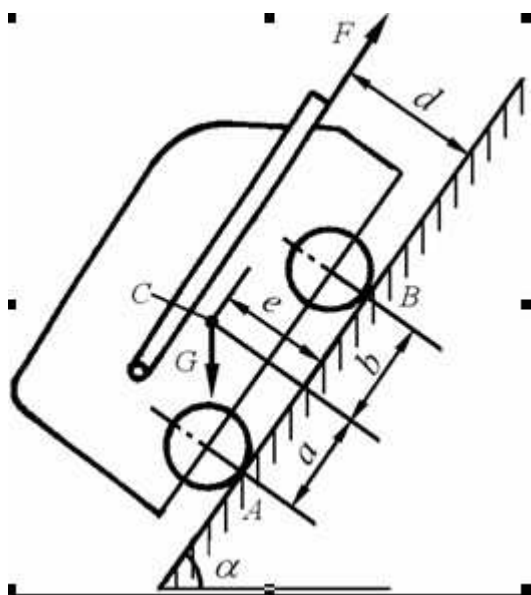
无论什么样的应力状态, 最大拉

应力是引起材料断裂的主要因素。这是 ()

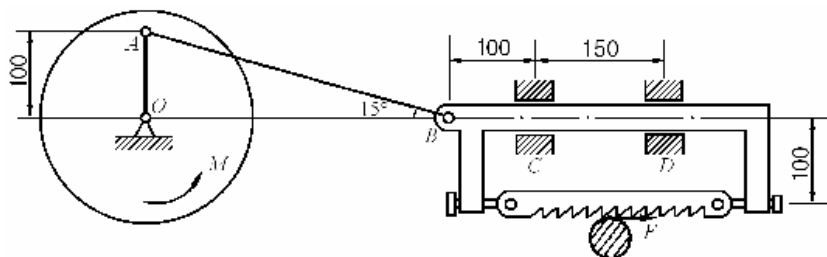
- A. 第一强度理论 B. 第二强度理论
- C. 第三强度理论 D. 第四强度理论

四、计算题(共 70 分)

1. 上料小车如图所示。车和料共重 $G = 240 \text{ kN}$, C 为重心, $a = 1 \text{ m}$, $b = 1.4 \text{ m}$, $e = 1 \text{ m}$, $d = 1.4 \text{ m}$, $\alpha = 55^\circ$, 求钢绳拉力 F 和轨道 A、B 的约束力。(10 分)

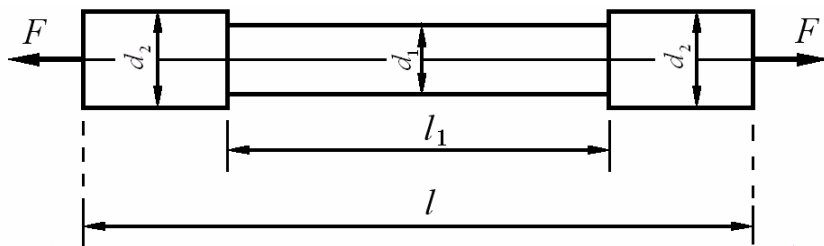


2. 驱动力偶矩 M 使锯床转盘旋转, 并通过连杆 AB 带动锯弓往复运动, 如图所示。设锯条的切削阻力 $F = 5 \text{ kN}$, 试求驱动力偶矩及 O 、 C 、 D 三处的约束力。(10 分)

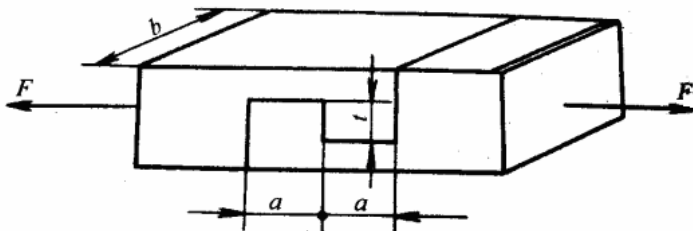


3. 圆截面阶梯状杆如图所示, 受到 $F = 100 \text{ kN}$ 的轴向拉力作用。已知中间那部分直径 $d_1 = 30 \text{ mm}$, 两端部分的直径均为 $d_2 = 50$, 整个杆长 $l = 250 \text{ mm}$, 中间部分杆长 $l_1 = 150 \text{ mm}$ 。

试求: (1) 各部分横截面上的正应力;
(2) 整个杆的总伸长量。
(15 分)



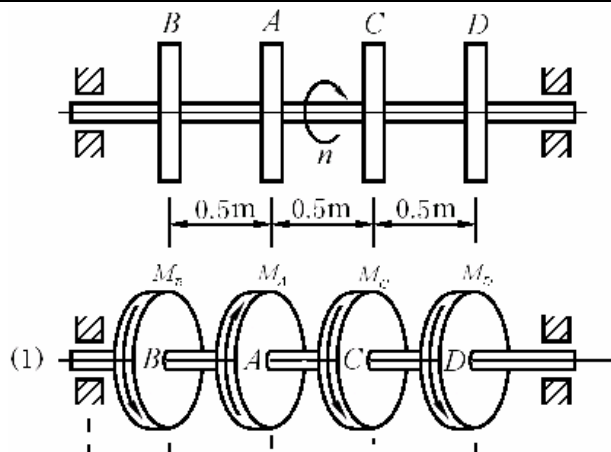
4. 宽 $b = 0.1 \text{ m}$ 的两矩形木杆互相联接, 如下图所示, 若载荷 $F = 50 \text{ kN}$, 木杆许用切应力 $[\tau] = 1.5 \text{ MPa}$, 许用挤压应力 $[\sigma_{jy}] = 12 \text{ MPa}$, 求尺寸 a 和 t 。(10 分)



5. 图示一传动轴, 转速 $n = 200 \text{ r/min}$, 轮 A 为主动轮, 输入功率 $P_A = 60 \text{ kW}$, 轮 B, C, D 均为从动轮, 输出功率分别为 $P_B = 20 \text{ kW}$, $P_C = 15 \text{ kW}$, $P_D = 25 \text{ kW}$ 。

(1) 试画出该轴的扭矩图;
(2) 若将 A 和轮 C 位置对调, 试分析对轴的受力是否有利?

(10 分)



6. 直径为 d 的等截面折杆，位于水平面内，杆的 A 端承受垂直向下的载荷 P 力作用。已知 $[\sigma]$ ，试求：（1）指出危险截面的位置；
（2）危险截面上的最大弯曲正应力 σ_{\max} 和最大扭转剪应力 τ_{\max} ；
（3）用第三强度理论求许可载荷 $[P]$ 。
（15 分）

