

昆明理工大学 2009 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码：844

考试科目名称：工程力学

试题适用招生专业：农业机械化工程,农业生物环境与能源工程,农业电气化与自动化

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. 合力一定比分力大。()
2. 物体相对于地球静止时,它一定平衡;物体相对于地球运动时,它则一定不平衡。()
3. 加减平衡力系公理一般不适用于一个变形体。()
4. 二力平衡公理中的两个力作用在同一刚体上,而作用与反作用公理中的两个力作用在两个不同物体上。()
5. 过受力构件内任一点,随着所取截面的方位不同,一般来说,各个面上的正应力和切应力均不同。()
6. 凡是只受两个力作用的构件(杆)都是二力构件(杆)。()
7. 一个汇交力系如果不是平衡力系,则必然有合力。()
8. 在刚体力学的平面问题中,力矩和力偶矩的区别在于:力矩的大小和正负随矩心的不同而改变,但力偶对其作用面上任一点的矩都等于其力偶矩。()
9. 刚体的重心必在刚体内,不会在刚体外。()
10. 若两梁的跨度、承受载荷及支承相同,但材料和横截面面积不同,则两梁的剪力图和弯矩图不一定相同。()
11. 梁上弯矩最大的截面,挠度也最大;弯矩为零的截面,转角也为零。()
12. 梁的挠曲线近似微分方程式为 $EIy''''=M(x)$ 。()
13. 有正应力作用的方向上,必有线应变,没有正应力作用的方向上,必无线应变()
14. 受扭圆轴在横截面上和包含轴的纵向截面上均无正应力。()
15. 立柱承受纵向压力作用,横截面上肯定只有压应力。()
16. 单元体上同时存在正应力和切应力时,切应力互等定理不成立。()
17. 第一强度理论是指,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。()
18. 临界压力是压杆丧失稳定平衡时的最小压力值。()
19. 材料或构件抵抗破坏的能力,称为刚度。()
20. 在弯曲与扭转组合变形圆截面杆的外边界上,各点主应力必然是 $\sigma_1 > 0, \sigma_2 = 0, \sigma_3 < 0$ 。()

二、填空题（每小题 2 分，共 20 分）

1. 力对刚体的作用效果取决于力的下述三个要素：_____；_____；_____。
2. 若平面力系向其作用面内的任一点简化得到的主矩都等于零，则该力系必为_____力系。
3. 当平面力系的主矢不等于零时，该力系最终可合成为_____。
4. 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_____。
5. 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。
6. 当杆件应力不超过比例极限时，横向应变与轴向应变之比的绝对值是一个常数，称为_____。
7. 构件由于截面的_____，会发生应力集中现象。
8. 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。
9. 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。
10. 脆性材料宜采用_____强度理论，塑性材料宜采用_____强度理论。

三、选择题（每小题 2 分，共 20 分）

1. 静力学中，把系统的未知量数目（ ）该系统所能建立的独立平衡方程数目的问题称为静定问题。
A. 大于 B. 等于 C. 小于 D. 小于和等于
2. 塑性材料在强化阶段发生（ ）。
A. 弹性变形 B. 塑性变形 C. 线弹性变形 D. 弹塑性变形
3. 构件在弹性范围内受力，以下关于横截面上正应力分布规律的论述哪个是错误？（ ）
A. 轴向压缩时，横截面上正应力均匀分布；
B. 轴向拉伸时，横截面上正应力均匀分布；
C. 圆轴扭转时，横截面上剪应力沿直径方向直线规律分布；
D. 梁纯弯曲时，横截面上正应力均匀分布；
4. 两根受扭圆轴的直径和长度均相同，但材料不同，在扭矩相同的情况下，它们的最大切应力 τ_1, τ_2 和 φ_1, φ_2 之间的关系为（ ）
A. $\tau_1 = \tau_2, \varphi_1 = \varphi_2$ B. $\tau_1 = \tau_2, \varphi_1 \neq \varphi_2$
C. $\tau_1 \neq \tau_2, \varphi_1 = \varphi_2$ D. $\tau_1 \neq \tau_2, \varphi_1 \neq \varphi_2$
5. 梁在集中力作用的截面处，它的内力图为（ ）
A. F_s 图有突变， M 图光滑连续 B. F_s 图有突变， M 图有转折
C. F_s 图无变化， M 图有突变 D. F_s 图有转折， M 图有突变
6. 等截面直梁在弯曲变形时，挠曲线的最大曲率发生在（ ）处。
A. 挠度最大 B. 转角最大 C. 剪力最大 D. 弯矩最大

7. 某悬臂梁其刚度为 EI , 跨度为 l , 自由端作用有铅垂集中力。为减小最大挠度, 则下列方案中最佳方案是 ()。

- A. 梁长改为 $\frac{l}{2}$, 惯性矩改为 $\frac{I}{8}$ B. 梁长改为 $\frac{3}{4}l$, 惯性矩改为 $\frac{I}{2}$
 C. 梁长改为 $\frac{5}{4}l$, 惯性矩改为 $\frac{3}{2}I$ D. 梁长改为 $\frac{3}{2}l$, 惯性矩改为 $\frac{I}{4}$

8. 应用叠加原理求梁横截面的挠度、转角时, 需要满足的条件有 ()。

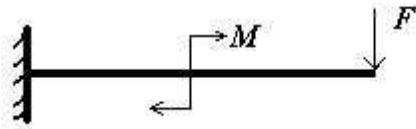
- A. 梁必须是等截面的 B. 梁必须是静定的
 C. 变形必须是小变形 D. 梁的弯曲必须是平面弯曲。

9. 外径为 D , 内径为 d 的圆环形截面, 其抗弯截面系数 W_z 为 ()。($\alpha = \frac{d}{D}$)

- A. $\frac{\pi}{16} D^3 (1 - \alpha^3)$ B. $\frac{\pi}{32} D^3 (1 - \alpha^3)$
 C. $\frac{\pi}{16} D^3 (1 - \alpha^4)$ D. $\frac{\pi}{16} D^3 (1 - \alpha^4)$

10. 如图所示的悬臂梁上作用有集中力 F 和矩为 M 的集中力偶, 若将力偶在梁上移动, 则 ()。

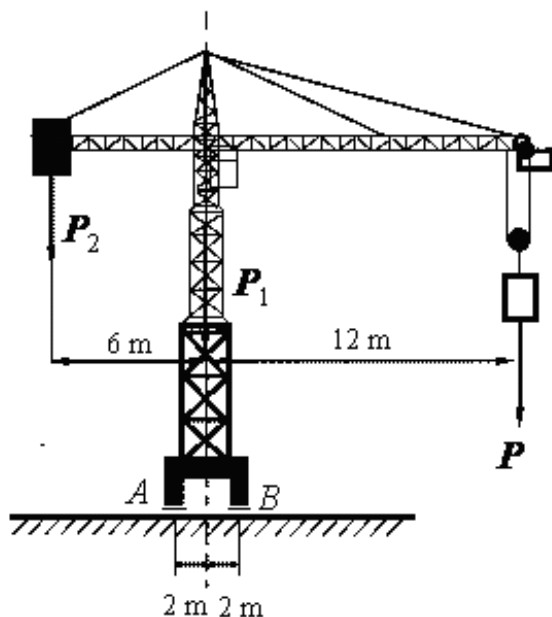
- A 对剪力图形状、大小均无影响
 B 对弯矩图形状无影响, 只对其大小有影响
 C 对剪力图、弯矩图的形状及大小均有影响
 D 对剪力图、弯矩图的形状及大小均无影响



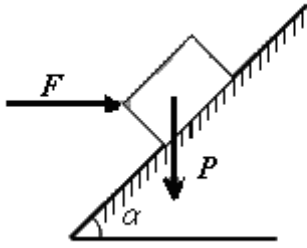
四、计算题(共 70 分)

1. 塔式起重机如图所示。机架重 $P_1=700$ kN(重力作用线在塔身中心线), 最大起吊重量 $P=200$ kN。

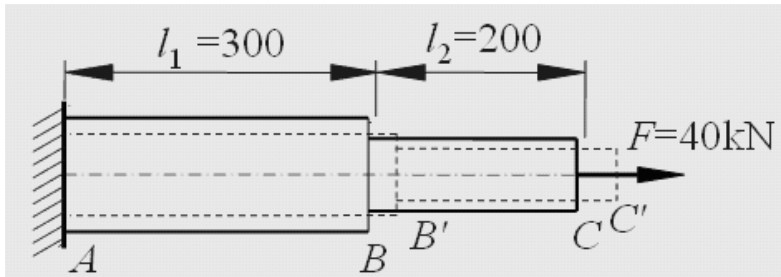
(1) 保证起重机在满载和空载时都不翻倒, 求配重 P_2 应为多少? (2) 当平衡配重 $P_2=180$ kN 时, 求满载时轨道 A 、 B 给起重机轮子的约束力? (15 分)



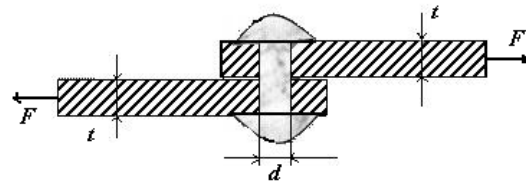
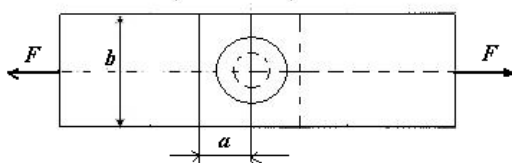
2. 在倾角 α 的斜面上放有重为 P 的物块，它与斜面间摩擦系数为 f_s 。试求：平衡时水平力 F 的大小。（10 分）



3. 台阶形杆件受载如图所示，已知 AB 和 BC 段的截面面积为 $A_1=400\text{mm}^2$ 、 $A_2=250\text{mm}^2$ 。材料的弹性模量为 $E=210\text{GPa}$ 。试计算 AB 段、 BC 段和整个杆件的伸长量；并计算截面 C 相对于截面 B 的位移以及截面 C 的绝对位移。（10 分）

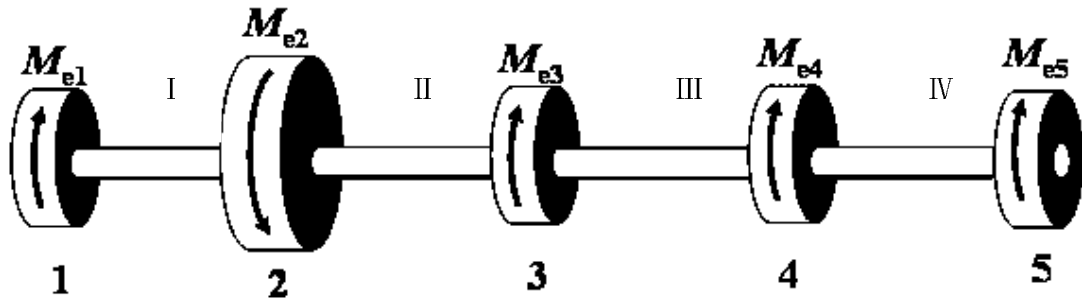


4. 图示钢板用铆钉连接，承受轴向拉力 F 作用。已知板厚 $t=2\text{mm}$ ，板宽 $b=15\text{mm}$ ，铆钉直径 $d=4\text{mm}$ ，接头边距 $a=10\text{mm}$ ，材料的许用切应力 $[\tau]=100\text{MPa}$ ，许用挤压应力 $[\sigma_{bs}]=300\text{MPa}$ ，许用拉应力 $[\sigma]=160\text{MPa}$ 。试确定该拉力的许可值。（10 分）



5. 如图所示传动轴，已知其转速 $n=200\text{r/min}$ ，主动轮 2 传递的功率为 $N_2=80$ 马力，其余从动轮传递的功率分别为 $N_1=25$ 马力、 $N_3=15$ 马力、 $N_4=30$ 马力及 $N_5=10$ 马力。若材料的许用切应力 $[\tau]=20\text{MPa}$ ，单位长度容许扭转角 $[\theta]=0.5^\circ/\text{m}$ ，切变模量 $G=8.2\times 10^4\text{MPa}$ ，试确定此轴的直径。

(10 分)



6. 外伸梁及其横截面如图所示，已知材料的 $[\sigma]=50\text{MPa}$ ， $I_z=500\times 10^4\text{mm}^4$ ，试校核该梁的强度（图中单位为 mm ）。(15 分)

