

绝密 ★ 考试结束前

全国 2018 年 4 月高等教育自学考试  
工程力学(一) 试题  
课程代码:02159

请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。

### 选择题部分

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的考试课程名称、姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。
2. 每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

一、单项选择题:本大题共 10 小题,每小题 2 分,共 20 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的,请将其选出。

1. 力系简化时任意取两点为简化中心,则下列说法正确的是

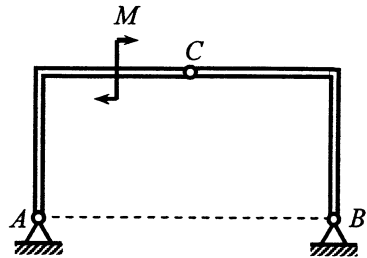
- A. 力系的主矢、主矩都改变                      B. 力系的主矢、主矩都不改变  
C. 力系的主矢改变,主矩不改变                D. 力系的主矢不改变,主矩一般会改变

2. 在图示对称三铰拱结构中,若将作用于构件

$AC$  上的力偶  $M$  平移到构件  $BC$  上,则关于  $A$ 、

$B$ 、 $C$  三处约束反力的说法正确的是

- A. 都不变  
B. 都改变  
C. 只有  $C$  处改变  
D. 只有  $C$  处不改变

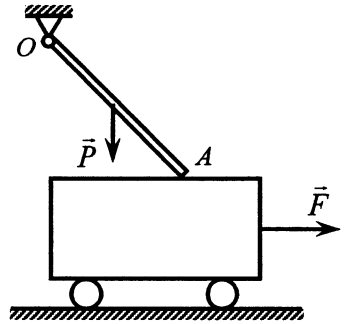


题 2 图

3. 点  $M$  沿着螺旋线自外向内运动,即运动曲率半径越来越小,它走过的弧长与时间的一次方成正比,则关于点  $M$  的速度大小  $v$  和加速度大小  $a$  说法正确的是

- A.  $v$  越来越小,  $a$  越来越大                      B.  $v$  越来越大,  $a$  越来越小  
C.  $v$  保持不变,  $a$  越来越小                      D.  $v$  保持不变,  $a$  越来越大

4. 图示系统仅在杆  $OA$  与小车的接触点  $A$  处存在摩擦，在保持系统静止的前提下，逐步增大拉力  $F$ ，则在此过程中，关于  $A$  处的法向约束反力说法正确的是



题 4 图

- A. 越来越大
- B. 越来越小
- C. 先变小再变大
- D. 先变大再变小

5. 钢材经过冷作硬化处理后与处理前相比，下列物理量保持不变的是

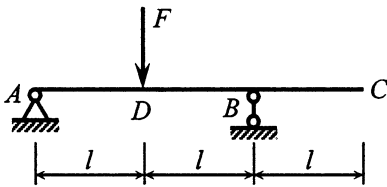
- A. 截面收缩率
- B. 比例极限
- C. 弹性模量
- D. 延伸率

6. 低碳钢圆轴扭转时，圆轴任意两个横截面的间距及形状变化的正确表述是

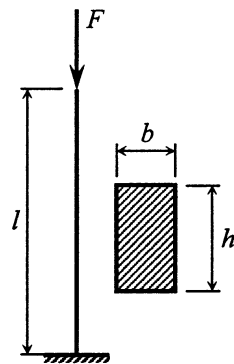
- A. 间距不变，形状不变
- B. 间距变小，形状不变
- C. 间距不变，形状变化
- D. 间距变大，形状不变

7. 若外伸梁受力如图所示，则下列关于  $BC$  段表述正确的是

- A. 有变形，无位移
- B. 有位移，无变形
- C. 既有变形，又有位移
- D. 既无变形，又无位移



题 7 图



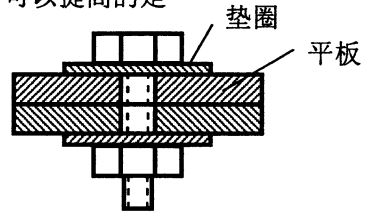
题 8 图

8. 图示一端固定、一端自由的压杆，已知材料的弹性模量为  $E$ ，杆长为  $l$ ，横截面形状为矩形，并且  $b < h$ ，如果该杆为大柔度杆，则该杆的临界力大小是

- A.  $\frac{\pi^2 E b^3 h}{48 l^2}$
- B.  $\frac{\pi^2 E b h^3}{48 l^2}$
- C.  $\frac{\pi^2 E b^3 h}{12 l^2}$
- D.  $\frac{\pi^2 E b h^3}{12 l^2}$

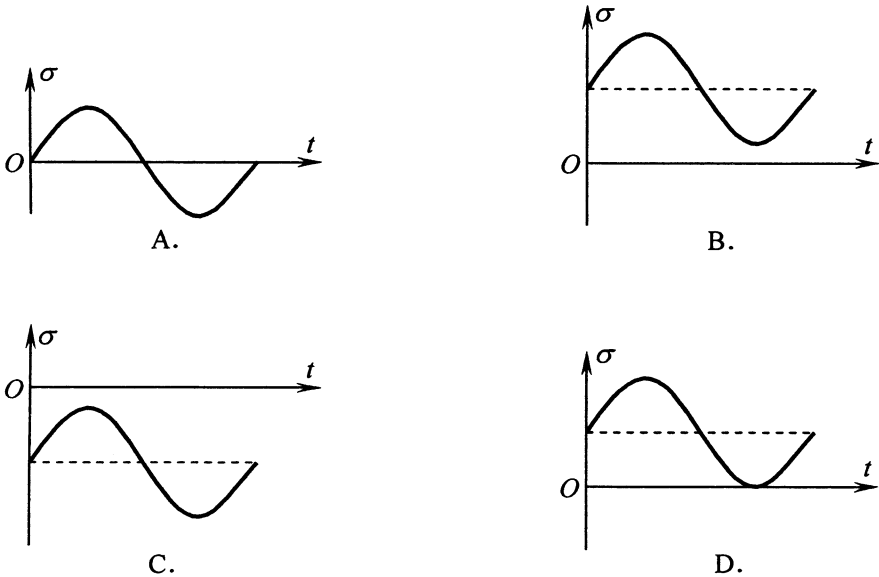
9. 如图所示，在平板和紧固螺栓之间增加垫圈，可以提高的是

- A. 螺栓的拉伸强度
- B. 螺栓的剪切强度
- C. 螺栓的挤压强度
- D. 平板的挤压强度



题 9 图

10. 图示四种交变应力，同时满足循环特征  $r > 0$  和  $\sigma_m + \sigma_a < 0$  的是



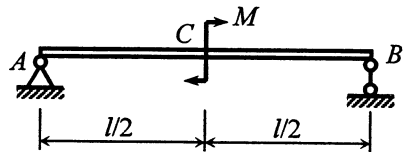
### 非选择题部分

注意事项：

用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上，不能答在试题卷上。

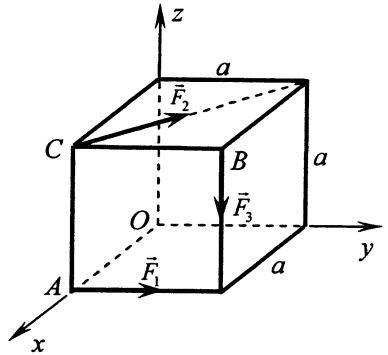
二、填空题：本大题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。

11. 如图所示，长度为  $l$  的简支梁作用有矩为  $M$  的力偶，不计梁重，则支座  $A$  处约束反力大小为\_\_\_\_\_。



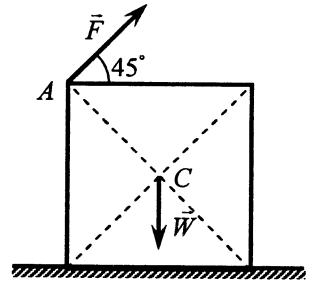
题 11 图

12. 边长为  $a$  的正方体, 受力如图所示, 且  $F_1 = F$ ,  $F_2 = \sqrt{2}F$ ,  $F_3 = 3F$ , 则该力系对  $z$  轴的矩为\_\_\_\_\_。



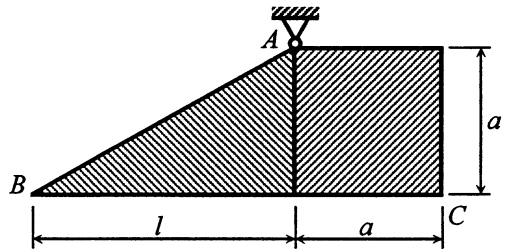
题 12 图

13. 边长为  $a$ 、重量为  $W$  的均质正方形板, 置于铅垂面内, 该板与地面间的静摩擦因数足够大, 在  $A$  处作用一个图示力  $\vec{F}$ , 使该板不翻倒的力  $\vec{F}$  的最大值应为\_\_\_\_\_。



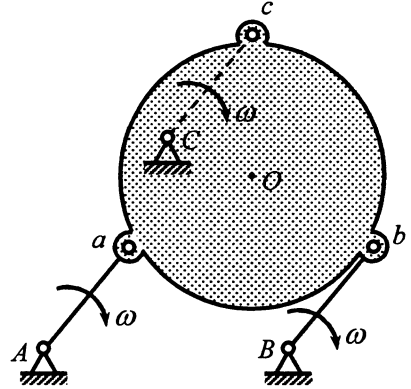
题 13 图

14. 在处于同一铅垂平面的图示系统中, 边长为  $a$ , 重为  $W$  的均质正方形薄板与一重为  $W$  的均质直角三角形薄板焊接成图示梯形板。若使底边  $BC$  保持水平, 则边长  $l =$ \_\_\_\_\_。



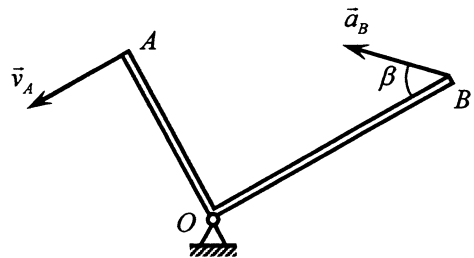
题 14 图

15. 图示揉茶机的揉桶由三个曲柄支持, 曲柄的支座  $A$ 、 $B$ 、 $C$  与支轴  $a$ 、 $b$ 、 $c$  恰成全等等边三角形。三个曲柄的长度均为  $l$ , 以相同的匀角速度  $\omega$  分别绕其支座转动。揉桶中心点  $O$  加速度的大小等于\_\_\_\_\_。



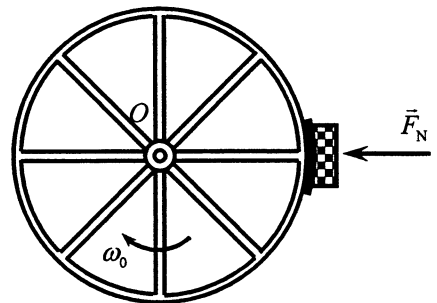
题 15 图

16. 直角刚杆  $AOB$  绕轴  $O$  作定轴转动,  $OA=2\text{ m}$ ,  $OB=3\text{ m}$ , 已知某瞬时点  $A$  速度的大小为  $v_A=6\text{ m/s}$ ; 点  $B$  的加速度  $\vec{a}_B$  与  $OB$  成  $\beta=45^\circ$  角。则该瞬时刚杆的角加速度大小为  $\alpha=_____ \text{ rad/s}^2$ 。



题 16 图

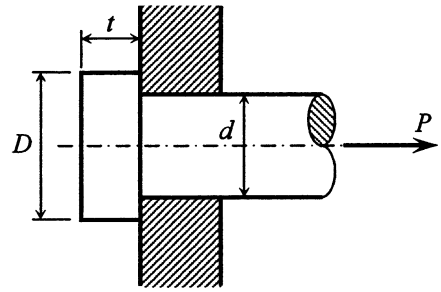
17. 质量为  $m$ 、半径为  $R$ 、对垂直于轮面转轴  $O$  的回转半径为  $\rho_0$  的飞轮以匀角速度  $\omega_0$  绕该定轴转动, 闸块在正压力  $F_N$  作用下使飞轮制动, 闸块与轮之间的动摩擦因数为  $f$ , 则飞轮从旋转到静止过程中闸块与轮之间的摩擦力所做的功为\_\_\_\_\_。



题 17 图

18. 铸铁拉伸时, 其强度指标是 [www.fzika.com](http://www.fzika.com)

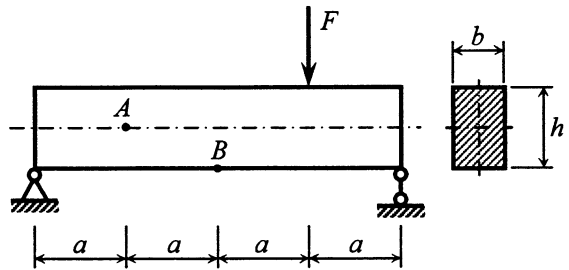
19. 图示连接销钉的剪切面积为\_\_\_\_\_。



题 19 图

20. 工程中通常将延伸率  $\delta < \underline{\hspace{2cm}}$  的材料, 称为脆性材料。

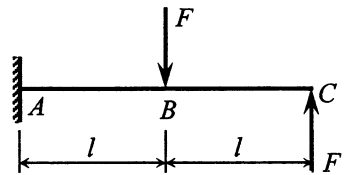
21. 简支梁几何尺寸及其受力如图, 不计梁的自重, 则梁上\_\_\_\_\_ (填“A”或“B”) 点的切应力为零。



题 21 图

22. 根据剪力与弯矩的关系, 弯矩图有折角处, 剪力图有\_\_\_\_\_。

23. 用积分法求图示悬臂梁的挠曲线方程, 在确定积分常数时, A 截面的边界条件为挠度等于 0, 转角等于\_\_\_\_\_。



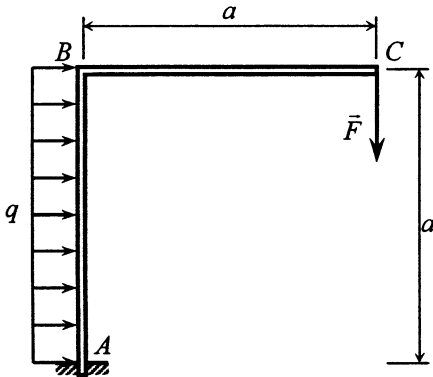
题 23 图

24. 计算大柔度杆临界应力的欧拉公式为  $\sigma_{cr} = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2}$ , 其中物理量  $\lambda$  的名称是压杆的\_\_\_\_\_。

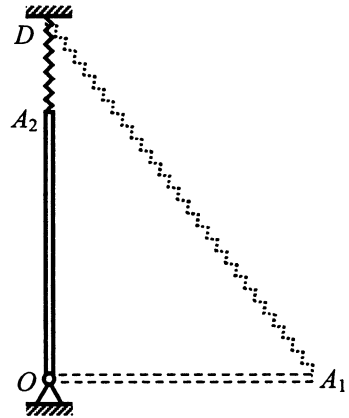
25. 交变应力是指构件内的应力随时间作\_\_\_\_\_的变化。

三、计算题：本大题共 5 小题，每小题 6 分，共 30 分。

26. 平面刚架的几何尺寸和所受载荷如图所示， $F = 2qa$ ，不计自重，试求固定端  $A$  处的约束反力。



题 26 图

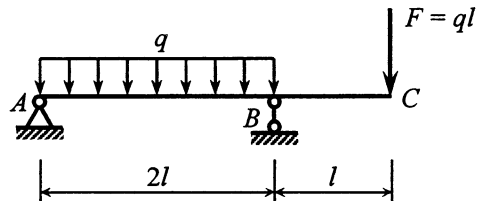


题 27 图

27. 在处于铅垂平面内的图示系统中，均质细直杆的长度为  $l = 30\text{ cm}$ ，质量为  $m = 10\text{ kg}$ ，可绕光滑  $O$  轴转动，其另一端与一端  $D$  固定的弹簧相连接，已知  $OD = 40\text{ cm}$ ；弹簧的刚度系数为  $k = 490\text{ N/m}$ ，原长为  $l_0 = 20\text{ cm}$ 。开始时杆置于水平位置  $OA_1$ ，然后将其无初速释放，试求当杆转至图示铅垂位置  $OA_2$  时杆的角速度。

28. 直杆的直径为  $d = 10\text{ mm}$ ，长度为  $l = 100\text{ mm}$ ，经过拉伸后的长度为  $l_1 = 100.05\text{ mm}$ ，已知杆的弹性模量为  $E = 200\text{ GPa}$ ，泊松比为  $\mu = 0.3$ ，比例极限为  $\sigma_p = 200\text{ MPa}$ 。试求该杆的轴向线应变  $\varepsilon$  和横向线应变  $\varepsilon'$ ，判断该杆的变形是否在线弹性范围内，并计算杆承受的轴向拉力  $F$ 。

29. 外伸梁的几何尺寸及受力如图所示，试画出其剪力图和弯矩图。

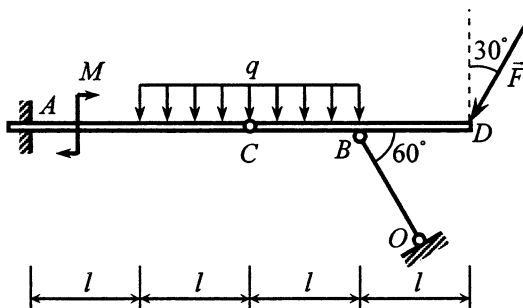


题 29 图

30. 空心钢轴的外径  $D = 100 \text{ mm}$ ，内径  $d = 50 \text{ mm}$ ，切变模量  $G = 70 \text{ GPa}$ ，若要求轴在长度  $1 \text{ m}$  内的最大扭转角不超过  $0.75^\circ$ ，试问它所能承受的最大扭矩是多少？并求此时轴内的最大切应力。

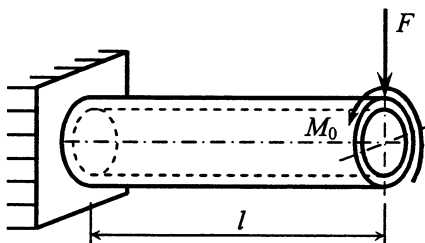
四、综合题：本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。

31. 如图所示组合梁由  $AC$  和  $CD$  在  $C$  处铰接而成，梁的  $A$  端插入墙内， $B$  处铰接一根二力杆  $OB$ ，已知： $F = 20 \text{ kN}$ ， $q = 10 \text{ kN/m}$ ， $M = 20 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ， $l = 1 \text{ m}$ ，不计自重和摩擦，试求插入端  $A$  及铰链  $B$  对杆  $CD$  的约束反力。



题 31 图

32. 图示空心圆轴的外径  $D = 200 \text{ mm}$ ，内径  $d = 160 \text{ mm}$ ，一端固定，在另一端端部有集中力  $F$  和矩为  $M_0$  的力偶作用。已知： $F = 50 \text{ kN}$ ， $M_0 = 200 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ， $[\sigma] = 80 \text{ MPa}$ ， $l = 2 \text{ m}$ ，试用第四强度理论校核该轴的强度。



题 32 图