

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

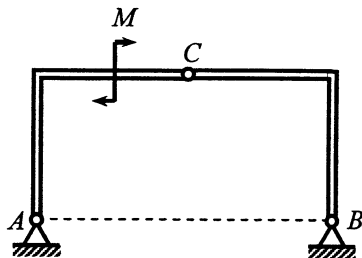
- | | |
|------------------|---------------------|
| A. 力系的主矢、主矩都改变 | B. 力系的主矢、主矩都不改变 |
| C. 力系的主矢改变,主矩不改变 | D. 力系的主矢不改变,主矩一般会改变 |

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

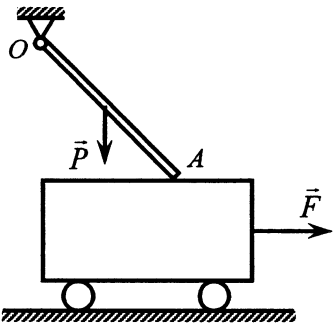


题 2 图

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

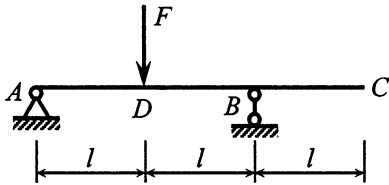
- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| A. v 越来越小, a 越来越大 | B. v 越来越大, a 越来越小 |
| C. v 保持不变, a 越来越小 | D. v 保持不变, a 越来越大 |

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

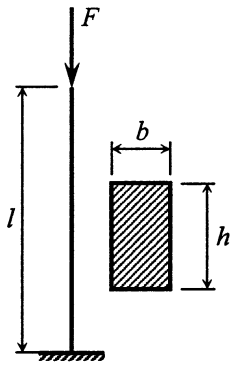


题 4 图

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



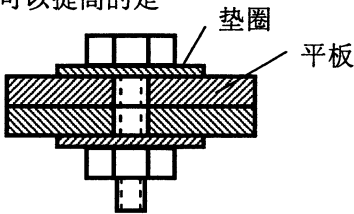
题 8 图

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. $\frac{\pi^2 E b h^3}{12 l^2}$

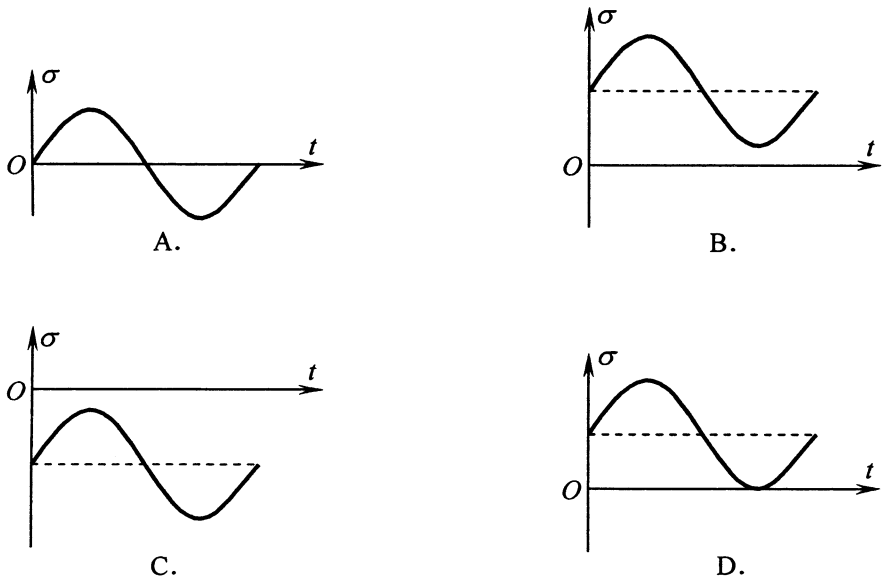
9. 如图所示，在平板和紧固螺栓之间增加一个垫圈，可以提高的是

- 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



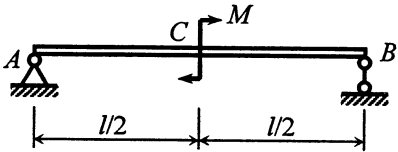
非选择题部分

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。

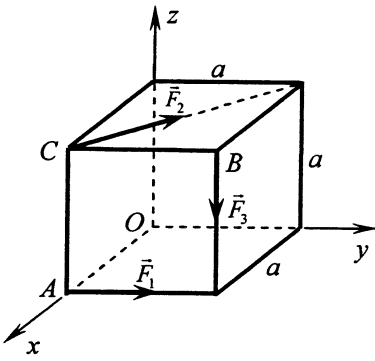
二、填空题：本大题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。

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_____。



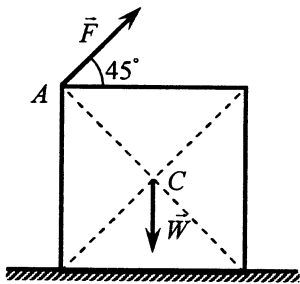
题 11 图

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_____。



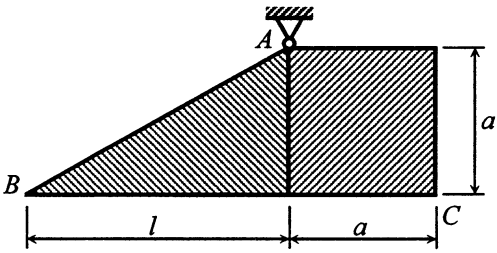
题 12 图

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_____。



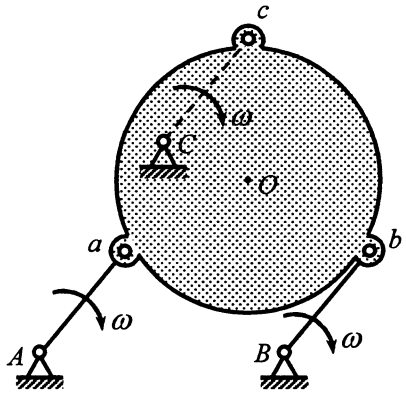
题 13 图

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 $l =$ _____。



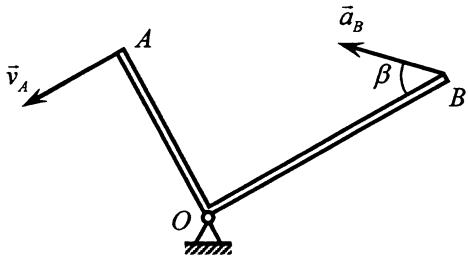
题 14 图

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 ω 分别绕其支座转动。揉桶中心点 O 加速度的大小等于_____。



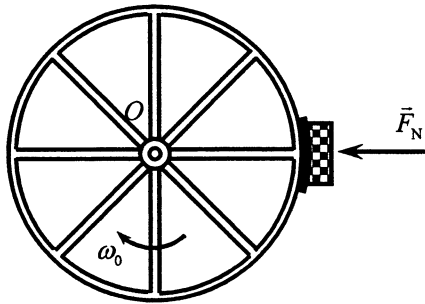
题 15 图

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 $\alpha=_____ \text{ rad/s}^2$ 。



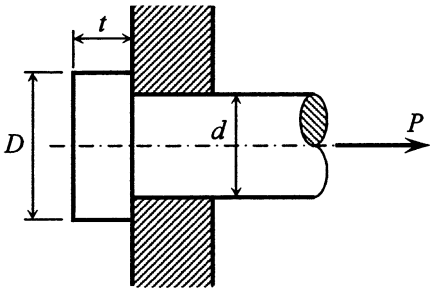
题 16 图

17. 质量为 m 、半径为 R 、对垂直于轮面转轴 O 的回转半径为 ρ_0 的飞轮以匀角速度 ω_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_____。



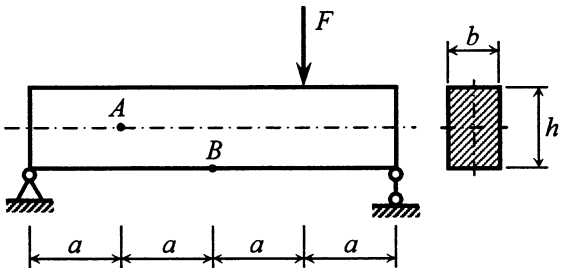
题 17 图

18. 铸铁拉伸时，其强度指标是 www.zizikao.org
19. 图示连接销钉的剪切面积为_____。



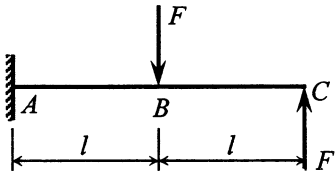
题 19 图

20. 工程中通常将延伸率 $\delta < \rule{1cm}{0.4pt}$ 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_____。

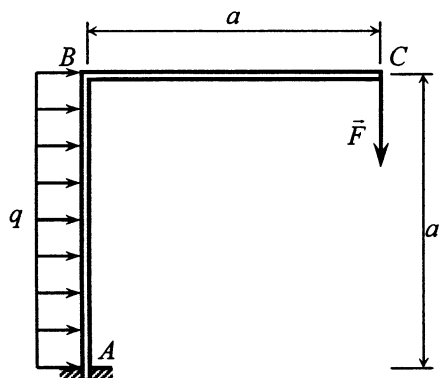


题 23 图

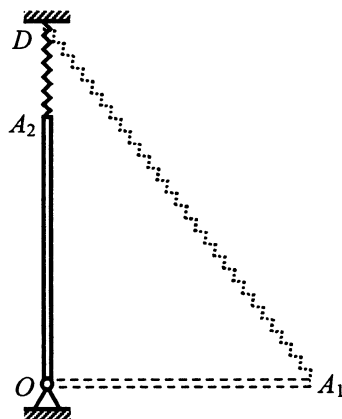
24. 计算大柔度杆临界应力的欧拉公式为 $\sigma_{cr} = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2}$ ，其中物理量 λ 的名称是压杆的_____。
25. 交变应力是指构件内的应力随时间作_____的变化。

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。

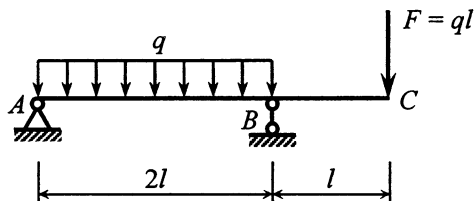


题 26 图



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 ε 和横向线应变 ε' ，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。

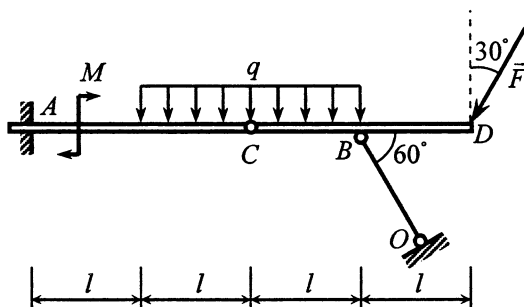


题 29 图

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 m 内的最大扭转角不超过 0.75° ，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。

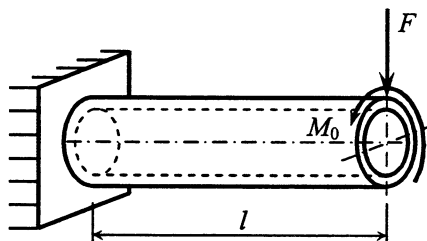
四、综合题：本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。

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