

全国 2019 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:

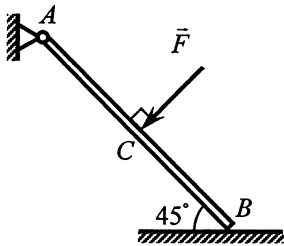
1. 答题前,考生务必将自己的考试课程名称、姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。

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。

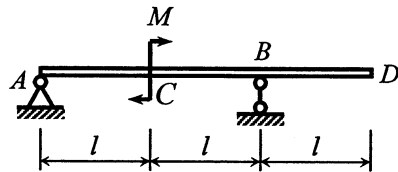
一、单项选择题:本大题共 10 小题,每小题 2 分,共 20 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的,请将其选出。

1. 在图示直杆 AB 的中点 C 处,垂直于杆作用一力 \vec{F} , 已知杆与水平地面的夹角为 45° , 若不计杆的自重和各接触处摩擦, 则固定铰支座 A 对杆的约束反力大小是

- A. $\frac{1}{2}F$ B. $\frac{\sqrt{2}}{2}F$ C. $\sqrt{2}F$ D. $2F$



题 1 图

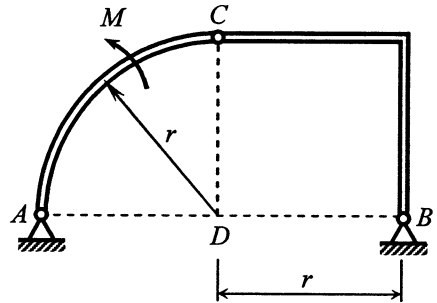


题 2 图

2. 在图示外伸梁上作用一矩为 M 的力偶, 则以下表述正确的是

- A. 该力偶对点 A 的矩不等于对点 B 的矩
- B. 该力偶对点 B 的矩不等于对点 D 的矩
- C. 该力偶对 A 、 B 、 D 三个点的矩都相同
- D. 该力偶对 A 、 B 、 D 三个点的矩都不相同

3. 图示平面结构由四分之一圆弧杆 AC 和直角弯杆 BC 铰接而成, 在杆 AC 上作用有矩为 M 的力偶, 若不计各构件自重和各接触处摩擦, 则固定铰支座 B 对杆 BC 的约束反力的正确方向是

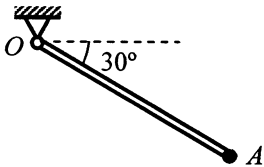


题 3 图

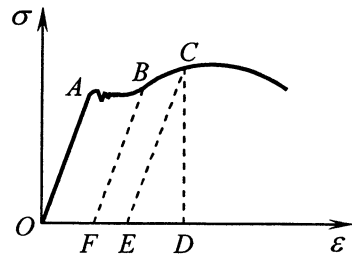
- A. 铅垂向下
- B. 水平向右
- C. 沿 \overline{BC} 方向
- D. 沿 \overline{CB} 方向

4. 如图所示, 长度为 l 的无重杆一端固连一质量为 m 的小球 A , 另一端可绕光滑水平轴 O 作定轴转动, 若在杆与水平线成 30° 夹角的位置无初速释放, 则当杆运动至铅垂位置时小球 A 的速度大小为 (g 为重力加速度的大小)

- A. \sqrt{gl}
- B. $\sqrt{2gl}$
- C. $\sqrt{3gl}$
- D. $\frac{\sqrt{2}}{2}gl$



题 4 图



题 5 图

5. 低碳钢的拉伸应力—应变曲线如图所示, 先加载到强化阶段的点 C , 然后开始卸载, 则应力回到零的路径是

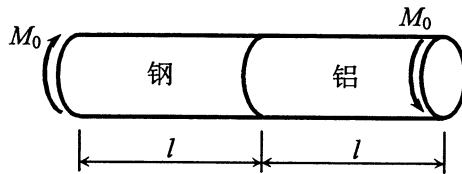
- A. 曲线 $CBAO$
- B. 曲线 CBF ($BF \parallel OA$)
- C. 直线 CE ($CE \parallel OA$)
- D. 折线 CDE ($CD \parallel \sigma$ 轴)

6. 等截面直杆两端承受轴向拉力作用, 如果材料、杆长相同, 但选用三种不同的截面形状: 圆形、正方形和空心圆, 在承载能力相同的情况下比较材料的用量, 则

- A. 圆形截面最省料
- B. 正方形截面最省料
- C. 空心圆截面最省料
- D. 三者用料相同

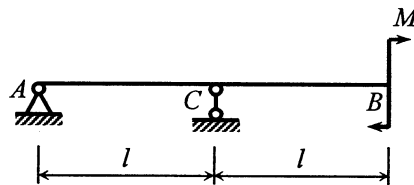
7. 图示等截面圆轴，左半段材料为钢，右半段材料为铝，左、右两端各承受矩为 M_0 的外力偶而发生扭转变形，则关于左右两半段的最大切应力 τ_{\max} 与相对扭转角 φ 的说法正确的是

- A. τ_{\max} 相同， φ 不同 B. τ_{\max} 不同， φ 相同
 C. τ_{\max} 、 φ 都相同 D. τ_{\max} 、 φ 都不同



题 7 图

8. 图示等直外伸梁 AB 由铸铁制成，在其右端面 B 处作用一矩为 M 的集中力偶，已知图示四种横截面对其中性轴的惯性矩相同，若从强度方面考虑，则该梁最合理的横截面形状及放置方式是



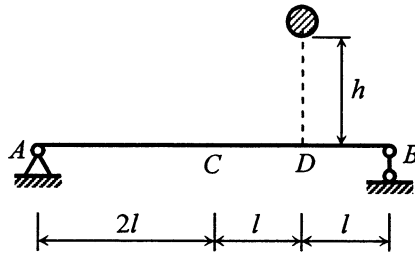
题 8 图

9. 关于两根材料和柔度都相同的压杆，以下说法正确的是
- A. 两杆的临界应力和临界力一定都相等
 B. 两杆的临界应力和临界力都不一定相等
 C. 两杆的临界应力一定相等，而临界力不一定相等
 D. 两杆的临界应力不一定相等，而临界力一定相等

10. 如图所示水平简支梁在 D 处受自由落体的冲击，在求中截面 C 的动转角时，要用到

动荷因数 $K_d = 1 + \sqrt{1 + \frac{2h}{\Delta_j}}$ ，其中的静位移 Δ_j 是指将自由落体的重力以静载荷的方式

- A. 垂直作用于 D 处时点 D 的静挠度
- B. 垂直作用于 C 处时点 C 的静挠度
- C. 垂直作用于 D 处时截面 D 的静转角
- D. 垂直作用于 C 处时截面 C 的静转角



题 10 图

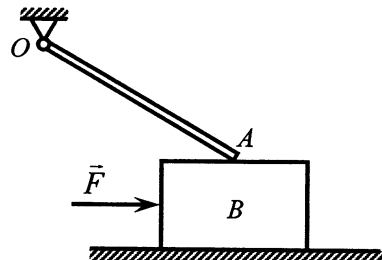
非选择题部分

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。

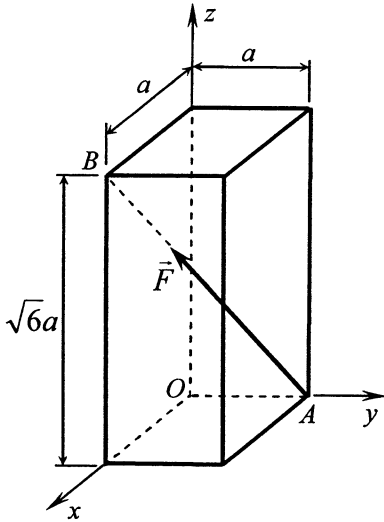
二、填空题：本大题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。

11. 图示系统处于同一铅垂面内，已知均质杆 OA 的重量为 P_1 ，物块 B 的重量为 P_2 ，杆与物块间有摩擦，而物块与水平地面间的摩擦可忽略，当水平推力 F 由小变大而系统仍然保持静止时，杆与物块之间的正压力的大小变化趋势是 _____。

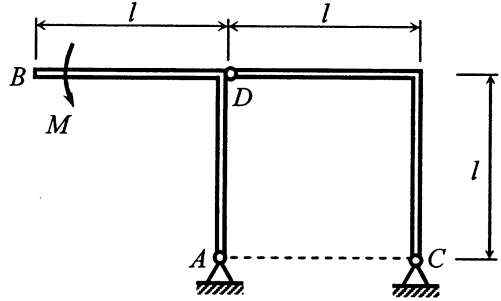


题 11 图

12. 沿图示的长方体的对角线 AB 作用一个力 \vec{F} ，则该力对 x 轴的矩等于 _____ .



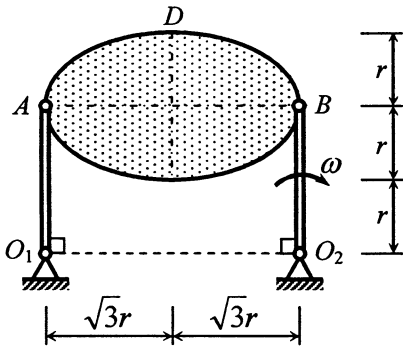
题 12 图



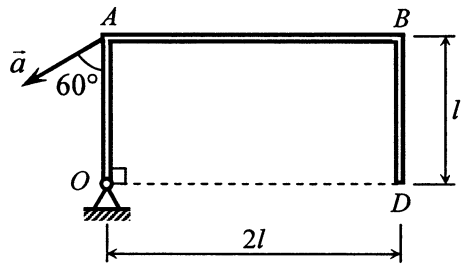
题 13 图

13. 两直角弯杆铰接成图示平面结构，各直线段长度均为 l ，受矩为 M 的力偶作用，若不计自重和各接触处摩擦，则固定铰支座 A 处约束反力的大小为 _____ .

14. 如图所示平面机构，当杆 O_2B 以匀角速度 ω 绕轴 O_2 作顺时针定轴转动时，则图示位置椭圆的最高点 D 的加速度大小为 _____ .



题 14 图

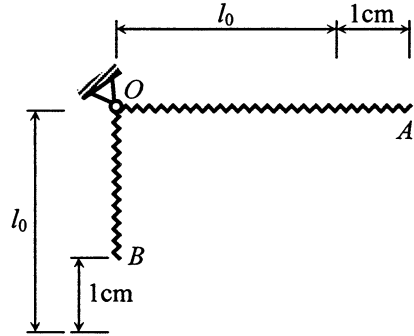


题 15 图

15. 平面直角弯杆 $OABD$ 的 OA 边和 BD 边的长度都为 l ， AB 边的长度为 $2l$ ，绕轴 O 作定轴转动，已知某瞬时点 A 的加速度大小为 a ，方向如图所示，则该瞬时点 D 的速度大小为 _____ .

16. 质点在平面内运动, 已知作用力 \vec{F} 和质点的质量 m , 若要写出质点位置坐标 x 、 y 随时间 t 的变化规律, 需要 _____ 个运动初始条件。

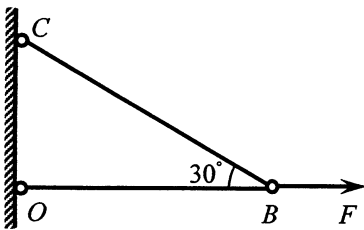
17. 如图所示, 弹簧的刚度系数为 $k = 10 \text{ N/cm}$, l_0 为弹簧原长, 弹簧的一端 O 点固定, 则当弹簧从 OA 长度变为 OB 长度的过程中弹性力所做的功等于 _____。



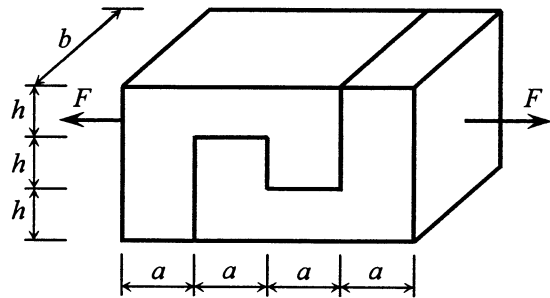
题 17 图

18. 低碳钢直杆两端在轴向拉力 F 的作用下, 横截面上的正应力等于 σ_1 时, 材料处于强化阶段, 此时轴向应变为 ε_1 , 接着开始卸载, 轴向拉力全部卸掉后, 轴向残余应变为 ε_2 , 则该钢材的弹性模量 $E =$ _____。

19. 在图示结构中, 长度为 l 的杆 OB 位于水平位置, 两杆的拉压刚度都为 EA , 则当节点 B 受水平力 F 作用下, 杆 BC 的应力等于 _____。



题 19 图

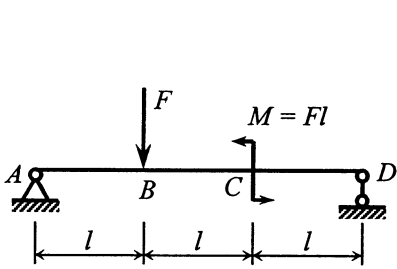


题 20 图

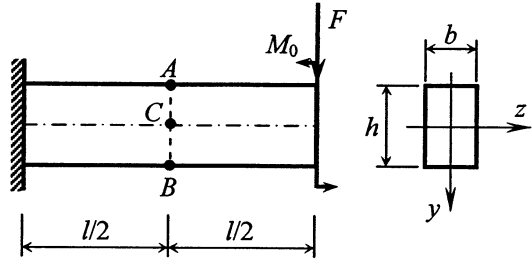
20. 图示榫接头构件的剪切面积为 _____。

21. 一级减速箱中的齿轮直径大小不等, 传递的功率相同, 在满足相同的强度条件下, 高速齿轮轴的直径要比低速齿轮轴的直径 _____。

22. 简支梁的几何尺寸和受力如图所示, 则 _____ 段是剪切弯曲。



题 22 图

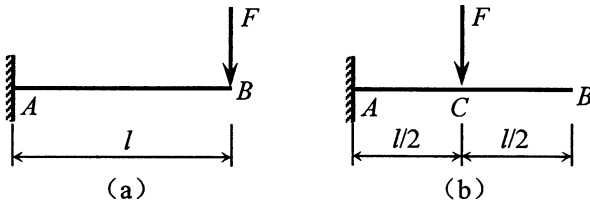


题 23 图

23. 矩形截面的悬臂梁, 所荷载荷如图所示, 且 $M_0 = Fl$, 则图中横截面上 A、B、C 三点处正应力大于零的是点 _____。

24. 如图 (a) 所示, 弯曲刚度为 EI 、长度为 l 的水平悬臂梁, 在其自由端作用一铅垂向下的集中力 F 时, 已知其自由端转角的大小为 $\theta_B^{(a)} = \frac{Fl^2}{2EI}$; 若将铅垂力 F 移至梁

的中点 C 处, 如图 (b) 所示, 则自由端转角的大小变为 $\theta_B^{(b)} =$ _____。

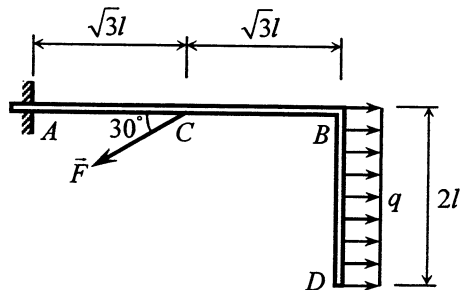


题 24 图

25. 同一材料, 在相同的变形中, 当循环特征 $r =$ _____ 时, 其持久极限最低。

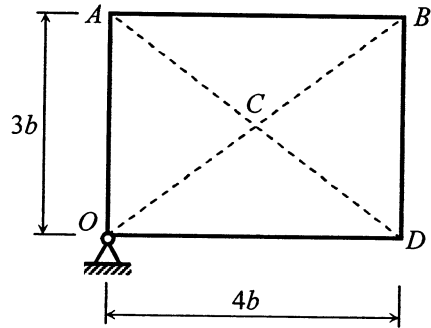
三、计算题: 本大题共 5 小题, 每小题 6 分, 共 30 分。

26. 直角弯杆 ABD 的几何尺寸和受力如图所示, 已知 $F = \sqrt{3}ql$, 若不计自重, 试求固定端 A 处的约束反力。



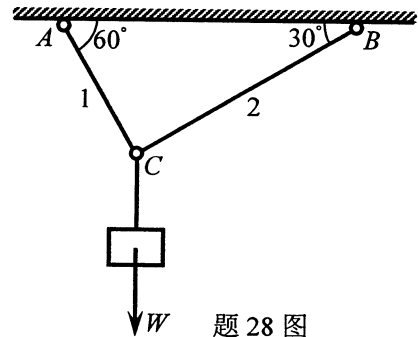
题 26 图

27. 均质矩形薄板的质量为 m ，长为 $4b$ ，宽为 $3b$ ，对过其质心 C 且垂直于板面的轴的回转半径为 $\rho_c = \frac{5\sqrt{3}}{6}b$ ，可绕光滑水平轴 O 作定轴转动。当短边 OA 铅垂向上的图示位置将矩形板无初速释放，试求释放瞬时矩形板的角加速度及轴承 O 对矩形板的约束反力。



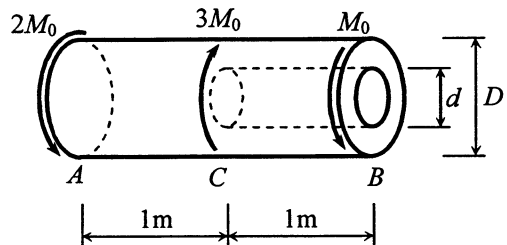
题 27 图

28. 如图所示悬挂于水平天花板的两杆结构，杆 1 和杆 2 均为圆截面杆，材料的许用应力均为 $[\sigma] = 150 \text{ MPa}$ ，节点 C 悬挂重 $W = 10 \text{ kN}$ 的重物，试设计两杆直径的最小值。



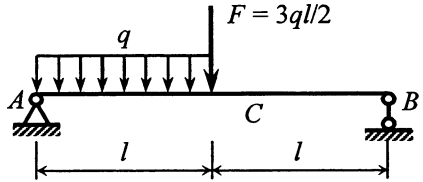
题 28 图

29. 直径 $D = 20 \text{ cm}$ 的圆轴，其 AC 段为实心； BC 段为空心，且内径 $d = 10 \text{ cm}$ ，所受外力偶如图所示，已知材料的许用切应力 $[\tau] = 50 \text{ MPa}$ ，试求 M_0 的许可值。



题 29 图

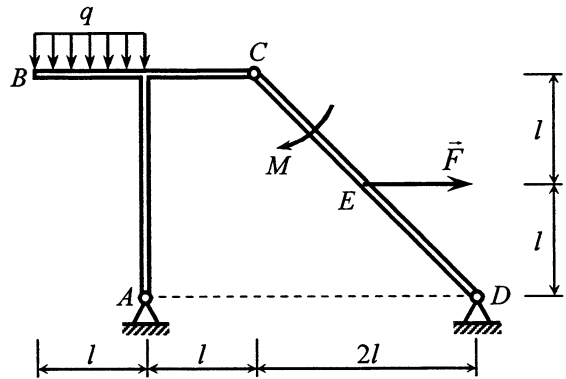
30. 简支梁 AB 的几何尺寸和所受载荷如图所示，试画出其剪力图和弯矩图。



题 30 图

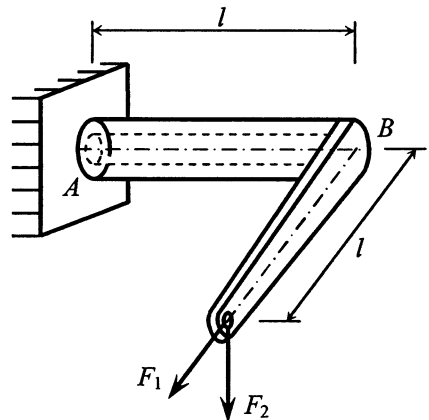
四、综合题：本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。

31. 平面结构的几何尺寸和所受载荷如图所示，已知 $F = 2ql$ ， $M = \frac{1}{2}ql^2$ ，若不计各构件自重和各接触处摩擦，试求固定铰支座 A 、 D 对结构的约束反力。



题 31 图

32. 如图所示，位于水平面内的直角弯杆，受到水平力 $F_1 = 3 \text{ kN}$ 和铅垂力 $F_2 = 4 \text{ kN}$ 的作用。已知：轴 AB 的横截面为外径 $D = 60 \text{ mm}$ 、内径 $d = 30 \text{ mm}$ 的空心圆，长度 $l = 0.4 \text{ m}$ ，材料的许用应力 $[\sigma] = 150 \text{ MPa}$ ，试按第四强度理论校核轴 AB 的强度。



题 32 图