

全国 2020 年 8 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。

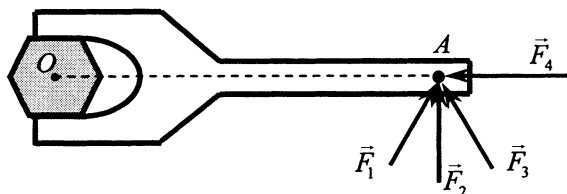
一、单项选择题:本大题共 10 小题,每小题 2 分,共 20 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的,请将其选出。

1. 作用力与反作用力定律的适用范围是

- A. 只适用于刚体
B. 只适用于变形体
C. 只适用于处于平衡状态的物体
D. 对任何物体均适用

2. 在扳手平面内有大小均为 F 、作用线均过点 A 的四个力 \vec{F}_1 , \vec{F}_2 , \vec{F}_3 和 \vec{F}_4 , 则对于螺母中心点 O 所产生的力矩最大和最小的力分别是

- A. \vec{F}_1 和 \vec{F}_2
B. \vec{F}_2 和 \vec{F}_4
C. \vec{F}_3 和 \vec{F}_4
D. \vec{F}_2 和 \vec{F}_1

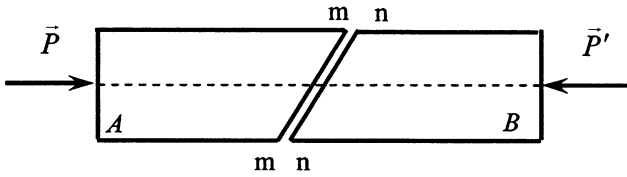


题 2 图

3. 若点沿其已知轨迹的运动方程为 $s = b + ct$, 式中 b 、 c 均为常量, 则

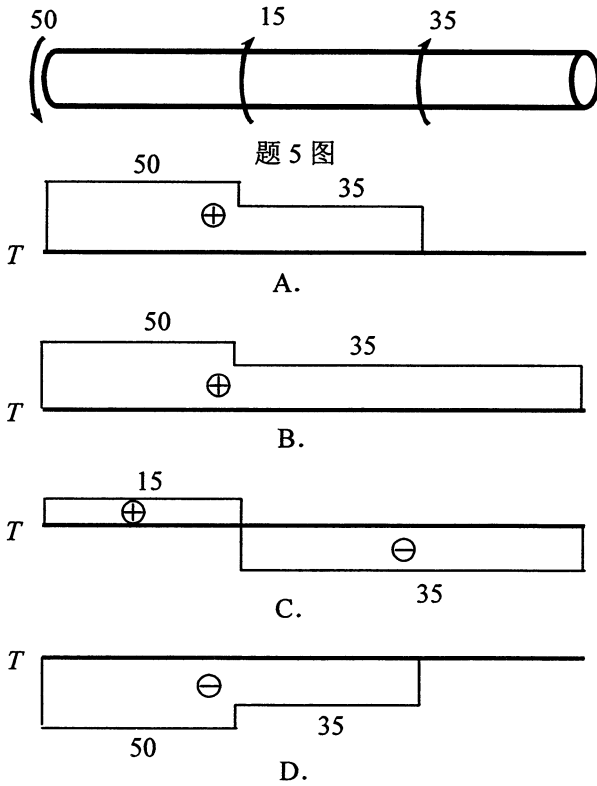
- A. 点的轨迹必为直线
B. 点的轨迹必为曲线
C. 点必作匀速运动
D. 点的加速度必为零

4. 楔形刚体 A 和 B 的自重不计，并在光滑的 mm 和 nn 平面相接触。若其上分别作用有等值、反向、共线的两个力 \vec{P} 和 \vec{P}' ，则

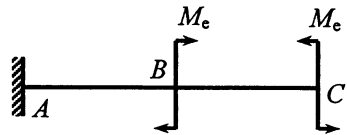


题 4 图

- A. 两个刚体都能平衡 B. 两个刚体都不平衡
 C. 刚体 A 平衡，刚体 B 不平衡 D. 刚体 B 平衡，刚体 A 不平衡
5. 图示受扭转的圆轴，外力偶矩的单位是 $\text{kN}\cdot\text{m}$ ，其扭矩图是



6. 等截面圆轴扭转时，在以下关于最大切应力发生处的论述，一定正确的是
- A. 轴的两端横截面的外缘 B. 轴的中间横截面的外缘
- C. 最大扭矩所在横截面的外缘 D. 最大扭矩所在横截面的中心
7. 等截面圆杆在纯弯曲和扭转的组合变形时，其横截面上中心点的
- A. 正应力和切应力都等于 0 B. 正应力和切应力都不等于 0
- C. 正应力等于 0，切应力不等于 0 D. 正应力不等于 0，切应力等于 0
8. 图示悬臂梁，在 B 、 C 截面承受两个大小相等，转向相反的力偶 M_e 作用，其截面 B 的



题 8 图

9. 细长压杆失稳的临界力 F_{cr} 与杆的长度 l 的关系是
- A. F_{cr} 与 l 成正比 B. F_{cr} 与 l 成反比
- C. F_{cr} 与 l^2 成正比 D. F_{cr} 与 l^2 成反比
10. 在交变应力作用下，材料的疲劳极限
- A. 等于强度极限 B. 远大于强度极限
- C. 远小于强度极限 D. 近似等于强度极限

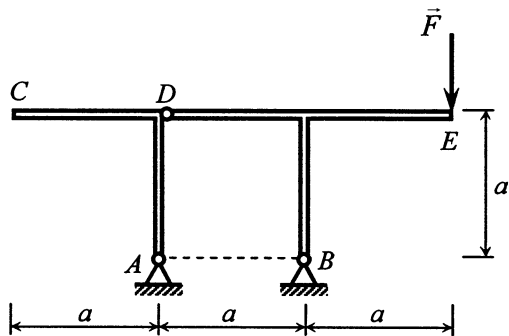
非选择题部分

注意事项：

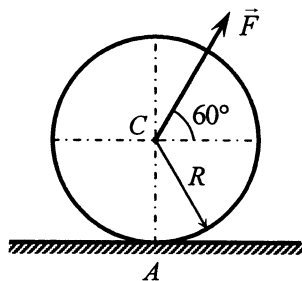
用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上,不能答在试题卷上。

二、填空题：本大题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。

11. 图示平面系统，不计自重和摩擦的直角杆 CDA 和 T 字形杆 DBE 在 D 处铰接，在杆端 E 处受铅垂力 \vec{F} 的作用，则固定铰支座 B 处约束反力的大小为_____。

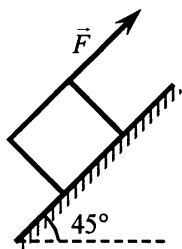


题 11 图

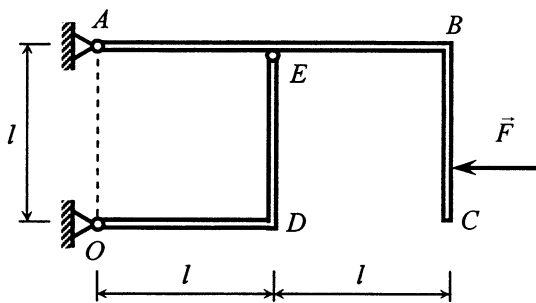


题 12 图

12. 图示圆轮半径为 $R = 0.5\text{m}$ ，作用于轮心 C 上力的大小为 $F = 4\text{kN}$ ，方向与水平线的夹角为 60° ，则该力 \vec{F} 对点 A 之矩的大小为 $M_A =$ _____ $\text{kN}\cdot\text{m}$ 。
13. 图示边长为 a 的均质立方体的重量为 P ，置于 45° 倾角的斜面上，立方体和斜面之间的静摩擦因数为 $f = 0.25$ ，开始时在与斜面平行的拉力 \vec{F} 作用下立方体静止不动，若逐渐增大拉力 \vec{F} ，则立方体先 _____（填“滑动”或“翻倒”）。



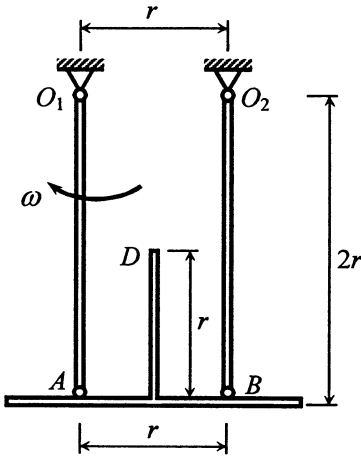
题 13 图



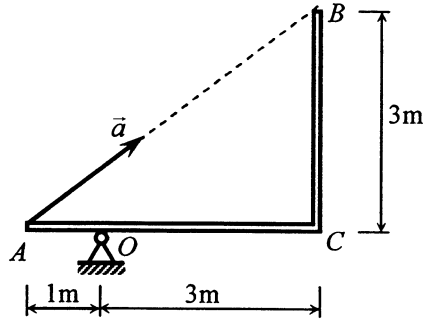
题 14 图

14. 如图所示，两直角刚杆 ABC 、 ODE 在 E 处铰接。若杆自重和摩擦不计，则当垂直 BC 边的力 \vec{F} 从点 B 平移到点 C 的过程中， A 处约束反力作用线与 AB 方向的夹角 θ 变化范围是_____。

15. 在图示平行四边形机构 O_1ABO_2 中，杆 O_1A 以匀角速度 ω 绕轴 O_1 转动，则点 D 的加速度大小为_____。

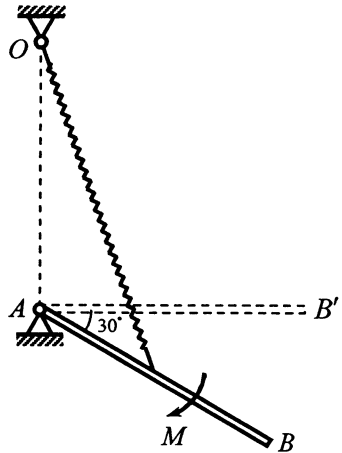


题 15 图



题 16 图

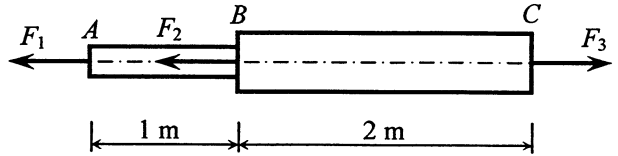
16. 曲杆 ACB 在图示平面内绕定轴 O 转动，已知某瞬时点 A 加速度的大小为 a ，方向指向点 B ，则该瞬时曲杆上点 B 的加速度大小为_____。
17. 如图所示，作用在杆 AB 上的力偶 M ，当杆 AB 从图示位置运动到水平位置 AB' 的过程中，力偶 M 所做的功为_____。



题 17 图

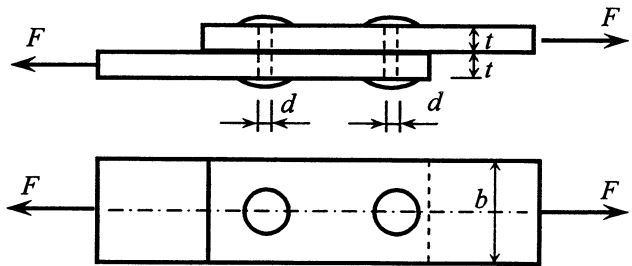
18. 低碳钢拉伸的四个阶段为弹性阶段、_____、强化阶段和局部变形阶段。

19. 阶梯圆杆 ABC 如图所示, AB 段直径为 20mm , 长度为 1m ; BC 段直径为 40mm , 长度为 2m ; A 、 B 、 C 三点的集中力的大小分别为 $F_1=20\text{kN}$ 、 $F_2=70\text{kN}$ 、 $F_3=90\text{kN}$, 材料的弹性模量 $E=200\text{GPa}$, 杆 ABC 的总伸长量为 _____ mm .



题 19 图

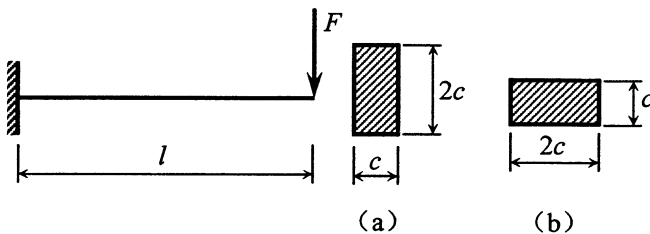
20. 铆钉连接构件的几何尺寸和受力如图所示, 则每个铆钉的挤压应力 $\sigma_{bs} =$ _____.



题 20 图

21. 某轴的转速为 600 r/min , 传递的功率为 100 kW , 该轴的扭矩为 _____ $\text{kN}\cdot\text{m}$.

22. 悬臂梁拟用图 (a) 和 (b) 所示两种方式搁置, 则这两种情况下的最大正应力之比为 $\frac{(\sigma_{\max})_a}{(\sigma_{\max})_b} =$ _____.

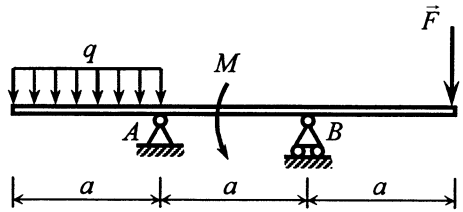


题 22 图

23. 在计算梁的变形时, 梁的挠度 v 和转角 θ 的微分关系是 _____.
24. 如果将一重物以零高度突然放置在一个构件上, 则动应力与相应静应力的比值为 _____.
25. 交变应力的变化特点可用最小应力与最大应力的比值表示, 这个比值称为 _____.

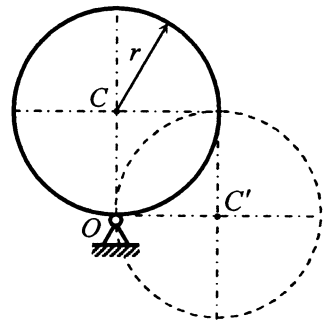
三、计算题：本大题共 5 小题，每小题 6 分，共 30 分。

26. 外伸梁受力如图所示， $q=20\text{kN/m}$ ， $F=20\text{kN}$ ， $M=16\text{kN}\cdot\text{m}$ ， $a=0.8\text{m}$ ，试求支座 A 、 B 处的约束反力。



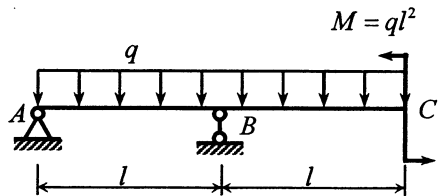
题 26 图

27. 如图所示，均质圆盘的质量为 m ，半径为 r ，可绕通过边缘点 O 且垂直于盘面的水平轴转动。试求当圆盘在最高平衡位置受到微小扰动，在重力作用下圆盘顺时针转过 90° 时，轴承 O 处的约束反力。



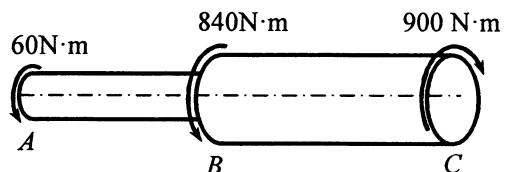
题 27 图

28. 试画出图示外伸梁的剪力图和弯矩图。



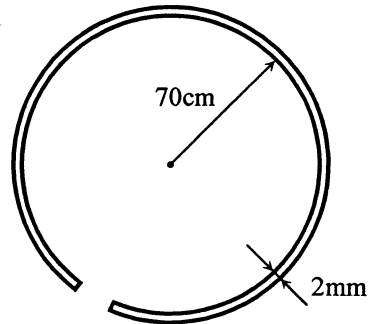
题 28 图

29. 阶梯圆轴 ABC 如图所示， AB 段直径为 20mm ， BC 段直径为 40mm ，截面 A 、 B 和 C 处的外力偶矩分别为 $M_A=60\text{N}\cdot\text{m}$ 、 $M_B=840\text{N}\cdot\text{m}$ 和 $M_C=900\text{N}\cdot\text{m}$ ， $G=80\text{GPa}$ ， $[\tau]=80\text{MPa}$ ， $[\Phi]=3^\circ/\text{m}$ ，试校核该阶梯圆轴 AB 段刚度和 BC 段强度。



题 29 图

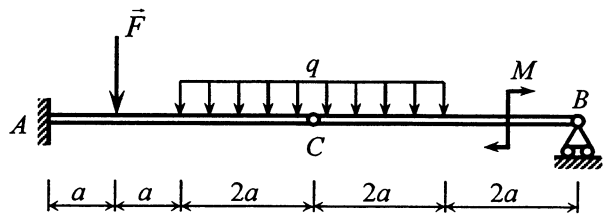
30. 在厚度为 $t=2\text{mm}$ 的直弹簧钢片的两端受一对平衡力偶的作用，使其卷成半径 $\rho=70\text{cm}$ 的圆形，若此时弹簧钢片的应力仍保持在线弹性范围内，材料弹性模量 $E=210\text{GPa}$ ，试求钢片内的最大正应力。



题 30 图

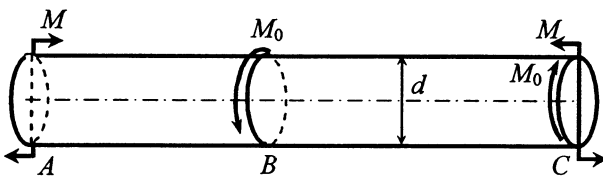
四、综合题：本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。

31. 图示结构中的各构件自重和各接触处摩擦不计。已知 $q=2.5\text{kN/m}$ ， $F=5\text{kN}$ ， $M=5\text{kN}\cdot\text{m}$ ， $a=1\text{m}$ ，试求固定端 A 和滚动铰支座 B 处的约束反力。



题 31 图

32. 图示等截面圆轴 AB 段受弯曲变形， BC 段受弯扭组合变形。已知弯曲力偶矩 $M=10\text{N}\cdot\text{m}$ ，扭转力偶矩 $M_0=20\text{N}\cdot\text{m}$ ，轴的直径 $d=10\text{mm}$ ， AB 段的许用应力 $[\sigma]_{AB}=120\text{MPa}$ ， BC 段的许用应力 $[\sigma]_{BC}=160\text{MPa}$ 。试：(1)校核 AB 段的强度；(2)用第四强度理论校核 BC 段的强度。



题 32 图