

2008 年青岛农业大学硕士研究生招生入学考试

(理论力学 试题)

(科目代码: 803)

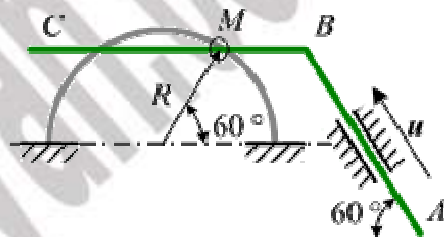
- 注意事项:** 1、答题前, 考生须在答题纸填写考生姓名、报考单位和考生编号。
2、答案必须书写在答题纸上, 写在该试题或草稿纸上均无效。
3、答题必须用蓝、黑钢笔或圆珠笔, 其他无效。
4、考试结束后, 将答题纸和试题一并装入试题袋中。

一、选择题 (每个 4 分, 共 40 分)

1、半径为 R 的固定半圆环上套一个质量为 m 的小环 M , 曲杆 ABC 的水平段 BC 穿过小环, AB 段以匀速 u 在倾角 60° 的导槽内滑动, 如图所示, 试问在图示位置时, 小环的动量 p 等于_____。

A: $p = mu$; B: $p = \frac{\sqrt{3}}{2} mu$;

C: $p = \sqrt{3} mu$; D: $p = 2mu$



2、刚体作定轴转动, 其上某点 A 到转轴距离为 R , 为求出刚体上任意点在某一瞬时的速度和加速度的大小, 下列那组条件是不充分的: ()

- A: 已知 A 点的速度及该点的全加速度的方向; B: 已知 A 点的法向加速度及该点的速度;
C: 已知 A 点的法向加速度及该点的全加速度的方向;
D: 已知 A 点的法向加速度和切向加速度

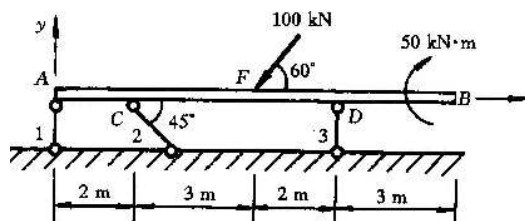
3、水平梁 AB 由三根直杆支承, 载荷和尺寸如图。为了求出三根直杆的约束反力, 可采用以下 () 所示的平衡方程。

A: $\sum M_A = 0, \sum F_x = 0, \sum F_y = 0$

B: $\sum M_A = 0, \sum M_C = 0, \sum F_y = 0$

C: $\sum M_A = 0, \sum M_C = 0, \sum M_D = 0$

D: $\sum M_A = 0, \sum M_C = 0, \sum M_B = 0$



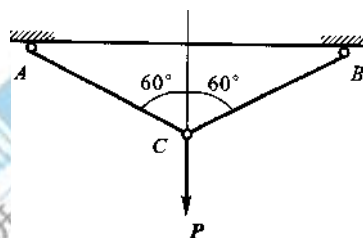
4、图示小球 C 重 P ，由绳索 AC，BC 悬挂处于平衡状态。此时由静力平衡可求得绳子的张力 $F_{AC} = F_{BC} = P$ 。现将 BC 绳突然剪断，则在刚剪断瞬时下述说法正确的是 ()。

A: 该瞬时，仍有 $F_{AC} = P$ ；

B: 在该瞬时， $F_{AC} > P$ ；

C: 在该瞬时， $F_{AC} < P$

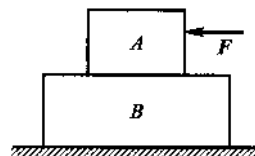
D: 在该瞬时， $F_{AC} = P$



5、重量分别为 P_A 和 P_B 的物体重叠的放在粗糙的水平面上，水平力 F 作用于物体 A 上，设 A、B 间的摩擦力最大值为 $F_{A \max}$ ，B 与水平面间的摩擦力最大值为 $F_{B \max}$ ，若 A、B 能各自保持平衡，则各力之间的关系正确的是 ()。

A: $F > F_{A \max} > F_{B \max}$ ； B: $F < F_{A \max} < F_{B \max}$ ；

C: $F_{B \max} < F < F_{A \max}$ ； D: $F_{A \max} < F < F_{B \max}$



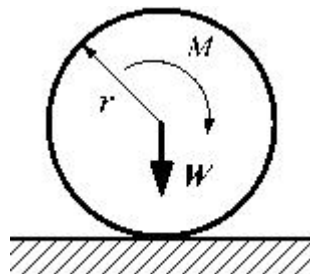
6、如图所示，圆轮在力偶矩为 M 的力偶作用下沿直线轨道作只滚不滑运动，接触处摩擦因数为 f ，圆轮重 W ，半径为 r ，当圆轮顺时针转过一圈，外力做功之和为_____。

A: $\sum W_{12} = 0$ ；

B: $\sum W_{12} = \pi M$ ；

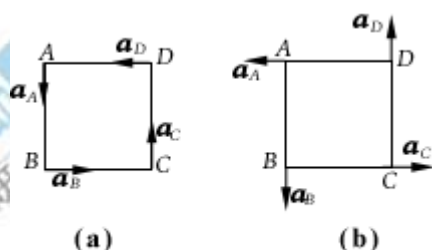
C: $\sum W_{12} = 2\pi M$ ；

D: $\sum W_{12} = 2\pi(M - fWr)$ 。



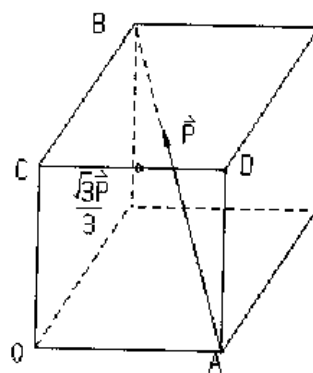
7、正方形平板在自身平面内运动，若其顶点 A 、 B 、 C 、 D 的加速度大小相等，方向如图 (a)、(b) 表示，则_____。

- A: (a)、(b) 两种运动都可能;
B: (a)、(b) 两种运动都不可能;
C: (a) 运动不可能, (b) 运动可能;
D: (a) 运动可能, (b) 运动不可能。



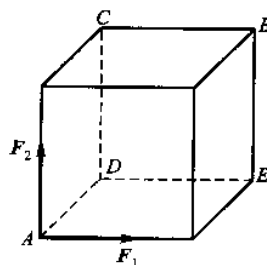
8、边长为 a 的立方框架上，沿对角线 AB 作用一力，其大小为 P ；沿 CD 边作用另一力，其大小为 $\sqrt{3}P/3$ ，此力系向 O 点简化的主矩大小为_____。

- A: $\sqrt{6}Pa$;
B: $\sqrt{3}Pa$;
C: $\sqrt{6}Pa/6$;
D: $\sqrt{3}Pa/3$ 。



9 图示正方体，在 A 点作用两力 F_1 、 F_2 ，分别沿两条棱的方向，则下面说法**不正确**的是 ()。

- A: 能通过 B 点加一个适当的力，使力系平衡;
B: 能通过 B 点，在 $BCDE$ 平面内加一个适当的力，使力系简化为一个合偶;
C: 能通过 B 点，在 $BCDE$ 平面内加一个适当的力，使力系简化为一个力螺旋



D: 能通过 B 点, 在 BCDE 平面内加一个适当的力, 使力系简化为一个合力。

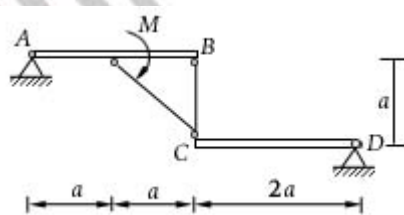
第 3 页 (共 6 页)

10、两个质量相同的质点, 初速度相同, 任一瞬时的切向加速度大小也相同, 各沿不同的光滑曲线运动, 则下列说法正确的是 () ;

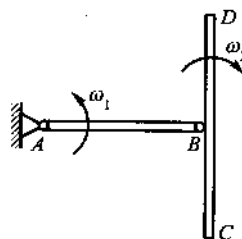
- A: 任一瞬时两质点的受力相同;
- B: 任一瞬时两质点的动量相同;
- C: 在同一时间内, 外力对两质点所作功相同;
- D: 在同一时间内, 两质点所受外力冲量相同。

二、填空题 (本题满分 20 分)

1、图示结构受矩为 $M = 10 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 的力偶作用。
若 $a = 1 \text{ m}$, 各杆自重不计。则固定铰支座 D 的反力的大小为 _____, 方向 _____。



2、在平面机构中, 杆 $AB = 2L$, 以匀角速度 ω_1 , 绕 A 轴转动, 而 CD 以匀角速度 ω_2 绕 B 轴转动, $BD = BC = 1.5L$, 在图示瞬时 AB 垂直 CD , 若取 AB 为动参考体, 则此时 D 点的牵连速度大小为 _____; 牵连加速度大小为 _____; 科氏加速度大小为 _____



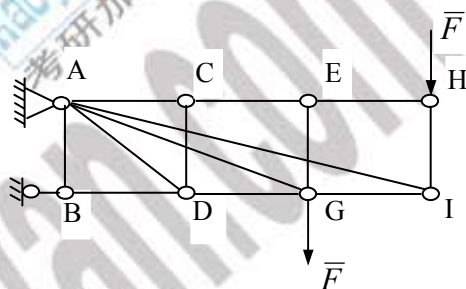
(方向均需画在图上画出)

3、动点的运动方程为: $\begin{cases} x = t^2 + 1 \\ y = 2t^2 \end{cases}$ (x, y 以 cm 计), 则 $t = 1 \text{ s}$ 时, 动点的速度 $v =$ _____; 全加速度 $a =$ _____。

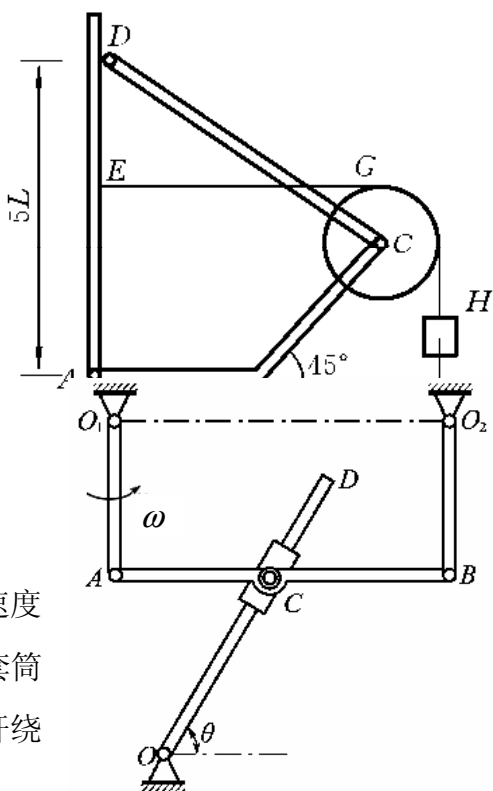
4、某质点对于某定点 O 的动量矩矢量表达式为： $L_o = 6t^2i + (8t^3 + 5j) - (t - 7)k$
式中 t 为时间， i, j, k 为沿固定直角坐标轴的单位矢量。则此质点上作用力对
三个坐标轴的矩是： $M_x(F) = \underline{\hspace{2cm}}$ ； $M_y(F) = \underline{\hspace{2cm}}$ ； $M_z(F) = \underline{\hspace{2cm}}$

第 4 页 (共 6 页)

5、图所示桁架中杆 HI、EG、AC 的内力分别是 $\underline{\hspace{2cm}}$ ； $\underline{\hspace{2cm}}$ ； $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



三、如题图所示，曲杆 ABC 与直杆 AED 用铰 A 及连杆 DC 相连，轮 C 重不计。已知：轮半径 $R=1m$ ，EG 段绳水平， $P=100kN$ ， $L=1m$ ，各杆重均不计。试求：①DEA 杆在 D、A 两处所受的约束力；②CBA 杆在 B、A 两处所受的约束力。(25 分)

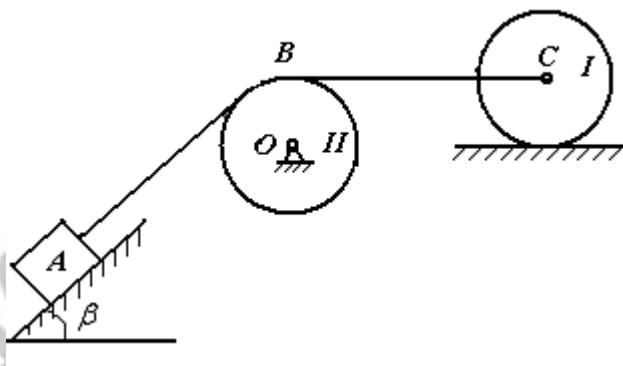


四、在图示平面机构中，曲柄 O_1A 以匀角速度 ω 绕 O_1 轴转动，连杆 AB 的中点 C 铰接一套筒 C，套筒可在摇杆 OD 上滑动，从而带动摇杆绕

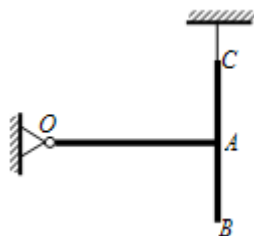
O 轴摆动。已知 $O_1A=O_2B=r$, $O_1O_2=AB$ 。当曲柄 O_1A 在图示铅垂位置时, $\theta=60^\circ$, $OC=2r$ 。试求该瞬时摇杆 OD 的角速度和角加速度。(20分)

第 5 页 (共 6 页)

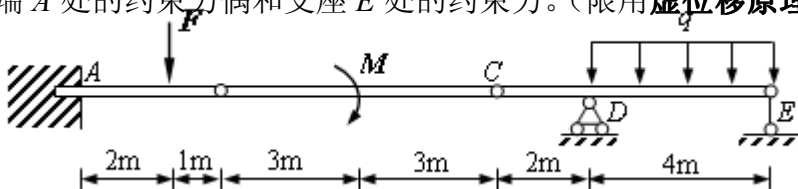
五、均质圆轮 I、II, 质量均为 m , 半径均为 R , 轮 I 在水平面上只滚不滑, 轮 II 绕定轴 O 转动, 物体 A 质量为 m_1 , A 与斜面之间的动滑动摩擦系数为 f , 求物体下滑的加速度及 BC 段绳的拉力。(25 分)



六、图示丁字杆 $OABC$ 的 OA 及 BC 段质量均为 $m/2$, 且 $AC=AB=OA/2=l$, 丁字杆初始静止 (OA 水平), 试求剪断 C 处吊索瞬时, 杆的角加速度和 O 处约束反力 (限用达朗伯原理求解)。(10 分)



七、图示多跨梁中, $F=5\text{kN}$, 均布载荷 $q=2\text{kN/m}$, 力偶矩 $M=12\text{kNm}$, 尺寸如图所示。试求固定端 A 处的约束力偶和支座 E 处的约束力。(限用虚位移原理求)



座 E 处的约束力。(限用**虚位移原理**求解)(10 分)

第 6 页 (共 6 页)