

中山 大 学

2019 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 933

科目名称: 理论力学 B

考试时间: 2018 年 12 月 23 日 下午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 答题要写清题号, 不必抄题。

一、单项选择题 (每小题 3 分, 共 30 分)

1. 如图 1-1 所示, 均质杆 AB 长为 L , 重为 P 。在 D 处用一绳将杆吊于光滑槽内, 则槽壁在 A、B 处对杆产生的反力 N_A, N_B 有关系 ()

- (A) $N_A > N_B$; (B) $N_A < N_B$; (C) $N_A = N_B = 0$; (D) $N_A = N_B \neq 0$ 。

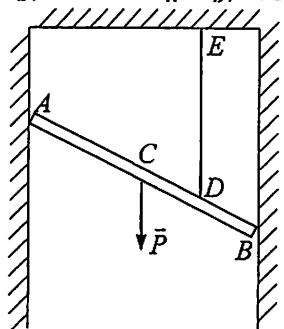


图 1-1

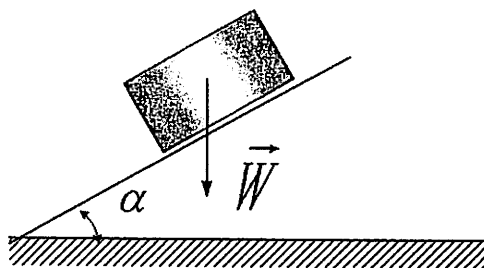


图 1-2

2. 如图 1-2 所示, 重 W 的物块放在倾角为 α 的斜面上, 已知物块与斜面间的摩擦角 φ 小于斜面倾角 α , 则该物块 ()

- (A) 静止; (B) 处于临界平衡状态;
(C) 滑动; (D) 当 W 的值很小时才能静止。

3. 如图 1-3 所示为一空间平行力系, 各力作用线均与 z 轴平行, 则此力系的三个独立的平衡方程为 ()

- (A) $\sum F_x = 0, \sum M_y = 0, \sum M_z = 0$; (B); $\sum F_z = 0, \sum M_x = 0, \sum M_y = 0$
(C) $\sum F_y = 0, \sum M_x = 0, \sum M_z = 0$; (D) $\sum M_x = 0, \sum M_y = 0, \sum M_z = 0$ 。

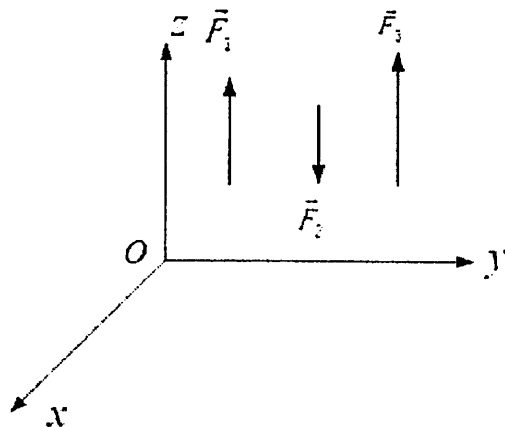


图 1-3

4. 如图 1-4 所示, 点沿曲线轨迹运动, A, B, C, D, E, F, G 点所给出的速度 \vec{v} 和加速度 \vec{a} 中, 不可能的是 ()

- (A) B、C、E、F; (B) C、E、F、G; (C) C、D、E、F; (D) A、C、D、G;

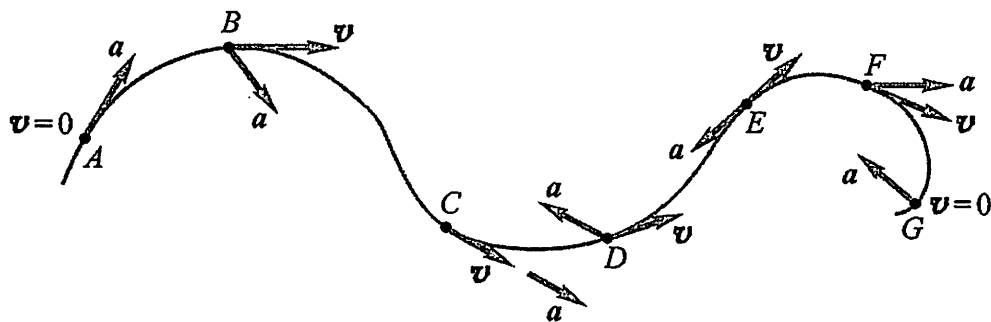


图 1-4

5. 如图 1-5 所示滑轮机构中, 物 B 的运动方程为 $X_B = Kt^2$, 滑轮半径为 R, 则轮缘上某点 A 的加速度的大小为 ()

- (A) $a_A = 2K$; (B) $a_A = \frac{(2Kt)^2}{R}$; (C) $a_A = \sqrt{(2K)^2 + \frac{(2Kt)^2}{R^2}}$; (D) $a_A = 2K + \frac{(2Kt)^2}{R}$.

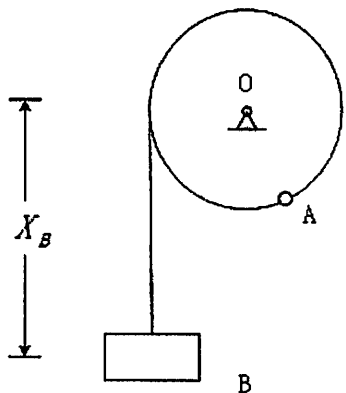


图 1-5

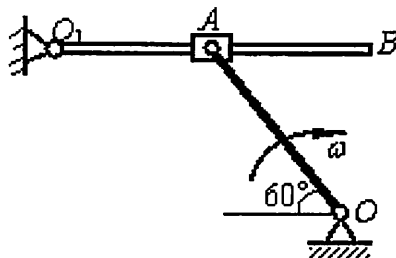


图 1-6

6. 如图 1-6 所示机构中, OA 杆绕 O 做定轴转动, 通过套筒 A 带动 O₁B 杆做定轴转动。已知 OA = 3 m, O₁B = 4 m, $\omega = 10 \text{ rad/s}$, 图示瞬时 O₁A = 2 m, 则该瞬时 B 点速度的大小 $v_B =$ () m/s。

- (A) 30; (B) 5; (C) $15\sqrt{3}$; (D) $30\sqrt{3}$

7. 三个质量相同的质点, 在某瞬时的速度分别如图 1-7 所示, 若对它们作用了大小、方向相同的力 \vec{F} , 问质点的运动情况是 ()

- (A) 相同; (B) 不同; (C) 加速度相同, 速度、位移和轨迹均不相同;
(D) 加速度、速度、位移和轨迹均不相同;

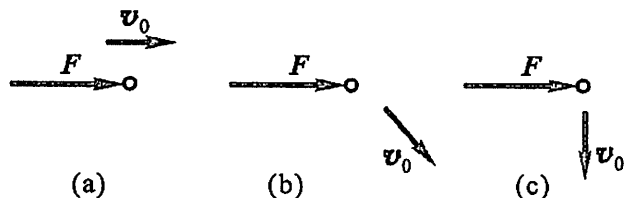


图 1-7

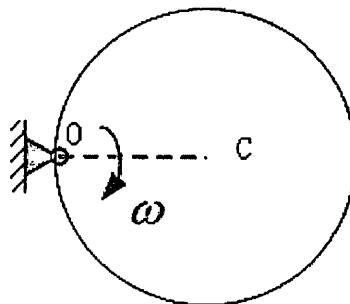


图 1-8

8. 当作用于系统上的外力系主矢为 0 时, 则

- (A) 系统动量必守恒; (B) 系统动能必守恒;
 (C) 系统质心必然静止; (D) 系统内各质点必然静止;

9. 如图 1-8 所示, 均质圆盘质量为 m , 半径为 R , 绕其边缘点 O 且垂直于圆盘的轴转动, 设角速度为 ω , 则圆盘的动量和动量矩的大小分别为 ()

- (A) $mR\omega$, $mR^2\omega$; (B) $mR\omega$, $2mR^2\omega$;
 (C) $mR\omega$, $\frac{1}{2}mR^2\omega$; (D) $mR\omega$, $\frac{3}{2}mR^2\omega$

10. 如图 1-8 所示, 均质圆盘质量为 m , 半径为 R , 绕其边缘点 O 且垂直于圆盘的轴转动, 设角速度为 ω , 则圆盘的动能为 ()

- (A) $\frac{1}{2}mR^2\omega^2$; (B) $mR^2\omega^2$; (C) $\frac{1}{4}mR^2\omega^2$; (D) $\frac{3}{4}mR^2\omega^2$

二、如图 2 所示构架中, 不计各杆件重量, 力 $F=40\text{kN}$, 各尺寸如图。求铰链 A , C 处所受的力。(20 分)

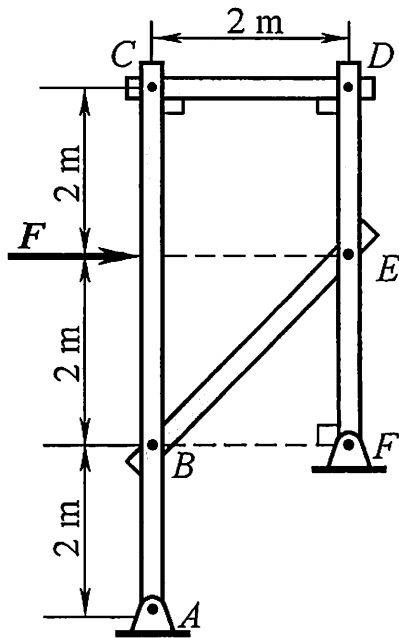


图 2

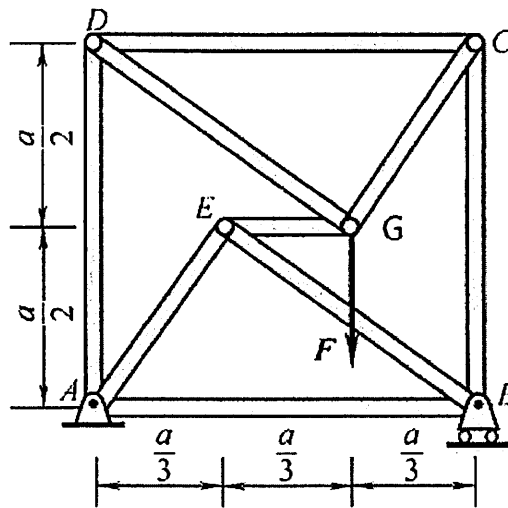


图 3

三、平面桁架的支座和所受的载荷如图 3 所示, 求杆 EG , DC 和 BC 的内力。(20 分)

四、如图 4 所示曲柄滑道机构中, 曲柄长 $OA=r$, 并以等角速度 ω 绕 O 轴转动。装在水平杆上的滑槽 DE 与水平线成 60° 角。求当曲柄与水平线的交角为 0° 时, 杆 BC 的速度和加速度。(20 分)

五、运动机构如图 5 所示, 已知 OA 匀角速转动 $\omega_0=10\text{rad/s}$, $OA=2r=20\text{cm}$, $AB=6r$, $O_1B=5r$, $BC=4r$, 当 $\phi=90^\circ$ 时, $BC \perp O_1B$, 且 O 与 BC 在同一水平线上, 试求此瞬时 (1) A 、 B 、 C 各点速度; (2) 杆 O_1B 的角速度; (3) 杆 O_1B 的角加速度。(20 分)

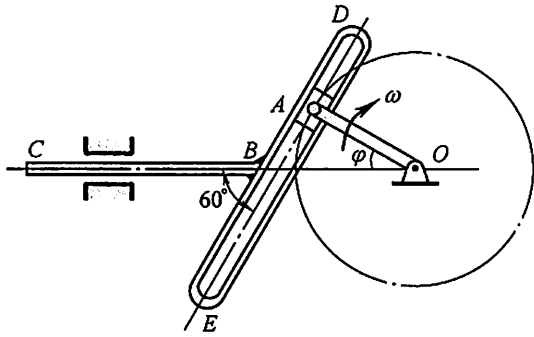


图 4

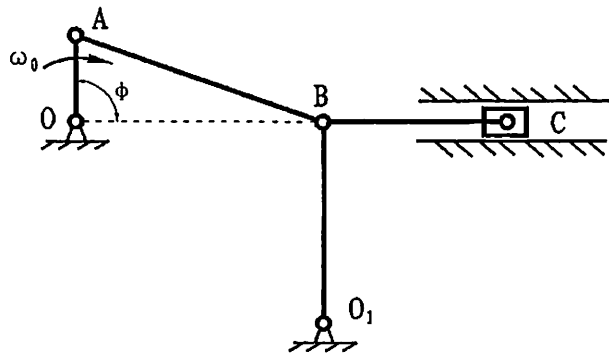


图 5

六、如图 6 所示，质量为 m 的滑块 A，可以在水平光滑槽中运动，具有刚度系数为 k 的弹簧一端与滑块相连接，另一端固定。杆 AB 长度为 l ，质量忽略不计，A 端与滑块 A 铰接，B 端装有质量为 m_1 的小球，在铅垂平面内可绕点 A 旋转。设在力偶 M 作用下转动角速度为常数。求滑块 A 的运动微分方程。(20 分)

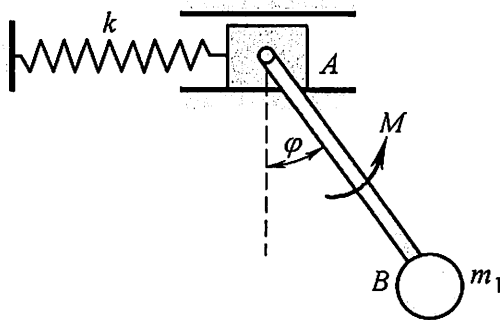


图 6

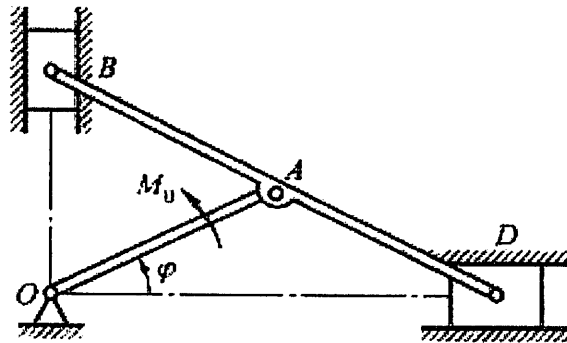


图 7

七、如图 7 所示椭圆规机构由曲柄 OA，规尺 BD 以及滑块 B、D 组成。已知曲柄长 l ，质量是 m_1 ；规尺长 $2l$ ，质量是 $2m_1$ ，且两者都可以看成均质细杆，两滑块的质量均为 m_2 。整个机构被放在水平面内，并在曲柄上作用着常值力偶 M_0 。求曲柄的加速度。各处的摩擦不计。(20 分)