

西南大学

2011 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

学科、专业：~~农业水土工程~~、~~农业生物环境~~与能源工程
研究方向：

试题名称：理论力学 试题编号：817

(答题一律做在答题纸上，并注明题目番号，否则答题无效)

一、判断题：本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分，判断下列说法正确与否，正确的打√，错误的打×。

- (1) 作用在一个物体上有三个力，当这三个力的作用线汇交于一点时，则此力系必然平衡。 ()
- (2) 平面任意力系中，若其力多边形自行闭合，则力系平衡。 ()
- (3) 在有摩擦的情况下，全约束力与法向约束力之间的夹角称为摩擦角。 ()
- (4) 空间力偶矩是代数量。 ()
- (5) 在自然坐标系中，如果速度 $v = \text{常数}$ ，则加速度 $a = 0$ 。 ()
- (6) 合力一定比分力大。 ()
- (7) 在点的合成运动中，动点在某瞬时的牵连速度是指该瞬时：在动坐标上与动点相重合的那一点的速度。 ()
- (8) 速度投影定理既适用于作平面运动的刚体，也适用于作一般运动的刚体。 ()
- (9) 质点系的内力不能改变质点系的动量与动量矩。 ()
- (10) 轮子作平面运动时，如轮上与地面接触点 C 的速度不等于零，即相对地面有滑动，则此时轮子一定不存在瞬时速度中心。 ()

二、选择题：本大题共10小题，每小题4分，共40分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

(1) 若力 F 在某轴上的投影绝对值等于该力的大小，则该力在另一任意共面轴上的投影。
()

A 等于该力的大小 B 一定等于零 C 一定不等于零 D 不一定等于零

(2) 在直角曲杆上作用一矩为 M 的力偶。则支座 A、B 的约束力满足条件。()

A $F_{NA} > F_{NB}$ B $F_{NA} = F_{NB}$ C $F_{NA} < F_{NB}$ D 不能确定

(3) 图 1 所示结构受三个已知力作用，分别汇交于点 B 和点 C，平衡时有
()

A、 $F_{NA} = 0$ ， F_{ND} 不一定为零；

B、 $F_{ND} = 0$ ， F_{NA} 不一定为零；

C、 $F_{NA} = 0$ ， $F_{ND} = 0$ ；

D、 F_{NA} ， F_{ND} 均不一定为零。

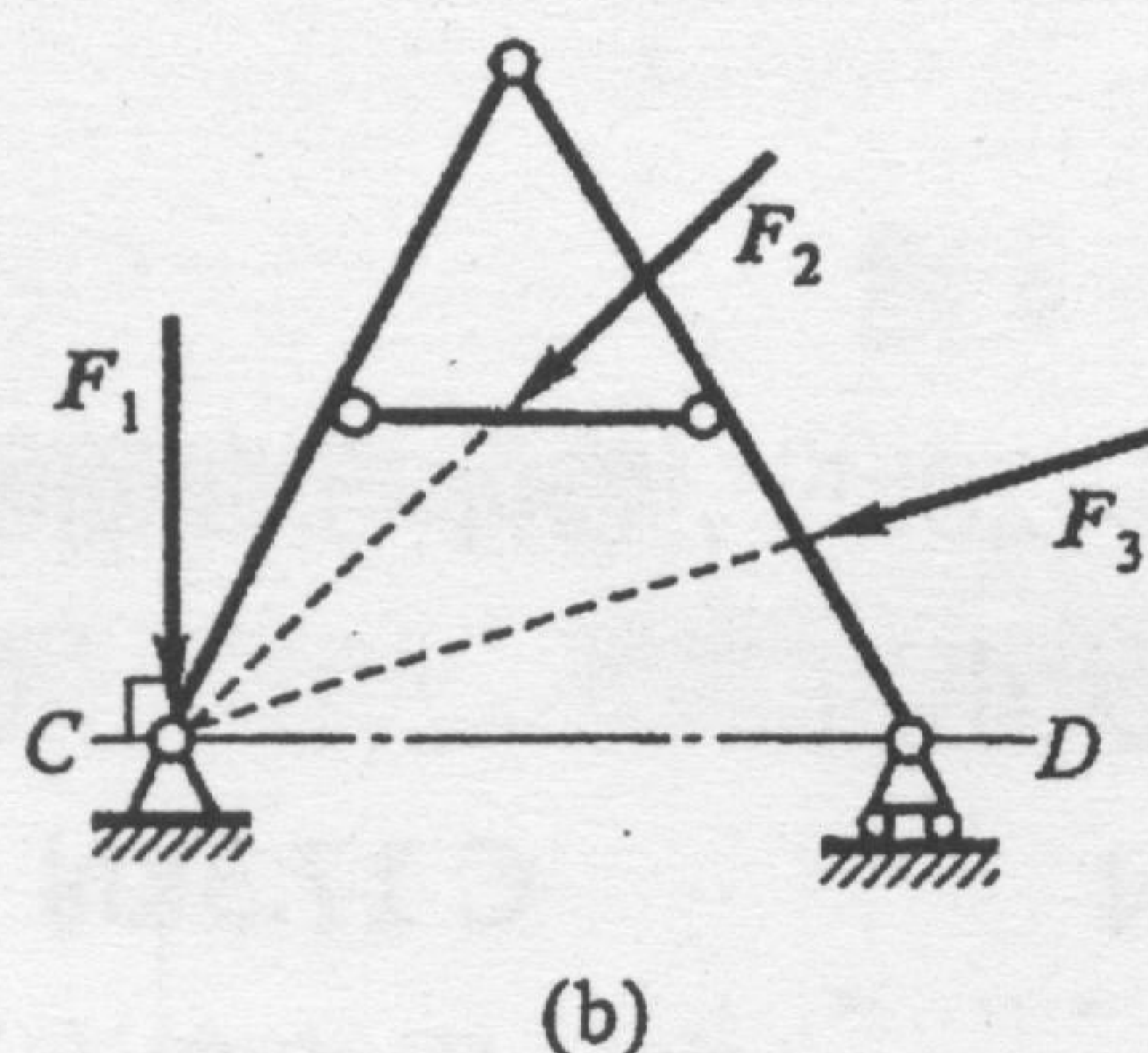
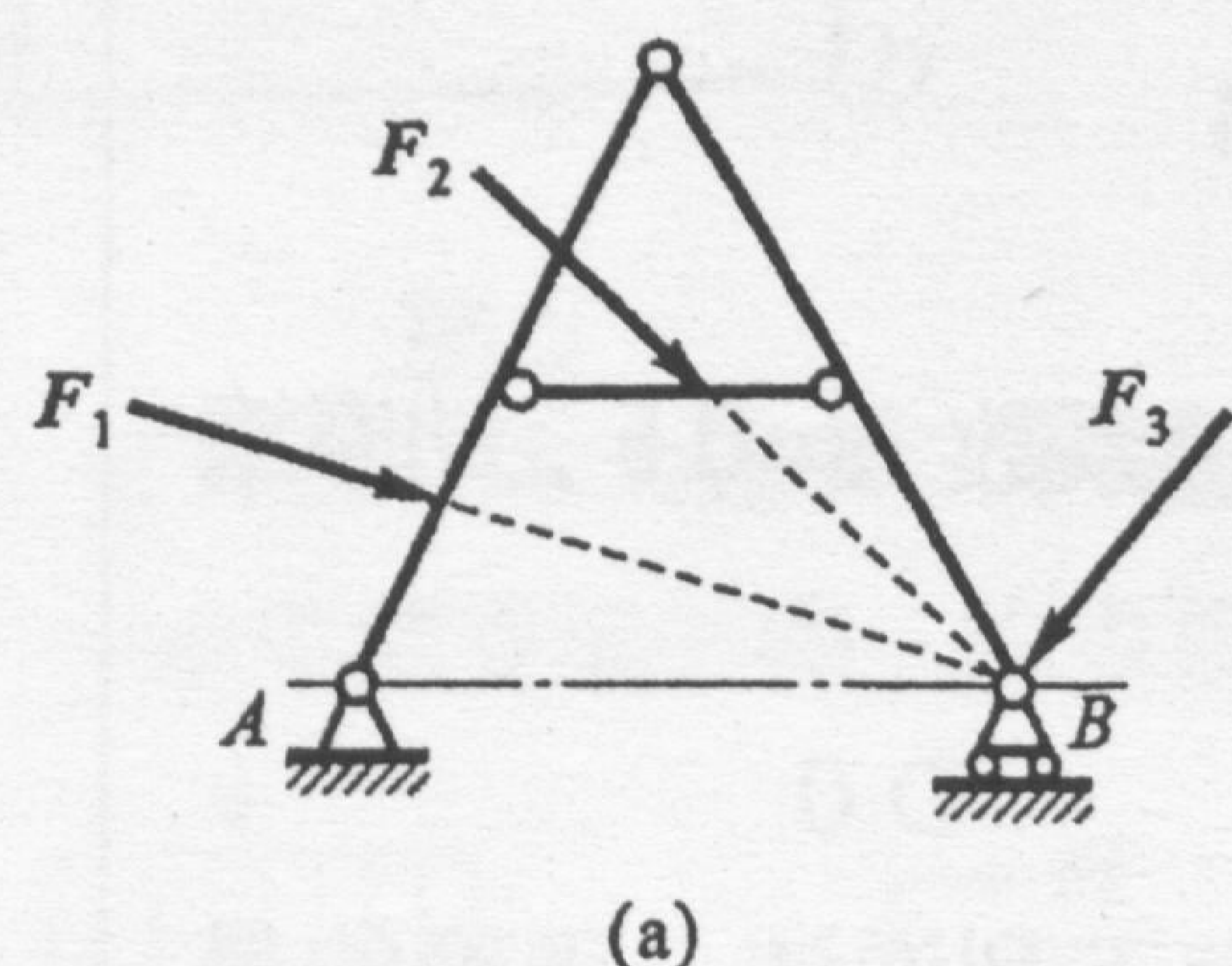


图 1

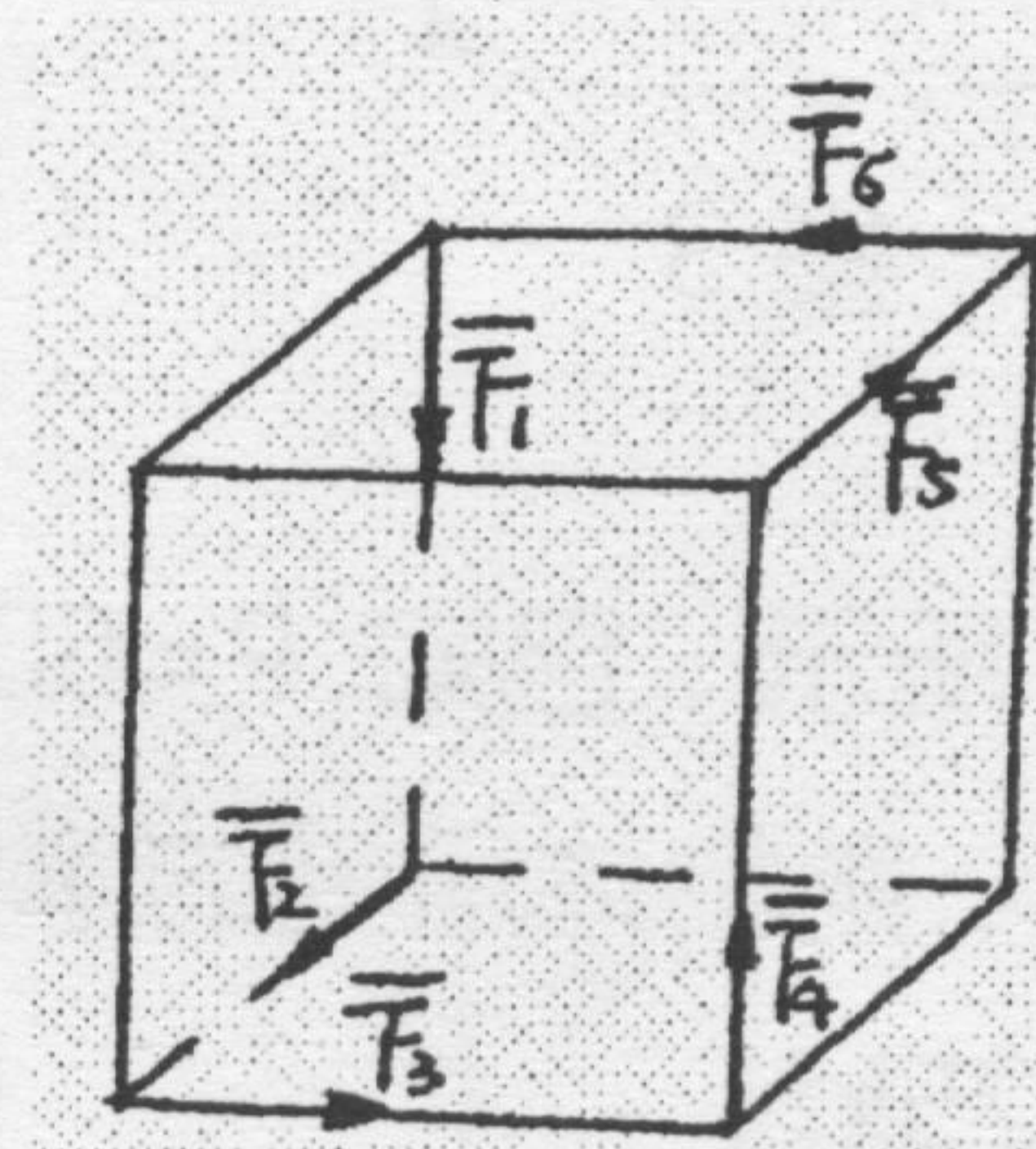


图 2

(4) 如图 2，正立方体的顶角上作用着六个大小相等的力，此力系向任一点简化的结果是。
()

A 主矢等于零，主矩不等于零；

B 主矢不等于零，主矩也不等于零；

C 主矢不等于零，主矩等于零；

D 主矢等于零，主矩也等于零

(5) 刚体作定轴转动时，刚体上点的法向加速度为。()

① $\vec{r} \times \vec{\alpha}$

② $\vec{\alpha} \times \vec{r}$

③ $\vec{\omega} \times \vec{v}$

④ $\vec{v} \times \vec{\omega}$

(6) 关于平面力系与其平衡方程，下列表述正确的是。()

A 任何平面力系都具有三个独立的平衡方程

B 任何平面力系只能列出三个平衡方程

C 在平面力系的平衡方程的基本形式中，两个投影轴必须互相垂直

D 平面力系如果平衡，则该力系在任意选取的投影轴上投影的代数和必为零

(7) 图 3 中, 沿正立方体的前侧面 AB 方向作用一力 F , 则该力。 ()

A、对 x 、 y 、 z 轴之矩全等

B 对 x 、 y 、 z 轴之矩全不等

C 对 x 、 y 轴之矩相等

D 对 y 、 z 轴之矩相等

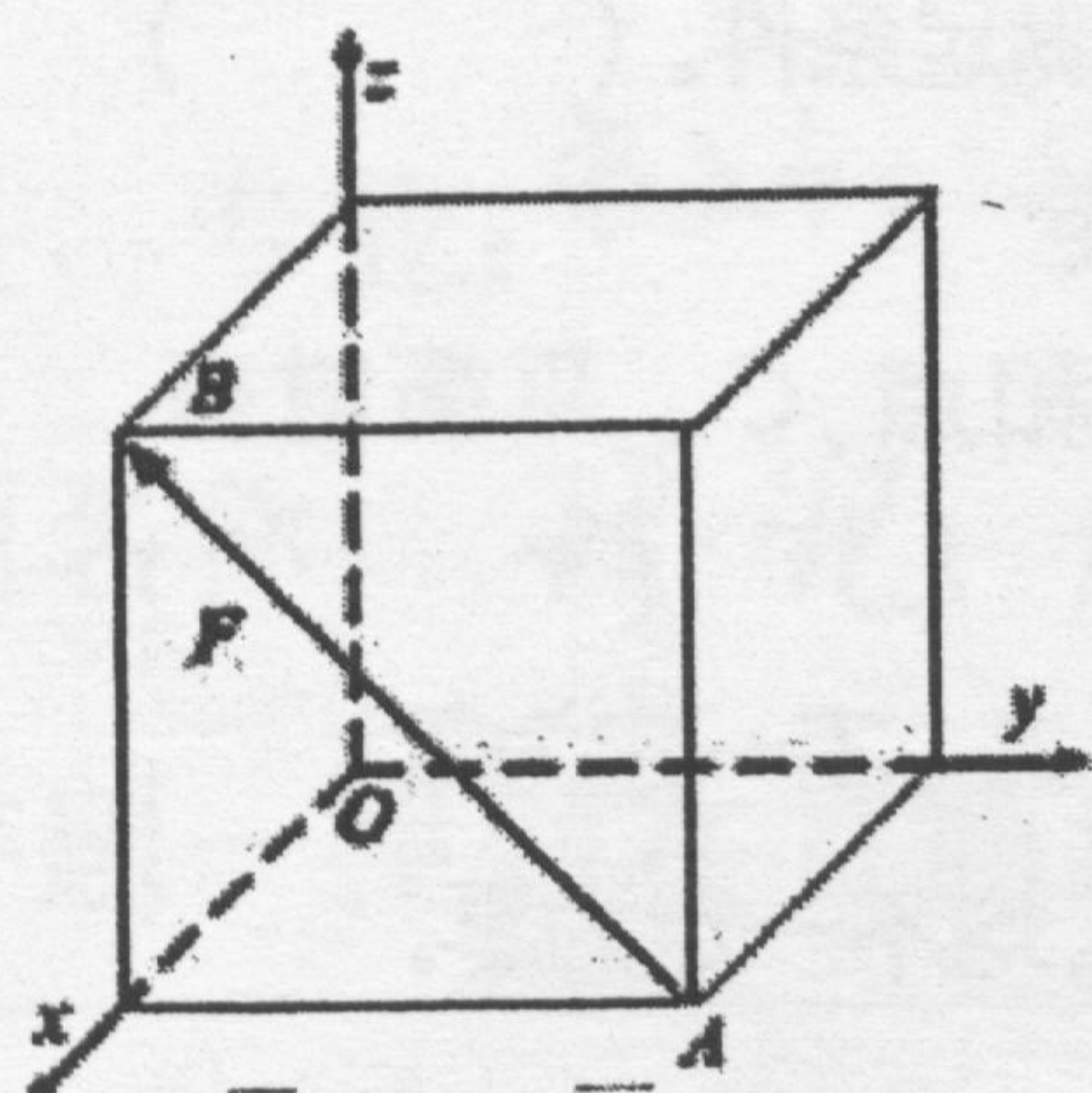


图 3

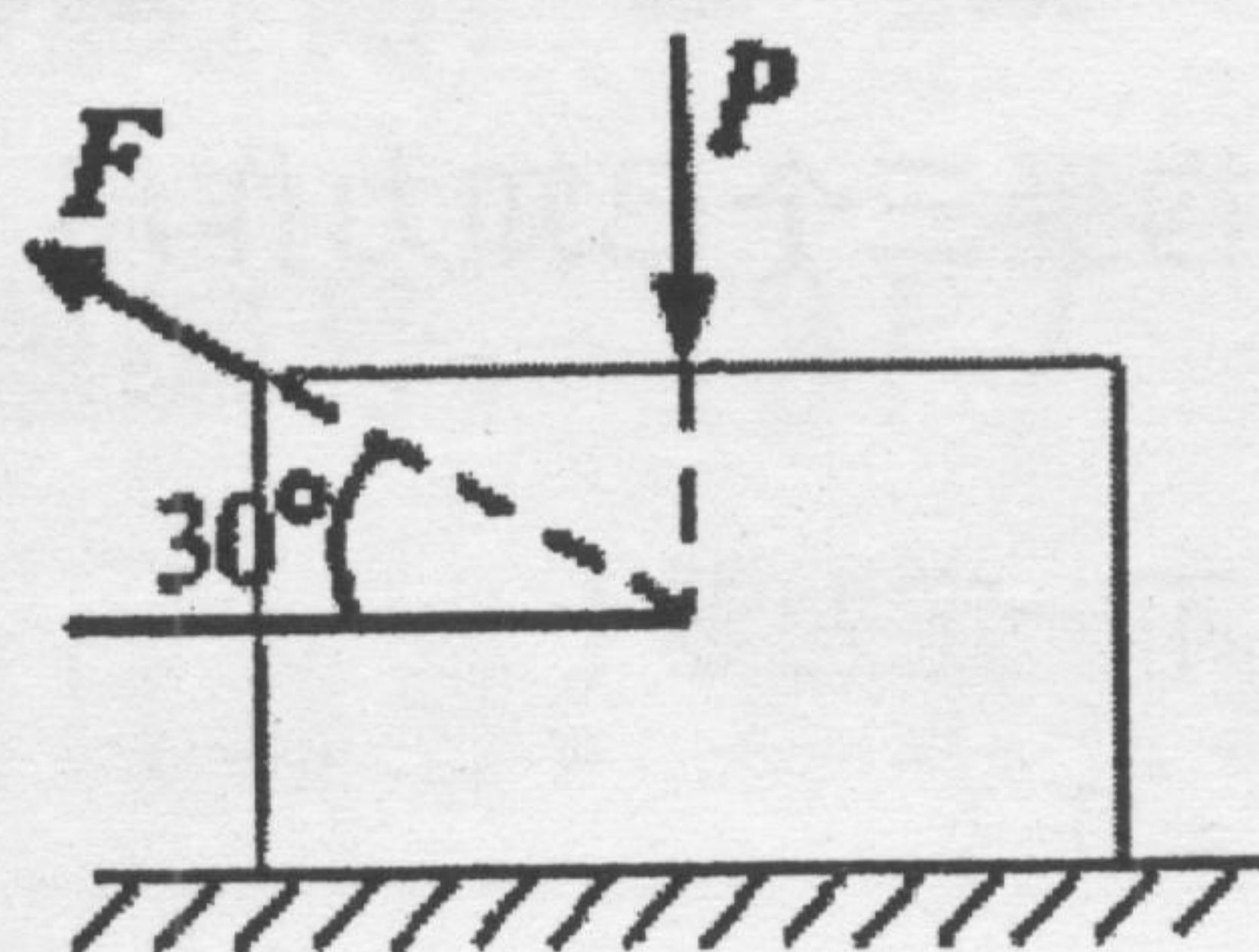


图 4

(8) 图 4 所示, 已知 $P=60\text{kN}$, $F=20\text{kN}$, 物体与地面间的静摩擦系数 $f_s=0.5$, 动摩擦系数 $f=0.4$, 则物体所受的摩擦力的大小为。 ()

A、25kN

B 20kN

C 17.3kN

D 0

(9) 对于点的速度合成定理 $\vec{v}_a = \vec{v}_e + \vec{v}_r$ 中适用的牵连运动, 有下列说法, 正确的是 ()

A 牵连运动只能是平动 B 牵连运动只能是转动 C 各种牵连运动都适用 D 牵连运动为零

(10) 已知平面图形上任意两点 A、B 的速度 \vec{v}_A , \vec{v}_B , 则 A、B 两点连线中点的速度 $\vec{v}_C =$

()

A $\vec{v}_A + \vec{v}_B$;

B $2(\vec{v}_A + \vec{v}_B)$;

C $(\vec{v}_A + \vec{v}_B)/2$;

D $\vec{v}_A - \vec{v}_B$ 。

三、填空题: 本大题共 5 小题, 每空 3 分, 共 30 分, 把答案填在横线上。

(1) 某空间力系若: (a) 各力作用线均通过某一固定点; (b) 各力作用线分别通过两固定

点; (c) 各力作用线分别平行两固定点的连线, 则其独立的平衡方程式的最大数目分别为:

(a) _____ 个; (b) _____ 个; (c) _____ 个。

(2) 平面图形的运动可以分解为随基点的 _____ 和绕基点的 _____。

(3) 将重 P 的物块放在倾角为 α 的斜面上, 接触面间的摩擦系数 f_s , 物块不致下滑的自锁条件是 _____。

(4) 已知正方形板 $ABCD$ 作定轴转动, 转轴垂直于板面, 点 A 的速度 $v_A = 10 \text{ cm/s}$, 加速度 $a_A = 10\sqrt{2} \text{ cm/s}^2$, 如图 5 所示。则正方形板转动的角速度大小是_____。

(5) 图 6 所示, 一等边三角形, 边长为 a , 沿三边分别作用有力 F_1 、 F_2 和 F_3 , 且 $F_1 = F_2 = F_3 = F$, 该力系的简化结果是_____ (a 合力; b 合力偶), 大小为_____ ,

转向为_____。

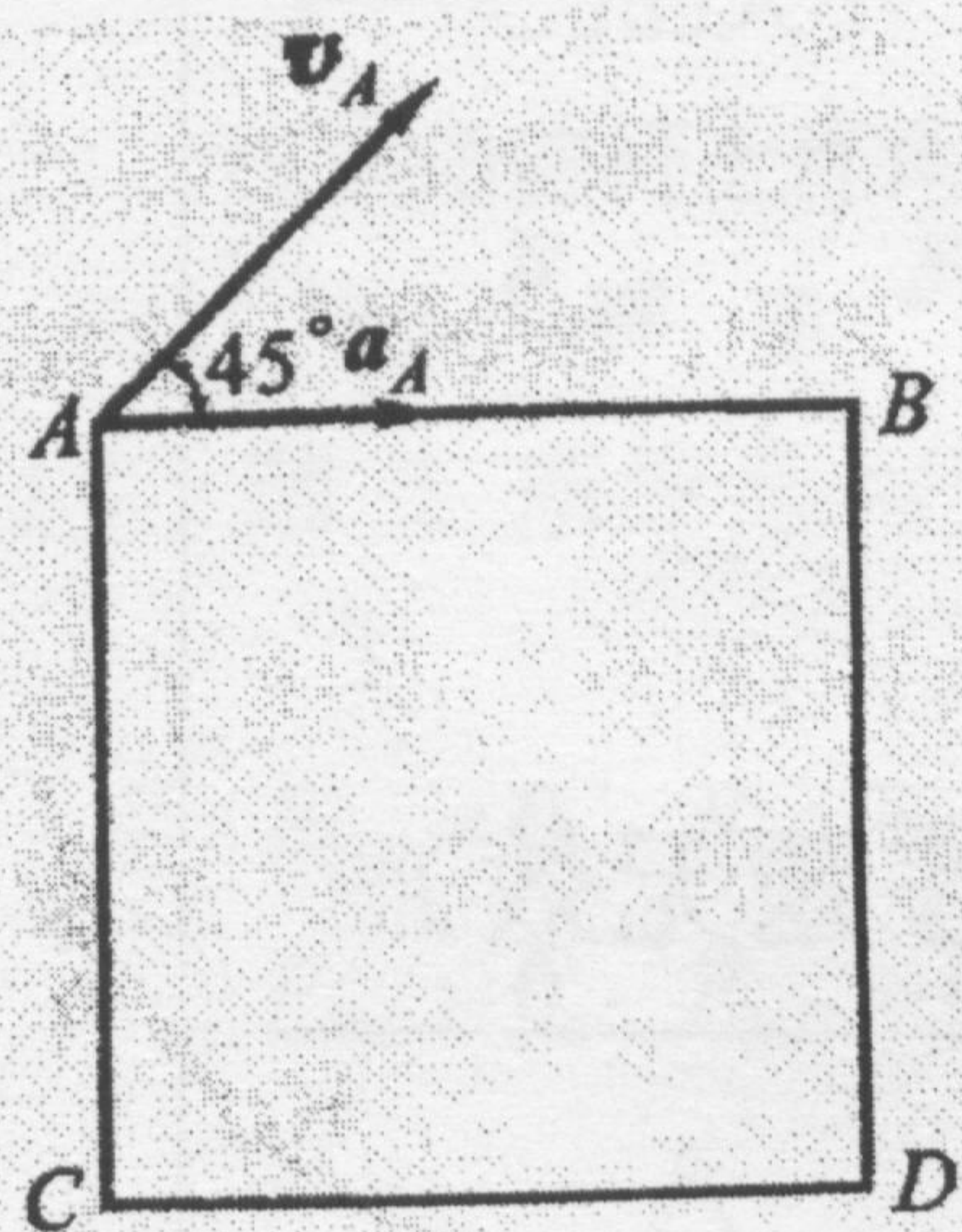


图 5

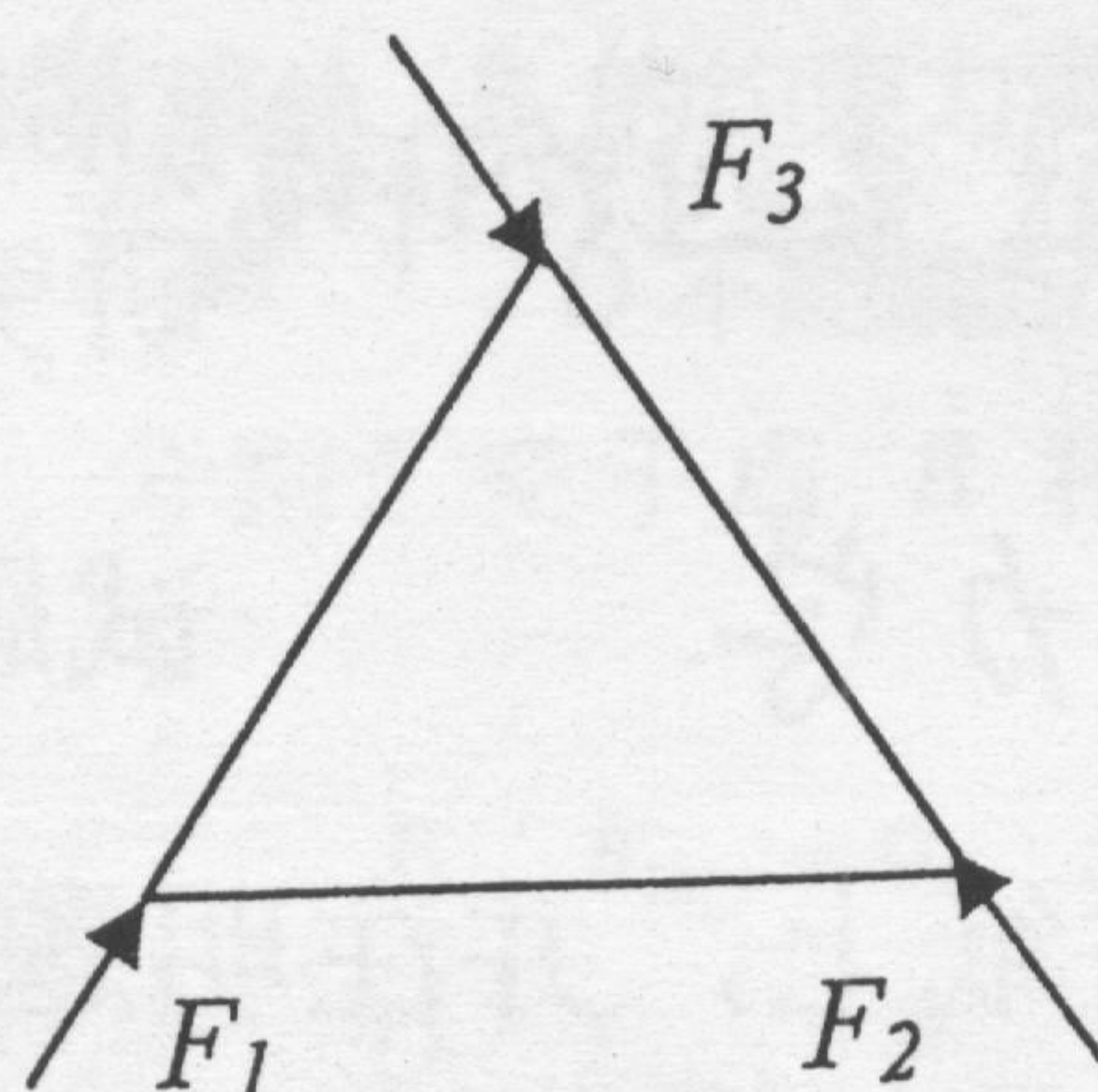


图 6

四、计算题: 本大题共 3 小题, 每题 20 分, 共 60 分。

1、一水平简支梁结构, 约束和载荷如图 7 所示, 求支座 A 和 B 的约束反力。

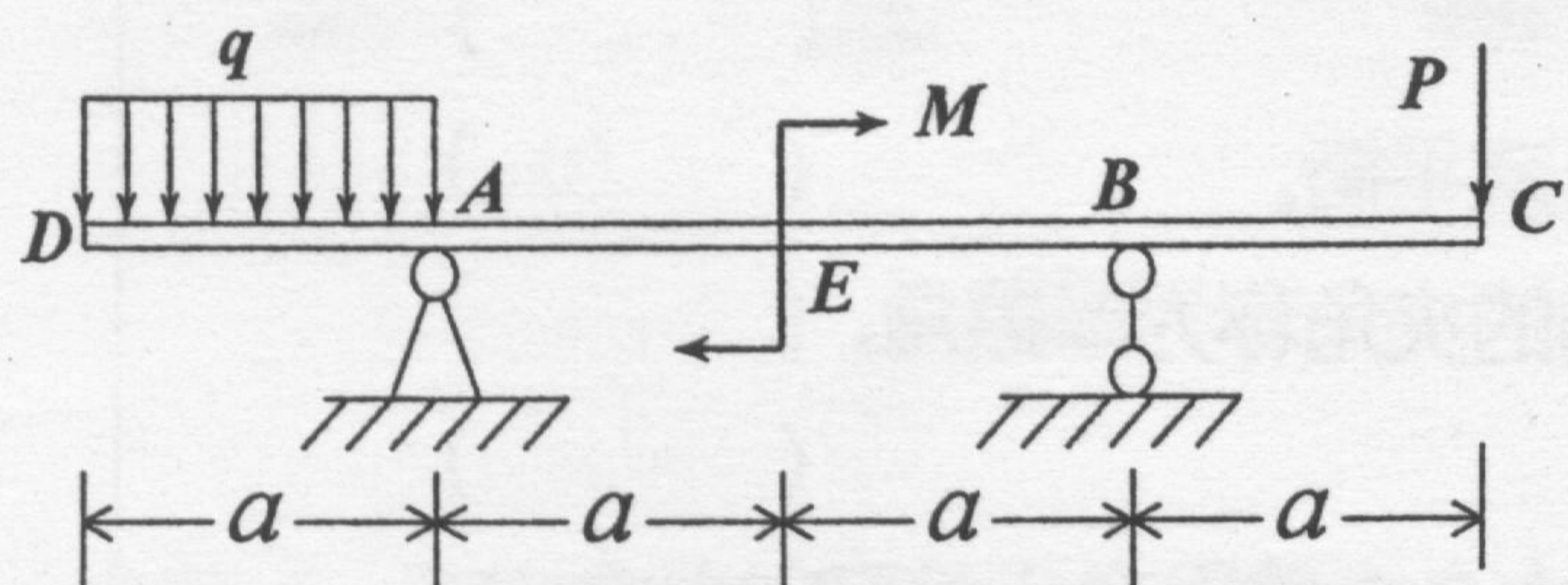


图 7

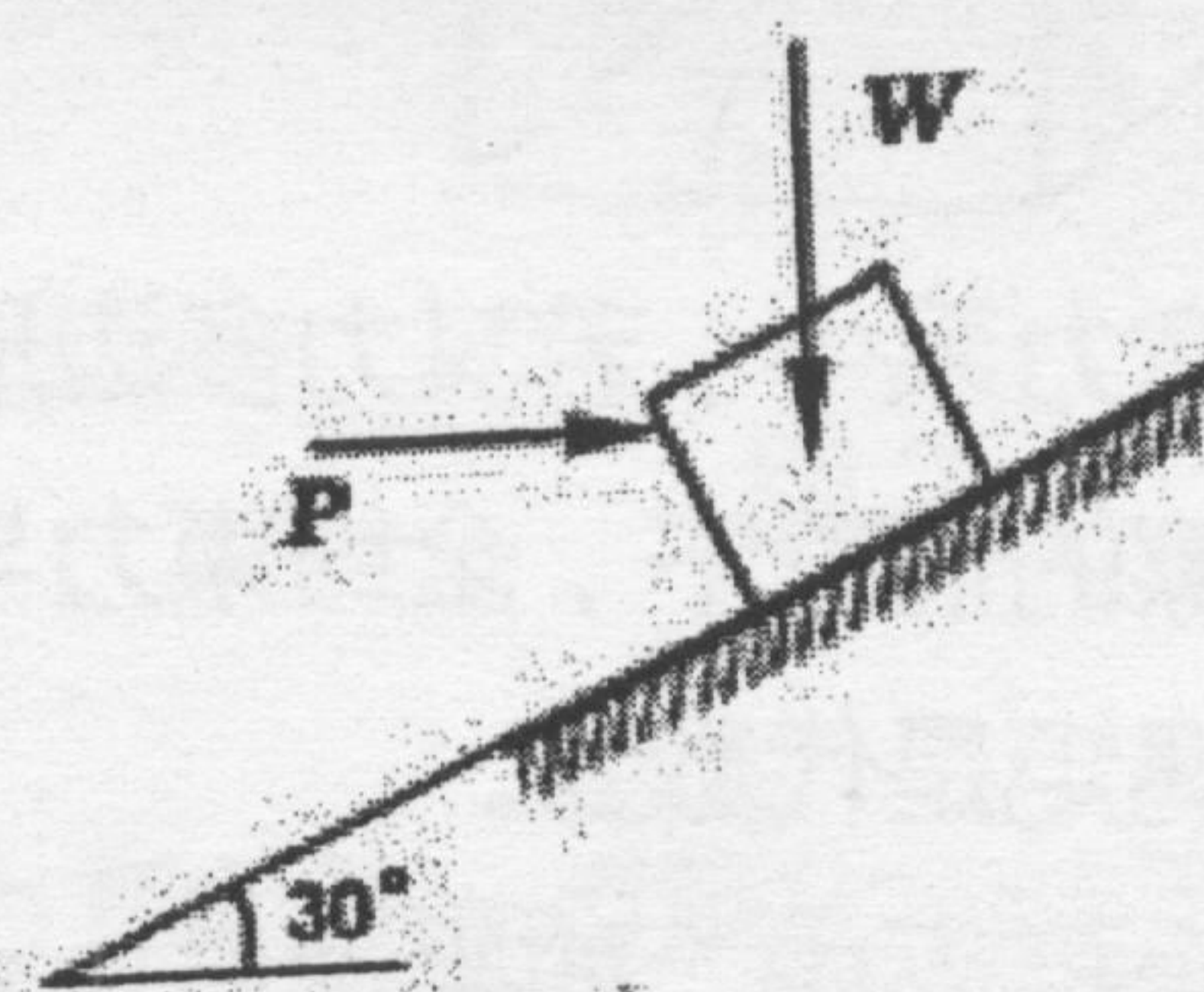


图 8

2、重 W 的物块放在倾角 θ 大于摩擦角 φ_m 的斜面上, 如图 8 所示, 在物块上另加一水平力 P , 已知 $W = 500 \text{ N}$, $P = 300 \text{ N}$, $f = 0.4$, $\theta = 30^\circ$ 。试求摩擦力的大小。

3、图 9 所示, 已知: 连续梁上, $P = 10 \text{ kN}$, $Q = 50 \text{ kN}$, CE 铅垂, 不计梁重, 求: A、B 和 D 点的反力。

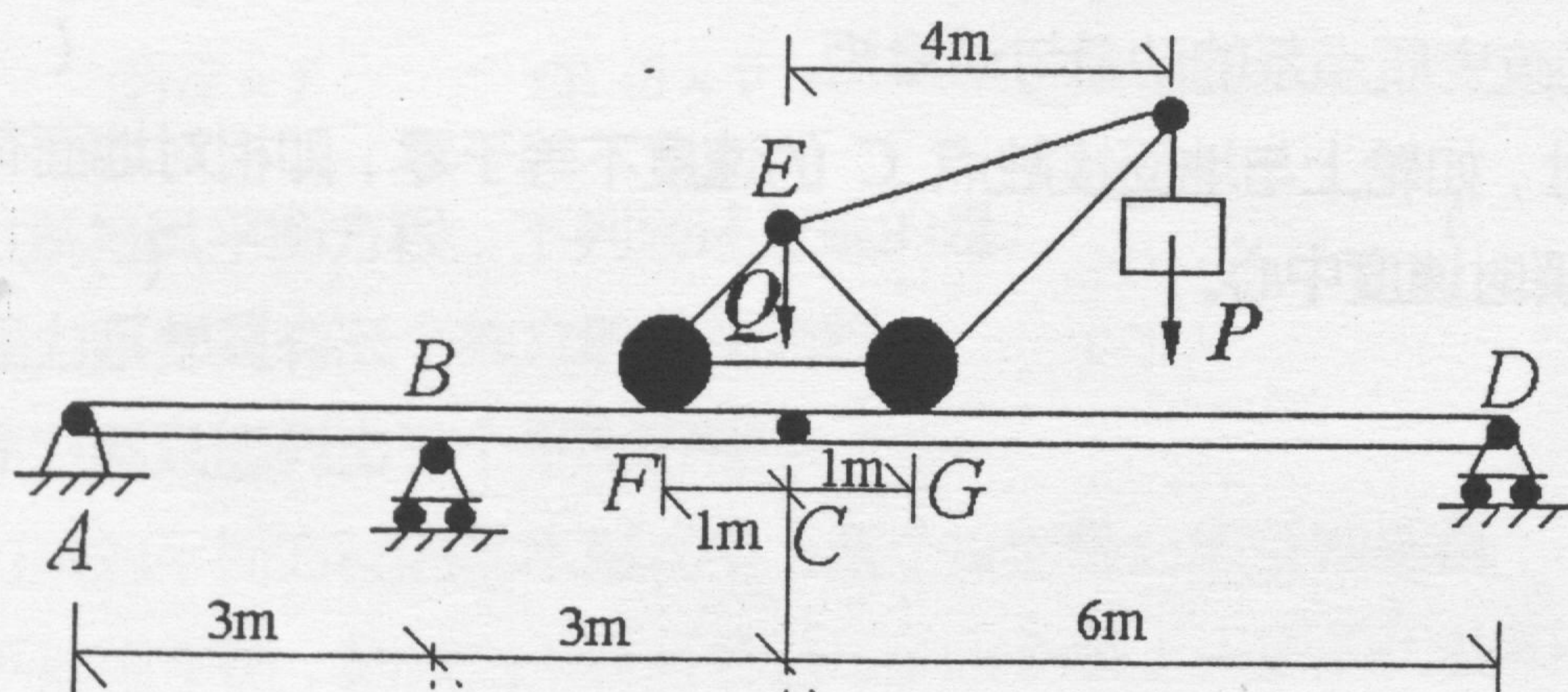


图 9