

普通物理学选择题集

〔英〕 T·K·奥 恩 著
T·S·休艾特
陈茂鑫 译
谭文智 校

广西人民出版社

目 录

第一章 一般物理学	(1)
§ 1 动力学	(1)
§ 2 圆周运动和万有引力	(13)
§ 3 单位和量纲	(23)
§ 4 误差	(26)
第二章 振动和波	(33)
§ 5 简谐振动	(33)
§ 6 波	(40)
§ 7 物理光学和光子	(46)
§ 8 几何光学	(55)
第三章 热物理学	(65)
§ 9 计温学	(65)
§ 10 热力学	(70)
第四章 电磁学	(77)
§ 11 稳恒电流	(77)
§ 12 静电现象	(91)
§ 13 电磁现象	(100)
§ 14 交流电和电子学	(112)
第五章 微观物理学	(124)
§ 15 电子和原子结构	(124)
§ 16 原子核和放射性	(133)
§ 17 分子运动论	(141)
§ 18 原子相互作用力	(147)

第六章 试题	(155)
§19 试题 1	(155)
§20 试题 2	(167)
§21 试题 3	(181)
§22 试题 4	(192)
答案	(209)

第一章 一般物理学

§ 1 动力学

第一组

1—3 对第1—第3题所述的物体的运动从图 1.1 的五个速度-时间图象中找出相应的图象。

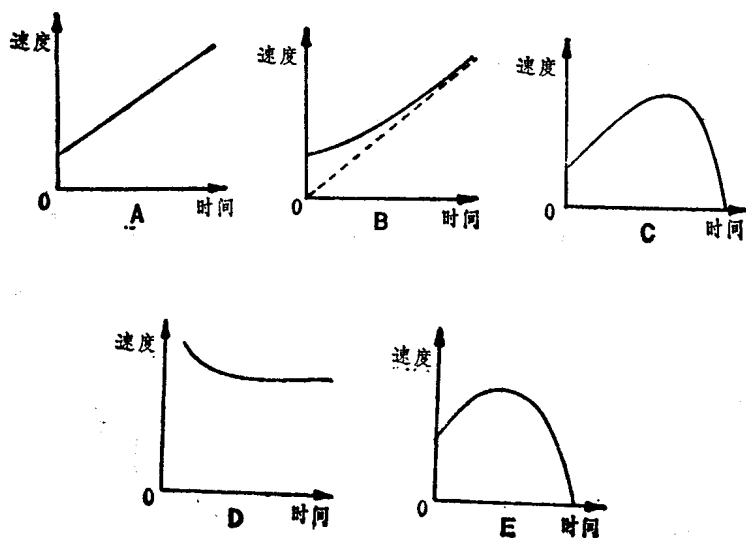


图 1.1

1 某物体以相当大的速度掉进某种液体里。 D

2 某物体水平地射进重力场中。
(即作平抛运动) B

③ 缚在一橡皮带上的某物体以图1.2所示方式下掷并在下落运动的末端突然停止。 C

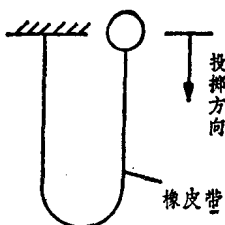


图 1.2

4—6 图1.3的五个图象是物体部分参数在不同情况下随时间(用横轴表示)变化的某些方式。若垂轴正好表示在第4、5、6题中所指的量, 试对这些量各选择相应的正确的图象。

4 某物体垂直上投后的速度。 B

5 从静止开始掉进某种粘滞媒质的某球体的速度。(如一个金属球掉进甘油里) D

6 垂直上抛出去的某物体的位移。(从投掷点开始计算) C

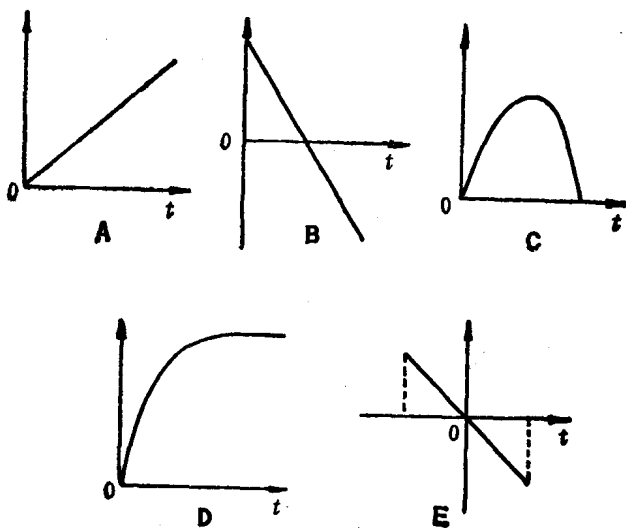


图 1.3

7 图1.4表示某质点的位移随时间怎样变化。图1.5的五个图象中哪个图象正确地表示了这个运动的速度与时间的依赖关系？ *XD*

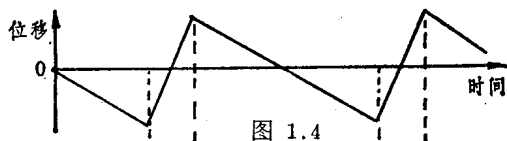


图 1.4

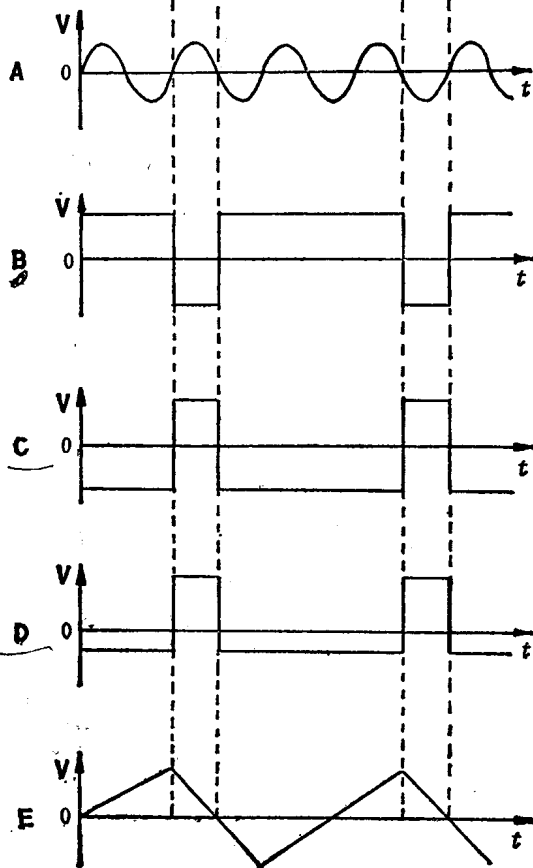


图 1.5

如果以相同的速度运动时，位移图象比斜率相同。

D 8 图1.6表示沿一直线运动的某物体的加速度怎样随时间变化。曲线下面的面积表示了什么？

- A 从时刻 t_1 到时刻 t_2 物体通过的距离。
- B 在所考虑的时间内物体的平均加速度。
- C 在所考虑的时间内的平均速度。
- D 时刻 t_2 时的速度。
- E 在时刻 t_1 到 t_2 之间作用到单位质量物体上的冲量。

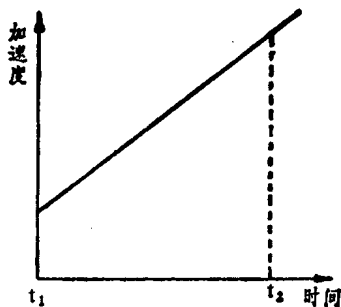


图 1.6

9—10 在使用一个不常用的单位制时，下列提法是正确的：当一个2单位质量的车子得到6单位的速度时，具有18单位的动能。

利用比例关系求解

	动 能 $\frac{1}{2}mv^2$	质 量 m	速 度 v
I	18	2	6
II	6	6	V
III	U	6	6

E 9 当6单位质量的物体用6单位的动能运动时（情况Ⅱ），物体的速度 V 的值多大？

- A 18
- B 12
- C 9
- D 3
- E 2

C 10 当6单位质量的物体得到6单位的速度时（情况Ⅲ），动能 U 的值多大？

- A 216
- B 72
- C 54
- D 12
- E 2

E 11? 图1.7中哪个图象最准确地描述了某沿粗糙斜面滑下的物体的加速度和斜面倾角 θ 之间的关系? (摩擦系数保持不变)

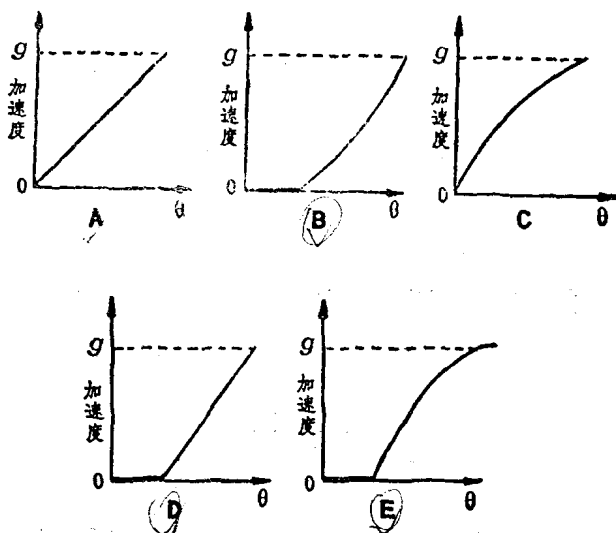


图 1.7

12—13 两块以图1.8所示方式放在一粗糙水平表面上的木块P和Q, 一块迭放在另一块上面, 并用一根穿过一个固定的无摩擦的滑轮的绳子连结在一起。一个水平力F作用在木块P上直到两者运动为止, P和Q之间的最大摩擦力是5牛顿, 而木块Q和地面间的最大摩擦力是10牛顿。

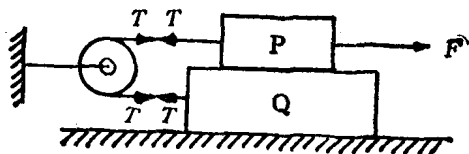


图 1.8

D 12 当两木块刚发生运动的瞬间力 F 的大小是多少牛顿?

A 0

D 20

B $6\frac{2}{3}$

E 40

C 10

C 13 当发生相对运动时连结两木块的绳子的张力 T 是多少牛顿?

A $\frac{5}{3}$

D 20

B 5

E 45

C 15

$$\begin{cases} F - T - f = ma \\ T - 15 = ma \\ \Rightarrow 2T = F + 10 = 30 \end{cases}$$

14—15 如图1.9所示为安放在一个水平表面上的木块 P 和 Q , 它们被一根绳子连结起来。木块 Q 被12牛顿的力拉着以致两木块以同样的加速度向前运动。

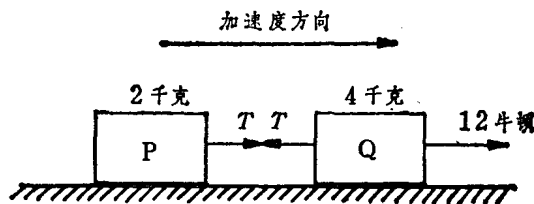


图 1.9

B 14 若水平表面是没有摩擦的, 则在连结两木块的绳子中的张力是多少牛顿?

A 2

D 12

B 4

E 比12大

C 6

$$\begin{cases} T = 2a \\ 12 - T = 4a \\ \Rightarrow T = 4 \end{cases}$$

B 15 若在 P 上的摩擦力是1牛顿而在 Q 上的摩擦力是2牛顿, 木块的加速度是多少米/秒²?

A 0.5

D 2.5

B 1.5

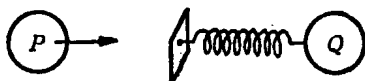
E 5.5

C 2.2

$$\begin{cases} 2a = T - 1 \\ 4a = 12 - T - 2 \end{cases}$$

16—17 图1.10表示物体 P 和一个连结着一弹簧的静止的物体 Q 对碰前的瞬间。 P 物的质量等于 Q 物的质量。碰撞后物 P 静止而物 Q 以与物 P 在碰撞前的速度相同的速度运动。

B (16) 什么情况下弹簧的压缩量最大?



A P 的速度刚好变为零时。

B Q 和 P 以同样速度运动时。→ 这情况是近似认为不损失。

图 1.10

C Q 开始运动的瞬间。

D Q 刚好达到 P 的原来的速度时。

E P 把它所有的动能转移给弹簧的瞬间。

C 17 在最大压缩时刻弹簧得到的能量是:

A P 原来全部动能。

B P 原来动能的四分之三。

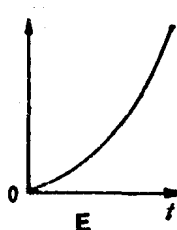
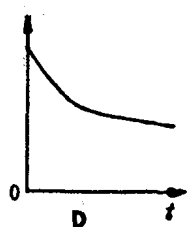
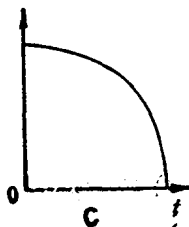
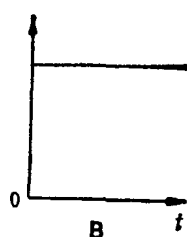
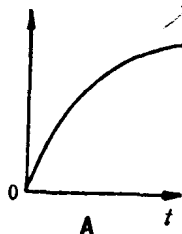
C P 原来动能的一半。

D P 原来动能的四分之一。

E 不是上面的任一个值。

说明动能趋近某一有限值。

A (18—19) 当一个钢滚珠被放进一甘油液柱里时, 其速度-时间图象如图1.11中的A图象所示。



无限故不选。

图 1.11

18 把垂轴作为能量轴, 上述哪个图象最准确地描述了钢滚珠的动能随时间的变化?

19 仍把垂轴作为能量轴, 上述哪个图象最准确地描述了滚珠的总能量(动能和势能的总和)随时间的变化?

20—21 图1.12表示一钢珠落到一由两种液体组成的长液柱里, 图1.13描述了可能的运动。

20 若液体X和液体Y两者有同样的密度但液体Y的粘滞度比液体X小, 则哪一个图象最准确地描述了钢珠的运动?

21 若液体X和液体Y具有同样的粘滞度但液体X比液体Y密度小, 则哪个图象最准确地描述了钢珠的运动?

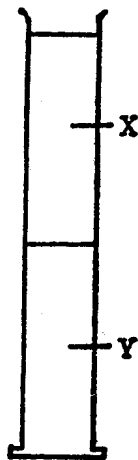


图 1.12

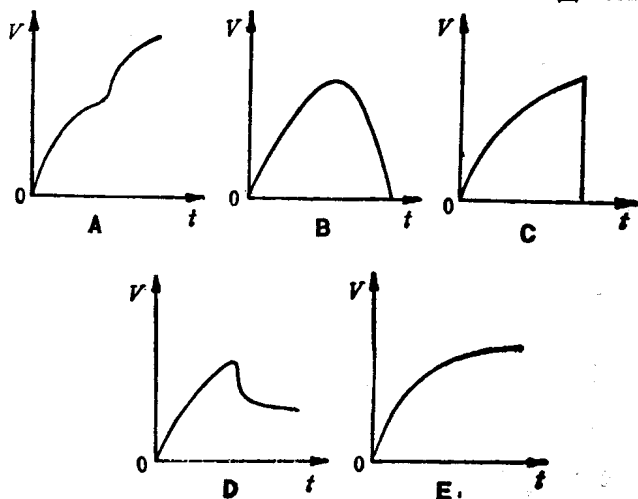
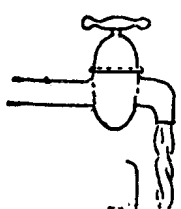


图 1.13

22—23 图1.14表示一垂直壁上钻有5个小孔的高容器，容器中充满了水并由于把它安置在一个水龙头



头下而保持一定的液面 X ，水由5个小孔 A 、 B 、 C 、 D 、 E 水平地流出。

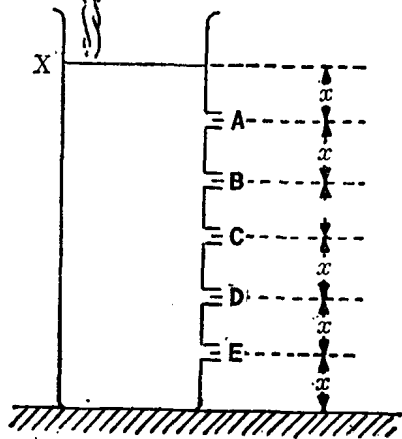


图 1.14

22 从哪个小孔射出的水的速度最大？

23 由哪个小孔出来的水具有最大射程？（忽略空气阻力）

24 图1.15表示一 L 形的管浸入某以速度 v 流动的水流里，测得水面上方水柱高为 h ，下述哪个答案正确地表示了 h 与 v 之间的关系？

- A h 与 v 成正比。
- B h 与 $\sqrt{v}$ 成正比。
- C h 与 v^2 成正比。
- D h 与 $\sqrt{v}$ 成反比。
- E h 与 v 成反比。

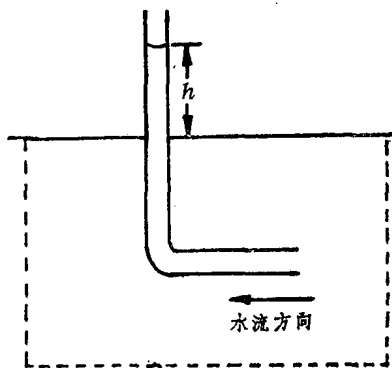


图 1.15

25—26 某天平没有载物时向右倾斜，而当两边盘子各放一同样50克的物体时向左倾斜。下列是五个解释上述观察的看法：

- A 右臂较长。
- B 左臂较长。
- C 天平的重心偏于中心刀刃的左边。
- D 天平的重心偏于中心刀刃的右边。
- E 天平的刀刃不在同一水平面上。

25 当两边盘子没有载物时上述答案哪个是天平向右倾斜现象的正确解释？

26 当相等的50克载物分别放在两边盘子上时，上述哪个答案是天平向左倾斜现象的正确解释？

第 二 组

27 图1.16是某以与垂直方向成一定角度抛出的石头的运动轨迹。 P 是石头达到的最高点， Q 点和 R 点是轨迹的同一水平面上的两点。下列有关石头运动的提法哪些是正确的？（忽略空气阻力的影响）

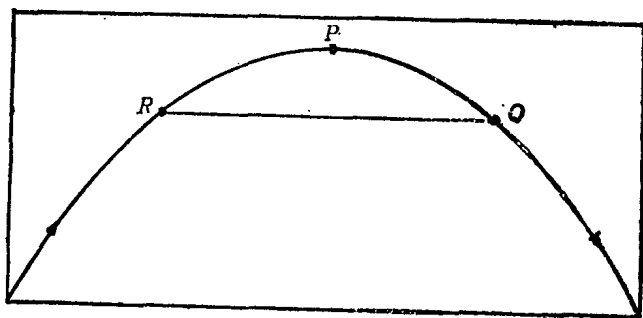


图 1.16

- i 石头在 P 点的速度为零。
- ii 石头在 R 点的速率等于在 Q 点的速率。

- iii R 点的速度的水平分量等于 Q 点的速度的水平分量。
- iv 轨迹以通过 P 点的垂轴为对称轴。

28 某物体的运动由图 1.17 的速度-时间图象 $OMNP$ 表示。由图象可推断出下述哪些结论？

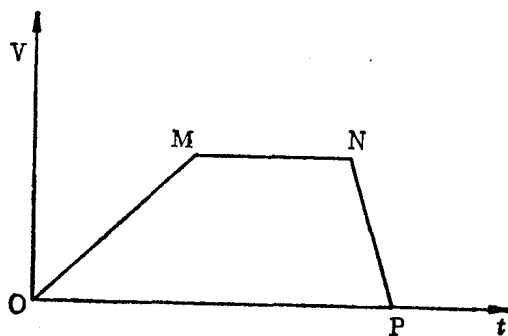


图 1.17

- i 从 O 到 M 的加速度比从 N 到 P 的减速度小。
 - ii 加速时通过的距离比减速时通过的距离大。
 - iii 在时间 OP 间运动的距离由梯形 $OMNP$ 的面积表示。
 - iv 从 M 到 N 的加速度是负的。
- 29 两固体表面间的摩擦力依赖于下述哪些因素？
- i 相互接触的公共表面的面积。
 - ii 表面间的正压力。
 - iii 两个表面的相对速度。
 - iv 两表面间的摩擦系数。

30 图 1.18 的曲线 A 表示落进某液柱的球 P 的下落速度与时间的变化关系，曲线 B 表示另一个落进同样液柱的 Q 物的速度-时间

图象。由上述图象决定下述哪些答案是正确的？

- i 若 Q 物是与球 P 密度相同的球，则物 Q 的直径较大。
- ii 若 Q 物和 P 是直径相同的球，则 Q 是由密度较大的材料制成。
- iii 若 Q 的体积和密度与 P 球的一样，则其形状为流线型。
- iv 若 Q 是一直径比 P 小的球，则它由密度较小的材料制成。

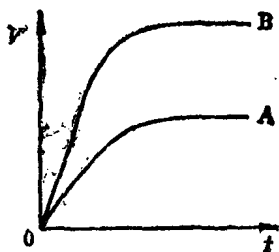


图 1.18

31—32 下述为制造天平时所应考虑的一些因素：

- i 横梁的长度
- ii 横梁的质量
- iii 横梁的重心与中心刀口的距离
- iv 指针的长度

31 上述哪些因素会影响天平的灵敏度？

32 上述哪些因素的增大会提高天平的灵敏度？

第三组

33 甲 动能是一个矢量。

乙 速度是一个矢量。

34 甲 当两个物体碰撞时动量总是守恒的。

乙 当碰撞时总动能是守恒的。

35 甲 能量是一个矢量。

乙 物体的能量与其运动方向有关。

- 36 甲 当管子的半径减半时流过管子的液体的流速加倍。
乙 液体高速流动时内压强降低。

§2 圆周运动和万有引力

第一组

37—38 地球绕太阳转一圈大约 365 天。其轨道平均半径是 1.5×10^{11} 米。利用这些数据，回答问题 37 和 38。

37 地球在其环绕太阳轨道上的平均角速度是多少弧度/秒？

- | | |
|------------------------|------------------------|
| A 1.0×10^{-7} | D 1.0×10^7 |
| B 2.0×10^{-7} | E 9.5×10^{11} |
| C 0.5×10^7 | |

38 地球绕太阳运转的线速度是多少米/秒？

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| A 1.3×10^{-18} | D 2.25×10^{15} |
| B 6.0×10^{-3} | E 7.5×10^{17} |
| C 3.0×10^4 | |

39 某人站在某建筑物的阳台上，离地面高 48 米。若该建筑物位于赤道上，则由于地球的自转他将以比地面上的某人的速度快多少的速度运动？（单位取毫米/秒）

- | | |
|-------|---------------------|
| A 1.1 | D 2.1×10^2 |
| B 1.7 | E 1.3×10^4 |
| C 3.5 | |

40—41 一物 P 放在一能以恒定转速旋转的槽里，并用一根一头绑在转轴上的不能伸长的绳子拉住它，如图 2.1 所示。

40 绳上的张力 T 与物离旋转轴的距离 x 的关系如何?

- A T 与 x 成正比。
 B T 与 x 成反比。
 C T 与 x^2 成正比。
 D T 与 x^2 成反比。
 E T 与 x 无关。

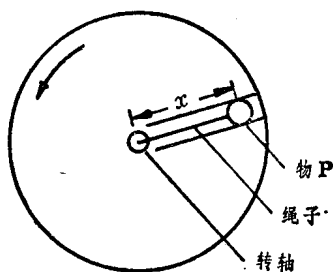


图 2.1

41 物 P 的切向速度 V 和 P 离旋转轴的距离 x 间的关系怎样?

- A V 与 x 成正比。
 B V 与 x 成反比。
 C V 与 $\sqrt{x}$ 成正比。
 D V 与 $\sqrt{x}$ 成反比。
 E V 与 x 无关。

42—43 图 2.2 表示两个质量相同的卫星在同心圆轨道上绕地球运转, 从地心到卫星 Y 的距离两倍于从地心到 X 的距离。

42 作用在 Y 上的向心力与作用在 X 上的向心力的比值多大?

- A $\frac{1}{8}$ D $\sqrt{\frac{1}{2}}$
 B $\frac{1}{4}$ E 1
 C $\frac{1}{2}$

43 Y 的切向速度与 X 的切向速度的比值多大?

- A $\frac{1}{2}$ D $\sqrt{2}$

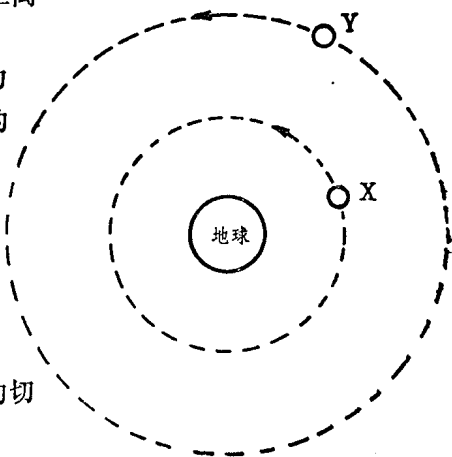


图 2.2