

# 物理思考题选答

甘肃人民出版社

中学物理基础训练  
**物理思考题选答**

赵溪霖 编

甘肃人民出版社

中学物理基础训练  
物理思考题选答

赵溪霖 编

甘肃人民出版社出版

(兰州庆阳路230号)

甘肃省新华书店发行 兰州新华印刷厂印刷

开本 $787 \times 1092$  1/32 印张8.5 字数180,000

1981年2月第1版 1981年2月第1次印刷

印数1—16,300

书号: 13096·64 定价: 0.70元

## 前 言

这本小册子，是为了帮助中学学生复习和巩固物理学基础知识而编写的，也可供青年物理教师作参考。习题的大部分选自大、中学物理参考书和有关资料，少量为自己编写或改编而成。选题范围以中学现行统编课本为依据。选题原则大体有两方面：第一，进一步理解和巩固基本概念、基本定律和公式，揭示它们的内在联系，纠正理解基本概念方面的错误；第二，正确运用基本定律和公式解释物理现象，解决实际问题。解答这些思考题一般不需要计算，少量需要计算的也很简单。答案部分限于篇幅，写得较为简略，一般只给出结果或思考的方向。少量题略去了答案。

本书编写过程中，穆明远同志给予了积极帮助，并参加了力学部分的编写工作；刘文林同志为本书绘制了插图。在此一并表示感谢。

编写思考题选答，对我来说是一次初步的尝试。由于水平低、经验不足，加之时间仓促，选题本身可能有不妥之处，答案部分也难免有错，敬请读者批评指正。

编 者

一九八〇年七月于兰州市教师

进修学院

# 目 录

## 第一章 力学

|                     |        |
|---------------------|--------|
| § 1 力 物体的平衡 .....   | ( 1 )  |
| § 2 运动学 .....       | ( 10 ) |
| § 3 动力学 .....       | ( 20 ) |
| § 4 圆周运动 万有引力 ..... | ( 31 ) |
| § 5 动量 功和机械能 .....  | ( 40 ) |
| § 6 机械振动和机械波 .....  | ( 57 ) |
| § 7 流体静力学 .....     | ( 67 ) |

## 第二章 分子物理 热学

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| § 1 分子物理 气态方程 .....   | ( 74 ) |
| § 2 热和功 热力学第一定律 ..... | ( 80 ) |

## 第三章 电学

|                      |        |
|----------------------|--------|
| § 1 电场 .....         | ( 88 ) |
| § 2 直流电路 .....       | (111)  |
| § 3 磁场 .....         | (126)  |
| § 4 电磁感应 .....       | (141)  |
| § 5 交流电 电子技术基础 ..... | (156)  |

## 第四章 光学

|                |       |
|----------------|-------|
| § 1 几何光学 ..... | (164) |
| § 2 物理光学 ..... | (177) |

## 第五章 原子物理学.....(180)

|          |       |
|----------|-------|
| 答案 ..... | (185) |
|----------|-------|

# 第一章 力 学

## § 1 力 物体的平衡

1. 以下说法是否正确？

(1) 地球上的物体只有在静止时才受重力；

(2) 把一物体竖直向上抛出，在上升阶段受到的重力小，下落阶段受到的重力大；

(3) 升降机里的物体随着升降机自由下落时完全失重，因而重力消失了；

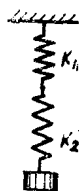
(4) 处于地球上某一位置的物体，不管是静止还是运动，它受到的重力都是相同的。

2. 弹力产生的条件是什么？互相接触的物体当没有发生形变时，会不会有弹力产生？

3. 有两个同学测定某弹簧的倔强系数。令弹簧固定，悬挂100克重的重物时，其长是14厘米；改悬150克重的重物时，其长是16厘米。

甲同学说：“此弹簧的倔强系数是7克/厘米。”乙同学说：“此弹簧的倔强系数是9.4克/厘米。”哪个同学计算的结果对？应该是多少？此弹簧不挂重物时的原长是多少？

4. 如附图所示，两个弹簧串接，下悬重物。若不计两弹簧本身的重量，你能算得两弹



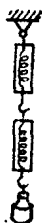
(题4)

簧的伸长之比吗？设两弹簧的倔强系数分别是 $K_1$ 和 $K_2$ 。

5. 比较下列两种情况中绳子张力的大小：

(1) 两个人拉着绳子的两端，两人用力都是 $F$ ；

(2) 绳子的一端固定在墙上，另一端由一人拉着，人所用的力是 $2F$ 。



(题6)

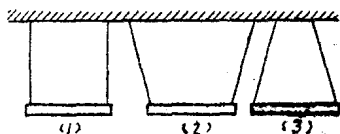


(题7)

6. 将挂着砝码的测力计再挂在另一个测力计上，如附图所示。若砝码重 500 克，测力计重量可以忽略，那么，这两个测力计的读数各是多少？

7. 三个物体用绳子连成一串悬挂起来，如附图所示。若绳子质量忽略不计，每个物体重均为 10 克，那么，各段绳子的张力是多少？

8. 附图是悬挂在天花板上的日光灯示意图。在图示三种挂法中，哪一种方法绳子受力最小？



(题8)



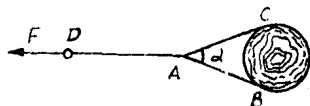
(题9)

9. 如附图所示，有五个在同一平面上的量值相等的力，同时作用在一个点上。假定各个力之间的夹角相等，这五个力的合力 $R$ 是多大？

10. 机车牵引列车前进时，假设出现摩擦力为零的情况（例如遇下雨或下雪使轮、轨间摩擦系数几乎为零），机车的牵引力还能够使整个列车加速前进吗？此时列车的运动状态是怎样的呢？

11. 如附图所示, 把绳圈套在圆木头上, 在绳的端点加一个力  $F$  来拉木头. 问:

(1) 绳圈的张力跟角  $\alpha$  的关系是怎样的?



(2) 在怎样的情形下, 绳圈 (题11)  
AB 和 AC 部分的张力大于绳子 AD 部分的张力?

12. 根据牛顿第一定律, 物体不受外力可以保持匀速直线运动, 为什么火车做匀速直线运动时牵引力始终不为零呢?

13. 一汽车陷入泥潭里而无法拖出. 若用钢绳把车跟附近的一根树桩拴在一起, 两人沿着与绷紧的钢绳垂直的方向用力拉钢绳的中部, 往往能把汽车从泥潭里拖出来. 这是什么道理?

✓ 14. 有人说: “车不推不动, 推的力量越大车的速度越大.” 这种说法错在何处? 应该怎样正确解释人推车的现象?

✓ 15. 张同学说: “根据牛顿定律可知, 力是产生加速度的原因.” 李同学却说: “不见得. 一辆载重汽车停在路上, 我用力推车, 车还是不动, 可见我推车的力并不产生加速度.” 你怎样解释李同学所说的现象?

16. 重力的反作用力, 作用在哪一个物体上? 方向如何? 受重力作用的物体产生加速度, 而重力的反作用力为什么不能使施力物体产生加速度?

✓ 17. 判断下述说法是否正确?

(1) 运动的火车不容易停下来, 那是因为火车的冲力很大;

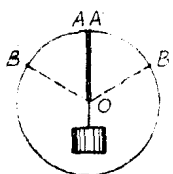
(2) 子弹离开枪口飞行，开始时速度大，力也很大，飞行一段时间后速度变小，力也就小了；

(3) 作匀速直线运动的物体所受的合力一定为零；

(4) 从枪口飞出的子弹，在空中飞行时受到三个力作用：重力、空气阻力、向前运动的力；

(5) 竖直上抛的物体，在向上运动的过程中受三个力作用：重力、空气阻力、向上运动的力。

18. 100 千克重的物体静止在水平面上，是否至少需要 100 千克的拉力才能使它沿水平面开始运动？



(题 19)

19. 如附图所示，橡皮条  $OA$ 、 $OA'$  间的夹角为零度，并联结于  $O$ ，吊一重 5 千克的物体，结点刚好位于圆心，今将  $A$ 、 $A'$  分别移到同一圆周上的  $B$  点和  $B'$  点，欲使结点  $O$  仍在圆心处，应挂多重的物体才行？已知  $\angle BOB' = 120^\circ$ 。

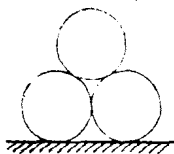
20. 对放在光滑斜面上加速下滑的物体进行受力分析时，下述几种说法中哪个是正确的？

(1) 物体受到的力是重力和斜面支持力；

(2) 物体受到的力是重力、下滑力和斜面支持力；

(3) 物体受到的力是重力、斜面支持力和加速力；

(4) 物体受到的力是重力、斜面支持力、下滑力和正压力。



(题 21)

21. 在地面上放着两个相互紧靠在一起的相同的圆柱形木头，在它们的上面放置同样的圆木（如图）。问圆木之间摩擦系数  $\mu$  最小为何值时，它们才不会滚开？

设圆木与地面之间无滑动现象发生。

22. 倾角为 $\alpha$ 的斜面上放一重量为 $G$ 的物体，用力 $F$ 拉它，使物体沿斜面做匀速运动，问在下列四种情况下的作用力 $F$ 是多大？

(1) 摩擦不计，作用力 $F$ 沿斜面向上；

(2) 滑动摩擦系数为 $\mu$ ，作用力 $F$ 平行于斜面拖物体沿斜面向下；

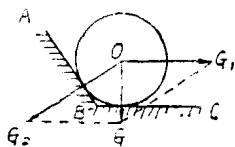
(3) 滑动摩擦系数为 $\mu$ ，作用力 $F$ 拖物体沿斜面向上；

(4) 滑动摩擦系数为 $\mu$ ，作用力 $F$ 与斜面成 $\theta$ 角，拖物体沿斜面向上。

23. 两个力的合力是否一定比这两个力都大，或者至少要比其中的一个大？

24. 能否把力 $F$ 分解成两个分力，使其中一个分力的数值等于 $F$ ？

25. 如附图所示，一位同学把重力 $G$ 分解为 $G_1$ 和 $G_2$ ，其中 $G_2$ 与 $AB$ 面对球的支持力平衡，而 $G_1$ 则使球前进。这样，球放上去就能自动加速。



这种分析错在哪里？

(题25)

26. 下述几种关于摩擦力的说法是否正确？

(1) 摩擦力总是同物体的运动方向相反；

(2) 摩擦力总是阻碍着物体间的相对运动；

(3) 摩擦力总是做负功。



27. 使独轮小车在水平路面上匀速前进，小车的把手与水平交角为 $\theta$

(题27)

(见附图)。下列两种方法,哪种比较省力?

(1)推车前进;

(2)拉车前进。

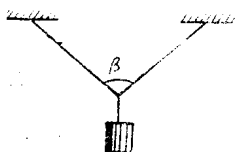
28.一个质点同时受到 $n$ 个力作用而处于平衡状态,若其中一个力停止作用,那么,其它 $n-1$ 个力的合力的大小和方向如何?

29.一个弹簧,用拉力 $F$ 可使它伸长 $\Delta l$ 。

(1)把两个这种弹簧串联起来,要使它们整体伸长 $\Delta l$ ,需用多大力?

(2)把两个这种弹簧并联起来,要使它们整体伸长 $\Delta l$ ,需用多大力?

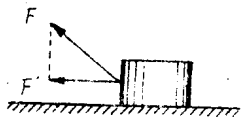
30.有人说:“挂着的电灯静止不动,那是因为灯对绳子的作用力和绳子对灯的反作用力互相抵消。”这种说法对吗?



(题31)

31.用两根绳子挂一重物,两根绳子所张开的角度为 $\beta$ ,如附图所示。当 $\beta$ 增大或减小时,绳子的张力怎样变化?

32.一根粗细不均匀的木棒,用细绳吊起后处于水平状态,如果沿拴绳的地方把木棒锯成两段,这两段的重量是否相等?



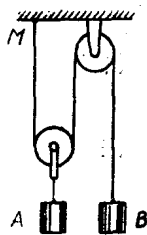
(题33)

33.一个物体在力 $F$ 作用下沿水平路面运动,如附图所示。 $F'$ 为力 $F$ 的水平分量。若用 $F'$ 代替 $F$ 沿水平方向拉物体,在下列两种情况中,物体的运动跟最初的是否相同?

(1) 物体跟路面无摩擦;

(2) 物体跟路面有摩擦.

34. 在附图所示滑轮组中, 物体A、B处于平衡状态. 如果左边的悬挂点M向左移动, 将会发生什么现象?



(题34)

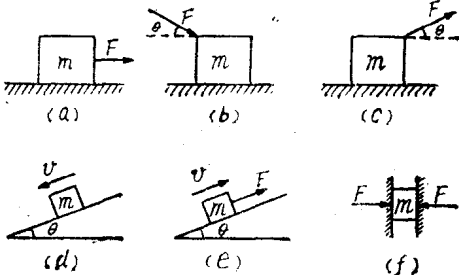
35. 地上放着一桶20千克的水, 一个小孩把它竖直往上提, 但他所能用的力只有8千克, 问水桶受到哪几个力的作用? 这几个力的大小和方向如何?

36. 有人说: “摩擦力 $f$ 与物体的重量 $G$ 成正比, 若以 $\mu$ 表示滑动摩擦系数, 则 $f = \mu G$ .” 又有人说: “摩擦力 $f$ 与正压力 $N$ 成正比, 若以 $\mu$ 表示滑动摩擦系数, 则 $f = \mu N$ .” 这两种说法哪一种正

确? 试分析附图中

(a)、(b)、(c)、(d)、(e)、(f)几种情况,

正压力和摩擦力各为多少? (未标 $v$ 者, 物体为静止.)



(题36)

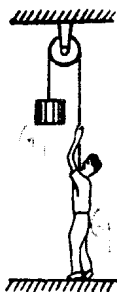
37. 三个人搬一块均匀的金属板, 板的形状是不等边三角形. 每人都支持着三角形的一个顶点. 有人说: “这三个人所受到的力都相等.” 这种说法对吗?

38. 重量为 $G$ 的人站在水平地面上, 他通过定滑轮拉住重量为 $G_1$ 的物体, 如附图所示. 问此人对地面的压力多大?

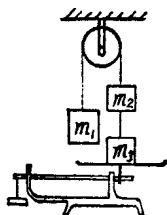
39. 如附图所示,  $m_1 > m_2$ ,  $m_2 + m_3 > m_1$ ,  $m_3$ 下面是

台秤，整个装置处于平衡状态。

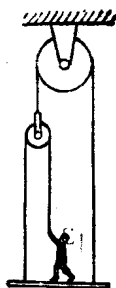
- (1) 台秤上的示数应该是多少？
- (2)  $m_2$ 、 $m_3$  间的绳上的张力是多少？
- (3)  $m_1$ 、 $m_2$  间的绳上的张力是多少？



(题38)



(题39)



(题40)

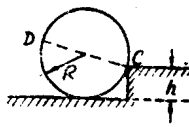
40. 如附图所示，站在升降机里的人，重量为  $G$ ，升降机重量为  $G_1$ 。问这个人要用多大的力才能拉住升降机？

41. 要想用一个水平力  $F$  加在一个立方体的上表面上，以把重为  $G$  的立方体推倒，问立方体的底面和水平面间的摩擦系数最小应为多大？所加的力应为多大？

42. 假设没有摩擦力，而想用附图示出的办法，用一根绳子拉住木箱，使它靠在竖直的墙壁上，这样做，木箱能支持住吗？



(题42)



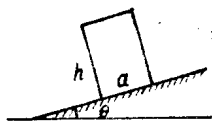
(题43)

43. 均匀车轮，重量为  $G$ ，半径为  $R$ ，要使车轮超过高为  $h$  的台阶（如附图所示），

(1) 力的作用点在何处，方向如何，才能达到省力的目的？

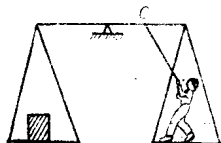
(2) 至少要用多大的力？

44. 木箱高为  $h$ ，底面每边长为  $a$ ，重为  $G$ ，重心恰在中央，将它放在倾角为  $\theta$  的粗糙斜面上(如附图所示)。问  $\theta$  多大时木箱才能翻倒？



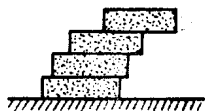
45. 一架不等臂天平称一个物体。当物体放在某一个盘上时，称出的重量为  $G_1$ ；放在另一盘上时，称出的重量为  $G_2$ 。问：物体的真正重量是多大？

46. 某人站在天平的一个盘上，他跟放在另一个盘子上的重物相平衡。在天平右臂上的一点  $C$  系一根绳子，他向下拉绳子的一端时(附图)，天平还能保持平衡吗？



(题46)

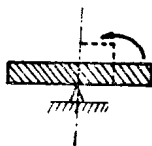
47. (1) 四块砖，每块长为  $L$ ，一块放在另一块上，而且每块砖都比底下的一块突出一些(附图)。在保持平衡的条件下，每块砖的突出部分的最大长度是多大？



(题47)

(2) 如果是  $n$  块砖叠放起来，情况又如何？

48. 一根长度是  $L$ 、重量是  $G$  的均匀木梁平衡地支持在一个支点上，如果木梁的一端锯下四分之一，然后把锯下的这部分放在短的一端上，并使端点对齐(附图)，



(题48)

(1)这时，木梁是否还保持平衡？

(2)如果不平衡，需在木梁的哪一端加多大的力才能使它恢复平衡？

49.用力推车身和用力推车轮的上部边缘，在哪一种情形中容易使车离开原地？

50.骑自行车时，当自行车脚蹬子在怎样的位置时，人施于它的力矩最大？在怎样的位置最小？

51.为了使一条长铁棒保持在水平位置上，握住它的中点比握住它的端点容易，为什么？

## § 2 运 动 学

52.两人同时观察正在飞行着的飞机，甲说：“这架飞机在匀速地上升。”而乙却说：“这架飞机在匀加速地下降。”有没有这种现象？怎样解释？

53.同向等速的两辆汽车在公路上行驶，选择哪个物体做参照系时，两辆汽车都是静止的？选择哪个物体做参照系时，它们又都在运动着？

54.位移和路程有何区别？在什么情况下两者的量值相等？在什么情况下又不相等？

55.某一运动员沿着半径为 $R$ 的圆形跑道跑了 $3/4$ 周，他的路程和位移的数值各是多少？

56.一个做变速直线运动的物体，从甲处运动到乙处，全长50米，途经AB两点，如果A点与B点相距1米，能不能说物体在AB两点间的平均速度就是A点的即时速度？

57.如果物体的即时速度和平均速度总是相等的，那么，

这个物体在做什么运动？

58. 汽车从静止开始运动，经过10秒钟速度达到5米/秒。

(1) 这“5米/秒”是平均速度还是即时速度？

(2) 汽车再过1秒钟走过的路程是否为5米？

59. 某人以速率 $V_{AB}$ 走完路程AB，又以速率 $V_{BC}$ 走完路程BC，在下列两种情况下，全程的平均速率是否等于 $\frac{V_{AB} + V_{BC}}{2}$ ？

(1) AB和BC路程相等；

(2) 走AB和BC两段路程所用时间相等。

60. 若取速度方向为正方向， $a$ 为正值时物体做什么运动？ $a$ 为恒量时物体做什么运动？ $a$ 为负值时物体做什么运动？ $a$ 为零时物体做什么运动？

61. 试举出以下运动的例子：

(1) 质点以高速率运动而没有加速度；

(2) 质点以零速率和高加速度开始运动；

(3) 质点以正向速度运动而又具有负值加速度。

62. 甲乙两物体沿同一方向做匀加速直线运动，甲的加速度比乙的加速度小，但甲物体先到达目的地。这是可能的吗？为什么？

63. 一个物体从静止开始，速度均匀增加，经5秒钟，速度达到20米/秒，然后物体便做匀速直线运动。问：

(1) 何时速度最大？

(2) 何时加速度最大？

(3) 何时速度为零？

(4) 何时加速度为零？

(5)速度为零时是否加速度为零?

(6)加速度为零时是否速度为零?

(7)速度最大时是否加速度最大?

64.以下三种情况下,哪个加速度最大?哪个速度最大?

(1)汽车逐渐起动;

(2)起动后匀速前进;

(3)遇到情况紧急刹车.

65.取速度方向为正方向时,加速度是负值的直线运动是什么运动?

66.加速度的正负是什么意思?能否说 $-5\text{米/秒}^2 < -2\text{米/秒}^2$ ?

67.有人说:“加速运动时物体向前运动,减速运动时物体向后运动.”这种说法对吗?

68.做变速运动的质点,在怎样的情况下它的速度增量的方向和它的位移方向一致?又在怎样的情况下不一致?

69.有人说:“匀减速直线运动中,位移和速度都随着时间的增加而减小.”这句话对吗?

70.若运动物体的加速度不为零,则物体运动越来越快,对吗?

71.有人说:“初速度为零,加速度为 $1\text{米/秒}^2$ 的运动物体在第一秒内所走的位移为1米.”对吗?

72.对于从静止开始的匀加速直线运动,试问:

(1)物体在1秒末、2秒末、3秒末的速度之比是多少?

(2)物体开始运动后1秒内、2秒内、3秒内所通过的路程之比是多少?

(3)物体在第1秒内、第2秒内、第3秒内的路程之比