

高级中学课本

物理第一册(必修)

学习指导



人民教育出版社 重庆出版社

重庆图书馆

495726

G633.74
04
1

高级中学课本

物理第一册(必修)学习指导

《学习指导》编写组编



CS261569

1-5

人民教育出版社·重庆出版社 样

(川)新登字010号

高级中学课本

物理第一册(必修)学习指导

人民教育出版社 重庆出版社出版
新华书店重庆发行所发行 重庆电力印刷厂印刷

*

开本787×1092 1/32 印张 6.375 字数 135 千
1994年7月第一版 1994年7月第一版第一次印刷

印数: 00,001—34,900

*

ISBN 7-5366-2912-5/G · 1093

定价: 2.70元

目 录

第一章	力	(1)
第二章	物体的运动	(23)
第三章	牛顿运动定律	(49)
第四章	机械能	(75)
第五章	机械振动和机械波	(107)
第六章	分子运动论 热和功	(132)
第七章	固体和液体的性质	(145)
第八章	气体的性质	(154)
附:	参考答案	(188)

第一章 力

力是整个力学部分的重要概念，学好本章的基本知识将为以后学习牛顿运动定律打下良好的基础。力的初步概念、重力、弹力、摩擦力都是在初中力学知识的基础上逐步扩展和加深，更为重要的是引入了力的分解、力矩等概念，对于刚跨入高中的学生是又一个飞跃，即对力的认识不仅限于定性，更需要定量的了解。

本章共三个单元，各节知识点学习目标如下：

学 习 目 标

节 次	知 识 点	识 记	理 解	应 用
一、力	1. 理解力的概念及其矢量性 2. 会作力的图示	✓	✓	
二、重力 万有引力	1. 知道重力的产生及其方向 2. 知道 $G = mg$ 及其单位 3. 知道重心概念和均匀对称物体的重心 4. 定性了解万有引力定律	✓ ✓ ✓ ✓		

续表

节 次	知 识 点	识记	理解	应用
三、弹力	1. 知道弹性形变和弹力 2. 理解胡克定律	✓	✓	
四、摩擦力	1. 理解静摩擦力概念 2. 掌握滑动摩擦力公式和滑动摩擦系数		✓	✓
五、力的合成	1. 理解合力、分力概念 2. 掌握力的平行四边形法则		✓	✓
六、力的分解	掌握力的分解方法			✓
七、力矩	1. 理解力臂概念 2. 理解力矩概念		✓ ✓	

学 习 指 导

1. 重力与万有引力

地球对物体的吸引力是万有引力。而重力只是由于地球的吸引而使物体受到的力，施力者是地球，受力者是物体。虽说重力和万有引力是同一性质的力，但物体所受重力大小与万有引力大小是有差异的。准确地说，重力是地球对物体引力的一个分力，这种差异来自地球的自转，在学习了圆周运动后将会明白这一点。

2. 弹力

物体由于相互接触、相互挤压或拉伸而发生形变，形变后的物体要恢复原状，因而对与它接触的物体产生力的作用，这种力叫做弹力。弹力是接触力，凡是相互接触而又发生弹性形变的物体之间都存在着弹力。若只接触，而在接触处未发生弹性形变，接触处也无弹力产生。压力、支持力、拉力、推力、张力等一般是由物体发生形变产生的，所以都是弹力。

弹力不像重力那样有一个确定的值，弹力是被动力，它与物体的性质、形变的大小、位置、运动情况等有关，因此不能预先知道它的大小，要由具体条件来求。例如，同一个物体重 mg ，在平面和斜面上的支持力却是不同的。

3. 摩擦力

相互接触的两个物体，如果有相对运动或相对运动的趋势，则两物体的接触表面上就会产生阻碍相对运动或相对运动趋势的力，这种力叫做摩擦力。

物体之间的摩擦力的方向，一定平行于接触面。滑动摩擦力一定和相对运动的方向相反，静摩擦力一定和相对运动趋势的方向相反。这里所说的“相对运动”和“运动”不是一回事。“运动”是物体以地为参照物，相对于地面而发生的位置变化；而“相对运动”却是物体相对于接触的支持面而发生的位置变化，这个支持面一般不是地面。如图1—1所示，小

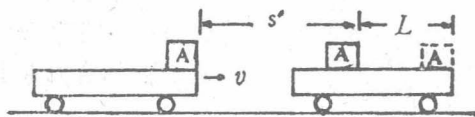


图1—1

车在外力作用下向右运动了 s 的同时，物体A在小车上向左滑动，我们可以说，物A向右运动了 s' ($s' < s$)，或说物A相对小车向左运动了 L 。这里物A的“相对运动”是向左而不是向右，所以物A受到向右的滑动摩擦力。

不要把摩擦力看作只是一种阻力，它有时可以是动力。如传送带传送物体就靠的静摩擦力作动力。

公式 $f = \mu N$ 是求滑动摩擦力或最大静摩擦力的计算式。静摩擦力在未达到最大值以前，大小应由外力决定，即静摩擦力的大小总是和与接触面相平行的外力平衡，所以不能用上式计算。增大压力，可以达到增大滑动摩擦力或最大静摩擦力大小的目的，但不能增大静摩擦力的大小。

4. 力的合成与分解

当物体同时受几个力的作用时，如果可以用单个力来代替它们，并且产生的效果相同，这个单个力就是这几个力的合力。这种代替法叫做力的合成。相反，如果一个力作用于物体上，可以按其实际作用效果，用两个或两个以上的力去代替，这种代替法叫做力的分解。由此可以看出，合力与分力的关系是等效代替关系，因此合力与分力不能同时参与运算。

由于力是矢量，因此力的合成或分解必须遵循平行四边形法则。在进行力的合成与分解时还应注意：(1) 只有作用在同一物体上的力才能合成，作用在不同物体上的力不能进行合成。(2) 合力的大小可能比分力大，也可能比分力小。当分力 F_1 、 F_2 的量值一定时，改变其夹角 θ ，合力大小的变化范围应为

$$|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2。$$

(3) 将力按照平行四边形法则分解时，两个分力的方向一定要根据已知力的两个作用效果来确定，绝不可以随意地分解。否则将一个力分解为两个方向的分力就会有无数种分解方法。

练习题一

A组

一、填空、作图题

1. 力是物体对物体的作用。一个物体受到力的作用，一定有_____对它施加这种作用。力是不能离开_____和_____而独立存在的。力的作用效果是使物体_____和_____。

2. 力的作用效果，除了与力的大小有关外，还与力的_____有关。

3. 物体的质量可以用_____来称量，物体所受重力的大小可以用_____来称出。把同一个物体先后在广州和北京来称量，称得的质量_____，称得重力的大小_____。（填“相同”或“不同”）

4. 既要由大小，又要由方向来确定的物理量叫做_____；_____法则是矢量合成的普遍法则。

5. 放在水平地面上的物体，所受重力为100牛顿，物体与地面间的摩擦系数为0.5，当该物体受到40牛顿的水平拉力作用时，它所受的摩擦力是_____牛顿。

6. 作用在同一物体上的两个力，大小分别为 $F_1 = 30$ 牛顿， $F_2 = 40$ 牛顿。当它们的方向相同时，其合力大小为_____牛顿；当它们的方向相反时，合力的大小为_____牛顿，方向与

力____的方向一致，当两个力互相垂直，则合力的大小为____牛顿。

7. 弹簧原长10厘米，如果它的下端挂4牛顿重物时弹簧长度变为12厘米(未超过弹性限度)。如果把重物取去1牛顿，则弹簧长度应为____厘米。

8. 现有一个和水平方向成 37° 角，大小为20牛顿的力，把它沿水平方向和竖直方向分解，那么沿水平方向的分力大小是____牛顿，沿竖直方向的分力大小是____牛顿。 $(\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8)$

9. 要使重量为400牛顿的桌子从原地移动必须用最小的水平推力200牛顿，桌子从原地移动后，为了使它继续做匀速运动，只要用180牛顿的水平推力就行了，如果用250牛顿的水平推力继续推桌子时，桌子受到的摩擦力为____牛顿，桌子受到的最大静摩擦力为____牛顿，桌子与地面间的摩擦系数为____。

10. 重500牛顿的人，用200牛顿的力通过绳子和定滑轮拉一个静止在地面上重450牛顿的物体，如图1-2所示，则人受到地面的支持力为____牛顿；人受到的重力为____牛顿；物体受到地面的支持力为____牛顿；物体受到的合力为____牛顿。

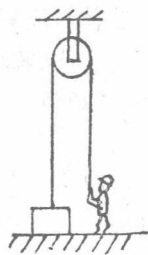


图1-2

11. 如图1-3所示，当木板 OM 从水平位置开始绕轴 O 逆时针匀速缓慢的旋转过程中，木板上的物体 A 在开始滑动以前，所受静摩擦力在逐渐地____；在开始滑动以后，所受

滑动摩擦力逐渐地____。(填“增大”或“减小”)

12. 物体A重为10牛顿, 用5牛顿的水平拉力可使物体A在一水平桌面上匀速运动, 如果在物体A上叠放一个重为20牛顿的物体, 则物体A在同一水平桌面上滑动时, 受到的滑动摩擦力大小为____牛顿。

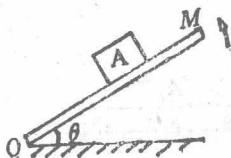


图1-3

13. 如图 1-4为皮带传动的示意图, 两轮水平放置, O_1 为主动轮, O_2 为从动轮。当 O_1 匀速转动时, 重10牛顿的物体同皮带一起运动。若物体与皮带间最大静摩擦力为5牛顿, 则物体所受皮带施与的摩擦力大小是____牛顿; 图中皮带上P点所受摩擦力方向____; 皮带上Q点所受摩擦力的方向____。

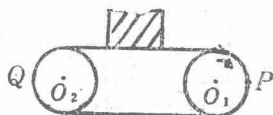


图1-4

14. 试就下列各图中, 当物体A静止时, 画出物体A所受重力和弹力的示意图。

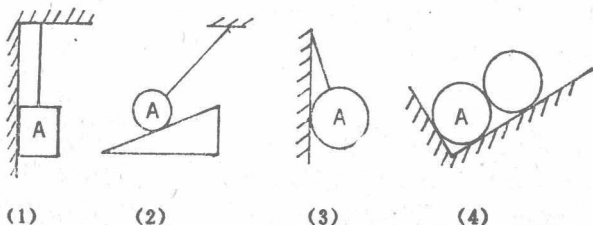


图1-5

15. 试就下列各图中, 绘出各力对A轴的力臂。

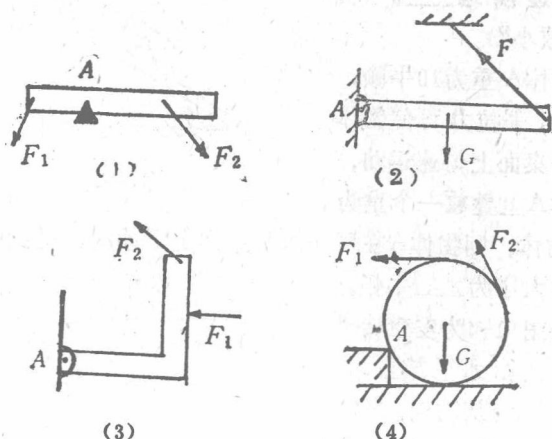


图1-6

二、选择题

1. 下述各力中，根据力的性质命名的力有()

A. 动力；B. 浮力；C. 摩擦力；D. 压力。

2. 下面关于力的说法正确的是()

A. 有的力有施力物体，但不一定有受力物体；

B. 一个力一定有施力物和受力物；

C. 一个物体对另一物体施加了力，但不一定要受到另一个物体所施加的力；

D. 放在桌面上的书受到桌面的支持力，同时它对桌面也施加一个压力，所以施力物体是桌面，受力物体是书。

3. 踢出的足球沿地面向前运动，在运动过程中足球受到的作用力为()

A. 只受重力作用；

- B. 只受重力和阻力作用；
- C. 受到重力、阻力和向前的推力作用；
- D. 受到重力、弹力和阻力作用。

4. 下列关于重力的说法正确的是()

- A. 高空中的物体不受重力作用；
- B. 重力是地球对物体的吸引力；
- C. 竖直向上抛出的石块除受重力外，还受到向上的抛力；

力；

D. 重力和万有引力是同一性质的力，但物体所受重力的大小不等于万有引力大小。

5. 下列关于弹力的说法正确的是()

- A. 弹力是由重力造成的；
- B. 物体只要发生形变，一定产生弹力；
- C. 没有弹力的地方，就一定没有摩擦力；
- D. 两个物体相互接触时就一定有弹力存在。

6. 下列关于摩擦力的说法正确的是()

- A. 凡不光滑的地方一定存在摩擦力；
- B. 物体静止时总受到静摩擦力的作用；
- C. 两物体之间正压力越大，则滑动摩擦力一定越大；
- D. 运动物体所受的摩擦力方向一定与运动方向相反。

7. 用一端固定于地面的

绳系住氢气球放入空气中，如图1-7所示，氢气球受的力可能是()

- A. 重力、绳的拉力；
- B. 重力、浮力、绳的拉

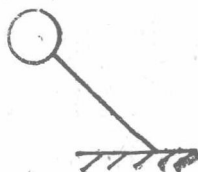


图1-7

力；

C. 重力、浮力；

D. 重力、浮力、绳的拉力、水平风力。

8. 一圆球和两块光滑的板接触，底下的一块水平，则下列画出的球的受力图，哪幅是正确的？（ ）

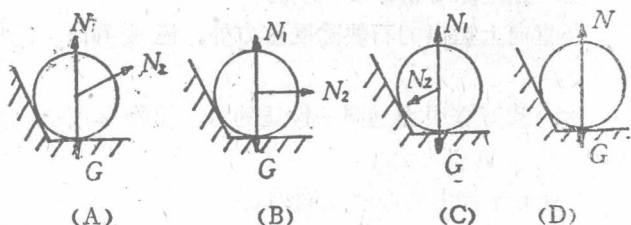


图1-8

9. 一只杯子放在水平桌面上，这杯子受到哪些力的作用？（ ）

A. 重力； B. 重力和杯对桌面的压力；

C. 重力和桌面对杯的支持力；

D. 重力、杯对桌面的压力和桌面对杯的支持力。

10. 长方体静止在斜面上，斜面对长方体的作用力应如图中的（ ）

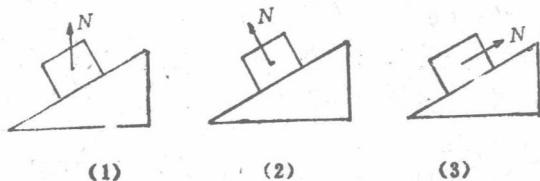


图1-9

A. 图(1); B. 图(2); C. 图(3);

D. 上述三个方向都不对。

11. 关于物体的重心, 下列说法中正确的是()

A. 任何有规则形状的物体, 它的重心必然与其几何中心重合;

B. 物体升高或降低时, 重心在物体上的位置也要升高或降低;

C. 重心是重力的作用点, 所以重心必须在物体上;

D. 重心是物体各部分所受重力的合力的作用点。

12. 如图 1-10所示, 木块在拉力 F 作用下, 沿水平向右做匀速运动, 则力 F 与摩擦阻力的合力的方向一定是()

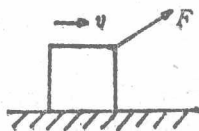


图1-10

A. 向上偏右;

B. 向上偏左;

C. 向左;

D. 竖直向上。

13. 位于水平地面上的物体, 在水平方向的拉力作用下向前运动。当水平拉力增大时, 物体所受的滑动摩擦力将()

A. 增大; B. 减小; C. 不变;

D. 无法确定是否变化。

14. 在图 1-11中两个物体A和B的重力都是5牛顿, 测力计自身重力不计, 那么测力计M和N的读数分别是()

A. 5牛顿、5牛顿;

B. 10牛顿、10牛顿;

C. 10牛顿、5牛顿;

D. 10牛顿, 0.

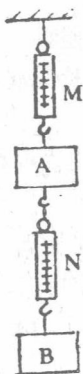


图1-11

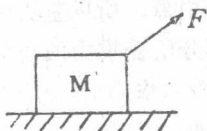


图1-12

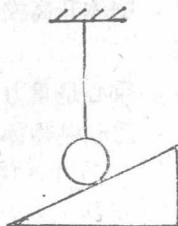


图1-13

15. 在图 1-12 中用力 F 拉放在地面上的物体 M , 使其沿地面做匀速直线运动, 这时物体 M 受力的个数为()

- A. 2个 B. 3个 C. 4个 D. 5个

16. 如图1-13所示, 细绳竖直拉紧, 小球和光滑斜面接触并处于静止状态, 则小球受到的力是()

- A. 重力、绳的拉力;
B. 重力、绳的拉力、斜面的弹力;
C. 重力、斜面的弹力;
D. 绳的拉力、斜面的弹力。

17. 工人将一只木箱沿着有摩擦的斜面匀速地推上去, 在这过程中, 木箱受到的合力是()

- A. 等于工人的推力;
B. 等于斜面对木箱的摩擦力;

C. 等于零; D. 等于木箱的重力。

18. 作用在同一点的两个力,大小分别是5牛顿和4牛顿,则它们的合力不可能是()

A. 5牛顿; B. 2牛顿; C. 9牛顿;
D. 10牛顿。

19. 一物体静止在与水平面夹角为 θ 的粗糙斜面上,如图1-14所示。当 θ 逐渐增大而物体尚未发生滑动以前,作用在物体上的摩擦力总是正比于()

A. θ , B. $\operatorname{tg}\theta$,
C. $\cos\theta$, D. $\sin\theta$ 。

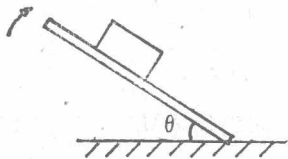


图1-14

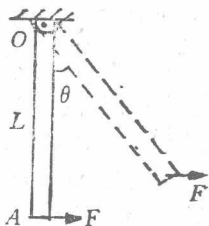


图1-15

20. 关于合力与分力的叙述正确的是()

A. 合力的大小一定大于每一个分力的大小;
B. 合力就是几个力大小的代数和;
C. 合力的方向可以与一个分力的方向相反;
D. 两分力的夹角在 0° 到 180° 之间时, θ 越大, 合力越

大。

21. 如图1-15中, OA是一根长为L、质量为M的均匀铁棍, 它可以绕O点自由转动, 现用力F沿水平方向将OA拉到如图所示的位置, 那么在这个过程中()