

物理习题集

技工学校机械类通用教材编审委员会 编

机械工业出版社

XITIJI



物 理 习 题 集

技工学校机械类通用教材编审委员会 编



机 械 工 业 出 版 社

本书是为了与技工学校机械类通用教材《物理》(第二版)配套而编写的。

本书内容包括:直线运动;牛顿运动定律;曲线运动;万有引力;功和能;分子运动及热学基础;静电场;直流电;磁场与电磁感应;机械振动和机械波;电磁振荡和电磁波;光学知识;原子和原子核物理基础知识等十二章。习题类型有:是非题(113题),选择填空题(106题),填空题(102题),问答题(64题),计算题(130题)。习题内容紧扣教材,理论联系实际。

本书主要供全国机械类技工学校使用,也可供同等程度的青年工人自学之用。

本书由王熙镛、董惠娟、陆建南同志编写,王熙镛同志任主编。由张统相、吴富桃、钱季宝同志审稿。

物 理 习 题 集

技工学校机械类通用教材编审委员会 编

责任编辑:崔世荣

封面设计:刘 代

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

中国农业机械出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 $737 \times 1092 \frac{1}{32}$ ·印张 $2 \frac{5}{8}$ ·字数 52 千字

1987年11月北京第一版·1987年11月北京第一次印刷

印数 00,001—23,000·定价:0.63 元

统一书号:15033·7215

说 明

1978年,原国家劳动总局和原第一机械工业部委托上海市劳动局和上海市第一机电工业局编写了全国技工学校机械类通用教材,共22种。

这套教材出版发行后,在技工学校的教学和工矿企业技术工人的培训等方面,发挥了很大作用,取得了较好的社会效益。但也反映出一些问题,主要是部分教材内容偏多偏深,个别章节内容有些错误,课程之间的协调配合不够紧密。近年来,国家又颁布了新的技术标准和法定计量单位制等,原教材中采用的技术标准、工程计量单位制已不再适用。因此,对这套教材进行了全面修订。

在这次修订中,根据广大读者和教师的要求,增编了《机械制图习题集》、《机械制图习题集解答》、《语文习题集》、《数学习题集》、《物理习题集》、《工程力学习题集》、《机械基础习题集》、《金属工艺学习题集》、《电工基础习题集》、《车工工艺学习题集》、《钳工工艺学习题集》和《冷作工艺学习题集》共12册,与相应的教材配套使用。

这套习题集除《语文习题集》是按课文篇目先后顺序编写外,其它各科习题集都是按教材章节的顺序编写的,并全部采用新的技术标准和法定计量单位制。习题集内容紧扣教材,尽量联系实际,采用生产实例,同时,还注意了适当的题量和难度。教师在使用习题集时,应根据教学大纲和教材的要求,结合自己的教学实际来选用。

编写这套习题集，是一次尝试。由于缺乏经验以及时间仓促，本书有可能存在错误或不当之处，恳切希望广大读者批评指正，以供重印时参考。

《技工学校机械类通用教材》第二版编审委员会

1987年3月

目 录

说明

第一章 直线运动	1
一、是非题	1
二、选择填空题	1
三、填空题	4
四、问答题	5
五、计算题	6
第二章 牛顿运动定律	7
一、是非题	7
二、选择填空题	8
三、填空题	11
四、问答题	12
五、计算题	13
第三章 曲线运动 万有引力	17
一、是非题	17
二、选择填空题	18
三、填空题	19
四、问答题	21
五、计算题	21
第四章 功和能	23
一、是非题	23
二、选择填空题	23
三、填空题	26
四、问答题	28
五、计算题	28

第五章 分子运动及热学基础	30
一、是非题	30
二、选择填空题	31
三、填空题	32
四、问答题	33
五、计算题	34
第六章 静电场	35
一、是非题	35
二、选择填空题	36
三、填空题	40
四、问答题	42
五、计算题	43
第七章 直流电	46
一、是非题	46
二、选择填空题	47
三、填空题	49
四、问答题	50
五、计算题	50
第八章 磁场与电磁感应	54
一、是非题	54
二、选择填空题	55
三、填空题	57
四、问答题	62
五、计算题	63
第九章 机械振动和机械波	67
一、是非题	67
二、填空题	67
三、问答题	69
四、计算题	69

第十章 电磁振荡和电磁波	70
一、问答题	70
二、计算题	71
第十一章 光学知识	71
一、选择填空题	71
二、问答题	72
三、计算题	73
第十二章 原子和原子核物理基础知识	74
一、填空题	74
二、计算题	74

第一章 直线运动

一、是非题(在题末括号内作记号：“+”表示“是”，“-”表示“非”)

1. 平动物体上任何两点的速度都相等。 ()
2. 所谓速度有变化，只能是速度的方向和大小二者都变。 ()
3. 在匀速直线运动中，物体的平均速度等于即时速度。 ()
4. 质点的加速度为0，则它的速度必为0。 ()
5. 质点的加速度不为0，则它的速度越来越大。 ()
6. 质点的加速度大，则在同样的时间内速度变化也大。 ()
7. 质点的加速度大，则它的速度也一定大。 ()
8. 质点的加速度小，则它的速度也一定小。 ()
9. 加速度反映了速度变化的快慢。 ()
10. 作匀变速直线运动的物体，加速度逐渐减小，它的速度也随着减小。 ()
11. 初速度为0，加速度为1米/秒²的运动物体在第1秒内所通过的位移为1米。 ()
12. 凡是物体下落的运动都是自由落体运动。 ()
13. 物体从某一高度自由落下，刚到达地面时的速度与一半高度处的速度之比是 $\sqrt{2}:1$ ()

二、选择填空题

1. 下面关于质点的说法，正确的是_____

(只有体积很小的物体才可以看成质点；只有质量很小的物体才可以看成质点；只有当物体的运动速度不是很大时，才可以看成质点；研究物体的某一运动，当它的大小和形状可以忽略时，就把物体当作质点)

2. 一个质点沿半径为 R 的圆周运动一周时，在这运动过程中质点位移的最大值和路程的最大值分别是_____。

($2\pi R$ 、 $2\pi R$ ； $2R$ 、 $2R$ ； $2R$ 、 $2\pi R$ ； $2\pi R$ 、 $2R$ ； 0 、 $2\pi R$)

3. 飞机沿直线飞了400千米，拐过 90° 角后又飞了300千米，则飞机飞行的路程及位移分别为_____。

(400千米和300千米；700千米和300千米；700千米和500千米；700千米和100千米)

4. 甲、乙两车沿平直的公路运动通过同样的位移。其中，甲车在前半段路程中以 $v_1=40$ 千米/时运动，后半段路程中以 $v_2=60$ 千米/时运动；乙车在前半段时间内以速度 $v_1=40$ 千米/时运动，后半段时间内以速度 $v_2=60$ 千米/时运动，则甲、乙两车在整个路程中的平均速度的关系是_____。

($\bar{v}_甲=\bar{v}_乙$ ； $\bar{v}_甲>\bar{v}_乙$ ； $\bar{v}_甲<\bar{v}_乙$)

5. 作匀速运动的物体，前半路程的速度是3米/秒，后半路程的速度是2米/秒，则全程的平均速度是_____。

(2.5米/秒；2.4米/秒；2.3米/秒；2.2米/秒)

6. 有一骑自行车者，沿斜坡下滑，在第1秒内通过的位移为1米，第2秒内通过的位移为2米，第3秒内通过的位移为3米。第4秒内通过的位移为4米。下面有关运动的

描述正确的是_____。

(是匀加速运动; 平均加速度是 1米/秒^2 ; 4秒内的平均速度为 2.5米/秒)

7. 作直线运动的质点, 第1秒内通过了 0.2米 ; 第3秒内也通过了 0.2米 , 因此, 它的运动是_____。

(匀速的; 变速的; 加速的; 不能确定的)

8. 一物体在运动开始后, 每隔1秒钟测一次速度, 其数据依次为 0.5米/秒 、 1米/秒 、 2米/秒 、 4米/秒 ……。在这段时间内物体作_____。

(匀速运动; 匀加速运动; 变加速运动; 匀减速运动)

9. 匀变速直线运动中, 下面正确的结论是_____。

(加速度的方向总是跟速度改变方向相同; 加速度越大, 速度也越大; 在相等的时间内通过相等位移)

10. 汽车沿平直公路做加速度为 0.5米/秒^2 的匀加速运动, 那么在任意1秒内_____。

(汽车的末速度一定等于初速度的 0.5 倍; 汽车的末速度一定比初速度大 0.5米/秒 ; 汽车的初速度一定比前1秒内的末速度大 0.5米/秒 ; 汽车的末速度一定比前1秒内的初速度大 0.5米/秒)

11. 一个物体从静止开始运动, 最初一段时间内作匀加速直线运动, 接着作匀速直线运动, 最后作匀减速直线运动直至停止, 以下说法正确的是_____。

(开始运动时, 速度、加速度都为 0 , 停止时, 速度、

加速度都为 0；开始运动时，速度、加速度都不为 0，停止时，速度、加速度都为 0；开始运动时，速度为 0，加速度不为 0，停止时，速度、加速度都为 0；开始运动时，速度、加速度都为 0，停止时，速度、加速度不为 0）

12. 从静止开始作匀加速直线运动的汽车，在第 1 秒内行驶 2 米，则第 5 秒内行驶_____。

(50米；18米；25米；40米)

13. 有甲、乙两小钢球，甲质量是乙质量的 2 倍，如果把这两个小钢球放在同一高度，那么在同一时刻自由落下。(不计空气阻力) 它们落地的时间是_____。

($t_{\text{甲}} > t_{\text{乙}}$; $t_{\text{甲}} < t_{\text{乙}}$; $t_{\text{甲}} = t_{\text{乙}}$)

14. 在同一高度自由落下甲、乙两物，甲的质量是乙的两倍，则落地时_____。

(甲所需时间为乙的二分之一；甲的速度为乙的两倍；两物体同时落地，但甲的速度比乙大；同时落地，速度也相同)

三、填空题

1. 54千米/时 = _____ 米/秒；100 米/秒 = _____ 千米/时；72千米/时 = _____ 米/秒。

2. 汽车由甲地驶向乙地的速率为 v ，由乙地驶向甲地的速率为 $2v$ ，则全程的平均速率为_____。

3. 火车以 20 米/秒速度向正北方向行驶 100 米；接着又以 10 米/秒的速度继续行驶 100 米，再以 4 米/秒速度继续行驶 100 米，火车在这 300 米内的平均速度为_____。

4. 作加速运动的物体，当加速度减小时，它的速度将变_____。作减速运动的物体，当加速度增大时，它的速度将变_____。

5. 一个由静止开始作匀加速直线运动的物体, 在第3秒内通过的位移为10米, 则此物体在第6秒内通过的位移为_____米, 此物体运动的加速度为_____。

6. _____运动的平均速度总是与_____速度相同。

7. 一个物体沿一条直线运动, 当 $a = 0$ 时物体是在作_____运动; 当 a 为一个不等于零的常数, 且 $v_0 > v_1$ 时, 物体是在作_____运动; 当 a 为一个不等于0的常数, 且 $v_0 < v_1$ 时, 物体是在作_____运动。

8. 在19.6米高度自由落下的小球, 经_____秒到达地面, 着地速度为_____。

9. 甲物从19.6米高处落下, 乙物从4.9米高处落下, 则它们落地时速度之比为_____, 它们落到地面所经时间之比为_____。

10. 自由落下的小球经2秒着地, 则落下的高度为_____, 着地速度为_____。

11. 物体从19.6米高处自由落下, 落下过程的平均速度的大小为_____, 方向为_____。

四、问答题

1. 路程和位移有什么区别?

2. 汽车1小时前进了40公里, 前后两个半小时各走了20公里。这汽车的运动一定是匀速运动吗? 为什么?

3. 一辆汽车起初以30千米/时的速度匀速行驶了30千米, 然后又以60千米/时的速度匀速行驶了30千米。一位同学认为这辆汽车在这60千米位移中的平均速度是 $1/2 (30 \text{千米/时} + 60 \text{千米/时}) = 45 \text{千米/时}$, 这个结果对不对?

4. 当子弹打进树干以后, 子弹做什么运动? 子弹的加速度方向如何? 子弹的速度方向如何?

五、计算题

1. 甲、乙两车, 向同一方向做匀速运动, $v_{\text{甲}}=5$ 米/秒, $v_{\text{乙}}=10$ 米/秒。开始时, 甲在乙前方20米, 求经过多少时间乙车能追上甲车。

2. 骑自行车的人沿着坡路下行, 在第1秒内通过1米, 在第2秒内通过3米, 在第3秒内通过5米, 在第4秒内通过7米。求最初两秒内、最后两秒内以及全部运动时间内的平均速度。

3. 当速度为18米/秒行驶的火车, 制动后经15秒停止, 火车的加速度为多大?

4. 原来以18千米/时速度行驶的电车, 用 0.5 米/秒² 的加速度做匀加速运动。求经过30秒时电车的速度。

5. 一辆摩托车作匀加速直线运动, 第2秒末的速度是3米/秒, 第5秒末的速度是6米/秒。求: 它的初速度、加速度、5秒内的位移和头5秒内的平均速度?

6. 一个从静止开始作匀加速直线运动的物体, 它的加速度是2米/秒², 物体5秒钟内所通过的位移是多少? 它在第5秒内通过的位移又是多少?

7. 汽车在刹车过程中的加速度是 -0.5 米/秒², 经20秒停下来。求车子在开始刹车时的速度以及在这段时间所通过的位移。

8. 子弹以400米/秒的速度射入墙壁0.2米深处。求子弹在墙壁内的加速度和运动时间。(设子弹在墙中作匀减速运动。)

9. 以54千米/时的速度行驶的火车, 刹车后经过50秒停下来, 火车的加速度是多大? 加速度的方向怎样?

10. 一物体作匀加速直线运动, 初速度是5米/秒, 加速度是1米/秒²。求:

- 1) 第3秒末和第4秒末的速度;
- 2) 头4秒中通过的位移和头4秒中的平均速度;
- 3) 第4秒内通过的位移和第4秒内的平均速度。

11. 一个小球从高层窗口自由下落, 到达地面时的速度是39.2米/秒。窗口离地面多高? 小球落到地面用了多长时间?

12. 小球从22.5米高的塔上自由落下, 到达地面时的末速度是多大?

13. 自由落下的石块在某一点的速度是19.6米/秒, 在另一点的速度是39.2米/秒, 求这两点间的距离和经过这段距离所经历的时间?

14. 自由落体的落下高度是80米, 把它分为4段, 使物体通过每段的时间都相等, 求各段的高度(g 取10米/秒²)?

第二章 牛顿运动定律

一、是非题

1. 力是使物体获得加速度的原因。 ()
2. 摩擦力的方向是根据物体运动的速度方向确定的。 ()
3. 物体的滑动摩擦力比最大静摩擦力小。 ()
4. 如果物体受到两个力的作用而保持平衡, 那么, 这两个力作用在同一直线上, 其大小相等, 而方向相反。()
5. 合力一定比分力大。 ()
6. 物体所受到的合力为0, 必处于静止状态。 ()

7. 一个物体不管处于何种运动状态, 它受到的重力是一样的。

8. 因为作用力与反作用力的大小相等, 方向相反, 所以这两个力可以相互抵消。 ()

9. 马拉车加速前进是因为马对车的拉力大于车对马的拉力。 ()

10. 重力是地球对物体的作用力, 所以它与地球对物体的弹力是一对作用力与反作用力。 ()

11. 合外力的方向永远和加速度的方向一致, 所以速度的方向就是合外力的方向。 ()

12. 如果有一定的力在一定的时间内把一定质量的物体从静止开始推进了一定的距离, 那么:

1) 同样的力在相同的时间内把质量是一半的物体推进两倍的距离。 ()

2) 相同的力在一半时间内把质量是一半的物体推进相同的距离。 ()

二、选择填空题

1. 一个物体放在斜面上静止, 该物体受到_____作用。

(重力和弹力; 重力、弹力、摩擦力; 重力、弹力、摩擦力和下滑力; 重力、弹力、摩擦力、下滑力和正压力)

2. 重100牛的物体放在倾角为 30° 的斜面上, 斜面与物体间摩擦系数为0.2, 当物体受到沿斜面向上的拉力 F 为30牛作用时, 这个物体将处于_____。

(静止在斜面上; 沿斜面加速上升; 沿斜面加速下滑)

3. 下面关于摩擦力的说法中正确的一种是_____

(物体在运动时才受到摩擦力; 摩擦力与运动方向相反; 摩擦力总是成对地产生, 两个相互接触的物体在发生相对运动或者有相对运动趋势时, 它们都受到摩擦力; 摩擦力跟物体的重力成正比; 接触面的性质、正压力的大小确定后, 静摩擦力是一个恒量)

4. 两个共点力的大小都是10牛, 夹角为 60° , 它们的合力 R 是_____。

(10牛; 20牛; 8.5牛; 17.3牛)

5. 当20牛和15牛的两个力同时作用在一物体上时, 其合力 R 的大小是_____。

($R > 5$ 牛; $R = 35$ 牛; $R = 25$ 牛; $R > 15$ 牛; 35 牛 $\geq R \geq 5$ 牛)

6. 如图2-1所示的木块处于平衡状态时, 木块质量为100千克, 地面对木块的支承力的大小是 (g 取10米/秒 2) _____。

(1000牛; 500牛; 1500牛; 0)

7. 测力计两端各拴一绳, 两个人都用100牛的力各拉一绳, 这时测力计的读数为_____。

(100牛; 200牛; 0)

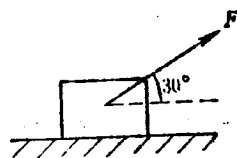


图 2-1

8. 下列关于物体惯性大小的几种说法, 正确的是_____。

(物体运动速度越大, 惯性越大; 物体所受合力越大, 惯性越大; 物体的体积越大, 惯性越大; 物体的质量越大, 惯性越大)

9. 一个物体的质量增大到原来的两倍, 它的重力加速度是原来的_____。