高考一典通

物　　理

曹树棠　编著

少年儿童出版社

需要全本请访问 www.ertongbook

高考一典通
物　　理
曹树棠　编著
书　生 等　插图
倪基民装帧

责任编辑　周玉洁　美术编辑　倪基民

少年儿童出版社出版发行
上海延安西路 1538 号
邮政编码 200052
全国新华书店经销
○○○○○○厂排版
○○○○○○厂印刷

开本 000×0000　1/00
印张 000　插页 00
字数 00,000
200○年○月第○版
200○年○月第○次印刷
印数 1-○○○○○○

网址：www.jcph.com
电子邮件：jcph@jcph.com

ISBN7-5324-0000-000/0・000(儿)　定价：00.00 元

目录

Mulu

第一部分　力　　学

1—1　直线运动…… 3
1—1.1　匀速直线运动…… 3
1—1.2　匀变速直线运动…… 8
1—2　力的平衡 …… 20
1—2.1　力的性质 …… 20
1—2.2　共点力的平衡 …… 25
1—2.3　力矩平衡 …… 34
1—3　牛顿运动定律 …… 46
1—3.1　牛顿运动三定律 …… 46
1—3.2　牛顿运动定律的应用 …… 62
1—4　曲线运动 …… 80
1—4.1　平抛运动 …… 80
1—4.2　匀速圆周运动 …… 87
1—4.3　万有引力定律 …… 96

1—5 机械能…… 109
1—5.1 功和功率…… 109
1—5.2 动能和势能…… 117
1—5.3 机械能守恒定律…… 131
1—6 振动和波…… 147
1—6.1 机械振动…… 147
1—6.2 机械波…… 156
1—7 动量…… 173
1—7.1 动量定理…… 173
1—7.2 动量守恒定律…… 183

第二部分 热 学

2—1 内能…… 199
2—1.1 分子动理论…… 199
2—1.2 内能…… 203
2—2 气体…… 208
2—2.1 气体实验定律…… 208
2—2.2 理想气体的内能…… 222
2—2.3 理想气体的状态方程…… 228

第三部分 电 学

3—1 电场…… 253
3—1.1 电场的性质…… 253
3—1.2 电场中的电荷…… 259
3—1.3 电场中的导体…… 267

3—1.4 带电粒子在电场中的运动…… 272
3—2 恒定电流…… 291
3—2.1 基本电路…… 291
3—2.2 闭合电路欧姆定律…… 305
3—3 磁场…… 323
3—3.1 磁场的性质…… 323
3—3.2 安培力…… 329
3—3.3 洛仑兹力…… 337
3—4 电磁感应…… 350
3—4.1 感应电流的方向…… 350
3—4.2 感应电动势的大小…… 360
3—4.3 自感现象…… 380
3—5 交变电流…… 384
3—5.1 正弦交流电…… 384
3—5.2 变压器…… 390
3—6 电磁波…… 397

第四部分 光 学

4—1 光的反射和折射…… 401
4—2 光的本性…… 412
4—2.1 光的波动性…… 412
4—2.2 光的粒子性…… 417

第五部分 原 子 物 理

5—1 原子…… 427

需要全本请访问 www.ertongbook

5—2 **原子核**…… 433

第六部分 实 验

6—1 **演示实验**…… 445
6—2 **学生实验**…… 455
6—3 **设计实验**…… 473

第七部分 高考新题型

7—1 **归纳性试题**…… 487
7—2 **论证性试题**…… 494
7—3 **开放性试题**…… 498
7—4 **评价性试题**…… 503
7—5 **信息性试题**…… 513

第一部分

力　　学

1—1 直线运动

1—1.1 匀速直线运动



【考点】

★1. 质点　为研究某种问题而建立的理想模型.

★★2. 位移 s、时间 t、速度 v　能区别路程与位移、位置与位移、时刻与时间、即时速度与平均速度等概念.

★★3. 认识匀速直线运动的位移图像(s-t 图)和速度图像(v-t 图).

★★★4. 匀速直线运动的规律：$s = vt$　若同时发生几个运动，“时间”是联系它们的关键量.

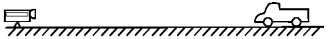
【题典】

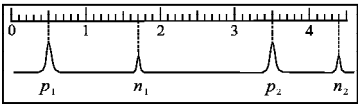
[例题]　高速公路上常用超声波来测量车辆的速度. 测速仪发出并接收超声波脉冲信号，根据发出和接收到的信号的时间差，测出车辆的速度. 测速仪匀速扫描，获得的信号记录如图所示：p_1、p_2 是测速仪发出的信号，时间间隔 $\Delta t = 1.0\ \mathrm{s}$，$n_1$、$n_2$ 分别是 p_1、p_2 由汽车反射回来的信号. 已知超声波在空气

中的传播速度 $v_0 = 340\ \mathrm{m/s}$，假定汽车匀速行驶，求：

(1) 汽车在接收到 p_1、p_2 两个信号之间的时间内前进的距离.

(2) 汽车的速度.



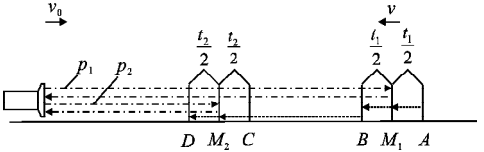


分析：首先要正确获取题意中的信息：超声波测速仪固定在高速公路上，其探头向正前方间隔一定时间发出一个信号，“匀速扫描”不能理解为探头匀速转动，应想象为仪器内的记录纸作匀速运动. 图中标尺的每一小格代表时间间隔相等，根据题意可知每一间隔的时间为 $\frac{1}{30}$ 秒.

其次应了解测速仪发出信号、回收信号、汽车接收到信号时汽车的确切位置. 为此将汽车作为质点，画出汽车和超声波前进的示意图是十分有益的，如图.

最后，根据汽车和超声波两种运动的等时性，应用匀速直线运动公式，就能简捷地求得结果.

解答：由图可知



第一个信号的来回时间 $p_1 \to n_1$　　$t_1 = \dfrac{12}{30}$ s

第二个信号的来回时间 $p_2 \to n_2$　　$t_2 = \dfrac{9}{30}$ s

示意图中，汽车接收到两信号的位置为 M_1、M_2，AB、CD **为信号来回运动时汽车前进的位移. 由等时性可知**

$$s_{AM_1} = s_{M_1B},\ t_{AM_1} = t_{M_1B} = \frac{1}{2}t_1$$

$$s_{CM_2} = s_{M_2D},\ t_{CM_2} = t_{M_2D} = \frac{1}{2}t_2$$

$$\therefore\ s_{M_1M_2} = v_0\left(\frac{1}{2}t_1 - \frac{1}{2}t_2\right)$$

$$= 340 \times \left(\frac{12}{60} - \frac{9}{60}\right) = 17(\text{m})$$

汽车的速度从 M_1M_2 **段运动可以求得，其中** BC **段运动时间即图中** n_1p_2 **段，** $T_{n_1p_2} = \dfrac{18}{30}$ s **或** $T_{p_1n_2} = \dfrac{39}{30}$ s

所以 $v=\dfrac{s_{M_1M_2}}{T_{n_1p_2}+\dfrac{1}{2}t_1+\dfrac{1}{2}t_2}$

$=\dfrac{17}{\dfrac{18}{30}+\dfrac{12}{60}+\dfrac{9}{60}}=17.9(\mathrm{m/s})$

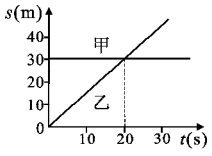
或者 $v=\dfrac{s_{M_1M_2}}{T_{p_1n_2}-\dfrac{1}{2}t_1-\dfrac{1}{2}t_2}$

$=\dfrac{17}{\dfrac{39}{30}-\dfrac{12}{60}-\dfrac{9}{60}}=17.9(\mathrm{m/s})$

【训练】

1. 研究物理问题时，常常需要建立理想化的物理模型. 例如“质点”模型忽略了物体的体积、形状，只计其质量. 请再写出两个你所学过的物理模型的名称：_____和_____.

2. 甲、乙两汽车的位移图像如图所示，则在 20 秒时间内，甲车的位移是_____ m，乙车的位移是_____ m.

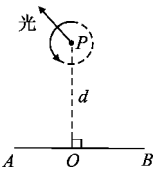


3. 一架飞机在天空水平匀速飞行，某同学听到飞机的发动机声从头顶正上方传来时，看见飞机在他前上方约与地面成 60°角的方向上. 该同学据此估算出飞机速度约为声速的_____倍.

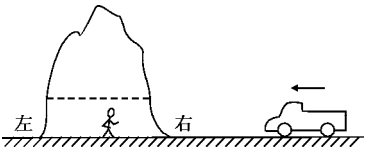
需要全本请访问 www.ertongbook

4. 某人站在两平行峭壁间某一位置鸣枪，经过 1.5 秒第一次听到回声，再经过 0.5 秒第二次听到回声. 已知声速为 340 m/s，则两山之间的距离为 _____ m.

5. 如图所示，AB 为长直水平路面，路旁有一激光发射器 P，它距路面 $d = 50$ 米. 激光转台能匀速转动，使激光束在水平面内如图示箭头方向扫描，转动一周的时间 $T = 60$ 秒. 当激光束与 PO 间夹角为 45°时，光束正好射到一辆向 B 行驶的小车上，如再经 $\Delta t = 2.5$ 秒，光束又射到小车上，求小车的速度.



6. 如图所示，某人误入长为 100 m 的山体车行隧道中，当他行至距隧道右口 45 m 处时，发现距隧道右口外侧 200 m 处一辆车正以 72 km/h 的速度疾驶而来，此人立即以 4 m/s 的速度跑向隧道口. 请问他向哪一个方向跑更安全些？



【答案】

1. 点电荷；理想气体　2. 0；30　3. $\frac{\sqrt{3}}{3}$（或 0.577）

4. 595　5. $v_1=\dfrac{d(\mathrm{tg}\,45^\circ-\mathrm{tg}\,30^\circ)}{\Delta t}=8.46\ \mathrm{m/s}$，$v_2=\dfrac{d(\mathrm{tg}\,60^\circ-\mathrm{tg}\,45^\circ)}{\Delta t}=14.6\ \mathrm{m/s}$［此题在 O 点两侧各有一解］　6. 向隧道左口跑安全［此处“安全”是指人与车不要在隧道中相遇. 可以计算出：当人在隧道中距右口 45 m 处看到车，则不论他向哪边隧道口跑去都是安全的］

1—1.2　匀变速直线运动



【考点】

★★★★1. 加速度　描述速度变化快慢的物理量.

★★★2. 运动的合成　合运动和分运动的时间相同，它们是等效替代的关系. 位移和速度的合成与分解都遵循矢量运算的平行四边形法则.

★★★★★3. 匀变速直线运动的规律　加速度不变.

★★★4. 自由落体运动　初速为零、只在重力作用下的运动.

★★★5. 竖直上抛运动　初速向上、加速度向下的匀减速直线运动. 可以看做向上的匀速运动和自

由落体运动的合成.

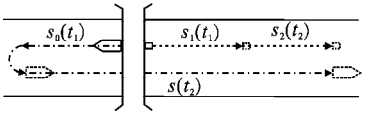
★★6. 知道上述几种匀变速运动的速度图像.

【题典】

[例题 1] 某同学正进行划船训练,他以一定的速度逆流而上,经过一座桥时,船边的一只木质号码牌落入水中顺水漂流. 该同学过一段时间发现后,立即返航,再经 10 分钟追上号码牌,此时船距桥 1 千米. 求水流速度.

分析:表面看来,本题有很多未知量,但只要仔细研究小船和号码牌两个物体的运动,设定必要的物理量,并画出相关的运动示意图,再按发现号码牌落水前后两个时间段 t_1、t_2 建立运动规律,就能找出解决问题的途径.

解答:如图,设船的速度为 V,水流速度为 v,在图中标出船和号码牌在 t_1、t_2 时间内的位移.



t_1:船 $(V-v)t_1 = s_0$

牌 $vt_1 = s_1$

t_2:船 $(V+v)t_2 = s = s_0 + s_1 + s_2$

牌 $vt_2 = s_2$

由四式可得 $Vt_1 = Vt_2$

即　$t_1 = t_2 = \frac{1}{6}\ \mathrm{h}$

$\therefore\ v(t_1 + t_2) = s_1 + s_2 = 1\ \mathrm{km}$

即　$v = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = 3\ \mathrm{km/h}$

说明：如果先以号码牌为参照物，在两个时段内，船的速度大小都是 V，船的位移大小都是 $(s_0 + s_1)$，则很容易得到 $t_1 = t_2$ 的结论. 再通过号码牌的运动可求得水流速度.

[例题 2]　汽车原以 36 km/h 的速度匀速前进，进站时刹车，加速度的大小为 2.5 $\mathrm{m/s^2}$，则汽车刹车后 2 秒内与刹车后 6 秒内的位移之比为_____.

分析：汽车刹车后做匀减速运动，由 v_0 和 a 的值可知汽车刹车后经 4 秒停下来. 所以，$s_2 : s_6 = s_2 : s_4$.

解答：匀减速运动求位移较繁琐，可以研究反方向的匀加速运动. 由于初速为零

$s_1' : s_2' : s_3' : s_4' = 1 : 3 : 5 : 7$

$\therefore\ s_2 : s_4 = (7 + 5) : (7 + 5 + 3 + 1)$

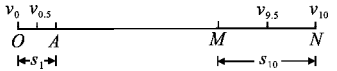
$= 12 : 16 = 3 : 4$

说明：此题目虽小，却包含了多种技巧：反向思维、比例关系，还有像汽车这类匀减速运动通常必须关注的“当心刹车”.

[例题 3]　某物块作匀加速直线运动，已知第 1 秒内位移为 3 米，第 10 秒内位移为 29 米，求 10 秒内

的总位移.

分析:根据题意作运动示意图.若初速为零,第 1 **秒内、第** 10 **秒内的位移比应是:** $s_1' : s_{10}' = 1 : 19$**,而实际情况是:** $s_1 : s_{10} = 1 : \dfrac{29}{3}$**,说明初速不为零.**



解答:方法一:应用基本公式

$$\begin{cases} s_1 = v_0\Delta t + \dfrac{1}{2}a\Delta t^2 \\ s_{10} = (v_0 + 9a\Delta t)\Delta t + \dfrac{1}{2}a\Delta t^2 \end{cases}$$

式中 $\Delta t = 1\ \mathrm{s}$

解得 $a = \dfrac{26}{9}\ \mathrm{m/s^2}$ $v_0 = \dfrac{14}{9}\ \mathrm{m/s}$

由 $s = v_0 T + \dfrac{1}{2}aT^2$

$$= \frac{14}{9} \times 10 + \frac{1}{2} \times \frac{26}{9} \times 100$$

$$= 160(\mathrm{m}).$$

方法二:应用打点计时器测加速度公式求 a**,** OA **段求** v_0

$$\begin{cases} s_{10} - s_1 = (10-1)a\Delta t^2 \\ s_1 = v_0\Delta t + \dfrac{1}{2}a\Delta t^2 \end{cases}$$

方法三：应用“中间时刻”，由图可知： $v_{0.5}=\frac{s_1}{\Delta t}$，$v_{9.5}=\frac{s_{10}}{\Delta t}$；

$$\left.\begin{array}{ll} OA\text{ 段} & v_{0.5}=v_0+a\frac{\Delta t}{2} \\ MN\text{ 段} & v_{9.5}=v_{10}-a\frac{\Delta t}{2} \end{array}\right\}\text{两式相加得}$$

$$v_0+v_{10}=v_{0.5}+v_{9.5}=3+29=32(\mathrm{m/s})$$

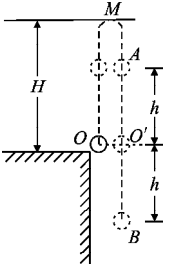
全程应用平均速度公式

$$s=\overline{v}T=\frac{v_0+v_{10}}{2}\cdot T=16\times 10=160(\mathrm{m})$$

方法四：根据匀变速运动的规律 $\Delta s=at^2$，**即物块每一秒内的位移** s_1、s_2、…、s_{10} **成等差数列. 应用数学公式求和，即**

$$s=\frac{s_1+s_{10}}{2}\cdot T=\frac{3+29}{2}\times 10=160(\mathrm{m})$$

[例题 4] 某同学在足够高的楼顶平台处竖直上抛小球. 已知小球在平台下 h **处速度的大小是它在平台上方** h **处速度大小的 2 倍，则小球距平台的最大高度是多少？**



分析：如图，竖直上抛运动有上升和下落两个阶段，根据题意，在图中，小球上升和下落经过 A **点时速度大小都是** v，**而在平台下** B **点时速度大小就是** $2v$. **设抛出点** O **处初速为** v_0，**最大高度**

需要全本请访问 www.ertongbook