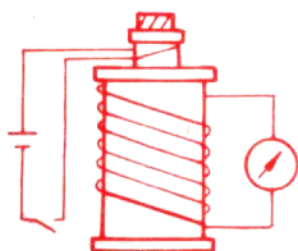


中等专业学校适用

物理练习册

机电部中专基础课教学指导委员会物理学科组 编



机械工业出版社

新华书店
发行

前 言

本套教材是机电部中专基础课教学指导委员会物理学科组，在广泛听取了对“七五”期间原物理课程组编写的三轮试用教材使用意见的基础上，根据机电行业中专教改进展情况，以增强应用环节为着眼点，进行全面修改、编写出版的。

本套教材包括：《物理》、《物理实验》、《物理练习册》。

《物理》力求保持物理学的科学性、系统性，增强实用性，适当控制内容的深广度，以适合中专物理课时少的特点，使教师易教，学生易学。

《物理实验》注意了实验单独考核的趋势，在选材和编排上，加强了中专物理实验基本知识、基本技能的培养和训练。

《物理练习册》紧密配合教学进程，增强了实用性、实践性、趣味性。

《物理》

第一～十一章编写者：刘宝林（长春市机械工业学校）

第一～十一章主审：苏群荣（福建机电学校）

第十二～二十章编写者：林焕文（江西省机械职工大学）

张仁天（沈阳市机电工业学校）

第十二～二十章主审：张世忠（山东省机械工业学校）

《物理实验》

编写者：杨博访（西安仪表工业学校）

王颖哲（咸阳机器制造学校）

主审：苏群荣（福建机电学校）

王舜华（上海市机电工业学校）

《物理练习册》

练习一～综合练习一编写者：朱玉清（浙江省机械工业学校）

练习一～综合练习一主审：张立新（杭州机械工业学校）

练习三十二～综合练习二编写者：孙志远（第二汽车厂中专学校）

程鹏飞（长春市机械工业学校）

练习三十二～综合练习二主审：江伟杰（广西机械工业学校）

全书主审：彭方虎（湖南省机械工业学校）

曾参加本教材试用本主要编审工作的还有：吴永康、张仁桐、范景华、黄崇高、樊孝达等。

为本教材试用本提供资料或参加部分编写工作的有：马骏、王柏林、王孟涛、王炳坤、石素贞、申俊昌、张密芳、张秀霞、吕兴门、孟建翔、周红、段超英、董正湘、秦龙泉、杨挺、颜恒斌等同志。

先后参加本教材试用本审稿会的有来自24个省（区）、市50余所中专学校79位物理教师。

对上述为本书的编写出版出过力的同志，在此一并表示感谢。

限于编者水平，缺点错误在所难免，望广大教师、学生和读者批评指正。

编 者

1991年8月

目 录

练习一	重力 弹力 摩擦力	1
练习二	共点力的合成	3
练习三	力的分解、矢量和标量	4
练习四	参考系 位移 路程 时刻和时间	6
练习五	匀速直线运动 平均速度 即时速度	7
练习六	加速度 匀变速直线运动的速度	8
练习七	匀变速直线运动的位移和公式	10
练习八	自由落体 运动学综合练习	12
练习九	牛顿第一定律 牛顿第二定律	14
练习十	牛顿第三定律 物体受力分析	16
练习十一	共点力作用下物体的平衡	18
练习十二	恒力作用下物体的直线运动	21
练习十三	运动定律综合练习	24
练习十四	功 功率	27
练习十五	动能 动能定理	29
练习十六	势能 机械能守恒	31
练习十七	功和能综合练习	33
练习十八	冲量 动量 动量定理	36
练习十九	动量守恒定律 反冲运动	38
练习二十	对心碰撞	40
练习二十一	运动叠加原理 平抛运动	42
练习二十二	匀速圆周运动 向心力 向心加速度	44
练习二十三	物体的匀速转动 万有引力定律 人造地球卫星	46
练习二十四	曲线运动综合练习	48
练习二十五	简谐振动	50
练习二十六	单摆 受迫振动 共振	52
练习二十七	机械波 波的干涉、衍射	54
练习二十八	分子运动论 气体的状态参量	56
练习二十九	理想气体状态方程	58
练习三十	内能 热力学第一定律	60
练习三十一	物态变化 热交换	62
综合练习一		64
练习三十二	电荷 库仑定律	68
练习三十三	电场强度	70
练习三十四	电势 电势差	72

练习三十五	电场中的导体	74
练习三十六	电容	76
练习三十七	静电场综合练习	78
练习三十八	电阻定律 部分电路欧姆定律	81
练习三十九	电功 电功率 串、并联电路	83
练习四十	混联电路	86
练习四十一	全电路欧姆定律	88
练习四十二	电池的串、并联 电阻的测量	91
练习四十三	直流电综合练习	93
练习四十四	电流的磁场	96
练习四十五	磁场对通电直导线和通电线圈的作用	98
练习四十六	感生电流及其方向	101
练习四十七	电磁感应定律 互感和自感	103
练习四十八	磁场 电磁感应综合练习	106
练习四十九	带电粒子在电场中的运动	109
练习五十	带电粒子在匀强磁场中的运动	111
练习五十一	电磁振荡 电磁波	113
练习五十二	电磁波的发射和接收	114
练习五十三	折射定律 折射率 全反射	116
练习五十四	平行透明板 棱镜	117
练习五十五	透镜成像规律	119
练习五十六	几何光学综合练习	121
练习五十七	光的干涉、衍射和偏振	123
练习五十八	光的色散 电磁波谱	124
练习五十九	光电效应 光的二象性	125
练习六十	原子光谱和能级	127
练习六十一	天然放射性和核的人工分裂	128
练习六十二	原子核的组成 放射性同位素	130
练习六十三	原子核的结合能	131
综合练习二		132

练习一 重力 弹力 摩擦力

一、选择题 (选择题的答案可能是1个或多个,下同)

1. 下面有关力的叙述,哪些是正确的? ()

① 力就是我们平时所说的“力气”或“劲”,因此只要一个人的“力气”或“劲”大,无论他在工作还是休息,就可以说他力大;

② 一个物体运动的速度逐渐变慢,是因为这个物体不再受到力的作用;

③ 将一个物体放在钢板上,无论物体多么轻,钢板总会发生形变;

④ 两个力大小相同,作用效果一定相同。

2. 下列关于重力的叙述,哪些是正确的? ()

① 正在滑梯上下滑的小孩,受到的重力方向是沿斜面向下的;

② 一个在水中游泳的人受到的重力与他在岸上时受到的重力一样大;

③ 放在地面上的物体也受到重力的作用;

④ 篮球下落时受到的重力比上抛时受到的重力大。

3. 下列关于弹力的叙述,哪些是正确的? ()

① 放在水平桌面上的书对桌面的压力就是它的重力;

② 如图1-1所示,将两个静止的乒乓球靠在一起放在光滑的水平桌面上,它们之间没有相互作用的弹力;

③ 在弹性限度内,弹力的大小由物体的形变决定。形变消失,弹力也消失;

④ 沿斜坡向上的滑雪运动员,受到斜坡的支持力是竖直向上的。

4. 下列关于摩擦力的说法,哪些是正确的? ()

① 静止不动的物体一定受到静摩擦力;

② 静摩擦力的大小是个不定值,随外力的变化而变化,且有一个最大值;

③ 物体所受摩擦力的方向,一定跟物体的运动方向相反;

④ 当一个人用双手握住竹竿竖直向上攀登时,他受到的摩擦力方向是向上的。

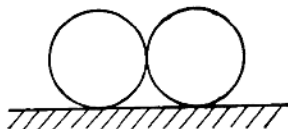


图 1-1

二、填空题

1. 一根弹簧上端固定,下端挂1.0kg的物体时,长度为11cm,挂2.0kg的物体时,长度为12cm(在弹性限度内),那么挂1.5kg的物体时,长度应是____cm。此弹簧的倔强系数是____N/m。

2. 要使质量为40kg的桌子从原地移动,最少需要用130N的水平推力;桌子从原地移动后,为了使它继续作匀速运动,只要用126N的水平推力就行了。那么,桌子受到地面的最大静摩擦力是____N;桌子和地面间的滑动摩擦系数是____。如果开始时只用100N的水平推力来推桌子,则此时地面对桌子的摩擦力是____N。

三、作图题

在与水平方向成 37° 斜角向上的传送带上,放着一箱货物,跟随传送带一起前进。它受

到的重力为50 N，斜面支持力40 N，静摩擦力30 N，请在图1-2中画出货物所受的这三个力。

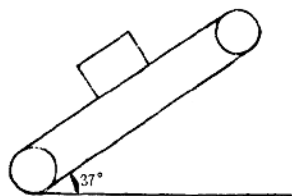


图 1-2

四、小实验与思考

在水平放置的玻璃或瓷砖上淋上少许冷水，使它形成一层薄薄的水面，将小玻璃杯泡在沸水中，待它完全热后迅速取出倒扣在玻璃或瓷砖的水面上（见图1-3）。这时你可发现，小玻璃杯会在平板上轻快地滑动起来，简直象在滑冰一样。当杯子冷却后，这个现象就消失了。亲手做一做，并联系气垫导轨的原理想想其中的奥妙。

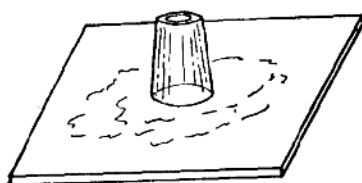


图 1-3

练习二 共点力的合成

一、判断题

1. 20 N和30 N两个力的合力，大小一定为50 N。 ()
2. 合力一定大于每个分力。 ()
3. 大小分别为20 N和90 N的两个力同时作用在一个物体上，其合力的大小不可能小于70 N，也不可能大于110 N。 ()
4. 两个小孩各用50 N的力同时提一只旅行包，他们的合力有可能也为50 N。 ()

二、填空题

1. 两个互相垂直的共点力，其大小分别是30 N和40 N，这两个力的合力大小为____ N。

2. 有一氢气球，受到的重力 G 为1.0 N，空气对它竖直向上的浮力 F_1 为1.5 N，水平风力 F_2 为2.0 N (见图2-1)，这三个力的合力大小为____ N。

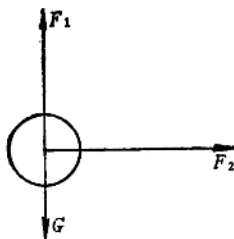


图 2-1

三、作图题

1. 两只拖船拉着一只船前进，绳上的拉力相等，均为 2.0×10^4 N，绳子间夹角为 60° 。求这两个拉力合力的大小和方向。

2. 在空中有一飞鸟，受到重力 $G = 2.0$ N，由于翅膀的拍动，受到空气给它向前上方的推力 $F_1 = 5.0$ N，还受到水平向后的风力 $F_2 = 3.0$ N (见图2-2)。求这只鸟受到的合力的大小及方向。

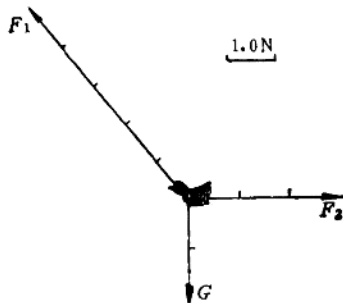


图 2-2

练习三 力的分解、矢量和标量

一、判断题

1. 已知两个力的合力为 10 N ，其中一个力为 2.0 N ，另一个力一定为 8.0 N 。 ()
2. 一个力分解成几个力，分力是不定的，因此几个力合成一个力，答案也是不定的。
()
3. 一个力分解成两个分力时，两个分力的大小一定都要比那一个力小。 ()
4. 一个滑雪者以一定的速度冲上某一斜坡时，与他从该斜坡顶滑下时所受摩擦力的大小一定相等。 ()
5. 放在斜面上的物体，同时受到重力、下滑力、正压力、摩擦力的作用。 ()
6. 在同一直线上有两个矢量， a 矢量为正， b 矢量为负，则 a 矢量一定大于 b 矢量。
()

二、计算题 (要求作出力的图示后再计算求解)

1. 把竖直向下 30 N 的力分解成两个共点力，使其中一个分力在水平方向并等于 40 N ，求另一个分力的大小和方向。
2. 一质量为 2.0 kg 的物体，从长 2.5 m 、高 1.5 m 的斜面上滑下来。求使物体下滑的力和它对斜面的压力。
3. $\odot$ 把一个大小为 10 N 的力 F 分解成两个共点的分力，要求一个分力 F_1 的方向与 F 的方向成 30° 夹角，另一个分力 F_2 具有最小值，求两个分力的大小。

三、小实验与思考

将一块有 60° 角的有机玻璃三角板的长直角边紧靠一根有机玻璃的直尺（两者越光滑越好），用一枝铅笔压在三角板的斜边上，用力向左下方压（见图3-1）。你会发现三角板并不向下滑动，而是向上滑动了。这是为什么（提示：你只要将铅笔对三角板斜边的压力 F 沿图中 x 和 y 两方向分解，就不难找出其中的原因）？

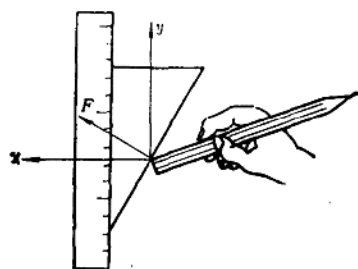


图 3-1

练习四 参考系 位移 路程 时刻和时间

一、判断题

1. 一人坐在教室听课, 那么此人一定是静止的。 ()
2. 用行驶的汽车作参照物, 路旁的电线杆是运动的。 ()
3. 两物体都从 A 点出发, 经时间 t 后都到达空间的另一点 B , 则两物体在 t 时间内的位移相等, 通过的路程也一定相等。 ()
4. 两物体分别从一直线上的两端点 A 和 B 运动到 midpoint O , 则两物体的位移相同。 ()

二、填空题

1. 从地面上的 O 点竖直向上抛出一石子, 石子上升到高度为 h_1 的最高点 B , 又下落 h_2 到达 A 点 (见图4-1)。在这段时间内, 石子的位移大小为____, 方向_____。

2. 一质点沿半径为 R 的圆周运动一周, 它的位移大小为____, 路程为_____。

3. 当你乘坐出租汽车到达目的地时, 车上里程计的读数所表明的是你通过的路程还是位移? _____。

4. 在百米赛跑中, 某运动员在 10 s 末到达终点。这 10 s 末是指时间, 还是时刻? _____。

三、选择题

1. 下列情况中, 哪些物体可看作是质点? ()

- ① 研究沿斜面下滑的木块的运动规律;
- ② 研究汽车轮胎上各点的运动规律;
- ③ 架线工人将电线杆从地面上竖起来时, 研究电线杆的运动规律;
- ④ 在地面上的人研究宇宙飞船的运动规律。

2. 物体沿着两个半径均为 R 的半圆弧由 A 到 C , A 、 B 、 C 三点在同一直线上, 如图4-2所示。它的位移和路程分别是 ()。

- ① $4R$ 、向东, $2\pi R$ 、向东;
- ② $4\pi R$ 、向东, $4R$ 、向东;
- ③ $4R$ 、向东, $2\pi R$;
- ④ $4R$ 、 $2\pi R$ 。

3. 在运动会上, 田赛和径赛主要关心路程和位移中的哪一个? ()

- ① 田赛和径赛均关心位移;
- ② 田赛和径赛均关心路程;
- ③ 田赛关心位移, 径赛关心路程;
- ④ 径赛关心位移, 田赛关心路程。

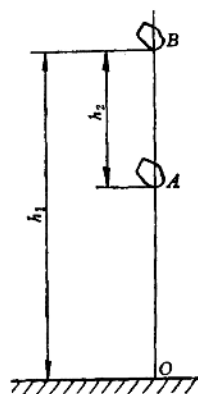


图 4-1

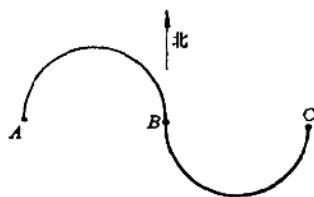


图 4-2

练习五 匀速直线运动 平均速度 即时速度

一、填空题

1. 在图5-1的同一直角坐标系中, 画出 $v = 3.0 \text{ m/s}$ 和 $v = 6.0 \text{ m/s}$ 的匀速直线运动的速度-时间图像。

2. 子弹以 600 m/s 的速度从枪筒口飞出; 飞机从北京到上海的飞行速度是 600 km/h 。前者指的是____速度; 后者指的是____速度。

3. 有一辆汽车在平直的公路上从甲站匀速行驶到乙站, 通过 500 m 的路程用了 50 s , 则:

(1) 它在前半段 250 m 路程内的平均速度大小为____ m/s ;

(2) 它在 25 s 末的即时速度大小为____ m/s 。

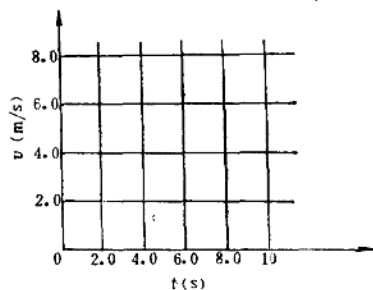


图 5-1

二、选择题

1. 对于一物体的速度、时间、位移三者关系的下列叙述, 哪些是正确的? ()

- ① 在匀速直线运动中, 因为 $v = s/t$, 所以速度与位移成正比, 与时间成反比;
- ② 在匀速直线运动中, 速度是个常量, 与位移和时间均无关;
- ③ 在匀速直线运动中, 因为 $s = vt$, 所以位移与时间成正比;
- ④ 在变速直线运动中, 因为 $s = \bar{v}t$, 所以位移与时间成正比。

2. 枪筒内的子弹从初速为零开始加速, 经过 $2.0 \times 10^{-3} \text{ s}$ 时刻离开枪筒射出, 枪筒长 0.60 m , 子弹从枪筒射出时的平均速度为 600 m/s 。在上面的叙述中, 下面哪几个术语用得妥当? ()

①初速; ②时刻; ③长度; ④平均速度。

3. 短跑运动员在 100 m 赛跑中, 测得 2 s 末的速度为 9.0 m/s , 在 10 s 末到达终点时的速度为 10.2 m/s 。在全程中的平均速度为 ()。

① 9.0 ; ② 9.6 ; ③ 10 ; ④ 10.2 。(单位: m/s)

三、计算题

火车沿着平直的轨道以 80 km/h 的速度匀速行驶 0.25 h , 然后以 70 km/h 的速度匀速行驶 0.50 h , 最后以 60 km/h 的速度匀速行驶 1.25 h 。求火车在整个运动过程中的平均速度。

练习六 加速度 匀变速直线运动的速度

一、判断题

对于一个运动物体，下列几种情况有无可能。

1. 速度为零，加速度不为零。()
2. 加速度大小不变，速度大小改变。()
3. 加速度不为零，速度不变。()
4. 加速度减小，速度增大。()
5. 向东运动，有向西的加速度。()

二、填空题

1. 下列三种情况可看作匀变速直线运动，他们的加速度分别为：

(1) 子弹在 0.001 s 内速度由零增加到 800 m/s 。_____

(2) 某火车在 50 s 内，速度由 72 km/h 减为零。_____

(3) 从飞机上竖直下落的炸弹，在 10 s 内速度从 193 m/s 变为 286 m/s 。_____

2. 作匀加速直线运动的物体，初速度为 2.0 m/s ，加速度为 0.10 m/s^2 。那么，这物体在 4 s 末的加速度大小是_____， 4 s 末的速度大小是_____。

三、选择题

1. 一质点在一直线上运动， 1 s 末、 2 s 末、 3 s 末、 4 s 末的速度分别是 1.0 m/s 、 2.0 m/s 、 4.0 m/s 、 8.0 m/s ，这个质点的运动是()。

- ① 匀速运动； ② 匀加速运动；
③ 匀减速运动； ④ 非匀变速运动。

2. 作匀加速直线运动的物体，加速度为 2.0 m/s^2 ，它的意义是()。

- ① 物体在任 1 s 末的速度是前 1 s 末速度的2倍；
② 物体在任 1 s 末的速度比前 1 s 末的速度大 2.0 m/s ；
③ 物体的速度每秒增加 2.0 m/s ；
④ 物体在第 1 s 末的速度一定是 2.0 m/s 。

3. 关于作匀变速直线运动的物体，下列论述正确的是()。

- ① 在相等的时间间隔内，速度的改变量总相同；
② 加速度是均匀变化的；
③ 它的速度-时间图像必是一条通过坐标原点的直线；
④ 它的加速度方向一定与速度方向相同，加速度大小保持不变。

四、计算题

1. 火车以 10 m/s 的速度开始下坡，在下坡坡路上得到 0.20 m/s^2 的加速度，行驶到坡底端时，速度增加到 15 m/s 。求火车经过这段下坡路所用的时间。

2. 一架喷气式巨型客机，着陆后以大小为 5.0 m/s^2 的加速度减速滑行， 40 s 后完全停止。这架飞机着落时的速度为多少？

练习七 匀变速直线运动的位移和公式

一、填空题

1. 某质点作匀加速直线运动, 初速是 2.0 m/s , 加速度是 0.10 m/s^2 。则 3.0 s 末的速度为____; 4.0 s 末的速度为____; 头 4 s 内的平均速度为____; 头 4 s 内通过的位移为____; 第 4 s 内的平均速度为____; 第 4 s 内的位移为____。

2. 甲、乙两个质点同时由同一地点向同一方向作直线运动, 速度图线如图7-1所示。由图线可知: 甲作____运动, 乙作____运动; 甲的加速度为____; 乙的加速度为____; 20 s 前, ____运动较快, 20 s 后, ____运动较快; ____s末甲、乙相遇。

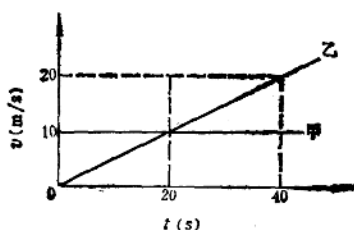


图 7-1

3. 沿直线运动的某物体的位移与时间的关系式是 $s = 3t - 5t^2$ (s 的单位是 m , t 的单位是 s), 则它的初速度为____ m/s , 加速度为____ m/s^2 。

二、计算题

1. 作匀加速直线运动的无轨电车, 通过某点的速度为 5.0 m/s , 通过另一点的速度为 15 m/s , 电车的加速度为 1.0 m/s^2 。求这两点间的距离和通过这段距离的时间。

2. 一辆卡车, 它急刹车时加速度的大小是 5.0 m/s^2 , 如果要求它急刹车后经 22.5 m 停下, 它的行驶速度不能超过多少?

3. 自行车从某座桥的引桥顶由静止开始匀加速驶下, 若经 2.0 s 到达引桥的中点。自行车通过整个引桥需多少时间?

*4. 某火车在笔直的铁路上从静止开始用 0.30 m/s^2 的加速度运动 30 s ，接着匀速运行了一段时间，又以大小为 1.5 m/s^2 的加速度作减速运动，最后停止，前后共走了 1.8 km 。求：

- (1) 匀速运动的时间；
- (2) 全段路程的平均速度。

练习八 自由落体 运动学综合练习

一、填空题

1. 一个从_____m高处自由下落的物体，到达地面的速度为 39.2 m/s ，落到地面用了_____s。
2. 用下面的方法可以测出井口到井里水面的深度：让一个小石块从井口下落，经过 1.5 s 后听到石块落到水面的声音，则井口到水面的深度为_____m（忽略声音传播所用的时间）。
3. 图8-1表示一辆公共汽车从甲站到乙站的运动情况，时间从汽车起动时算起，运动路线是直线。由图可知：起动后，汽车一开始以_____ m/s^2 的加速度加速前进，第 10 s 末，速度达到_____ m/s 。此后汽车保持这个速度行驶了 30 s ，到第 40 s 末司机踩一下制动闸，第 45 s 末到站停止。甲、乙两站的距离是_____m，在这 45 s 内，汽车的平均速度是_____ m/s 。

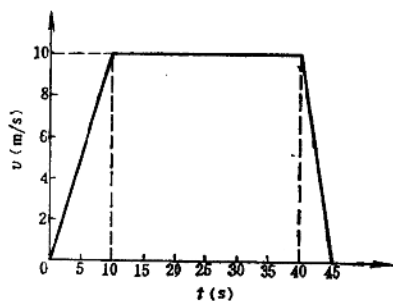


图 8-1

二、选择题

1. 做匀加速直线运动的物体，在某段时间 Δt 内的位移是 Δs ，则 $\Delta s/\Delta t$ 等于()。
① 物体在 Δt 这段时间内的平均速度；
② 物体在 Δt 这段时间末的即时速度；
③ 物体在 Δt 这段时间的中间时刻的即时速度；
④ 物体在 Δt 这段时间初速与末速之和的一半。
2. 关于自由落体运动，下列哪种说法是正确的？ ()
① 从树上掉下来的树叶作自由落体运动；
② 从楼上竖直向下抛的小球作自由落体运动；
③ 满足 $s_1:s_2:s_3:\dots = 1^2:2^2:3^2:\dots$ 的运动一定是自由落体运动 (s_n 为前 n s 内的位移)；
④ 作自由落体运动的物体，在第一个 2.0 s 内、第二个 2.0 s 内、第三个 2.0 s 内的位移大小之比一定是 $1:3:5$ 。
3. 甲物体的质量是乙物体质量的 5 倍，甲从 20 m 高处自由落下，乙从 30 m 高处同时开始自由下落。下面哪几种说法是正确的？ ()
① 下落过程中，同一时刻甲的速度比乙的大；
② 各自下落 1.0 s 时，它们的速度相等；
③ 各自下落 10 m 所用时间相等；
④ 落地前它们的高度差始终是 10 m 。