**(教师版)补充四实验、测定匀变速直线运动的加速度**

**【课中导练】**

1、（多选）下列关于使用打点计时器的说法，其中正确的是（ 　 ）

A.不要在未放纸带时通电打点，每次打点完毕，应及时切断电源，切记长时间通电使用

B.每打完一条纸带，要将复写纸调整一下，确保下一次打点清晰

C.若发现振片振幅不稳定，应调节振片螺母，以使振动稳定

D.若打出的点带尾巴或双点，则是由于打点针太长造成的，应适当调节打点针的长度

2、（多选）用打点计时器测小车的运动速度,下列说法中正确的是（ 　 ）

A.必须选择点迹清晰的纸带,而且应以打点计时器打的第一个点作为第一计数点

B.要舍去开头比较密集的点,任选后面较清晰的某点作为第一个计数点

C.可以每隔任意相同数量的点选取一个计数点

D.在数据处理时,从器材上直接读取的原始数据一定要有表格记录

3、（单选）在研究匀变速直线运动的实验中，算出小车经过各记数点的瞬时速度如下表格所示：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 记数点 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 时刻 | 0．1 | 0．2 | 0．3 | 0．4 | 0．5 | 0．6 |
| 速度（cm/s） | 44．0 | 62．0 | 81．0 | 100．0 | 110．0 | 168．0 |

为了算出加速度，合理的方法是（ 　 ）

A.根据任意两计数点的速度用公式算出加速度

B.根据实验数据，画出图象，量出其倾角，由公式算出加速度

C.根据实验数据，画出图象，由图线上相距较远的两点所对应的速度和时间，由公式算出加速度

D.依次算出通过连续两个记数点间的加速度，算出平均值作为小车的加速度

4、在《探究小车速度随时间变化的规律》实验中，将下列步骤的代号按合理顺序填写在横线上：\_\_\_\_　\_\_\_\_\_\_\_\_\_

A.拉住纸带,将小车移至靠近打点计时器处,先接通电源,后放开纸带

B.将打点计时器固定在平板上,并接好电路

C.把一条细绳拴在小车上,细绳跨过定滑轮,下面吊着重量适当的钩码

D.断开电源,取下纸带

E.将纸带固定在小车尾部,并穿过打点计时器的限位孔

F.换上新的纸带,再重复做三次

5、（单选）打点记时器原来使用交流电源的频率为50Hz.在“探究小车速度随时间变化的规律”实验中，若交流电的频率变小了而未被发觉，则测得的小车的速度值与真实值比较将（ 　 ）

A.偏大 B.偏小 C.无影响 D.无法判断

某次实验用打点计时器交流电的频率为50Hz，纸带的记录如图所示,图中前几个点模糊,因此从A　点开始每打五个点取一个计数点,其中B、C、D、E点的对应速度*v*B=　　　m/s, *v*C=　　　m/s,

*v*D= 　　　m/s, *v*E=　　　　m/s,由此推得F点的速度*v*F=　　　　m/s.

O

A

B

1.40

C

D

E

F

G

3.55

6.45

10.10

14.50

19.65

单位:cm

**【课中导练】**1.BCD 2.BD 3.C 4.BCEADF 5.A 0.2525 0.3275 0.4025 0.4775

6　某同学利用图2装置研究小车的“速度随时间变化的规律”．

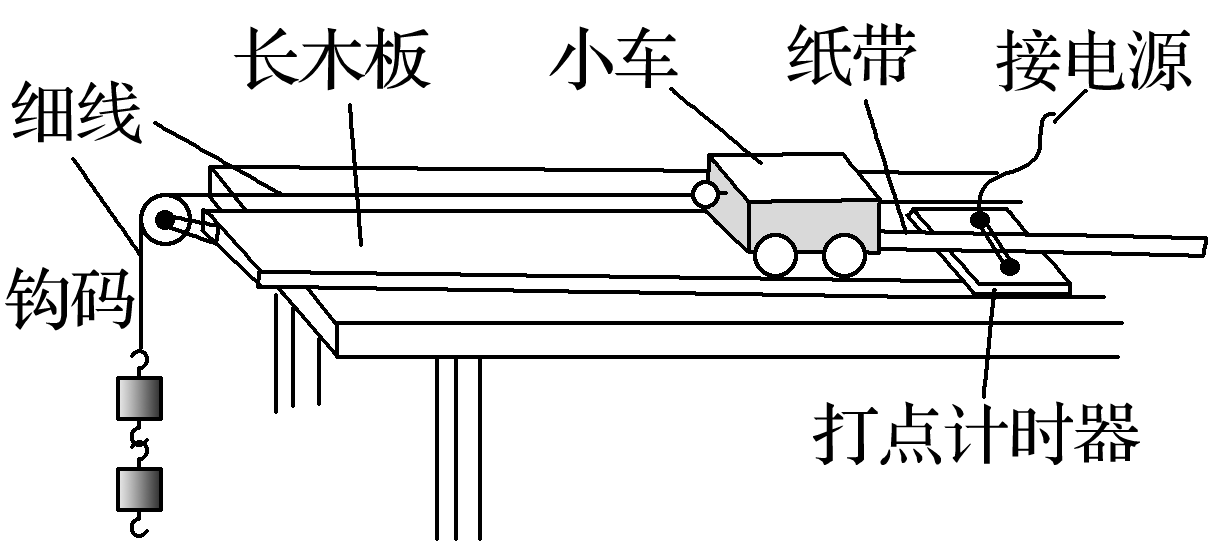


图2

(1)实验中，必须的措施是\_\_\_\_\_\_\_\_．

A．细线必须与长木板平行

B．先接通电源再释放小车

C．小车的质量远大于钩码的质量

D．平衡小车与长木板间的摩擦力

(2)他实验时将打点计时器接到频率为50 Hz的交流电源上，得到一条纸带，打出的部分计数点如图3所示(每相邻两个计数点间还有4个点，图中未画出)．*s*1＝3.59 cm，*s*2＝4.41 cm，*s*3＝5.19 cm，*s*4＝5.97 cm，*s*5＝6.78 cm，*s*6＝7.64 cm.则小车的加速度*a*＝\_\_\_\_\_\_\_\_m/s2(要求充分利用测量的数据)，打点计时器在打*B*点时小车的速度*vB*＝\_\_\_\_\_\_\_\_m/s.(结果均保留两位有效数字)

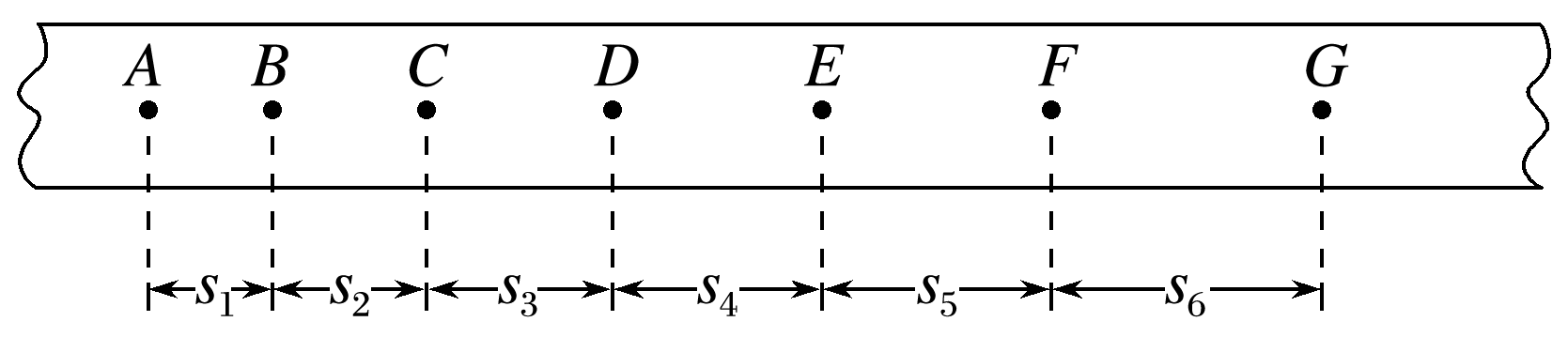


图3

答案　(1)AB　(2)0.80　0.40

解析　(1)实验时，细线必须与长木板平行，以减小实验的误差，选项A正确；实验时要先接通电源再释放小车，选项B正确；此实验中没必要使小车的质量远大于钩码的质量，选项C错误；此实验中不需要平衡小车与长木板间的摩擦力，选项D错误．

(2)相邻的两计数点间的时间间隔*T*＝0.1 s，由逐差法可得小车的加速度

*a*＝

＝ m/s2＝0.80 m/s2

打点计时器在打*B*点时小车的速度

*vB*＝＝ m/s＝0.40 m/s



7．某同学利用图4甲所示的实验装置，探究物块在水平桌面上的“速度随时间变化的规律”，物块在重物的牵引下开始运动，重物落地后，物块再运动一段距离停在桌面上(尚未到达滑轮处)．从纸带上便于测量的点开始，每5个点取1个计数点，相邻计数点间的距离如图乙所示．打点计时器电源的频率为50 Hz.

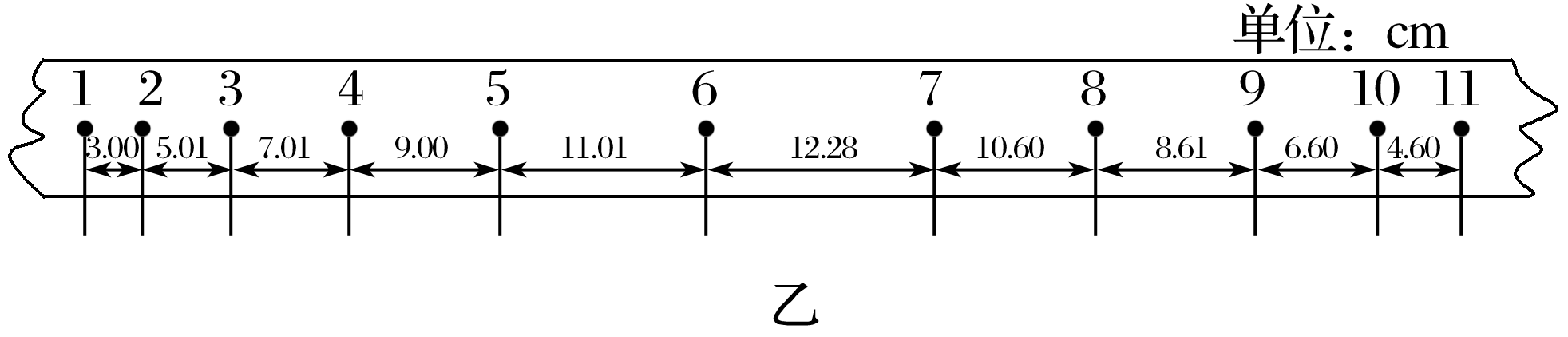
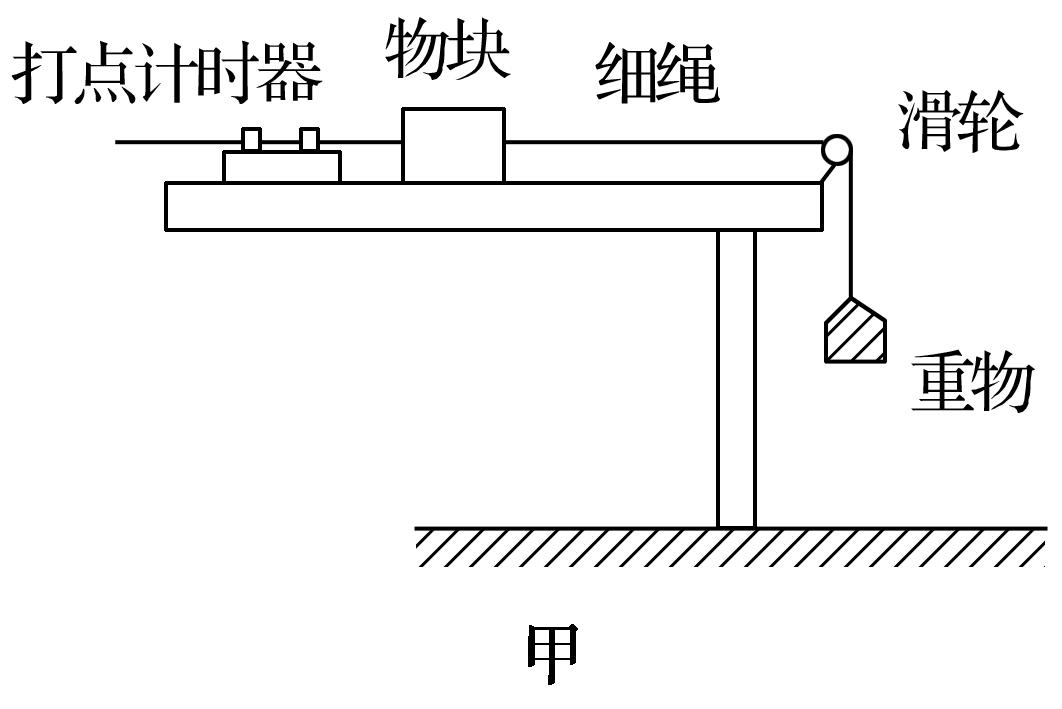


图4

(1)通过分析纸带数据，可判断物块在相邻计数点\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_之间某时刻开始减速．

(2)打计数点5时，物块对应的速度大小为\_\_\_\_\_\_ m/s.(结果保留三位有效数字)

(3)物块减速运动过程中加速度的大小为*a*＝\_\_\_\_\_\_ m/s2.(结果保留三位有效数字)

答案　(1)6　7　(2)1.00　(3)2.00

解析　(1)从纸带上的数据分析得知：在打计数点6之前，两点之间的位移逐渐增大，是加速运动，在打计数点7之后，两点之间的位移逐渐减小，是减速运动，所以物块在相邻计数点6和7之间某时刻开始减速；(2)每5个点取1个计数点，所以相邻的计数点间的时间间隔*T*＝0.1 s，根据匀变速直线运动中间时刻的速度等于该过程中的平均速度，*v*5＝ m/s≈1.00 m/s.(3)由纸带可知，计数点7往后做减速运动，根据逐差法得：

*a*＝ m/s2≈－2.00 m/s2.

所以物块减速运动过程中加速度的大小为2.00 m/s2.

8．如图5所示，是某同学由打点计时器得到的表示小车运动过程的一条清晰纸带，纸带上两相邻计数点间还有四个点没有画出，打点计时器打点的频率*f*＝50 Hz，其中*x*1＝7.05 cm、*x*2＝7.68 cm、*x*3＝8.33 cm、*x*4＝8.95 cm、*x*5＝9.61 cm、*x*6＝10.26 cm.

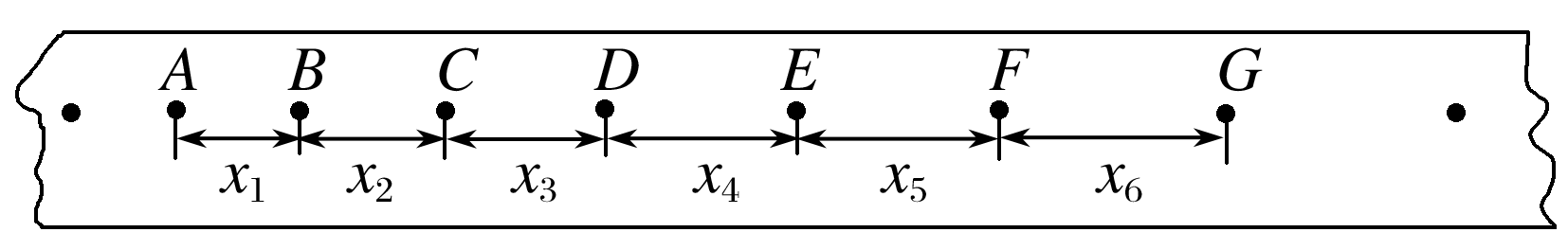


图5

(1)下表列出了打点计时器打下*B*、*C*、*F*时小车的瞬时速度，请在表中填入打点计时器打下*D*、*E*两点时小车的瞬时速度．(保留三位有效数字)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 位置 | *B* | *C* | *D* | *E* | *F* |
| 速度(m·s－1) | 0.737 | 0.801 |  |  | 0.994 |

(2)以*A*点为计时起点，在图6中画出小车的速度—时间图线．

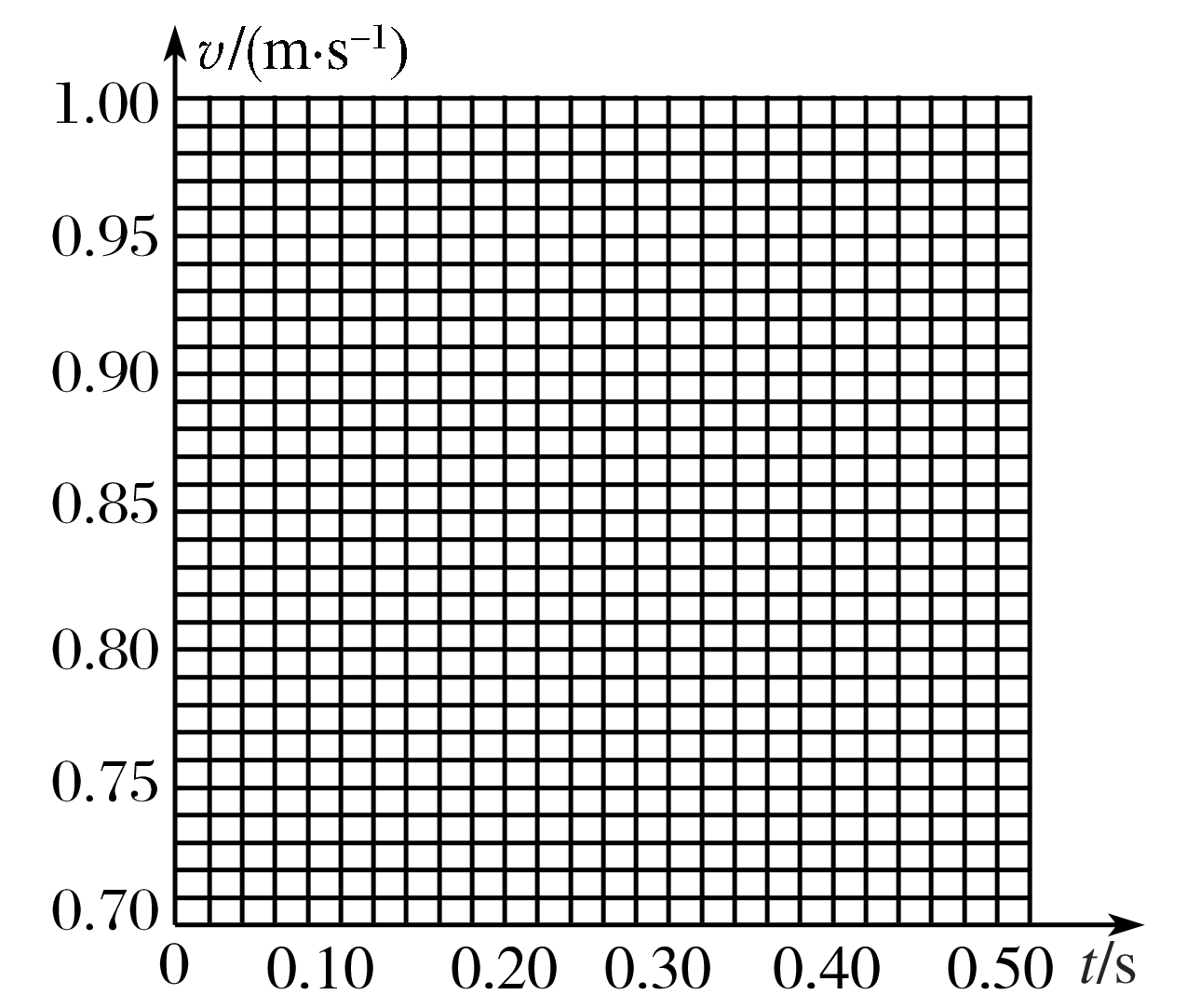
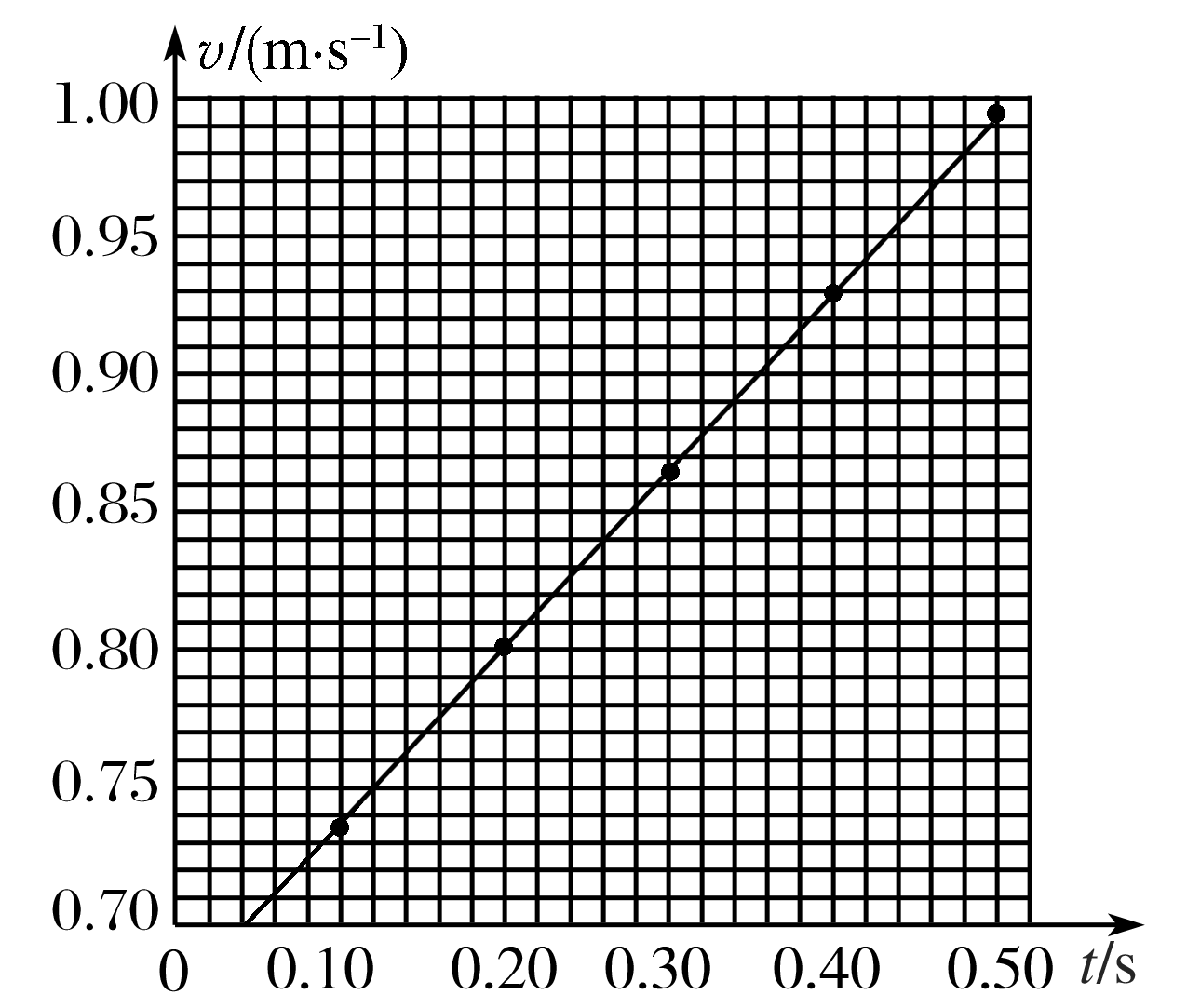


图6

(3)根据你画出的小车的速度—时间图线计算出小车的加速度*a*＝\_\_\_\_\_\_\_\_ m/s2.(保留两位有效数字)

(4)如果当时电网中交变电流的频率是*f*＝49 Hz，而做实验的同学并不知道，由此引起的系统误差将使加速度的测量值比实际值偏\_\_\_\_\_\_\_\_．(选填“大”或“小”)

答案　(1)0.864　0.928　(2)如图所示



(3)0.64　(4)大

命题点二　实验拓展创新

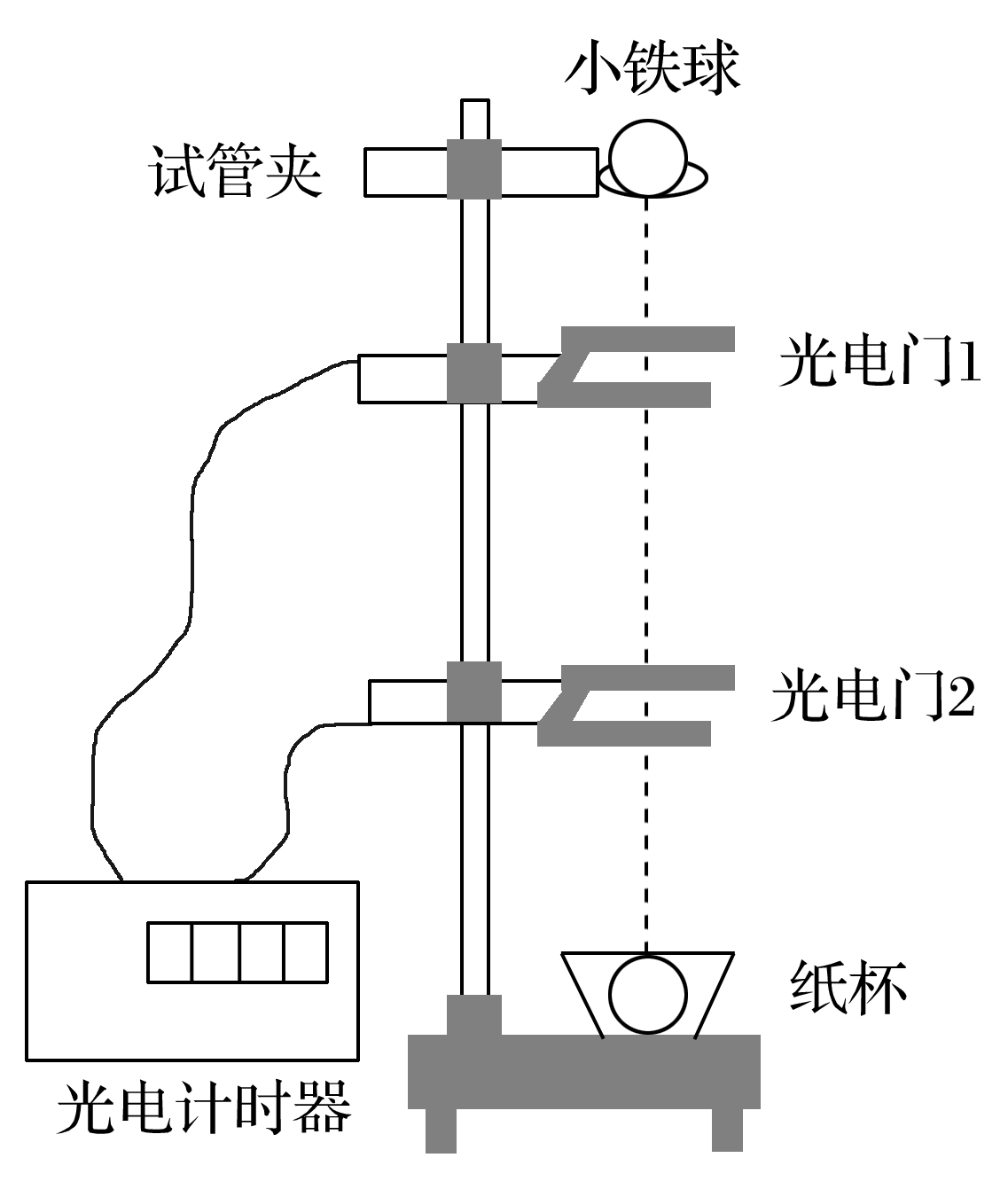
9　某研究性学习小组用图7甲装置来测定当地重力加速度，主要操作如下：

①安装实验器材，调节试管夹(小铁球)、光电门和纸杯在同一竖直线上；

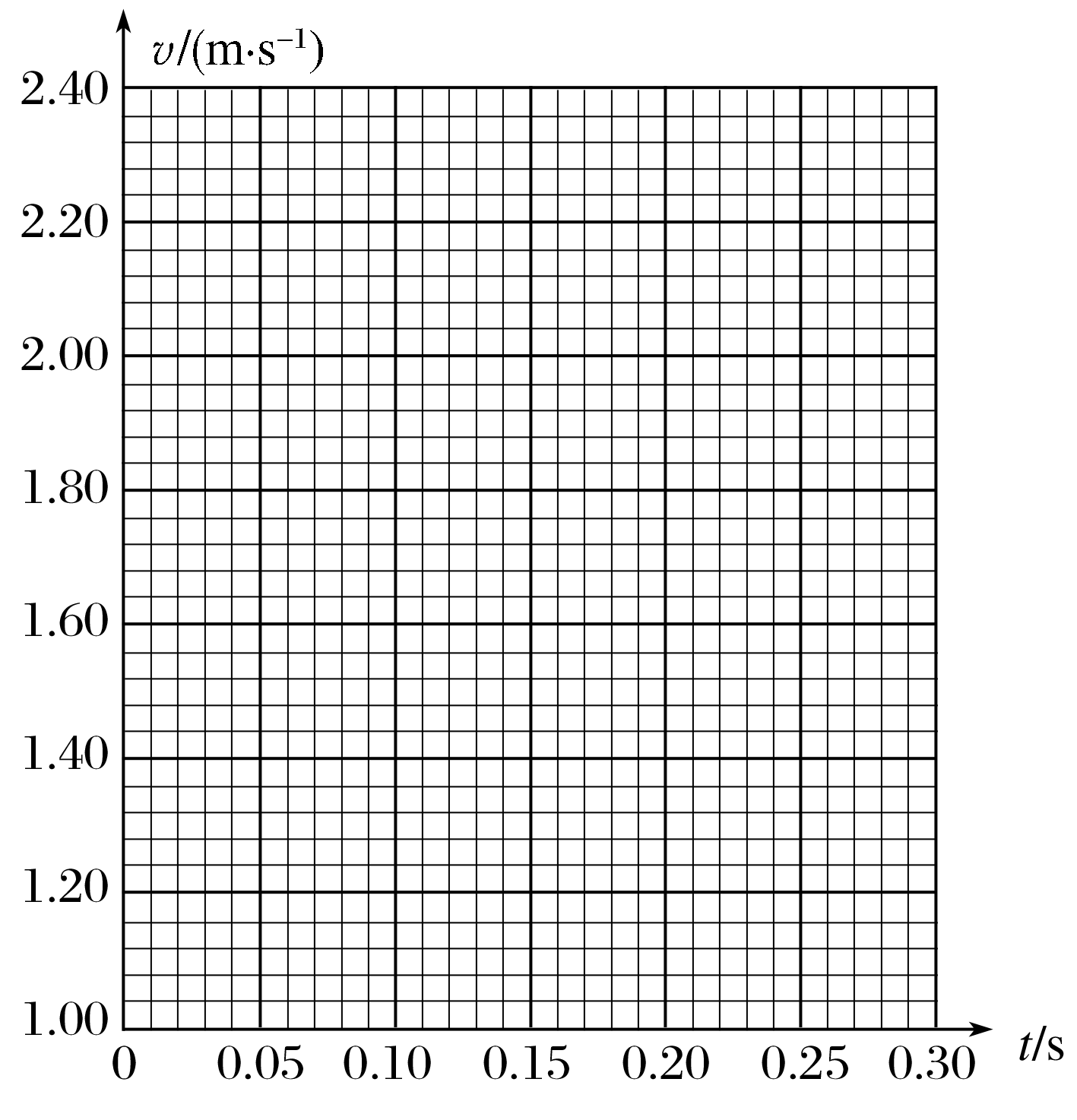
②打开试管夹，由静止释放小铁球，用光电计时器记录小铁球在两个光电门间的运动时间*t*，并用刻度尺(图上未画出)测量出两个光电门之间的高度*h*，计算出小铁球通过两光电门间的平均速度*v*；

③保持光电门1的位置不变，改变光电门2的位置，重复②的操作．测出多组(*h*，*t*)，计算出对应的平均速度*v*；

④画出*v*－*t*图象．



甲



乙

图7

请根据实验，回答如下问题：

(1)设小铁球到达光电门1时的速度为*v*0，当地的重力加速度为*g*.则小铁球通过两光电门间平均速度*v*的表达式为\_\_\_\_\_\_\_\_．(用*v*0、*g*和*t*表示)

(2)实验测得的数据如下表：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验次数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| *h*(cm) | 10.00 | 20.00 | 30.00 | 40.00 | 50.00 | 60.00 |
| *t*(s) | 0.069 | 0.119 | 0.159 | 0.195 | 0.226 | 0.255 |
| *v*(m·s－1) | 1.45 | 1.68 | 1.89 | 2.05 | 2.21 | 2.36 |

请在图乙坐标纸上画出*v*－*t*图象．

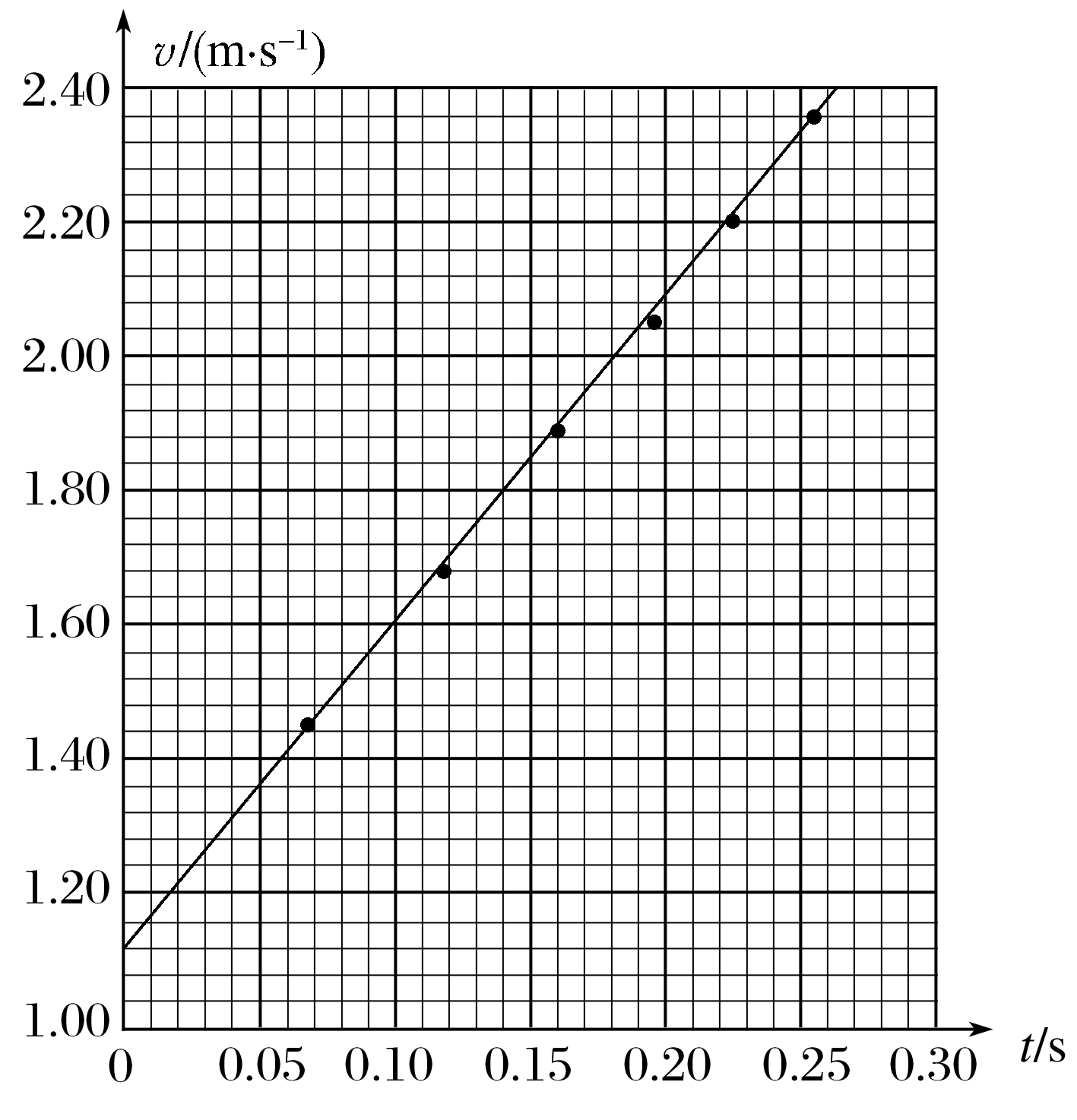
(3)根据*v*－*t*图象，可以求得当地重力加速度*g*＝\_\_\_\_\_\_ m/s2，试管夹到光电门1的距离约为\_\_\_\_\_\_\_\_ cm.(以上结果均保留两位有效数字)

答案　(1)*v*＝*v*0＋*gt*

(2)见解析图　(3)9.7(9.5～9.9)　6.5(6.3～6.7)

解析　(1)根据匀变速直线运动的规律：一段时间内的平均速度等于中间时刻的瞬时速度，可得*v*＝*v*0＋*gt*.

(2)描点画图，如图所示．



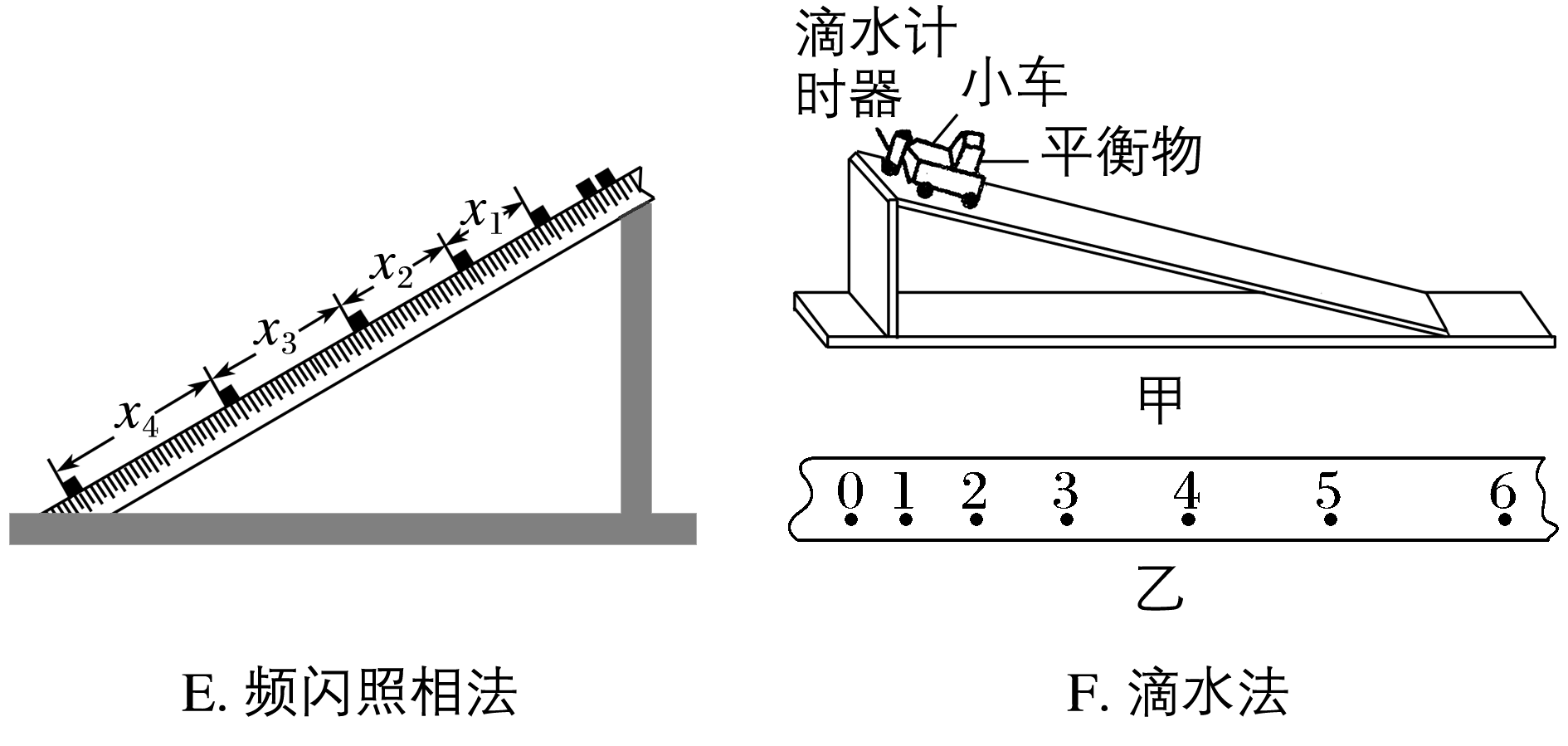
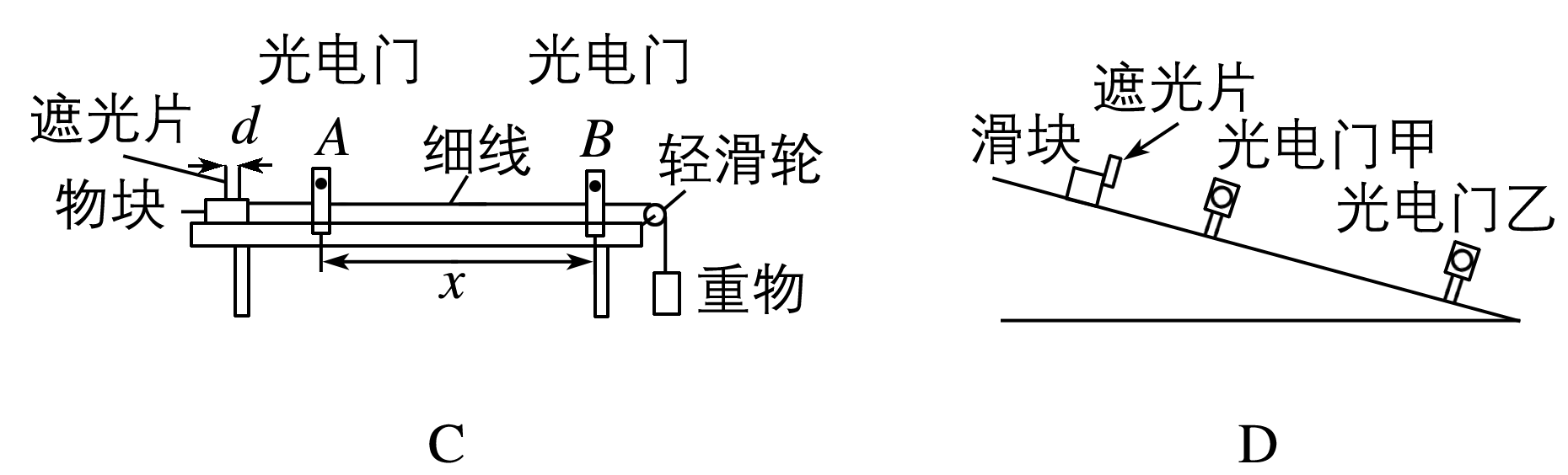
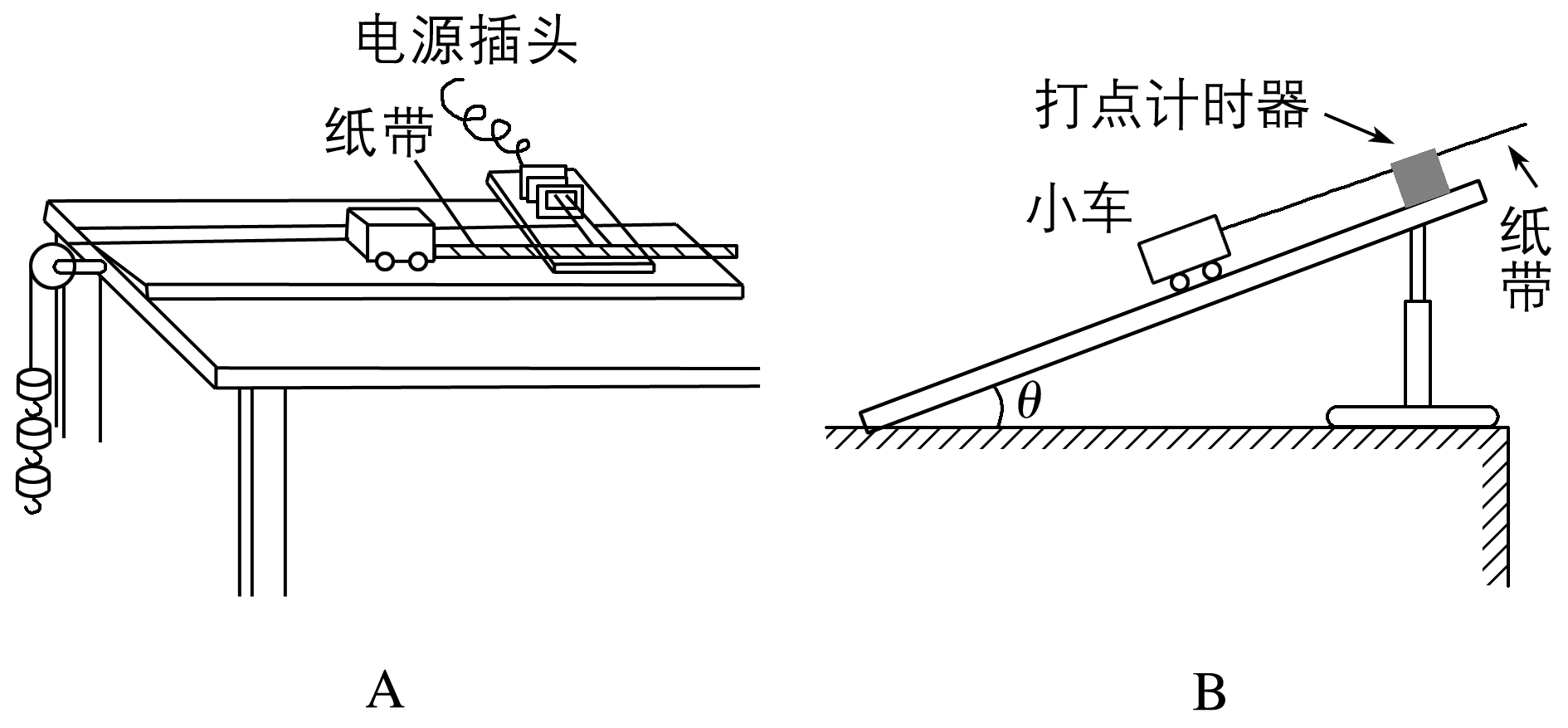
(3)根据*v*＝*v*0＋*gt*可知，*v*－*t*图象的斜率表示*k*＝，解得*g*≈9.7 m/s2；图象与纵轴的截距为小球经过光电门1时的速度*v*0，约为1.12 m/s，根据*v*02＝2*gh*得*h*≈6.5 cm.

从原理迁移和数据处理技巧上进行创新

1．复习启示

高考实验题一般源于教材而不拘泥于教材，是在教材实验的基础上创设新情景．因此，要在夯实基础实验的基础上注意迁移创新能力的培养，善于用教材中实验的原理、方法和技巧处理新问题．

2．情景拓展



3．数据处理

(1)加速度的获得：靠重物的拉力获得加速度→长木板倾斜靠重力获得加速度．

(2)速度的测量方法：由打点纸带求速度→测定遮光片的宽度*d*和遮光片通过光电门的挡光时间Δ*t*，由*v*＝求速度．

(3)加速度的测量方法：由打点纸带利用逐差法求加速度→利用经过两个光电门的瞬时速度，由速度位移关系式求加速度．



10．如图8甲为测量重力加速度的实验装置，*C*为数字毫秒表，*A*、*B*为两个相同的光电门，*C*可以测量铁球两次挡光之间的时间间隔．开始时铁球处于*A*门的上边缘，当断开电磁铁的开关由静止释放铁球时开始计时，落到*B*门时停止计时，毫秒表显示时间为铁球通过*A*、*B*两个光电门的时间间隔*t*，测量*A*、*B*间的距离*x*.现将光电门*B*缓慢移动到不同位置，测得多组*x*、*t*数值，画出随*t*变化的图线为直线，如图乙所示，直线的斜率为*k*，则由图线可知，当地重力加速度大小为*g*＝\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；若某次测得小球经过*A*、*B*门的时间间隔为*t*0，则可知铁球经过*B*门时的速度大小为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，此时两光电门间的距离为\_\_\_\_\_\_\_\_．

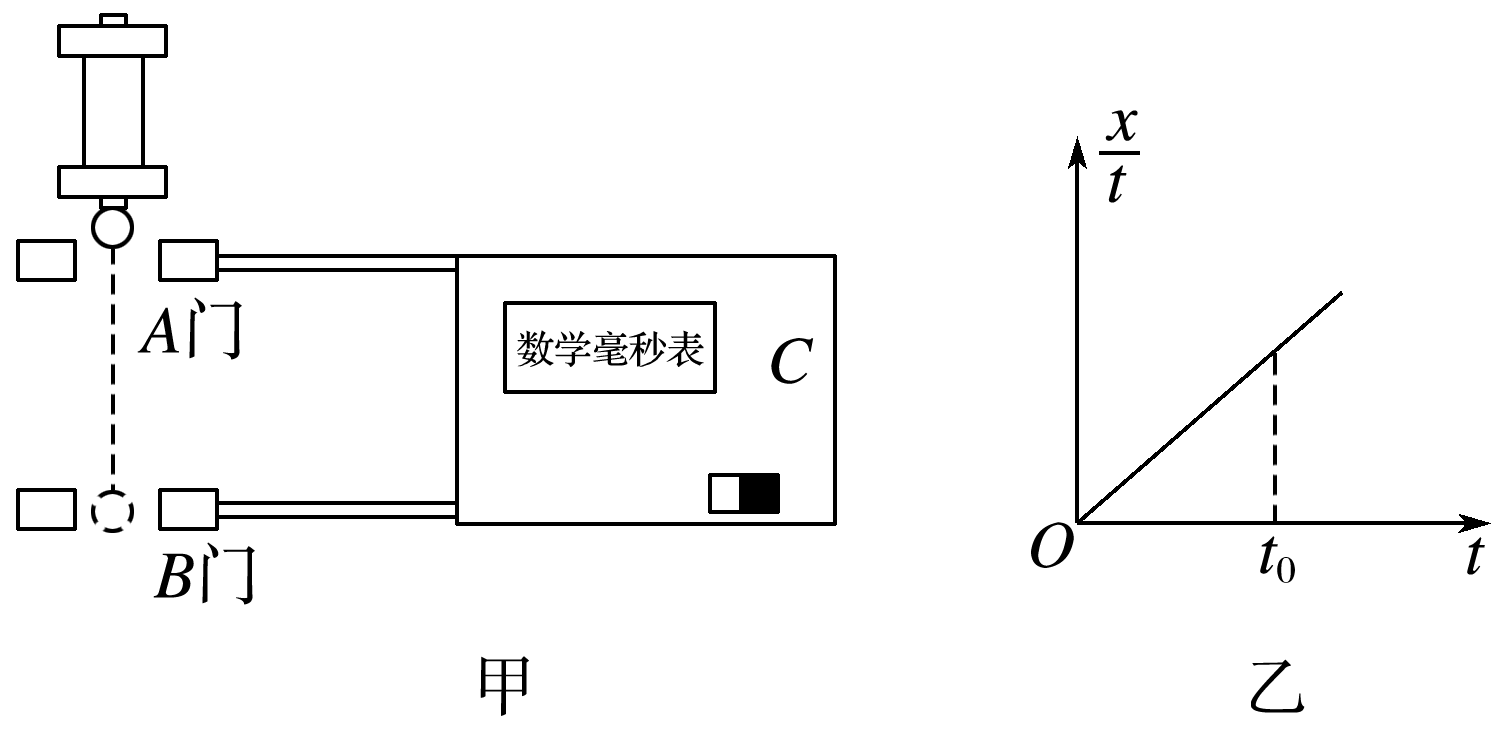


图8

答案　2*k*　2*kt*0　*kt*

解析　根据*x*＝*gt*2可得，＝*gt*，则*g*＝*k*，解得*g*＝2*k*；若某次测得小球经过*A*、*B*门的时间间隔为*t*0，则可知铁球经过*B*门时的速度大小为*v*＝*gt*0＝2*kt*0，此时两光电门间的距离为*x*＝*t*0＝*kt*02.