## 第2章 匀变速直线运动的研究



**(考试时间：75分钟 满分：100分)**

**注意事项：**

1．答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡和试卷指定位置上。

2．回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如

需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写

在本试卷上无效。

3．考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回

一．选择题（本题共10小题，共46分，在每小题给出的四个选项中，1~7题只有一项符合题目要求，8~10题有多项符合题目要求，全部选对得6分，选对但不全的得3分，有选错或不答得0分。）

1．（23-24高一下·山西大同·阶段练习）在物理学发展的过程中，许多物理学家的科学研究推动了人类文明的进程。下列说法中正确的是（　　）

A．在对自由落体运动的研究中，伽利略猜想运动速度与下落时间成正比，并直接用实验进行了验证

B．在推导匀变速直线运动位移公式时，把整个运动过程划分成很多小段，每一小段近似看作匀速直线运动，然后把各小段的位移相加，物理学中把这种研究方法叫作“微元法”

C．伟大的物理学家牛顿最先建立了速度、加速度等概念，并创造了一套科学研究方法

D．亚里士多德认为两个物体从同一高度自由落下，重物体与轻物体下落一样快

【答案】B

【详解】A．伽利略猜想自由落体的运动速度与下落时间成正比，并未直接进行验证，而是验证了位移与时间的二次方成正比，故A错误；

B．在推导匀变速直线运动位移公式时，把整个运动过程划分成很多小段，每一小段近似看作匀速直线运动，然后把各小段的位移相加，物理学中把这种研究方法叫作“微元法”，故B正确；

C．伽利略最先建立了速度、加速度等概念，并创造了一套科学研究方法，故C错误；

D．伽利略认为两个物体从同一高度自由落下，重物体与轻物体下落一样快，故D错误。

故选B。

2．（23-24高一上·河北沧州·阶段练习）2023年初，我国自主研制的AS700“祥云”载人飞艇首飞成功。假设该飞艇从地面由静止升起，先加速紧接着减速，减速到0后悬停在空中。在整个过程中，加速时可认为飞艇做匀加速直线运动，加速度大小为，减速时可认为飞艇做匀减速直线运动，加速度大小为，若飞艇在该过程中运动的总时间为*t*，则飞艇减速运动的时间为（    ）

A． B． C． D．

【答案】D

【详解】设飞艇减速的时间为，则由速度时间关系得



可得

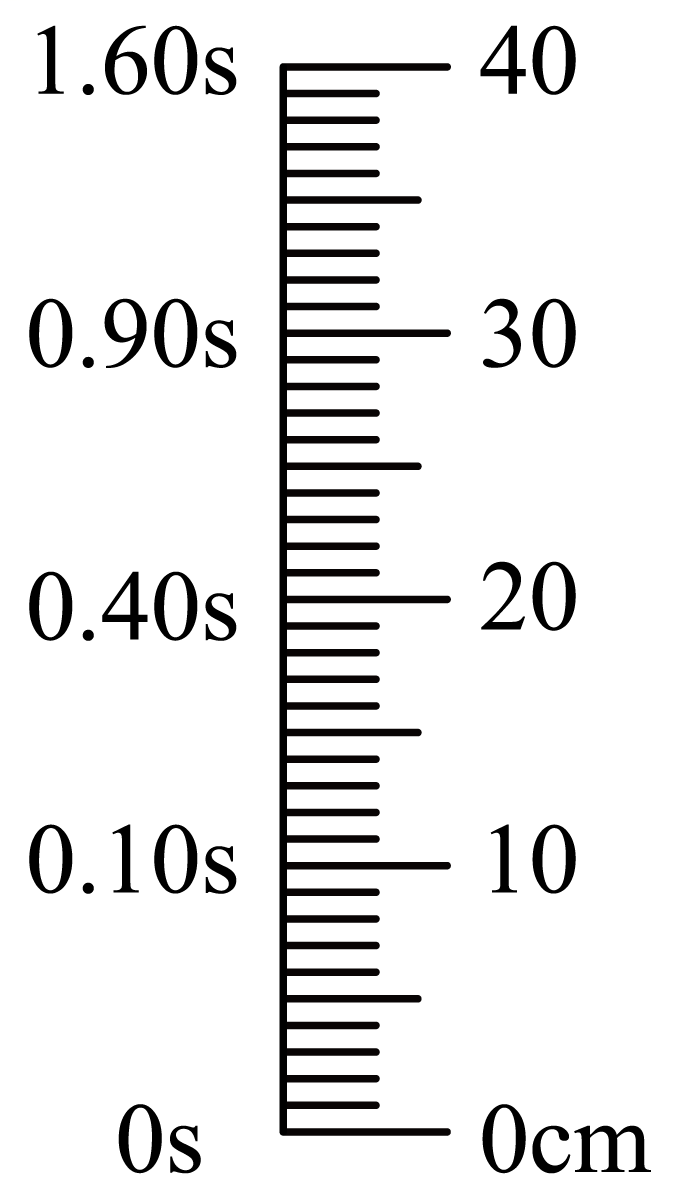
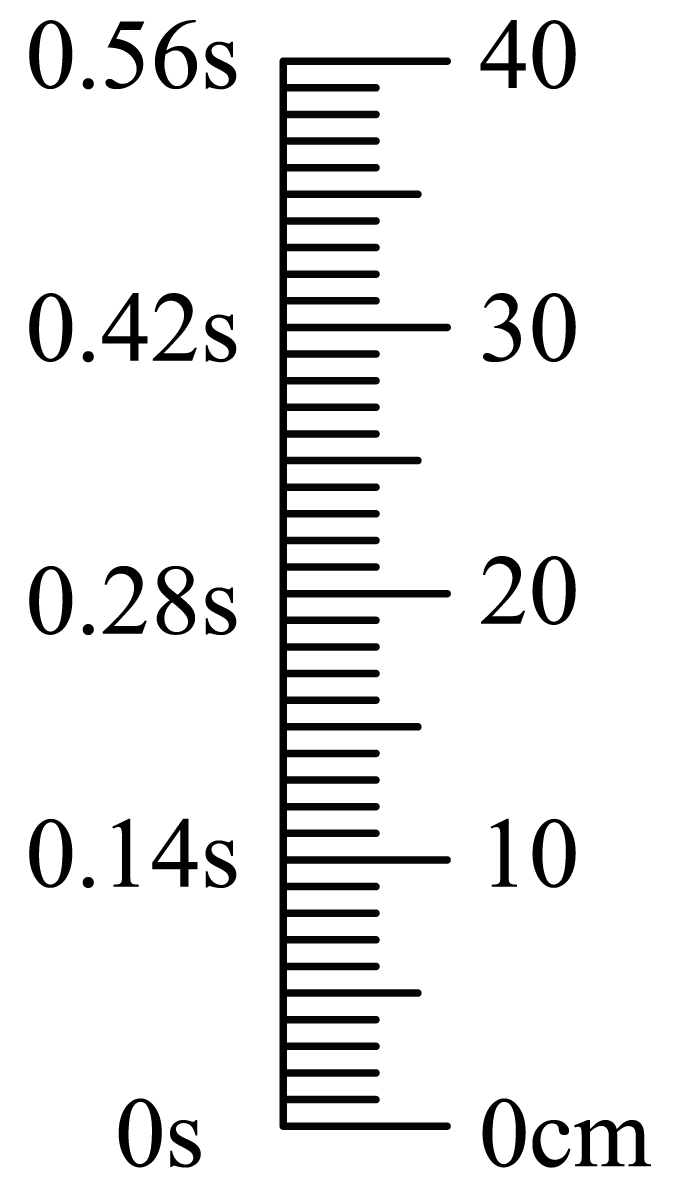
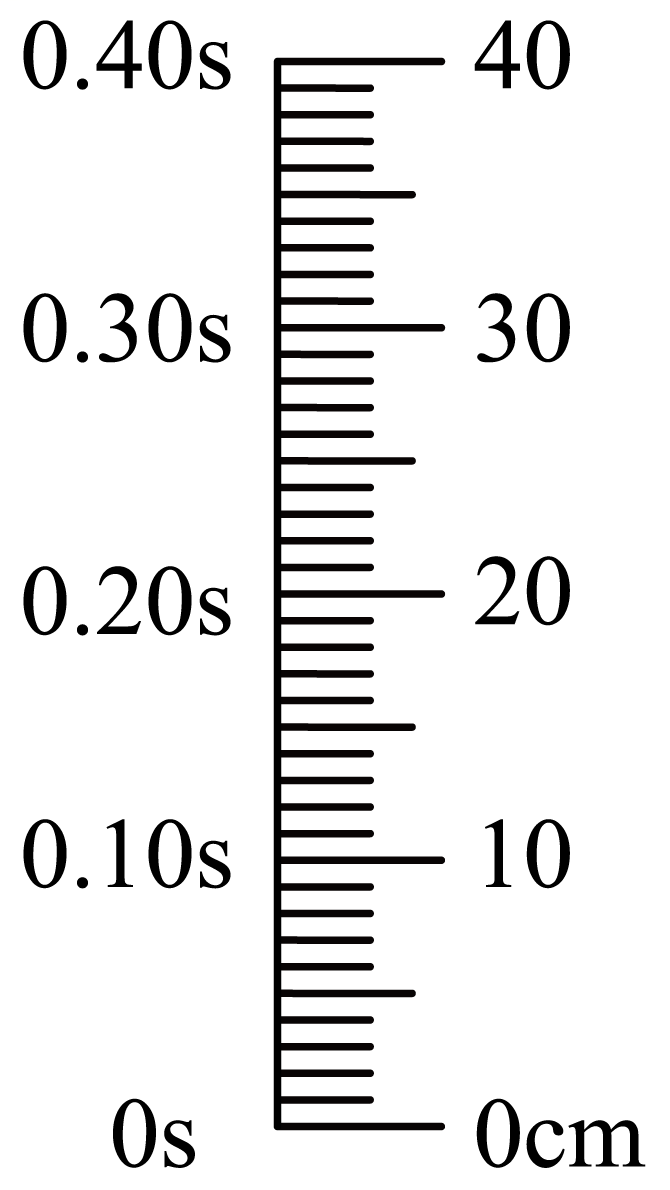
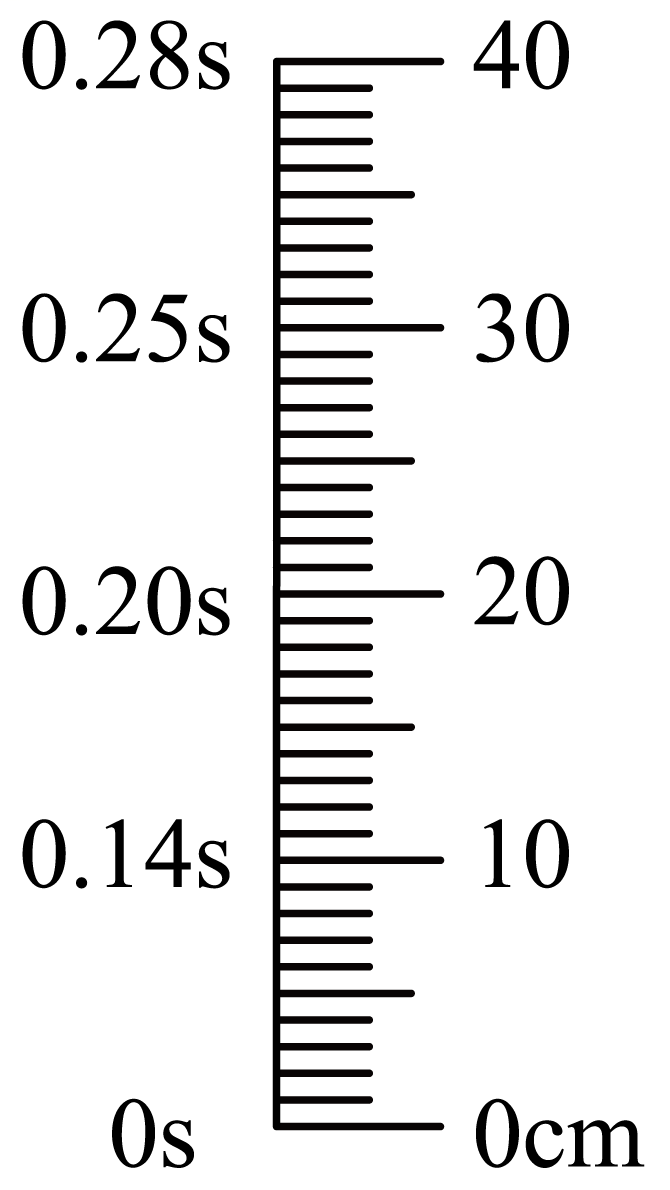


故选D。

3．（23-24高一下·安徽·阶段练习）某同学制作了一把“人的反应时间测量尺”，重力加速度取，关于该测量尺样式正确的是（    ）



A． B． C． D．



【答案】A

【详解】根据



可得



当时，当时，当时，当时。

故选A。

4．（23-24高一上·山西·期末）一辆模型测试车以的初速度开始刹车做匀减速直线运动（停止后不再运动），加速度大小为，则模型车在开始刹车后第3s内的位移大小为（　　）

A．2m B．1.5m

C．1m D．0.5m

【答案】D

【详解】模型车刹车时间



则第3秒内的位移大小

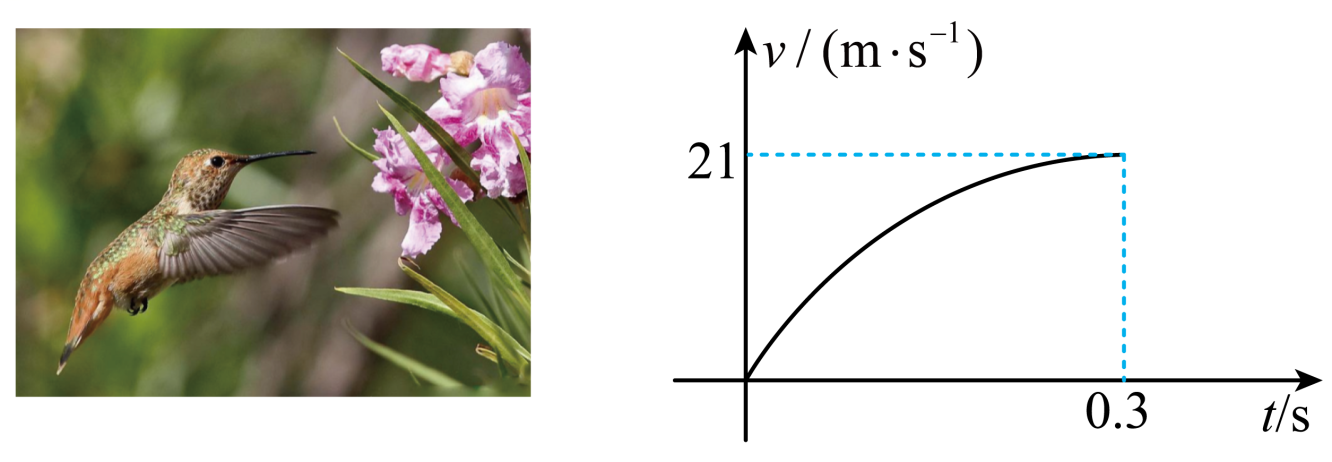


代入，解得



故选D。

5．（23-24高一上·浙江·期末）蜂鸟是可以在空中悬停的鸟，如图是科研人员发现某只蜂鸟从静止开始沿直线水平向右飞向花儿的照片及其在0~0.3s内的图象，则下列说法正确的是（    ）



A．在时，蜂鸟的瞬时速度为7m/s

B．在时，蜂鸟的瞬时速度为21m/s

C．在0~0.3s这段时间内，蜂鸟通过的位移为3.15m

D．蜂鸟在该过程做减速直线运动

【答案】B

【详解】A．根据图线的几何关系可知，在*t=*0.1s时，蜂鸟的瞬时速度为



故A错误；

B．在*t=*0.3s时，蜂鸟的瞬时速度为21m/s，故B正确；

C．根据图像与坐标轴所围面积表示位移可知，在0~0.3s这段时间内，蜂鸟通过的位移为

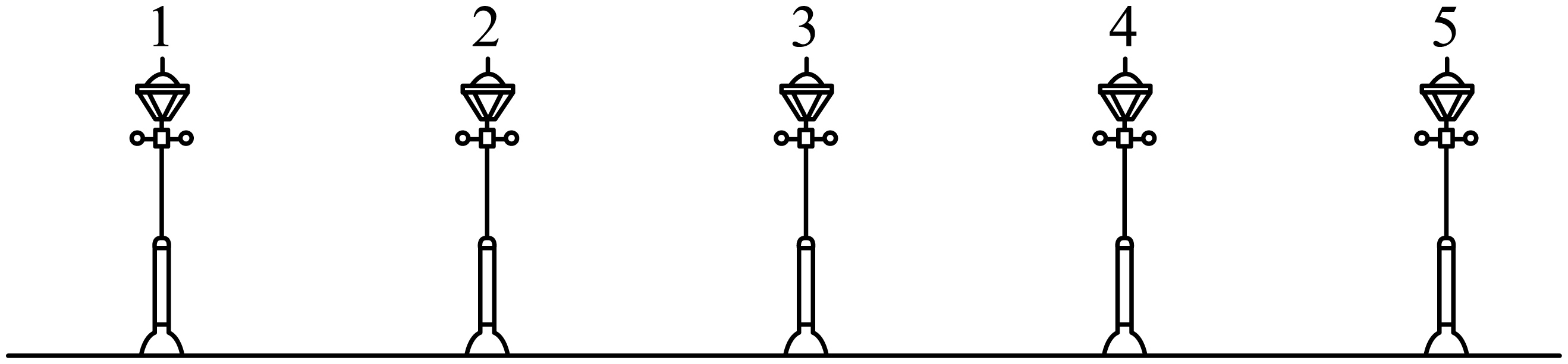


故C错误；

D．蜂鸟在该过程做加速度减小的加速运动，故D错误；

故选B。

6．（23-24高一上·安徽阜阳·期末）如图所示是间距均为20m的5个路灯。当还有40s停止供电时，李志同学由静止开始从第1个路灯依次通过这5个路灯，李志同学的运动视为匀加速直线运动，在停止供电时正好到达第5个路灯，则李志过第2个路灯时的速度大小是（　　）



A．2m/s B．2.3m/s C．2.5m/s D．2.8m/s

【答案】A

【详解】根据题意，设李志同学的加速度为，则有



其中

，

解得



设李志过第2个路灯时的速度大小为，则有

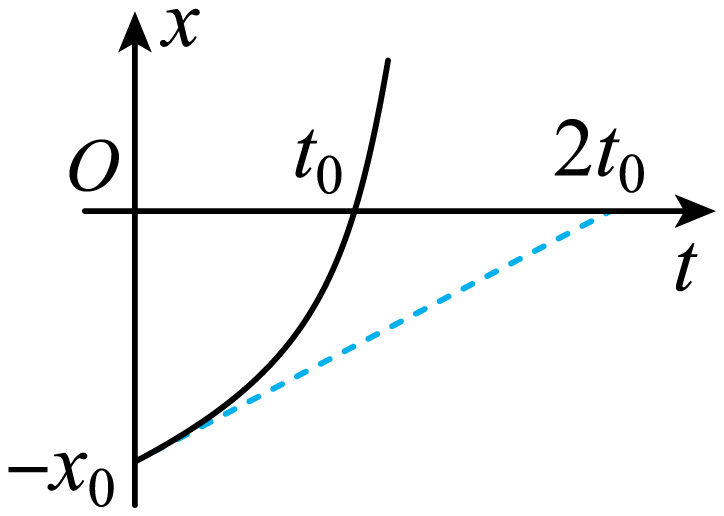


解得



故选A。

7．（23-24高一上·浙江衢州·期末）如图，实线为某质点做匀变速直线运动的位置随吋间变化的图像，实线与轴和轴的交点坐标分别为（0，）、（，0）。虚线是图像在坐标（0，）点的切线，与轴交点坐标为（，0），则（　　）



A．质点一直沿轴正方向运动 B．时间内质点的位移为

C．质点的初速度大小为 D．质点的加速度大小为

【答案】A

【详解】A．图像的斜率代表速度，速度一直为正，所以质点一直沿轴正方向运动，故A正确；

B．时间内质点的位移为



故B错误；

C．根据图像的斜率可知质点的初速度大小为，故C错误；

D．根据位移公式，则有



解得

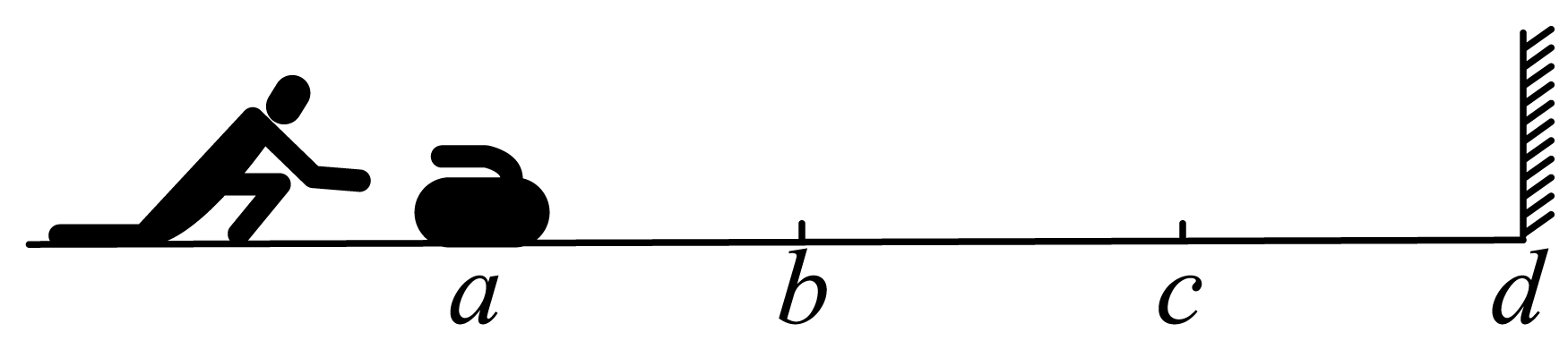


故D错误。

故选A。

**二、多选题**

8．（23-24高一上·湖南衡阳·阶段练习）如图，运动员将冰壶（可视为质点）以一定的速度沿水平冰面推出，冰壶经*a*、*b*、*c*三点后在*d*点与竖直墙壁发生碰撞，碰撞前后冰壶的速率相等。冰壶最终恰好停在*c*点。已知*ab=bc=cd=l*，冰壶由*d*运动到*c*的时间为*t*，则（　　）



A．冰壶经过*ab*段的时间为*t* B．冰壶运动的平均速率为

C．冰壶通过*b*点的速度大小为 D．冰壶全过程做匀减速直线运动

【答案】BC

【详解】A．设冰壶经过*ab*段的时间为*t'*，冰壶由*a*运动到*d*与墙壁发生碰撞后停在*c*点，可等效为冰壶一直沿冰面运动到*e*点，如图乙所示，*e*点与*c*点关于墙壁对称，由逆向思维可知

*t*∶*t'=*1∶（2*-*）

即

*t'=*(2*-*）*t*

A项错误；

B．冰壶运动的全过程中通过的路程为4*l*，所用的时间为2*t*，故其平均速率



B项正确；

C．设冰壶在冰面滑行的加速度大小为*a*，依据

*l=**at2*、*=*2*a×*3*l*

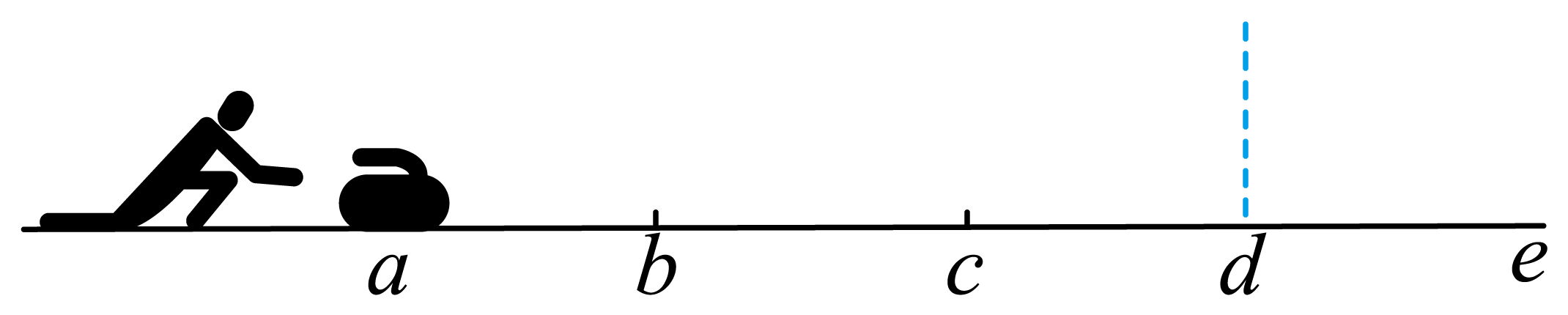
解得

*vb=*

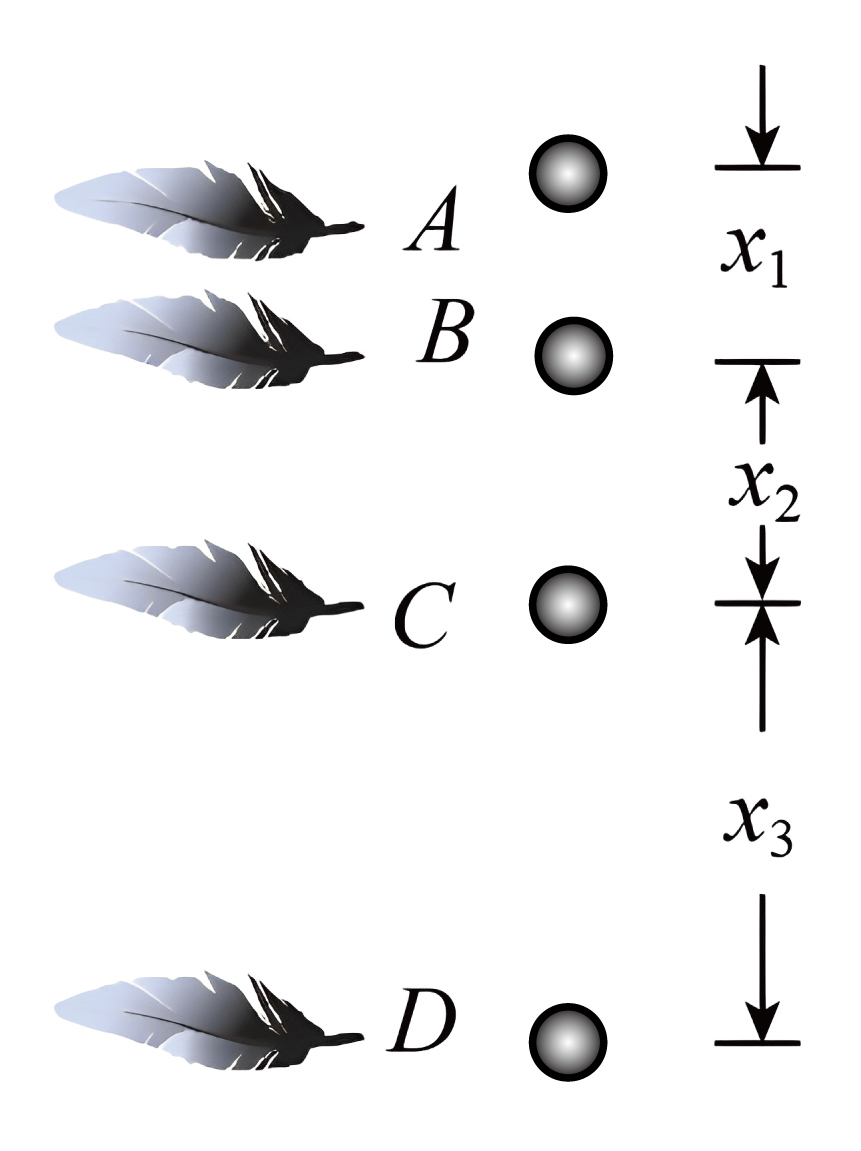
C项正确；

D．从*a*到*d*，冰壶加速度的方向水平向左，由*d*到*c*，冰壶加速度的方向水平向右，D项错误。

故选BC。



9．（23-24高一上·山东菏泽·期末）真空中羽毛和钢球从同一高度同时自由下落，如图是用频闪相机得到的它们下落过程中的一张局部照片。已知频闪相机闪光的时间间隔为，由照片提供的信息，下列说法正确的是（    ）



A．一定满足关系 B．一定满足关系

C．拍照当地的重力加速度 D．羽毛下落到位置时的速度大小为

【答案】BD

【详解】A．根据初速度为零的匀加速直线运动规律可知，若*A*点为下落起点位置，则满足



由于*A*点的速度不一定为零，则不一定满足关系，故A错误；

BC．根据匀变速直线运动的推论



解得拍照当地的重力加速度



一定满足关系，故B正确，C错误；

D．根据匀变速直线运动中间时刻的瞬时速度等于该过程平均速度，羽毛下落到位置时的速度大小为



故D正确。

故选BD。

10．（23-24高一上·广东深圳·期末）如图所示，某次钉子被铁锤敲击后，其竖直向下运动的位移*s*（m）随时间*t*（s）的变化规律为。则钉子在竖直向下的运动过程中（　　）



A．初速度大小为0.5m/s B．做匀减速直线运动，加速度大小为1m/s2

C．前0.2s内，钉子的速度变化量大小为0.2m/s D．前0.3s内，钉子的位移大小为6.25cm

【答案】AD

【详解】AB．由运动学公式



与钉子竖直向下运动的位移*s*（m）随时间*t*（s）变化的规律作比较可知，钉子的初速度



钉子的加速度



即钉子做匀减速直线运动，故A正确，B错误；

C．钉子速度减到零需要的时间为



在0.2s末速度的大小为



前0.2s内，钉子的速度变化量大小为



故C错误；

D．钉子速度减到零需要的时间为0.25s，则前0.3s内，钉子的位移大小为



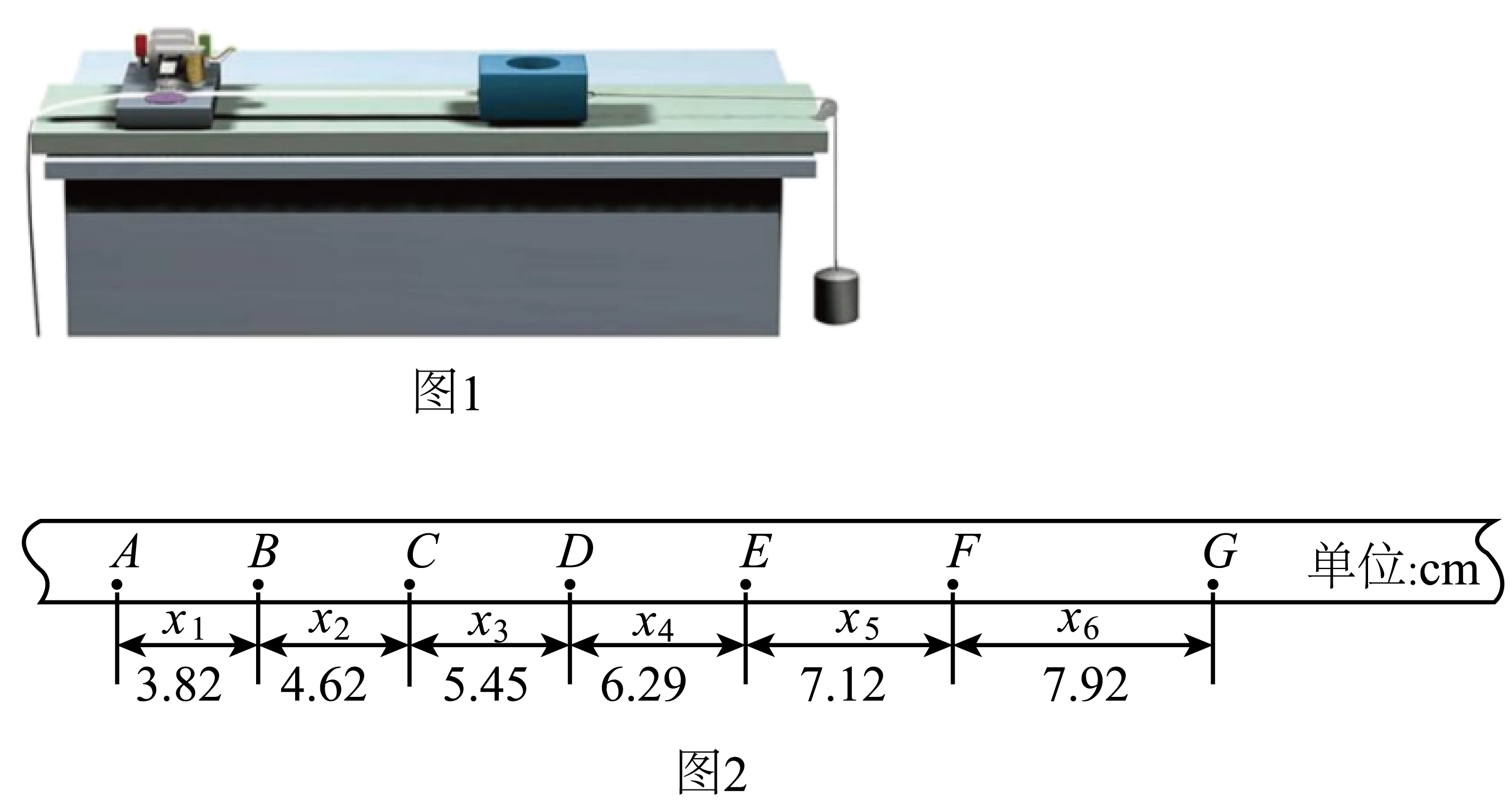
故D正确。

故选AD。

**非选择题部分**

**二、非选择题**

11．（6分）（23-24高一上·湖北荆州·期末）某同学利用如图 1 所示装置“探究小车速度随时间变化的规律”。



（1）图1所示的计时器所用的电压为 （选填“交流 220 V”或“直流 220 V”）；

（2）该同学开始实验时，先释放小车再接通电源，该同学实验操作中不恰当的地方是 ；

（3）该同学在实验中使用频率为 50 Hz的打点计时器，获得的纸带如图 2 所示，其中相邻两个计数点之间还有 4 个点没有画出，根据纸带可以求得打点计时器在打下 *C* 点时小车的速度为 m/s，小车的加速度大小为 m/s2（均保留两位有效数字）。

【答案】 交流 220 V 应该先接通电源再释放小车 0.50 0.83

【详解】（1）[1]电火花打点计时器使用电压为 220 V 交流电源。

（2）[2]为了充分利用纸带，应该先接通电源，再释放小车。

（3）[3]实验中使用频率为50 Hz的打点计时器，纸带上相邻两个计数点之间还有4个点没有画出，则相邻两计数点间的时间间隔为



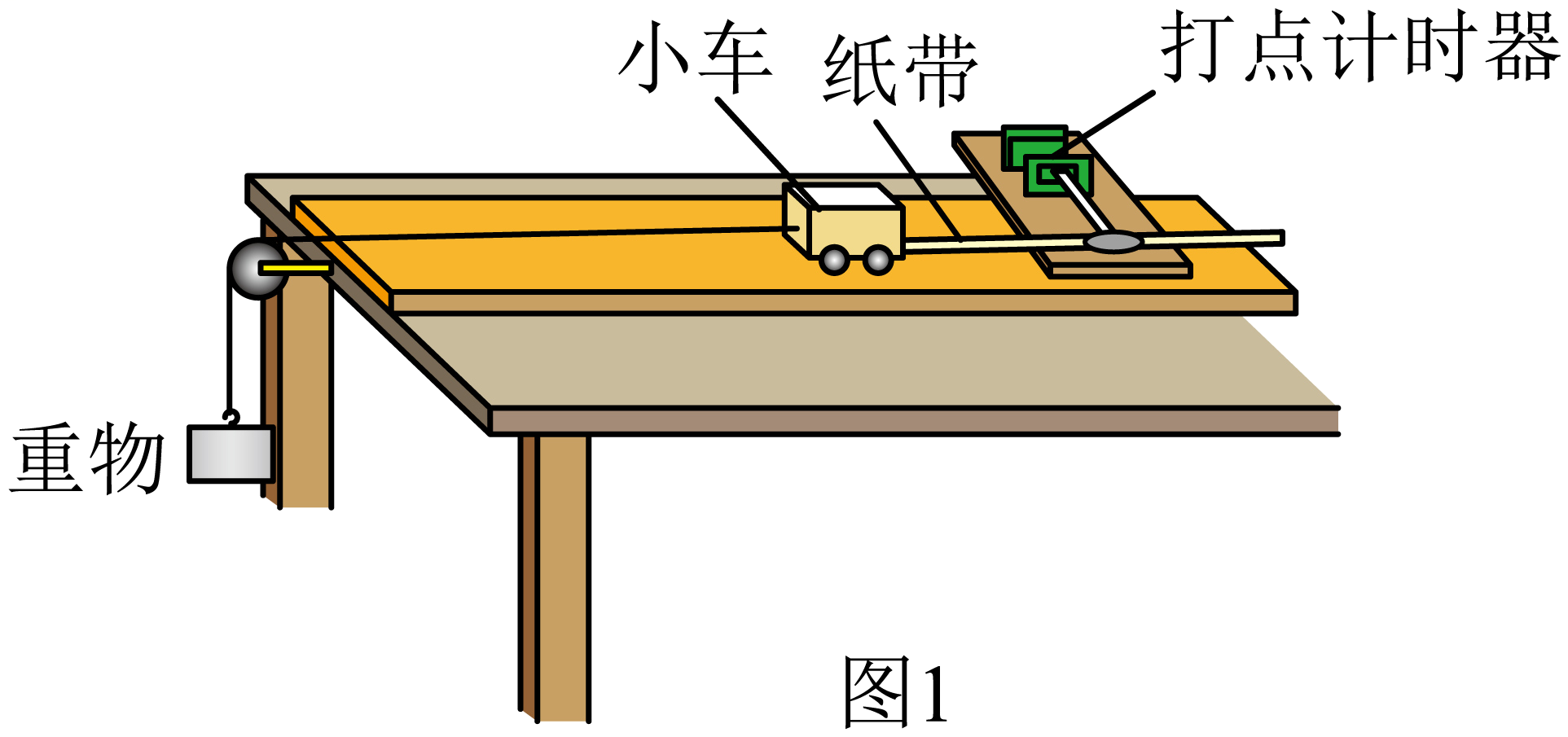
根据匀变速运动中间时刻的瞬时速度等于这段时间内的平均速度，因此打*C*点的瞬时速度



[4]根据“逐差法”，小车加速度



12．（8分）（22-23高一下·山东泰安·期末）在“探究小车速度随时间变化的规律”实验中，实验装置如图1所示。



（1）下列说法中正确的是 (填字母)。

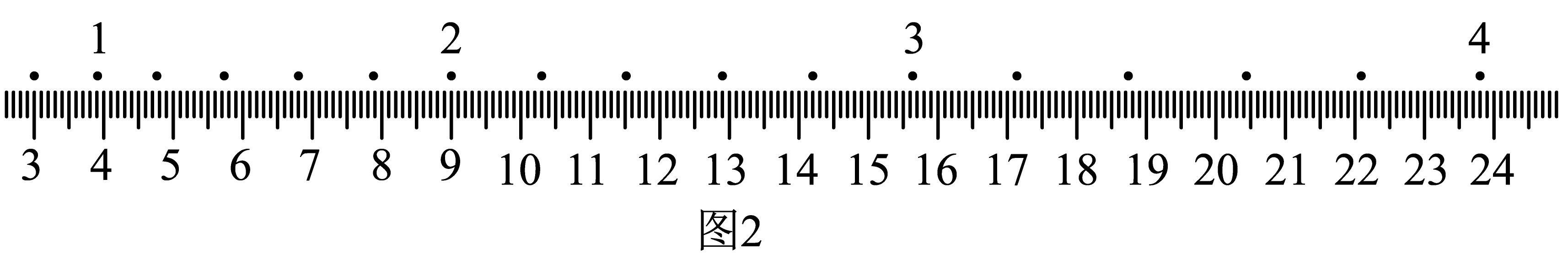
A．连接重物和小车的细线应与长木板保持平行

B．长木板的一端必须垫高，使小车在不挂重物时能在木板上做匀速运动

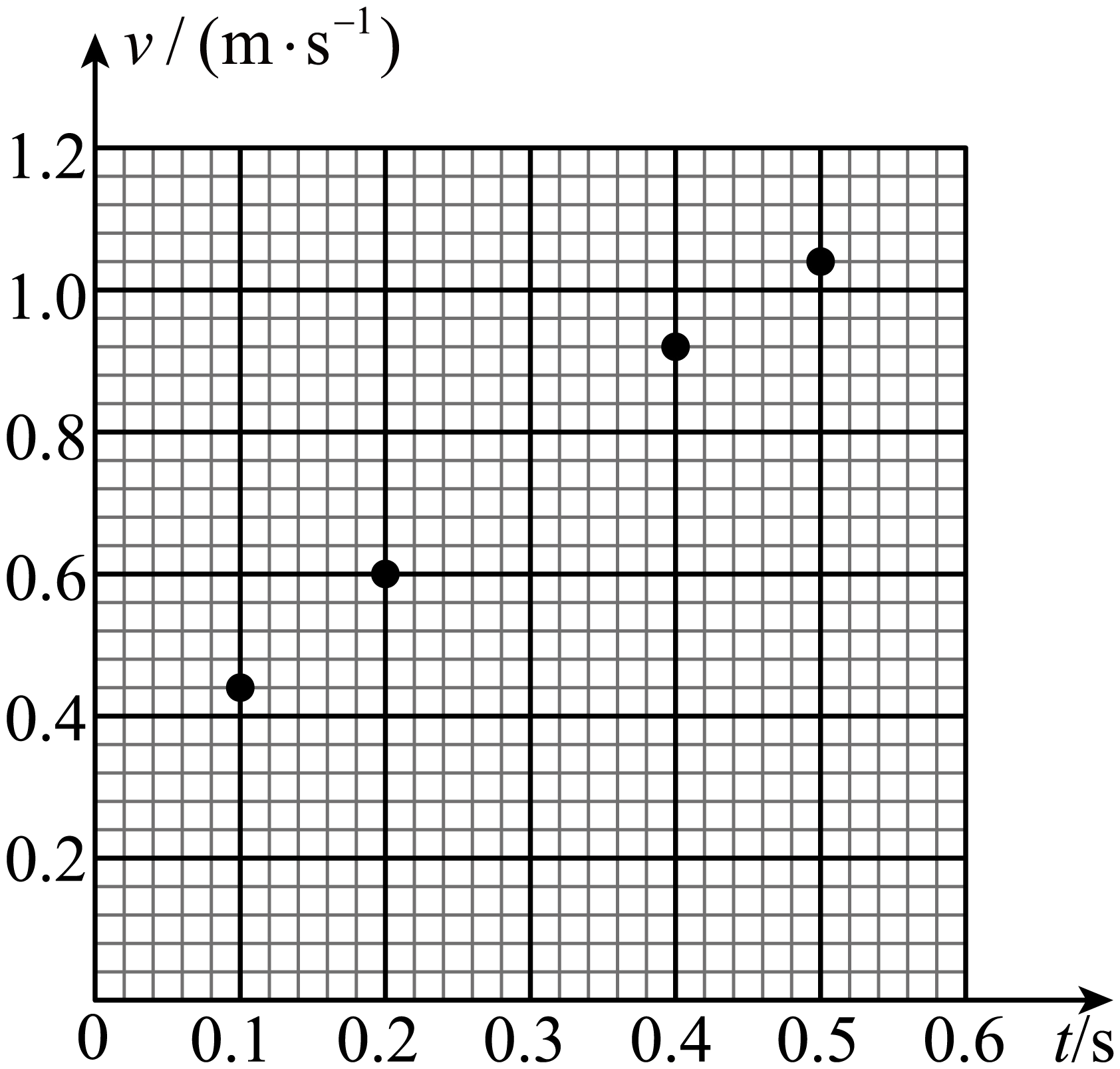
C．小车应靠近打点计时器，先接通电源，后释放小车

D．选择计数点时，必须从纸带上第一个点开始

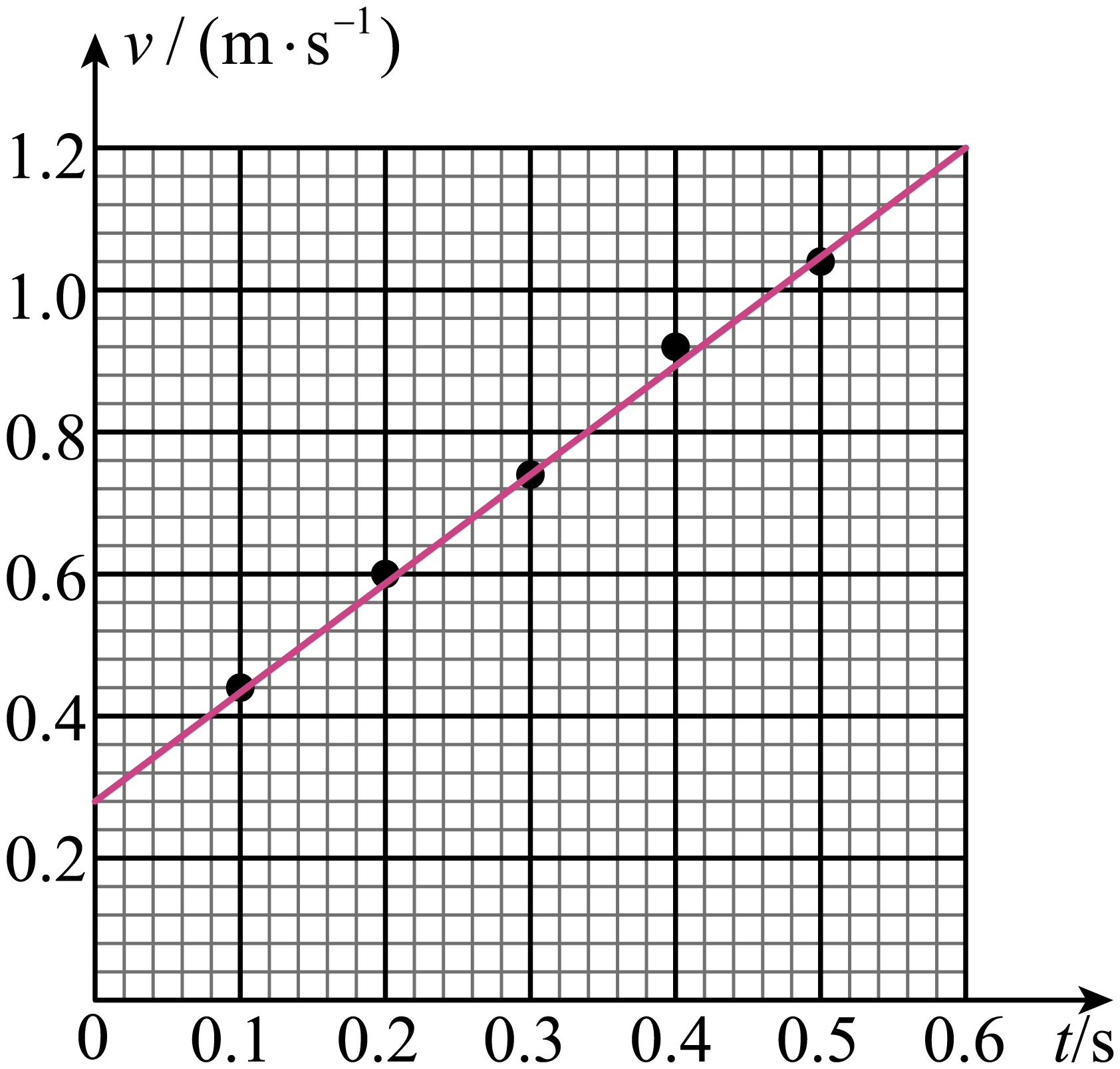
（2）已知打点计时器所用交流电源的频率为50Hz，图2是实验中打下的一段纸带。算出计数点3的速度大小为 m/s，(保留两位有效数字)并在图3中标出，其余计数点1、2、4、5对应的小车瞬时速度大小在图3中已标出。



（3）作图 并求得小车的加速度大小为 m/s2(保留三位有效数字)。



【答案】 AC/CA 0.74    1.53



【详解】（1）[1]A．为使小车受到的合力不变，连接重物和小车的细线应与长木板保持平行，A正确；

B．长木板的一端不需要垫高来平衡摩擦力，只要小车做加速直线运动即可，B错误；

C．小车应靠近打点计时器，先接通电源，带打点计时器打点稳定后，再释放小车，纸带会得到充分利用，记录较多的数据，减小实验误差，C正确；

D．选择计数点时，要从第一个比较清晰的点开始选择计数点，可以不从纸带上第一个点开始，D错误。

故选AC。

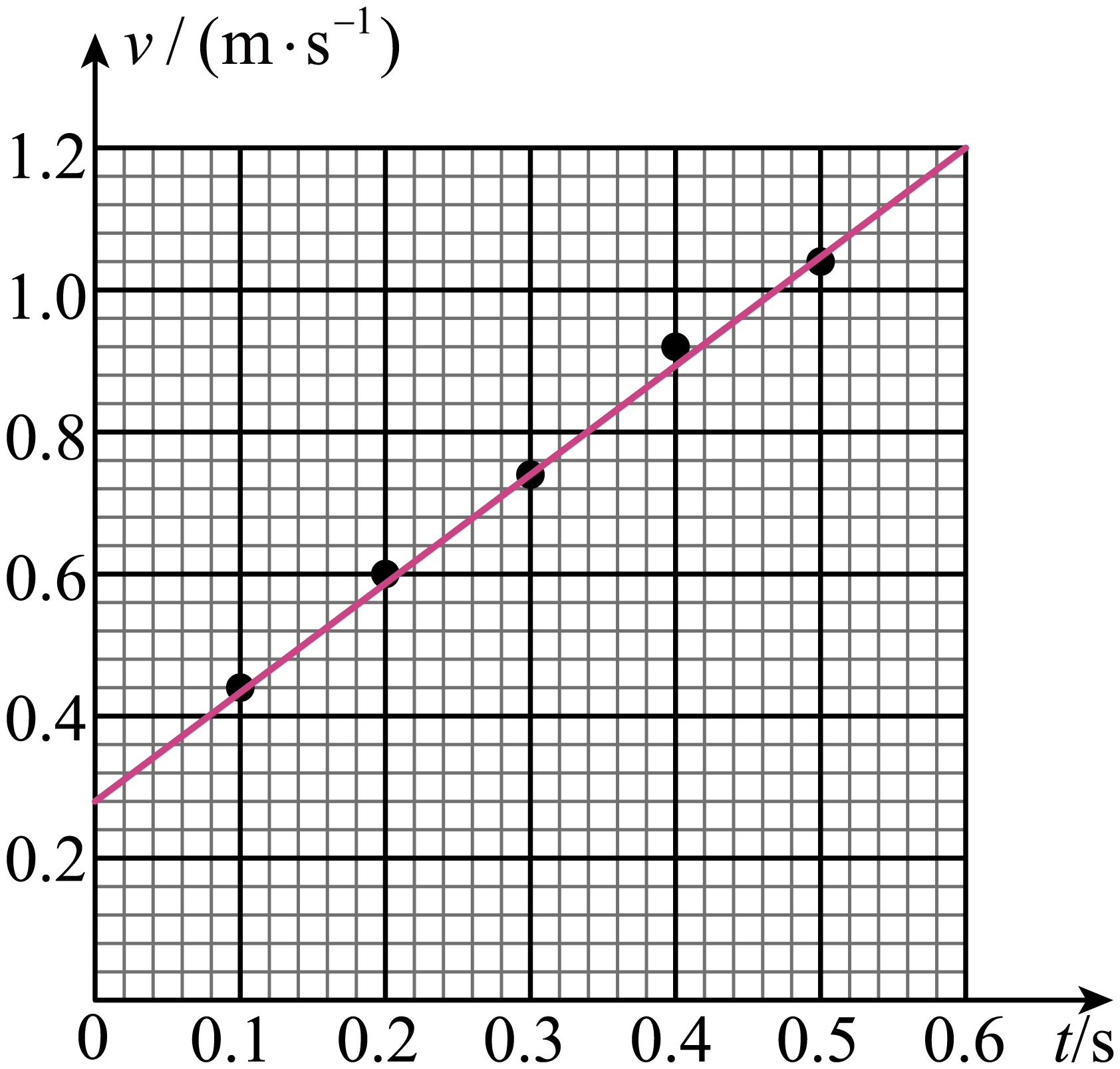
（2）[2]已知打点计时器所用交流电源的频率为50Hz，可得打点周期为



由中间时刻的瞬时速度等于平均速度，可得打计数点3的速度大小为



（3）[3]在图3中标出*v3*，作图如图所示。



[4]由速度时间图像的斜率表示加速度，可得小车的加速度大小为



13．（9分）（2024高一·全国·专题练习）一个气球以10m/s的速度匀速上升，在到达离地面15m高度处时，一个可看成质点的小物块从气球上掉落，则小物块经过多长时间落到地面上？（*g*取10m/s2）

【答案】3s

【详解】小物块从气球上掉落时仍具有向上的初速度，先向上做匀减速直线运动，后做自由落体运动，向上运动的时间



向上运动的距离



所以小物块做自由落体运动下落的高度为



故下落时间



故小物块从离开气球到落地所需时间

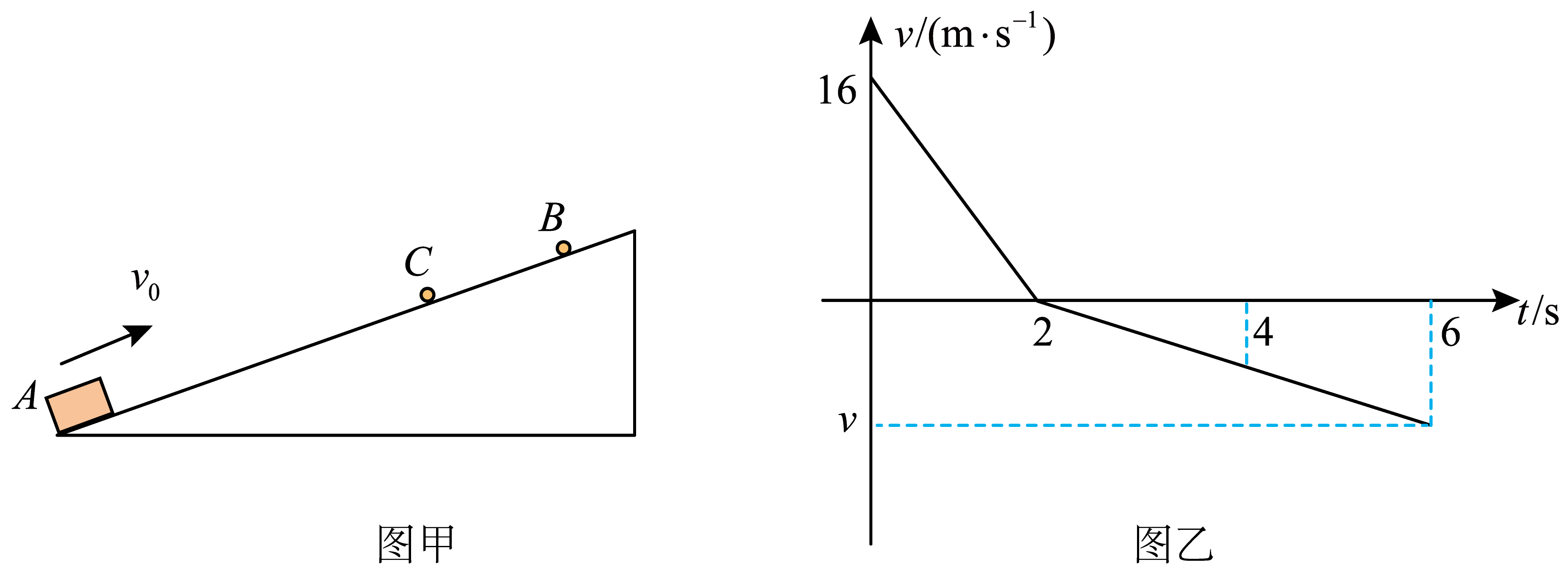


14．（13分）（22-23高一上·浙江温州·期中）如图甲所示，一滑块（可视为质点）以初速度从*A*点沿斜面上滑，到达最高点*B*后返回至出发点*A*。取沿斜面向上方向为正方向，并以滑块由*A*点出发时为时刻，滑块在时返回到*A*点，整个过程的图像如图乙所示。求：

（1）滑块上滑过程的最大位移；

（2）滑块返回到*A*点的速度大小；

（3）*C*点距*A*点，滑块经过*C*点对应的时刻。



【答案】（1）；（2）；（3）和

【详解】（1）图像与时间轴围成的面积表示位移，由图知上滑过程的最大位移



（2）返回过程位移大小等于上滑过程位移大小，故



其中，解得滑块返回到*A*点的速度大小



（3）上滑经过*C*点



其中



解得



下滑经过*C*点



其中



解得



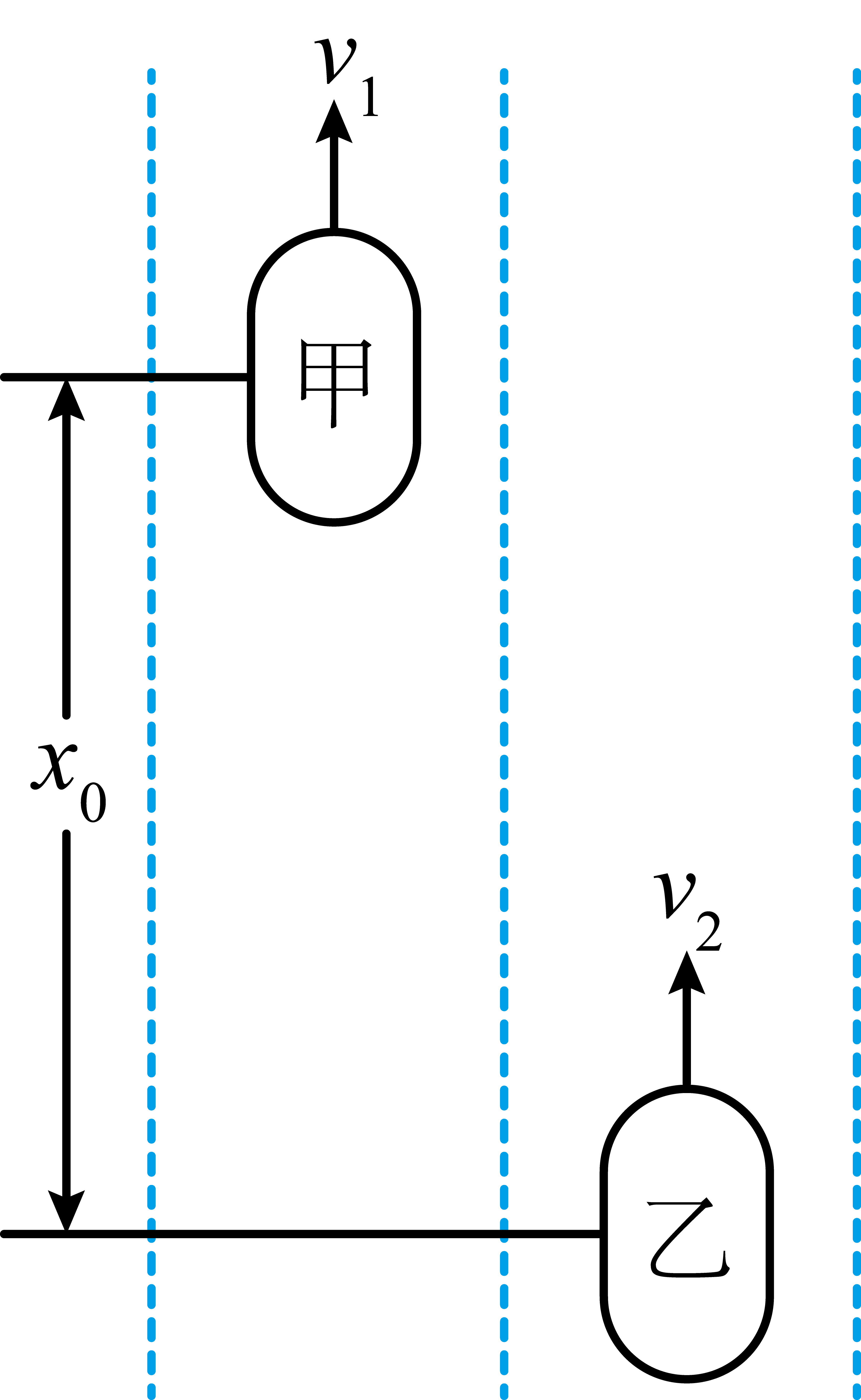
对应的时刻为和。

15.（18分）（23-24高一上·江苏宿迁·期中）2023年8月，上海发布自动驾驶5G标准，推动自动驾驶技术快速发展。甲、乙两辆5G自动驾驶测试车，在不同车道上沿同一方向做匀速直线运动，甲车在乙车前，甲车的速度大小，乙车的速度大小，如图所示。当甲、乙两车相距时，甲车因前方突发情况紧急刹车，已知刹车过程的运动可视为匀减速直线运动，加速度大小，从刹车时开始计时，两车均可看作质点。求：

（1）甲车刹车至停止的时间；

（2）两车并排行驶之前，两者在运动方向上的最远距离；

（3）从甲车开始减速到两车并排行驶所用时间。



【答案】（1）10s；（2）45m；（3）12s

【详解】（1）设经过时间*t0*甲车停下来，根据运动学公式可得



（2）当辆车速度相等时，两者的距离最大，设经过时间*t1*两者速度相等，由

，

则



解得



在*t1*时间内甲车位移为



乙车位移为



两车并排行驶之前，两者在运动方向上的最远距离为



（3）在*t0*时间内，甲车的位移



乙车的位移为



甲车速度刚减小到零时，甲、乙两车仍相距20m，到两车并排乙车再运动的时间为



从甲车开始减速到两车并排行驶所用时间为

