



CANPOINT®

# 全品 选考复习方案

主编：肖德好

作业手册  
**物理** 新高考  
北京专版

第 1 讲	运动的描述 .....	355
第 2 讲	匀变速直线运动的规律与应用 .....	357
专题一	运动图像 追及、相遇问题 .....	359
实验一	测量做直线运动物体的瞬时速度(加速度) .....	361
第 3 讲	重力 弹力 .....	363
第 4 讲	摩擦力 .....	365
第 5 讲	力的合成与分解 .....	367
专题二	牛顿第三定律 共点力的平衡 .....	369
专题三	动态平衡问题、平衡中的临界和极值问题 .....	371
实验二	探究弹簧弹力与形变量的关系 .....	373
实验三	探究两个互成角度的力的合成规律 .....	375
第 6 讲	牛顿第一定律、牛顿第二定律 .....	377
第 7 讲	牛顿第二定律的基本应用 .....	379
专题四	牛顿第二定律的综合应用 .....	381
专题五	动力学常见模型 .....	383
实验四	探究加速度与物体受力、物体质量的关系 .....	385
第 8 讲	运动的合成与分解 .....	387
第 9 讲	抛体运动 .....	389
第 10 讲	圆周运动 .....	391
专题六	圆周运动的临界问题 .....	393
实验五	探究平抛运动的特点 .....	395
实验六	探究向心力大小与半径、角速度、质量的关系 .....	397
第 11 讲	万有引力定律及其应用 .....	399
第 12 讲	人造卫星 宇宙速度 .....	401
专题七	人造卫星变轨问题 双星模型 .....	403
第 13 讲	功、功率 .....	405
第 14 讲	动能定理及其应用(A) .....	407
第 14 讲	动能定理及其应用(B) .....	409
第 15 讲	机械能守恒定律及其应用 .....	411
第 16 讲	功能关系 能量守恒定律 .....	413
实验七	验证机械能守恒定律 .....	415
第 17 讲	动量定理及其应用 .....	417
第 18 讲	动量守恒定律及其应用(A) .....	419
第 18 讲	动量守恒定律及其应用(B) .....	421
专题八	动量守恒和能量守恒的综合应用(A) .....	423
专题八	动量守恒和能量守恒的综合应用(B) .....	425
实验八	验证动量守恒定律 .....	427
力学模块综合集训	.....	429
第 19 讲	机械振动 .....	431
实验九	用单摆测量重力加速度 .....	433

第 20 讲	机械波 .....	435
第 21 讲	静电场中力的性质 .....	437
第 22 讲	静电场中能的性质 .....	439
第 23 讲	电势差与电场强度的关系 电容器 .....	441
第 24 讲	带电粒子在匀强电场中的运动 .....	443
专题九	带电粒子在电场中运动的综合问题 .....	445
实验十	观察电容器的充、放电现象 .....	447
第 25 讲	电路及其应用 .....	449
第 26 讲	焦耳定律、闭合电路欧姆定律 .....	451
专题十	电学实验基础 .....	453
专题十一	测量电阻的其他方法 .....	455
实验十一	测量金属丝的电阻率 .....	457
实验十二	用多用电表测量电学中的物理量 .....	459
实验十三	测量电源的电动势和内阻 .....	461
第 27 讲	磁场及其对电流的作用 .....	463
第 28 讲	磁场对运动电荷(带电体)的作用 .....	465
专题十二	带电粒子在有界匀强磁场中的运动 .....	467
专题十三	带电粒子在复合场中的运动(A) .....	469
专题十三	带电粒子在复合场中的运动(B) .....	471
专题十四	洛伦兹力与现代科技 .....	473
第 29 讲	电磁感应现象 楞次定律 .....	475
第 30 讲	法拉第电磁感应定律 自感和涡流 .....	477
专题十五	电磁感应中的电路和图像 .....	479
专题十六	电磁感应中的动力学、能量及动量问题 .....	481
实验十四	探究影响感应电流方向的因素 .....	483
第 31 讲	交变电流的产生及描述 .....	485
第 32 讲	变压器 远距离输电 .....	487
第 33 讲	电磁振荡与电磁波 .....	489
实验十五	探究变压器原、副线圈电压与匝数的关系 .....	491
实验十六	利用传感器制作简单的自动控制装置 .....	493
电磁学综合集训	.....	495
第 34 讲	光的折射和全反射 .....	497
第 35 讲	光的波动性 .....	499
第 36 讲	光的粒子性 .....	501
实验十七	测量玻璃的折射率 .....	503
实验十八	用双缝干涉实验测量光的波长 .....	505
第 37 讲	原子结构 .....	507
第 38 讲	原子核 .....	509
第 39 讲	分子动理论 内能 .....	511
第 40 讲	固体、液体和气体 .....	513
第 41 讲	理想气体与热力学定律综合问题 .....	515
实验十九	用油膜法估测油酸分子的大小 .....	517
实验二十	探究等温情况下一定质量气体压强与体积的关系 .....	519
<b>参考答案</b>	.....	522

## 第1讲 运动的描述 (限时40分钟)

### 基础巩固练

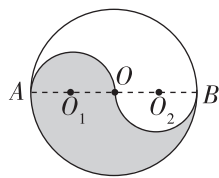
- 下列有关质点、参考系、时间的说法中,正确的是 ( )
  - 研究神舟十七号返回舱进入大气层之后的着陆轨迹时,不能将它视为一个质点
  - 蜂鸟的体积很小,所以研究蜂鸟扇动翅膀的动作时,可以将它视为一个质点
  - 研究运动的物体时,选择不同物体作参考系,对运动的描述都是一样的
  - 2024年5月3日17时27分,嫦娥六号探测器由长征五号遥八运载火箭在中国文昌航天发射场发射.这里的“5月3日17时27分”指的是时刻
- 2024年5月1日上午,我国第三艘航空母舰福建舰从上海江南造船厂码头解缆启航,赴相关海域开展首次航行试验.下列说法正确的是 ( )
  - 福建舰能浮在水面是因为浮力大于重力
  - 福建舰在海上航行时不可以看成质点
  - 以正在航行的福建舰为参考系,舰上的观察员能看到海水在向后退
  - 若福建舰上的观察员感觉天上的白云没动,则福建舰一定是静止的
- [2022·昌平区期末] 重庆位于北京的西南方向,距北京的直线距离约为1300千米.小明乘坐高铁从北京出发,历时11小时44分钟到达重庆.以上提及的“1300千米”和“11小时44分钟”分别是指 ( )
  - 路程、时刻
  - 路程、时间间隔
  - 位移的大小、时刻
  - 位移的大小、时间间隔
- 关于速度的描述,下列说法中正确的是 ( )
  - 电动车限速20 km/h,指的是平均速度大小
  - 子弹射出枪口时的速度大小为500 m/s,指的是平均速度大小
  - 运动员百米赛跑半决赛的成绩是9.83 s,则他冲刺时的速度大小一定为10.17 m/s
  - 某列车在通沪铁路跑出的最高时速为220 km/h,指的是瞬时速度大小
- [2024·海淀区模拟] 某赛车手在一次野外训练中,先利用地图计算出出发地和目的地的直线距离为9 km.从出发地到目的地用时5 min,赛车上的里程表显示的里程数增加了15 km.当他经过某路标时,车内速度计指示的示数为150 km/h,下列说法正确的是 ( )
  - 经过该路标时的速率是150 km/h
  - 在整个过程中赛车手的平均速度大小是180 km/h
  - 在整个过程中赛车手的平均速率是108 km/h
  - 在整个过程中赛车手的瞬时速度大小是108 km/h

- [2023·平谷区模拟] 一辆小汽车在10 s内速度从0达到100 km/h,一列火车在300 s内速度也从0达到100 km/h.关于汽车和火车的运动情况,下列说法正确的是 ( )
  - 汽车运动得快
  - 火车的速度变化量大
  - 汽车的速度变化得快
  - 汽车和火车的速度变化一样快
- [2024·西城区模拟] 在体育课上,一名同学用手接住水平抛过来的速度大小为4 m/s的篮球,并以3 m/s的速度将它反向水平抛出,这个过程历时0.5 s,则这个过程中 ( )
  - 篮球的速度变化量是1 m/s
  - 篮球的加速度大小为2 m/s<sup>2</sup>
  - 加速度*a*的方向和速度变化量 $\Delta v$ 的方向相同
  - 加速度*a*的方向和速度的方向相反

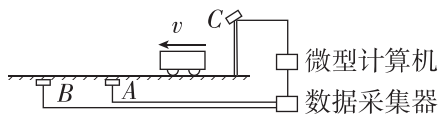


### 综合提升练

- [2023·北京四中模拟] 如图所示为太极练功场示意图,半径为*R*的圆形场地由“阳鱼(白色)”和“阴鱼(深色)”构成,*O*点为场地圆心.其内部由两个圆心分别为*O*<sub>1</sub>和*O*<sub>2</sub>的半圆弧分隔.某晨练老人从*A*点出发沿“阳鱼”和“阴鱼”分界线走到*B*点,用时为*t*,下列说法正确的是 ( )
  - t*指的是走到*B*点的时刻
  - 老人的位移大小为 $\frac{1}{2}\pi R$
  - 老人的平均速度大小为 $\frac{2R}{t}$
  - 老人的平均速率为 $\frac{\pi R}{2t}$
- 一质点在*x*轴上运动,初速度*v*<sub>0</sub>>0,加速度*a*>0,若加速度*a*的值由零逐渐增大到某一值后再逐渐减小到零,则该质点 ( )
  - 速度先增大后减小,直到加速度等于零为止
  - 速度一直在增大,直到加速度等于零为止
  - 位移先增大,后减小,直到加速度等于零为止
  - 位移一直在增大,直到加速度等于零为止



10. (多选)[2023·北京四中模拟] 一段高速公路上限速 120 km/h,为监控车辆是否超速,设置了一些“电子警察”系统,其工作原理如图所示:路面下埋设两个传感器线圈 A 和 B,其间距为  $L$ ,当有车辆经过线圈正上方时,传感器能向数据采集器发出一个电信号;一辆汽车(在本题中可看作质点)经过该路段,两传感器先后向数据采集器发送信号,时间间隔为  $\Delta t$ ,经微型计算机处理后得出该车的速度,若超速,则计算机将控制架设在路面上方的照相机 C 对汽车拍照,留下违章证据.根据以上信息,下列说法正确的是 ( )

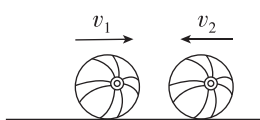


- A. 计算汽车速度的表达式为  $v = \frac{L}{\Delta t}$
- B. 计算汽车速度的表达式为  $v = \frac{2L}{\Delta t}$
- C. 若  $L = 5 \text{ m}$ ,  $\Delta t = 0.2 \text{ s}$ ,照相机将会拍照
- D. 若  $L = 5 \text{ m}$ ,  $\Delta t = 0.2 \text{ s}$ ,照相机不会拍照

11. [2024·石景山区模拟] 加速度是运动学中一个非常重要的物理量.

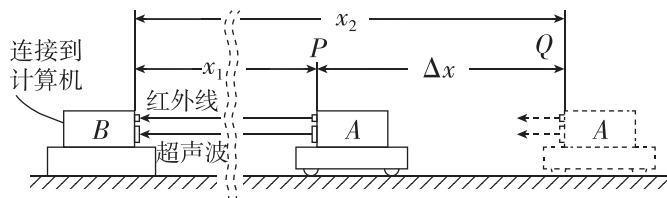
- (1) 写出加速度的定义式.
- (2) 如图所示,一个球以速度大小  $v_1 = 8 \text{ m/s}$  向右运动,与墙碰撞后以速度大小  $v_2 = 4 \text{ m/s}$  反弹回来,球与墙壁碰撞时间为  $t = 0.1 \text{ s}$ .

- ① 甲同学规定向右为正方向,请根据加速度定义帮助甲同学计算出小球的加速度;
- ② 乙同学规定向左为正方向,请根据加速度定义帮助乙同学计算出小球的加速度;
- ③ 甲、乙二位同学的计算结果是否相同并说明理由.



12. 下图是利用位移传感器测量速度的示意图.这个系统由发射器 A 与接收器 B 组成,发射器 A 能够发射红外线和超声波信号,接收器 B 可以接收红外线和超声波信号.发射器 A 固定在被测的运动物体上,接收器 B 固定在桌面上.测量时 A 向 B 同时发射一个红外线脉冲和一个超声波脉冲(即持续时间很短的一束红外线和一束超声波).已知实验时超声波传播速度约为 300 m/s,红外线的传播速度约为  $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ (由于 A、B 距离近,红外线传播速度太快,红外线的传播时间可以忽略).请根据以上数据和下表数据回答下面的问题:

红外线接收时刻/s	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
超声波接收时刻/s	0.101	0.202	0.303	0.404	0.505



- (1) 小车是靠近接收器还是远离接收器? 请说明理由.
- (2) 估算小车在 0.4 s 末的瞬时速度大小.





## 第2讲 匀变速直线运动的规律与应用 (限时40分钟)

### 基础巩固练

1. “福建舰”是中国完全自主设计建造的首艘弹射型航空母舰,采用平直通长飞行甲板,配置电磁弹射和阻拦装置,满载排水量8万余吨.某舰载飞机在“福建舰”上起飞前,先采用电磁弹射,舰载飞机由静止开始匀加速直线运动位移 $x_1$ 后,再靠常规动力匀加速直线运动位移 $x_2$ 后起飞.若该舰载飞机的起飞速度大小是电磁弹射过程刚结束时速度大小的 $k$ 倍,则它靠电磁弹射加速过程中的加速度大小与它靠常规动力加速过程中的加速度大小的比值为 ( )

- A.  $\frac{x_2}{(k^2-1)x_1}$       B.  $\frac{x_2}{k^2x_1}$   
C.  $\frac{x_1}{(k^2-1)x_2}$       D.  $\frac{(k^2-1)x_2}{x_1}$

2. (多选)一质点在连续的6 s内做匀加速直线运动,在第一个2 s内位移为12 m,最后一个2 s内位移为36 m,下面说法正确的是 ( )

- A. 质点的加速度大小是 $3 \text{ m/s}^2$   
B. 质点在第1 s内的位移大小是6 m  
C. 质点第2 s末的速度大小是12 m/s  
D. 质点在第1个2 s内的平均速度大小是6 m/s

3. (多选)[2024·西城区模拟] 质点做直线运动的位移 $x$ 与时间 $t$ 的关系为 $x=3t+2t^2$ (各物理量均采用国际单位制单位),则该质点 ( )

- A. 第2 s内的位移是10 m  
B. 前3 s内的平均速度是7 m/s  
C. 任意相邻1 s内的位移差都是4 m  
D. 任意1 s内的速度增量都是4 m/s

4. [2023·平谷区期末] 如图所示,一个两端封闭的玻璃管,其中一端有一个开关,玻璃管可以与外界相通,把质量不相同的铁片和羽毛放到玻璃管中.第一次实验:打开开关使管内空气与大气连通,玻璃管竖直放置,让铁片和羽毛从玻璃管上方同时开始下落,观察物体下落的情况.第二次实验:把玻璃管里的空气抽出去,再次观察物体下落的情况.则下列说法正确的是 ( )

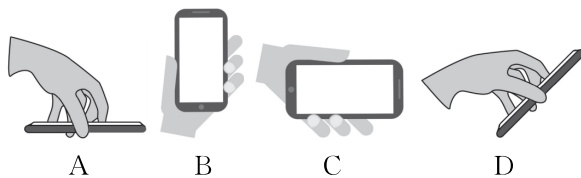
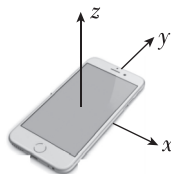
- A. 第一次实验中,铁片和羽毛下落时间相同,加速度相同  
B. 第二次实验中,铁片和羽毛下落时间相同,加速度相同  
C. 这两次实验,羽毛下落均可近似看作自由落体运动  
D. 采用第二次实验的方法,在北京和赤道分别做该实验,铁片下落的时间相同



5. [2023·东城区模拟] 在同一地点,甲、乙两物体距地面的高度之比为1:2,所受重力之比为1:2.某时刻两物体同时由静止开始下落.不计空气阻力的影响.下列说法正确的是 ( )

- A. 甲、乙落地时的速度大小之比为 $1:\sqrt{2}$   
B. 所受重力较大的乙物体先落地  
C. 在两物体均未落地前,甲、乙的加速度大小之比为1:2  
D. 在两物体均未落地前,甲、乙之间的距离越来越远

6. 某些手机上安装有某种软件,能测量手机的加速度.建立如图所示的三维坐标系,手机沿任意方向移动一下,便可显示沿 $x$ 、 $y$ 、 $z$ 轴三个维度各自的加速度大小随时间的变化图像.现将手机竖直向上抛出,手机运动过程中未发生翻滚(平动),发现只有 $x$ 轴方向有示数,由此可知手机刚被抛出时的情形为 ( )



### 综合提升练

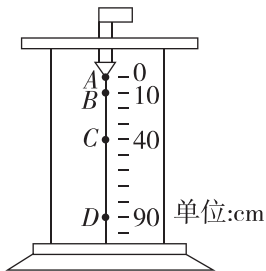
7. (多选)某人驾驶一辆汽车在平直的公路上以某一速度匀速运动,突然发现前方50 m处停着一辆拖拉机,他立即刹车.刹车后汽车做匀减速直线运动,已知汽车在刹车后的第1个2 s内的位移是24 m,第4个2 s内的位移是1 m,下列说法正确的是 ( )

- A. 汽车刹车后做匀减速直线运动的加速度大小为 $\frac{23}{12} \text{ m/s}^2$   
B. 汽车刹车后做匀减速直线运动的加速度大小为 $2 \text{ m/s}^2$   
C. 汽车刹车后停止前,可能撞上拖拉机  
D. 汽车刹车前的速度为14 m/s

8. (多选)在足够长的光滑固定斜面上,有一物体以10 m/s的初速度沿斜面向上运动,物体的加速度大小始终为 $5 \text{ m/s}^2$ 、方向沿斜面向下,当物体的位移大小为7.5 m时,下列说法正确的是 ( )

- A. 物体运动时间可能为1 s  
B. 物体运动时间可能为3 s  
C. 物体运动时间可能为 $(2+\sqrt{7}) \text{ s}$   
D. 物体此时的速度大小一定为5 m/s

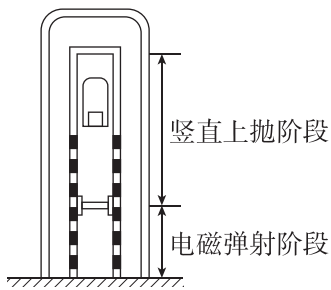
9. (多选)[2024·东城区模拟] 科技馆中的一个展品如图所示,在较暗处有一个在一种特殊的间歇闪光灯的照射下不断均匀滴水的水龙头,若调节间歇闪光间隔时间正好与水滴从A下落到B的时间相同,可以看到一种奇特的现象,水滴似乎不再下落,而是像固定在图中的A、B、C、D四个位置不动,对出现的这种现象,下列描述正确的是( $g$ 取 $10\text{ m/s}^2$ ) ( )



- A. 水滴在下落过程中通过相邻两点之间的时间满足  $t_{AB} = t_{BC} = t_{CD}$
- B. 闪光的间隔时间是  $\frac{\sqrt{2}}{10}$  s
- C. 水滴在相邻两点间的平均速度满足  $\bar{v}_{AB} : \bar{v}_{BC} : \bar{v}_{CD} = 1 : 4 : 9$
- D. 水滴在各点的速度之比满足  $v_B : v_C : v_D = 1 : 3 : 5$

10. [2024·通州区模拟] 2023年7月,我国研制的电磁弹射微重力实验装置启动试运行.如图所示,电磁弹射系统将实验舱竖直加速到预定速度后释放,实验舱在上抛和下落阶段为科学载荷提供微重力环境.据报道该装置目前达到了上抛阶段2 s和下落阶段2 s的4 s微重力时间、 $10\ \mu\text{g}$ 的微重力水平.若某次电磁弹射阶段可以视为加速度大小为 $5g$ 的匀加速运动,重力加速度 $g$ 取 $10\text{ m/s}^2$ ,下列说法正确的是 ( )

- A. 电磁弹射阶段用时约为2 s
- B. 电磁弹射阶段,实验舱上升的距离约为20 m
- C. 实验舱竖直上抛阶段的运行长度约为100 m
- D. 实验舱开始竖直上抛的速度约为20 m/s



11. 如图所示的无人机是一种能够垂直起降的小型遥控飞行器,在一次训练使用中, $t=0$ 时无人机在地面上从静止开始匀加速竖直向上起飞, $t=5\text{ s}$ 时无人机出现故障突然失去升力,此时离地面高度为 $h=50\text{ m}$ ,无人机运动过程中所受空气阻力不计, $g$ 取 $10\text{ m/s}^2$ ,求:(结果可用根式表示)

- (1) 无人机匀加速竖直向上起飞的加速度大小;
- (2) 无人机运动过程中离地面的最大高度;

(3) 无人机坠落到地面时的速度.



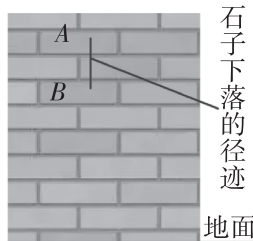
### 拓展挑战练

12. [2023·昌平区期中] 伽利略在研究自由落体运动时,猜想自由落体的速度是均匀变化的,他考虑了速度的两种变化:一种是速度随时间均匀变化,另一种是速度随位移均匀变化.

(1) 现在我们已经知道,自由落体运动是速度随时间均匀变化的运动.有一种“傻瓜”照相机的曝光时间极短且固定不变.为估测“傻瓜”照相机的曝光时间,实验者从某砖墙前的高处使一个石子自由落下,拍摄石子在空中的照片如图所示.由于石子的运动,它在照片上留下了一条模糊的径迹.已知石子在A点正上方1.8 m的高度自由下落.每块砖的平均厚度为10.0 cm.(不计空气阻力, $g$ 取 $10\text{ m/s}^2$ , $\sqrt{0.4} \approx 0.63$ )

- ① 计算石子到达A点的速度大小;
- ② 根据石子的运动合理估算这架照相机的曝光时间.
- (2) 自然界中某量 $D$ 的变化可以记为 $\Delta D$ ,发生这个变化所用的时间间隔可以记为 $\Delta t$ ,变化量 $\Delta D$ 与 $\Delta t$ 的比值 $\frac{\Delta D}{\Delta t}$ 就是这个量的变化率.

- ① 举出一个用变化率定义的运动学物理量并写出这个物理量的定义式;
- ② 事实上,速度随位移均匀变化的运动也确实存在.已知一物体做速度随位移均匀变化的变速直线运动.其速度与位移的关系式为 $v = v_0 + kx$ ( $v_0$ 为初速度, $v$ 为位移为 $x$ 时的速度).试推导证明:此物体运动的加速度 $a$ 和速度 $v$ 成正比,且比例系数为 $k$ .

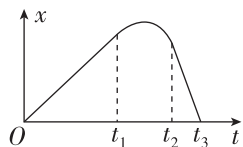


## 专题一 运动图像 追及、相遇问题 (限时 40 分钟)

### 基础巩固练

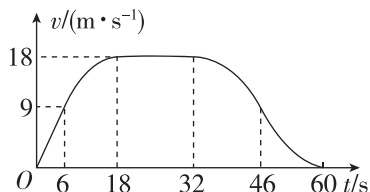
1. [2024·丰台区期中] 某质点做直线运动的位移—时间图像如图所示, 下列说法正确的是 ( )

- A. 该质点在  $t_3$  时刻离出发点最远  
 B. 在  $t_1 \sim t_2$  时间内, 该质点运动的加速度方向不变  
 C. 该质点在  $0 \sim t_1$  时间内的速度大于在  $t_2 \sim t_3$  时间内的速度  
 D. 在  $0 \sim t_3$  时间内, 该质点运动方向始终不变

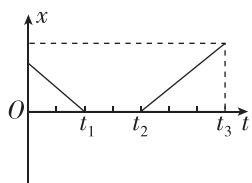
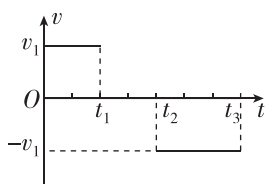


2. [2024·房山区模拟] 自动驾驶汽车又称电脑驾驶汽车、轮式移动机器人, 是一种通过电脑系统实现无人驾驶的智能汽车. 某自动驾驶汽车的自动记录功能记录了一段时间内汽车运动的  $v-t$  图像, 如图所示. 已知  $0 \sim 6$  s 时间内的图像为直线, 下列说法正确的是 ( )

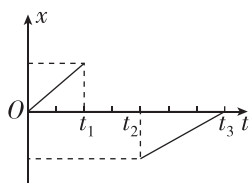
- A. 10 s 末汽车的加速度可能大于  $2 \text{ m/s}^2$   
 B.  $0 \sim 18$  s 时间内, 汽车的位移大于  $162 \text{ m}$   
 C.  $32 \sim 46$  s 时间内, 汽车的加速度越来越小  
 D.  $t = 60$  s 时, 汽车回到出发点



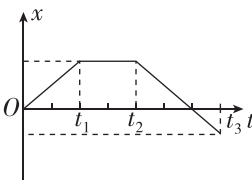
3. 如图所示为物体做直线运动的  $v-t$  图像, 物体从  $t=0$  开始出发. 若将该物体的运动过程用  $x-t$  图像表示出来(其中  $x$  为物体相对出发点的位移), 则下列四幅图中描述正确的是 ( )



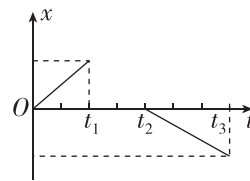
A



B



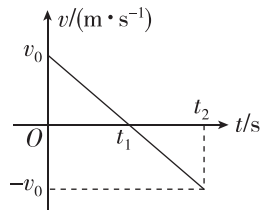
C



D

4. [2024·丰台区期中] 一辆小车以一定速度冲上光滑斜面后又回到原处, 其  $v-t$  图像如图所示. 以下说法正确的是 ( )

- A. 小车上升和下降过程的加速度大小为  $\frac{v_0}{t_2 - t_1}$ , 方向相同  
 B. 小车上升和下降过程的位移相同  
 C. 上升到最高点时, 小车的瞬时速度和加速度都为零  
 D. 运动过程中, 小车在不同时间内的速度变化率不相同

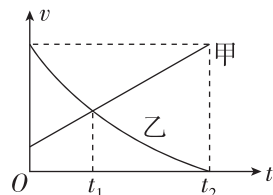


5. [2024·朝阳区模拟] 在平直公路上, 自行车与同方向行驶的一辆汽车在  $t=0$  时同时经过某一个路标, 它们的位移  $x(\text{m})$  随时间  $t(\text{s})$  变化的规律: 汽车位移  $x = 10t - \frac{1}{4}t^2$ , 自行车位移  $x = 6t$ , 则下列说法正确的是 ( )

- A. 汽车做变加速运动, 自行车做匀速运动  
 B. 不能确定汽车和自行车各做什么运动  
 C. 开始经过路标后较小时间内自行车在前, 汽车在后  
 D. 当自行车追上汽车时, 它们距路标  $96 \text{ m}$

6. (多选)[2024·海淀区模拟] 甲、乙两辆汽车在平直路面上同向运动, 经过同一路标时开始计时, 两车在  $0 \sim t_2$  时间内的速度  $v$  随时间  $t$  的变化图像如图所示. 下列说法正确的是 ( )

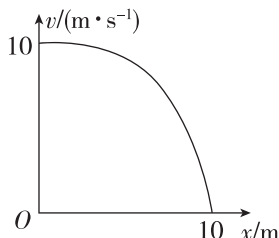
- A. 在  $t_1 \sim t_2$  的某个时刻, 甲车刚好追上乙车  
 B. 在  $t_2$  时刻, 甲车刚好追上乙车  
 C.  $0 \sim t_2$  时间内, 甲车的加速度越来越大  
 D.  $0 \sim t_2$  时间内, 乙车的加速度大小越来越小



### 综合提升练

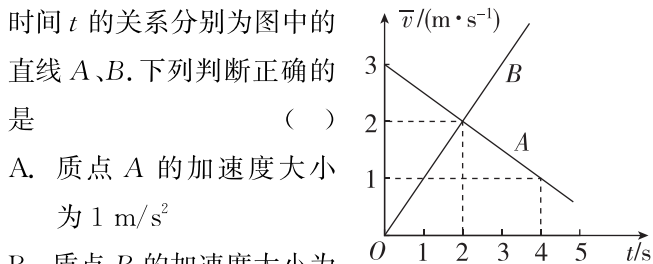
7. [2022·丰台区模拟] 如图所示, 某次实验利用位移传感器和速度传感器得到我国某品牌汽车刹车过程的  $v-x$  图像, 汽车刹车过程可视为匀减速运动, 下列说法正确的是 ( )

- A. 汽车刹车过程的时间为  $1 \text{ s}$   
 B. 汽车刹车过程的加速度大小为  $10 \text{ m/s}^2$   
 C. 当汽车的位移为  $5 \text{ m}$  时, 运动速度小于  $5 \text{ m/s}$   
 D. 当汽车运动速度为  $5 \text{ m/s}$  时, 位移大于  $5 \text{ m}$





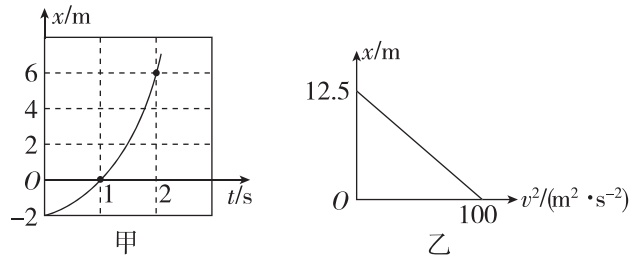
8. [2021·西城区模拟]  $t=0$  时刻, A、B 两质点从同一地点沿同一方向做直线运动, 它们的平均速度  $\bar{v}$  与时间  $t$  的关系分别为图中的



- 下列判断正确的是 ( )
- A. 质点 A 的加速度大小为  $1 \text{ m/s}^2$
- B. 质点 B 的加速度大小为  $1 \text{ m/s}^2$

- C.  $t=2$  s 时, 质点 A 和 B 的速度大小相等
- D.  $t=4$  s 时, 质点 A 和 B 相遇

9. (多选)[2024·顺义区模拟] 甲、乙两质点在同一直线上运动, 从  $t=0$  时刻起同时出发, 甲做匀加速直线运动, 位置—时间 ( $x-t$ ) 图像如图甲所示. 乙做匀减速直线运动, 整个运动过程的位置—速度平方 ( $x-v^2$ ) 图像如图乙所示. 则下列说法正确的是 ( )



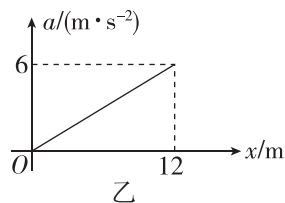
- A.  $t=0$  时刻, 甲的速度为 0, 乙的速度为  $10 \text{ m/s}$
- B. 甲、乙质点的加速度大小均为  $4 \text{ m/s}^2$
- C. 经过  $\frac{\sqrt{29}}{2}$  s, 甲追上乙
- D. 经过 2.5 s, 甲追上乙

10. [2024·海淀区模拟] “科技让生活更美丽”, 自动驾驶汽车呈现出接近实用化的趋势. 图甲为某型无人驾驶的智能汽车的测试照, 为了增加乘员乘坐舒适性, 程序设定汽车制动时汽车加速度大小随位移均匀变化. 某次测试汽车“ $a-x$ ”关系图线如图乙所示, 汽车制动距离为 12 m.

- (1) 判断汽车做什么运动.
- (2) 微元法是一种常用的研究方法, 对于直线运动, 教科书中讲解了如何由  $v-t$  图像来求位移. 请你借鉴此方法, 求汽车的初速度  $v_0$  的大小.

(3) 为了求汽车的制动时间  $t$ , 某同学的求解过程如下: 在制动过程中加速度的平均值为  $\bar{a} = \frac{0+6}{2} \text{ m/s}^2 = 3 \text{ m/s}^2$ , 将减速过程看成反向加速过程, 根据运动学公式  $x = \frac{1}{2} \bar{a} t^2$ , 得  $t = 2\sqrt{2}$  s, 请你判断该同学的做法是否

正确并说明理由.

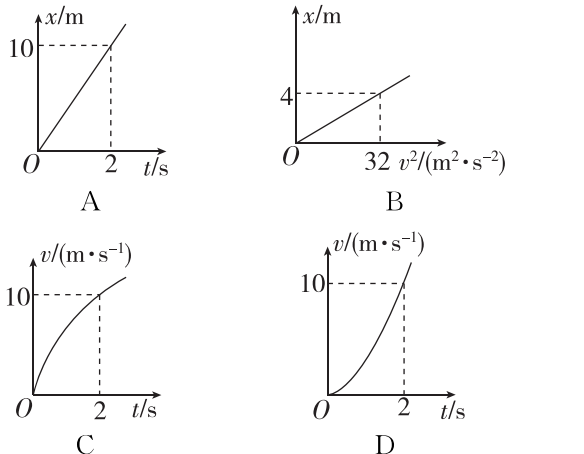


11. [2024·东城区期中] 甲、乙两运动员在训练交接棒的过程中发现, 甲经短距离加速后能保持  $9 \text{ m/s}$  的速度跑完全程. 乙从起跑后到接棒前的运动是匀加速的. 在某次练习中, 甲在接力区前  $x=13.5 \text{ m}$  处作了标记, 并以  $v=9 \text{ m/s}$  的速度跑到此标记时向乙发出起跑口令, 乙在接力区的前端听到口令时立即起跑, 一段时间后, 乙恰好能被甲追上, 同时完成交接棒. 已知接力区的长度为  $L=20 \text{ m}$ , 求:

- (1) 乙恰好能被甲追上并完成交接棒时的速度大小;
- (2) 此次练习中乙在接棒前加速度  $a$  的大小;
- (3) 请通过分析说明, 此次练习中, 乙是否能在接力区内完成交接棒?

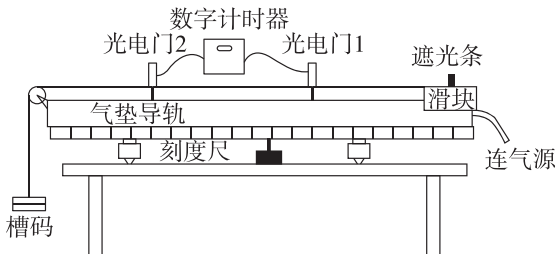
### 拓展挑战练

12. 某新能源汽车在以  $30 \text{ m/s}$  的速度行驶的过程中发现其前方  $30 \text{ m}$  处有一辆货车, 驾驶员立即刹车, 其刹车过程中的  $\frac{x}{t}-t$  图像如图所示, 同时货车可避免相撞的运动图像为 ( )



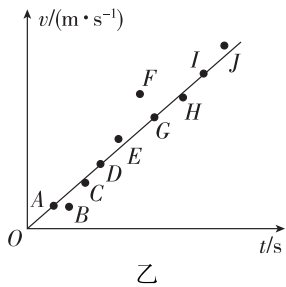
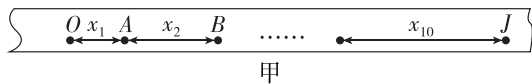
# 实验一 测量做直线运动物体的瞬时速度（加速度）（限时 40 分钟）

1. [2023·丰台区期中] 利用气垫导轨和光电计时器可以测量瞬时速度. 实验中实际是利用了遮光片通过光电门这段时间的平均速度近似代替滑块通过光电门这一位置时的瞬时速度. 如图所示, 滑块上安装了宽度为 2.0 cm 的遮光条, 滑块在牵引力作用下先后通过两个光电门, 配套的数字计时器记录了遮光条通过第一个光电门的时间  $\Delta t_1$  为 0.05 s, 通过第二个光电门的时间  $\Delta t_2$  为 0.01s. 下列说法正确的是 ( )



- A. 滑块通过第一个光电门的速度为 4 m/s
- B. 滑块通过第二个光电门的速度为 20 m/s
- C. 为使平均速度更接近瞬时速度, 应换用质量较小的滑块
- D. 为使平均速度更接近瞬时速度, 应换用更窄的遮光条

2. [2024·海滨区模拟] 在实验中, 利用如图甲所示纸带上的数据得出各计数点的瞬时速度后, 以速度  $v$  为纵轴, 以时间  $t$  为横轴建立直角坐标系. 实验中, 某同学描出的点如图乙所示. 在直角坐标系上一共描出了 10 个点. 下列思考有道理的是 ( )



- ①这 10 个点无论如何也不在一条直线上, 因此小车运动的  $v-t$  图线不可能为一条直线, 应为一条光滑的曲线.
- ②这 10 个点中虽然有 6 个点不在一条直线上, 但它们在一条直线附近, 只有 F 和 B 两点离这条直线太远.
- ③该同学认为利用  $v-t$  图像的斜率可以得到运动物体的加速度.
- ④在这 10 个点中, 有 4 个点(A、D、G、I)能画出一条直线, 其余 6 个点都不在该直线上, 这条直线肯定不能表示小车的速度随时间变化的规律.

A. ①③    B. ②③    C. ①②    D. ③④

3. 在进行“探究小车速度随时间变化的规律”实验中:  
 (1)图甲所示实验器材是\_\_\_\_\_ (选填“计时”“测速”或“测距”)的仪器, 其中必须使用约为 8 V 低压交流电源的是\_\_\_\_\_ (选填“甲”或“乙”).



甲

乙

(2)已提供了小车、一端附有滑轮的长木板、纸带、细绳、刻度尺、导线. 为了完成实验, 还需从图丙中选取实验器材: \_\_\_\_\_ (请填写相应的字母符号).



A

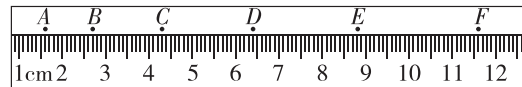
B

C

D

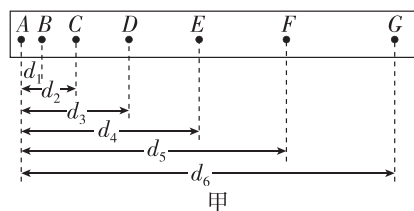
丙

(3)实验得到一条清晰的纸带, 如图丁所示是截取了其中某一段纸带用刻度尺(单位:cm)测量时的情景, 其中 A、B、C、D、E、F 为 6 个相邻的点迹. 已知打点计时器所用电源的频率为 50 Hz. 其中计数点 E 所在位置的刻度尺读数为\_\_\_\_\_ cm, 小车加速过程中 E 点瞬时速度大小为\_\_\_\_\_ m/s.



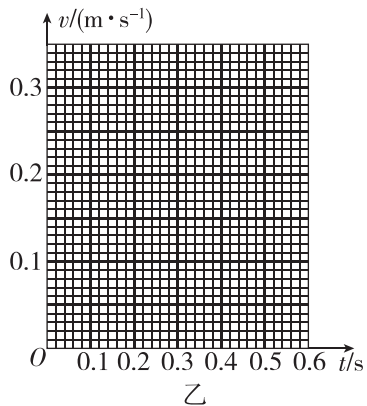
丁

4. 在“探究小车速度随时间变化规律”的实验中: 某同学得到一条用电火花计时器打下的纸带如图甲所示, 并在其上取了 A、B、C、D、E、F、G 七个计数点, 相邻计算点间有 4 个计时点未画出, 已知电火花计时器的频率为 50 Hz.



对应点	B	C	D	E	F
速度(m/s)	0.141	0.180	0.218	0.262	0.301

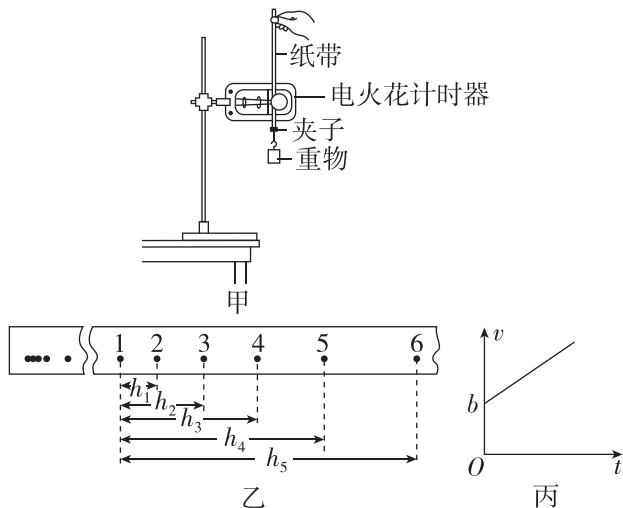
他经过测量并计算得到电火花计时器在打 B、C、D、E、F 各点时小车的瞬时速度如表格所示, 以 A 点对应的时刻为  $t=0$ , 试在图乙所示坐标系中作出  $v-t$  图像, 并利用该图像求出小车的加速度大小  $a =$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ , 打 A 点时纸带速度大小为 \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ . (结果均保留三位有效数字)



乙

5. 某实验小组用图甲所示的装置测量自由落体运动的加速度,其操作步骤如下:

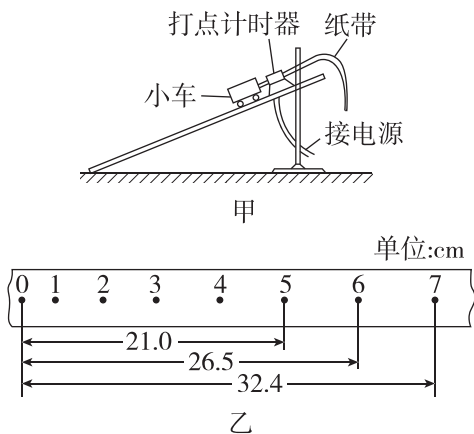
- 按照图甲的装置安装实验器材;
- 将电火花计时器接到学生电源的“8 V 交流输出”挡位上;
- 先释放纸带,之后闭合开关接通电源,打出一条纸带;
- 多次正确进行实验,从打出的纸带中选取较理想的一条如图乙所示,取连续的计时点 1、2、3、4、…,测得点 1 到点 2、3、4、…的距离分别为  $h_1$ 、 $h_2$ 、 $h_3$ 、…;
- 根据测量的数据算出重力加速度.



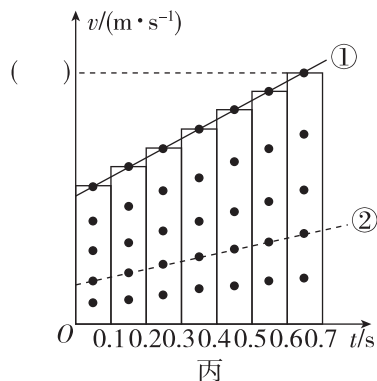
(1)上述步骤中有错误的是\_\_\_\_\_ (填相应步骤前的字母);

(2)若从打点 1 时开始计时,点 2、3、4、…对应时刻分别为  $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、…,求得  $v_2 = \frac{h_1}{t_1}$ 、 $v_3 = \frac{h_2}{t_2}$ 、 $v_4 = \frac{h_3}{t_3}$ 、…,作出  $v-t$  图像如图丙所示,图线的斜率为  $k$ ,在纵轴上的截距为  $b$ ,可知打下点 1 时重物的速度  $v_1 =$  \_\_\_\_\_,当地的重力加速度  $g =$  \_\_\_\_\_.

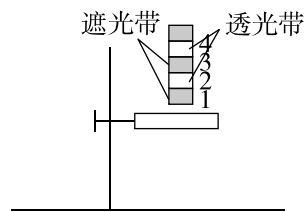
6. [2024·西城区模拟] 某同学用图甲所示的实验装置研究小车沿斜面向下运动的规律. 安装好器材后,接通电源,释放小车,打出一条纸带. 舍去开始密集的点迹,从便于测量的点开始,每隔四个计时点取一个计数点,已知打点计时器的频率为 50 Hz,如图乙中 0、1、2、…、7 点所示.



某同学把这条纸带每隔  $T=0.1$  s 剪断,得到若干短纸条,测得长度依次为  $L_1$ 、 $L_2$ 、…、 $L_7$  (单位:m). 再把这些纸条并排贴在一张纸上. 如图丙所示,使这些纸条的下端对齐,作为时间轴,并以纸条的宽度代表  $T$  的时间间隔. 这些短纸条上端的中心点近似在一条直线上,该同学把它们连接起来作出图线①. 若将图线①转化为小车的  $v-t$  图像,则图丙中“( )”位置,标出的速度值为 \_\_\_\_\_ (用题干中的字母表示). 该同学发现每段短纸条上的第 2 个计时点,也近似在同一条直线上,如图线②所示. 若测得图线②的斜率为  $k$ ,则小车加速度  $a$  与斜率  $k$  的关系式为 \_\_\_\_\_.



7. [2022·辽宁卷] 某同学利用如图所示的装置测量重力加速度,其中光栅板上交替排列着等宽度的遮光带和透光带(宽度用  $d$  表示). 实验时将光栅板置于光电传感器上方某高度,令其自由下落穿过光电传感器. 光电传感器所连接的计算机可连续记录遮光带、透光带通过光电传感器的时间间隔  $\Delta t$ .



(1)除图中所用的实验器材外,该实验还需要 \_\_\_\_\_ (填“天平”或“刻度尺”).

(2)该同学测得遮光带(透光带)的宽度为 4.50 cm,记录时间间隔的数据如下表所示:

编号	1 遮光带	2 透光带	3 遮光带	…
$\Delta t / (10^{-3} \text{ s})$	73.04	38.67	30.00	

根据上述实验数据,可得编号为 3 的遮光带通过光电传感器的平均速度大小  $v_3 =$  \_\_\_\_\_ m/s (结果保留两位有效数字).

(3)某相邻遮光带和透光带先后通过光电传感器的时间间隔分别为  $\Delta t_1$ 、 $\Delta t_2$ ,则重力加速度  $g =$  \_\_\_\_\_ (用  $d$ 、 $\Delta t_1$ 、 $\Delta t_2$  表示).

(4)该同学发现所得实验结果小于当地的重力加速度,请写出一条可能的原因: \_\_\_\_\_.