

# 高中物理

# 小题大做<sup>®</sup>

.....必修第一册 RJ.....

主 编 恩波教育研究中心  
本册编委 李知平 贾世应 廖明祥 王德胜  
徐高本 闫洪兴 石有山 张继业  
张宪章 黄传立

## 图书在版编目(CIP)数据

高中物理小题狂做：必修. 第一册：RJ/恩波教育研究中心主编. — 南京：东南大学出版社，2020.7  
(2025.5 重印)

ISBN 978-7-5641-8985-3

I. ①高… II. ①恩… III. ①中学物理课—高中—习题集 IV. ①G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2020)第 119312 号

## 高中物理小题狂做·必修第一册·RJ

---

主 编 恩波教育研究中心  
出版发行 东南大学出版社  
出版人 白云飞  
责任编辑 黄惠  
社 址 南京市四牌楼 2 号  
邮 编 210096  
经 销 全国各地新华书店  
印 刷 江苏美尚佳彩印刷有限公司  
开 本 880 mm×1230 mm 1/16  
印 张 7  
字 数 150 千字  
版 次 2020 年 7 月第 1 版  
印 次 2025 年 5 月第 6 次印刷  
书 号 ISBN 978-7-5641-8985-3  
定 价 42.80 元

---

(凡因印装质量问题,可直接向读者服务部调换。电话:025-83790529)

# 目录 Contents



## 第一章 运动的描述

方法规律 见答案

限时小练 1 质点 参考系	1
限时小练 2 时间 位移	3
限时小练 3 位置变化快慢的描述——速度	5
限时小练 4 速度变化快慢的描述——加速度	
课时 1	7
课时 2	9
限时小练 5 实验:用打点计时器测速度	11
阶段提优 1 位移—时间图像	14
► 章末提优 1	16
真题小练	20

▶ 知识	参考系的“四性”/1
▶ 方法	位移与路程的理解/2
▶ 方法	求平均速度的三步骤/3
▶ 方法	如何由速度—时间图像分析加速度/3
▶ 易错	速度、速度的变化量、加速度的比较/3
▶ 方法	判断质点做直线运动时速度变化的方法/4
▶ 易错	打点计时器使用注意事项/5
▶ 易错	对运动图像的两点提醒/6

## 第二章 匀变速直线运动的研究

限时小练 6 实验:探究小车速度随时间变化的规律	21
限时小练 7 匀变速直线运动的速度与时间的关系	24
限时小练 8 匀变速直线运动的位移与时间的关系	
课时 1	26
课时 2	28
限时小练 9 匀变速直线运动的速度与位移的关系	30
限时小练 10 自由落体运动	
课时 1	32
课时 2	34
阶段提优 2 匀变速直线运动的规律的推论	36
阶段提优 3 运动图像	38
阶段提优 4 追及和相遇问题	40
► 章末提优 2	42
真题小练	46

▶ 易错	图像法处理数据时的两点注意/9
▶ 方法	刹车模型/10
▶ 规律	$x-t$ 图像中的五点信息/11
▶ 规律	$x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$ 的理解和应用/11
▶ 技巧	逆向思维法/12
▶ 技巧	比例法/12
▶ 易错	多解问题/12
▶ 易错	$v^2-v_0^2=2ax$ 中各值的选取原则/13
▶ 规律	对公式 $v^2-v_0^2=2ax$ 的理解/13
▶ 方法	非质点模型的自由落体问题/14
▶ 技巧	利用图像法分析追及相遇问题的技巧/18

### 第三章 相互作用

限时小练 11 重力 .....	48
限时小练 12 弹力 .....	50
限时小练 13 摩擦力 .....	52
限时小练 14 牛顿第三定律 .....	54
限时小练 15 力的合成 .....	56
限时小练 16 力的分解 .....	58
限时小练 17 共点力的平衡	
课时 1 .....	60
课时 2 .....	62
阶段提优 5 摩擦力的综合分析 .....	64
阶段提优 6 整体法和隔离法在平衡问题中的应用 .....	66
阶段提优 7 动态平衡问题 .....	68
► 章末提优 3 .....	70
真题小练 .....	74

► 规律 对于重心的理解/22
► 方法 判断弹力有无的常见方法/23
► 规律 弹力方向的确定/23
► 方法 滑动摩擦力大小的求解方法/24
► 方法 “三法”判断静摩擦力的有无及方向/24
► 知识 相互作用力和平衡力的比较/25
► 规律 合力与分力的“三性”/25
► 规律 合力与分力的大小关系/26
► 规律 由平衡条件得出的三个结论/26
► 规律 力的分解中多解条件的讨论/27
► 方法 处理平衡问题的三种常用方法/28
► 方法 整体法和隔离法/30
► 方法 求解动态平衡问题的方法/32
► 技巧 绳子的“活、死结”受力分析/32

### 第四章 运动和力的关系

限时小练 18 牛顿第一定律 .....	75
限时小练 19 实验:探究加速度与力、质量的关系 .....	77
限时小练 20 牛顿第二定律	
课时 1 .....	80
课时 2 .....	82
限时小练 21 力学单位制 .....	84
限时小练 22 牛顿运动定律的应用	
课时 1 .....	86
课时 2 .....	88
阶段提优 8 连接体问题、临界问题 .....	91
阶段提优 9 传送带模型 .....	93
阶段提优 10 板块模型 .....	95
限时小练 23 超重和失重 .....	97
► 章末提优 4 .....	100
真题小练 .....	105

► 规律 惯性的“三性”/35
► 规律 惯性的两种表现形式/35
► 方法 控制变量法/36
► 方法 对比实验法/36
► 规律 牛顿第二定律的六个性质/37
► 规律 力与运动的关系/38
► 知识 量纲/39
► 规律 合力、加速度、速度间的决定关系/40
► 方法 应用牛顿第二定律解题时求合力的方法/40
► 易错 由运动情况确定受力应注意的两点问题/42
► 方法 传送带问题摩擦力的分析判断/43
► 方法 分析“板块”模型时的两个要点/44
► 知识 超重、失重状态问题/45
► 知识 分清视重与实重/46

典题讲评与答案详析(另册,易错、知识、规律、方法、技巧)

小帮手(另册,提分攻略)

# 第一章 运动的描述



智能错题本

## 限时小练 1 质点 参考系

建议用时:30分钟 ↗答案 P1

### 学习目标

- 理解质点的定义,知道物体可看成质点的条件.
- 理解参考系的概念和知道如何选择参考系,知道运动具有相对性,知道选择参考系的重要性.

### 一、单项选择题(每题仅有一个选项正确)

1. 下列关于质点的说法正确的是 ( )

- A. 质点就是体积很小的点,没有质量
- B. 研究人造地球卫星绕地球运动一周的时间时,卫星可以被看成质点
- C. 研究火车过桥的时间可以把火车看成质点
- D. 太阳系中太阳一定不可以看作质点

2. [情境创新] 2022年9月30日12时44分,我国空间站在400 km的高空上演了一场惊心动魄的“太空泊车”,将23 t的“问天”实验舱从节点舱的前向对接口缓慢平移至相差90°的侧向对接口,并再次对接锁紧.“问天”实验舱照片如图所示,下列情况中空间站一定可以视为质点的是 ( )



- A. 航天员在舱内做实验时
- B. 估算空间站绕地球一周所用时间时
- C. 空间站闪避太空垃圾时
- D. 空间站“太空泊车”对接时

3. [易错易混] 下列关于参考系的说法中正确的是 ( )

- A. 诗句“两岸青山相对出,孤帆一片日边来”,“青山相对出”是以“两岸”为参考系
- B. 动车缓缓开出南宁站,站台上站立的旅客在向车尾移动,向车尾移动是以动车为参考系
- C. 诗句“人从桥上过,桥流水不流”,“桥流

水不流”是以“桥”为参考系

- D. 在研究“歼-16”百米低空连续筋斗的高难动作时机头的运动,可以以机身为参考系
4. 如图所示,纪念反法西斯胜利阅兵式上,空军飞行队在经过天安门上空时保持稳定的队形并进行了精彩的表演,飞机方阵经过天安门上空时 ( )



- A. 地面上的人看到飞机飞过,是以地面为参考系
- B. 飞行员看到观礼台向后掠过,是以礼台为参考系
- C. 以编队中某一飞机为参考系,其他飞机是运动的
- D. 观看飞机表演的翻转动作时可以将飞机看作质点

5. 一叶落而知深秋,“时节序鳞次,古今同雁行.甘英穷四海,四万到洛阳”.雁阵在天空中行进时,一般都是排成“人”字阵或“一”字斜阵,如图所示.其迁徙时大多以整齐队伍匀速飞行,这是雁阵为了长途迁徙而采取的有效措施.对此下列说法正确的是 ( )

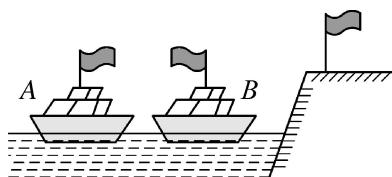


- A. 研究雁阵的行进情况,一定以地面作为参考系

- B. 雁阵的行进情况与参考系的选取无关  
 C. 研究头雁扇动翅膀产生气流的影响时，可以将头雁看作质点  
 D. 若研究雁阵从北方迁往南方的时间时，可以将雁阵看作一个质点

**二、多项选择题(每题至少有两个选项正确)**

- 6. [思维提升]** 如图所示,由于风的缘故,河岸上的旗帜向右飘,在河面上的两条船上的旗帜分别向右和向左飘,则两条船的运动状态是 ( )



- A. A 船肯定是向左运动的  
 B. A 船可能是静止的  
 C. B 船肯定是向右运动的  
 D. B 船可能是静止的  
**7.** 中国人民解放军在青岛附近海域举行海上大阅兵,共有 32 艘战舰接受检阅. 图甲是正在接受检阅的“一”字排列的舰队,图乙是正在接受检阅的“辽宁舰”上歼-15 战机的起飞表演. 下列说法正确的是 ( )



- A. 若以大海为参考系,图甲中各艘舰艇是运动的  
 B. 若以“一”字舰队为参考系,图甲中各艘舰艇是运动的  
 C. 若以“辽宁舰”为参考系,图乙中正在起飞的歼-15 战机是运动的  
 D. 若以“辽宁舰”为参考系,图乙中准备起飞的歼-15 战机是运动的  
**8.** 下列说法正确的是 ( )

- A. “坐地日行八万里”中地球可以视作质点

- B. 建立质点概念的物理方法是理想模型法  
 C. 古代“刻舟求剑”故事中,刻舟求剑者的错误在于错选了参考系  
 D. 研究火星绕太阳公转时可以将火星视为质点

- 9.** 赛龙舟相传起源于古时楚国人因舍不得贤臣屈原投江,许多人划船追赶到江边. 某地举行 500 m 直道龙舟大赛,以龙舟为参考系,岸上站立的观众是\_\_\_\_\_ (填“静止”或“运动”)的;研究队员的划桨动作时,\_\_\_\_\_ (填“可以”或“不可以”)将队员看成质点.

**三、解答题**

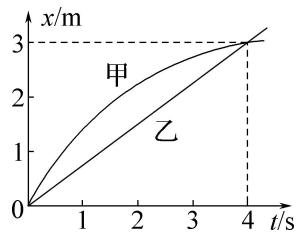
- 10.** 一只小鸟和一辆汽车在平直公路上以同样的速度向同一方向并列运动,如果这只小鸟的眼睛紧盯着车轮边缘上某一点,那么它看到的这一点的运动轨迹是怎样的? 说明理由.

## 阶段提优 1 位移—时间图像

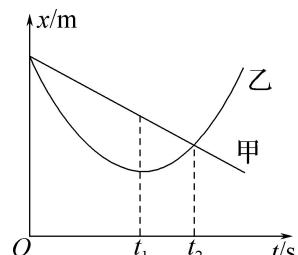
建议用时:35分钟 ✓答案 P6

## 一、单项选择题(每题仅有一个选项正确)

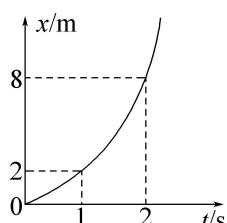
1. [2025湖南长沙期中]甲、乙两物体沿直线同向运动,其位移 $x$ 随时间 $t$ 的变化如图所示,甲、乙图线分别为抛物线和直线。下列说法正确的是 ( )



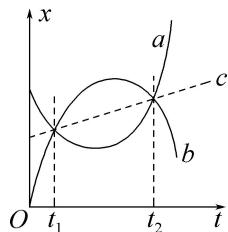
- A. 甲做减速直线运动  
B. 乙做加速直线运动  
C. 第4 s末,甲的速度大于乙的速度  
D. 第4 s内,两者位移相等
2. [2025江苏连云港月考]甲、乙两物体的位移—时间图像如图所示,甲的图线为直线,乙的图线为抛物线, $t_1$ 时刻乙图线达到最低点, $0, t_2$ 时刻两图线相交。关于两物体的运动,下列说法正确的是 ( )



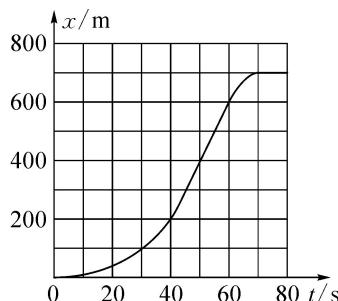
- A.  $0 \sim t_1$ 时间内,甲、乙两物体速度方向相同  
B.  $0 \sim t_1$ 时间内,甲、乙两物体的平均速度相同  
C.  $0 \sim t_2$ 时间内,甲物体一直做减速运动  
D.  $0 \sim t_2$ 时间内,甲、乙两物体的平均速率相同
3. 一物体从某一点出发做直线运动的 $x-t$ 图像如图所示,下列说法正确的是 ( )



- A.  $t=0$ 时,该物体的速度大小为2 m/s  
B.  $t=1$  s时,该物体的速度大小为2 m/s  
C. 该物体做加速运动  
D. 该物体第2 s内的位移大小为8 m
4. (思维提升)在平直公路上行驶的a车和b车,其 $x-t$ 图像分别为图中曲线a、b,虚线c是一条过两图线交点的倾斜直线,由图可知 ( )

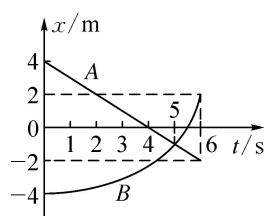


- A. a、b两车运动方向始终是正方向  
B. 若某车的运动图像如c所示,则此车做加速直线运动  
C.  $t_1$ 到 $t_2$ 时间内a、b两车的平均速度相等  
D.  $t_1$ 到 $t_2$ 时间内两车的速度不可能相同
5. 一辆停在红绿灯路口的汽车,当红灯转绿灯时,开始沿直线向前运动,直到停在下一个红绿灯路口。在这两个红绿灯之间,汽车运动的位移—时间( $x-t$ )图像如图所示,则 ( )

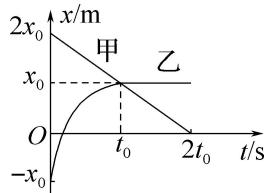


- A. 汽车在30 s时的瞬时速度约为30 m/s  
B. 汽车在80 s内的最大速度约为15 m/s  
C. 汽车在80 s内的平均速度约为9 m/s  
D. 汽车在80 s内的平均速度约为7 m/s

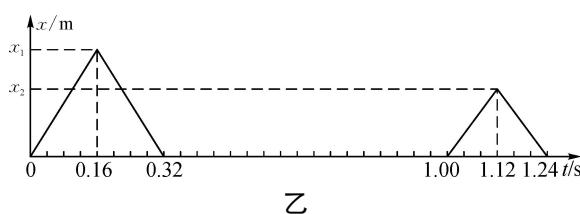
6. [四川师大附中期末] A、B 两物体沿同一直线运动,运动过程中的  $x-t$  图像如图所示,下列说法正确的是 ( )



- A. 4 s 时 A 物体运动方向发生改变  
 B. 0~6 s 内 B 物体的速度逐渐减小  
 C. 0~5 s 内两物体的平均速度相等  
 D. 0~6 s 内某时刻两物体的速度大小相等
7. [2025 内蒙古包头检测] 如图所示为甲、乙两质点同时沿同一直线运动的  $x-t$  图像. 关于两质点的运动情况, 下列说法正确的是 ( )



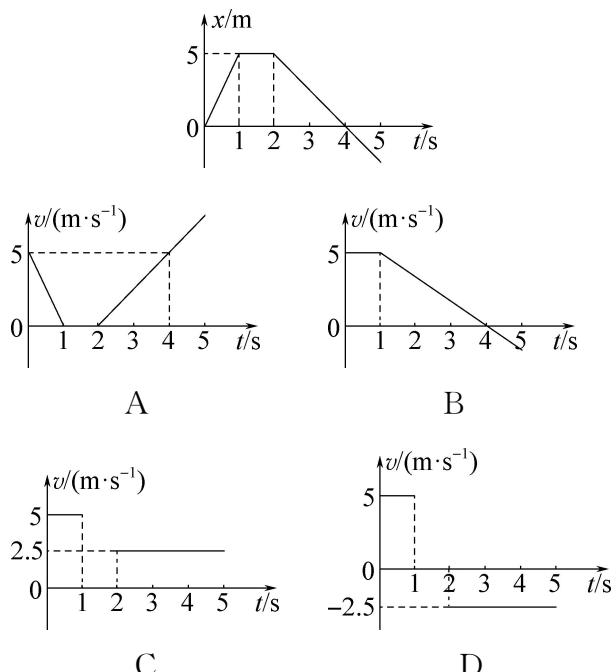
- A. 在  $0 \sim t_0$  时间内, 乙的速度一直增大  
 B. 在  $0 \sim t_0$  时间内, 甲、乙的运动方向相反  
 C. 在  $0 \sim 2t_0$  时间内, 甲的速度一直在减小  
 D. 在  $0 \sim 2t_0$  时间内, 甲、乙发生的位移相同
8. 交通部门常用测速仪检测车速. 测速原理是测速仪前后两次发出并接收到被测车反射回的超声波信号, 再根据两次信号的时间差, 测出车速, 如图甲所示. 某次测速中, 测速仪发出与接收超声波的情况如图乙所示,  $x$  表示超声波与测速仪之间的距离, 则该被测汽车速度是 (假设超声波的速度为 340 m/s, 且保持不变) ( )



- A. 28.33 m/s      B. 13.60 m/s

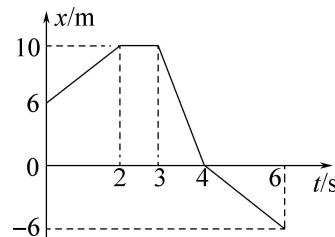
- C. 14.78 m/s      D. 14.17 m/s

9. [2025 广西柳州月考] 如图所示为质点的  $x-t$  图像, 它对应的  $v-t$  图像是哪一幅 ( )



## 二、解答题

10. [2025 江苏苏州期中] 如图所示为一物体沿直线运动的  $x-t$  图像.



- (1) 求物体第 6 s 内的位移、前 6 s 的总路程和平均速度大小;  
 (2) 求物体各段的速度;  
 (3) 画出对应的  $v-t$  图像.

## 章末提优 1

建议用时:40分钟 ✓答案 P7

## 一、单项选择题(每题仅有一个选项正确)

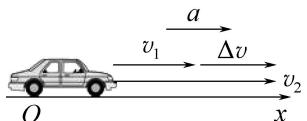
1. [教材变式] [2025 湖北襄阳联考]关于下列四幅图片,说法正确的是 ( )



甲



乙

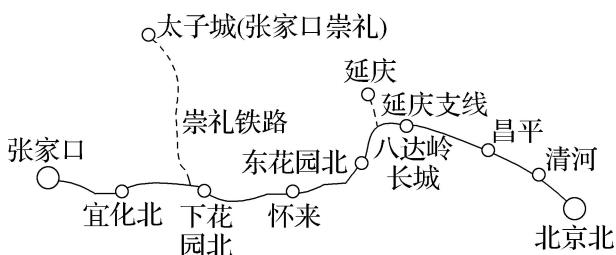


丙



丁

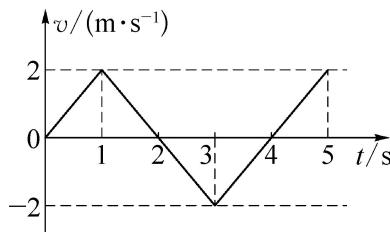
- A. 甲图中研究运动员在踢球的动作时,可将足球看作质点  
B. 乙图中汽车速度计不能显示车的运动方向,显示的是汽车速率  
C. 丙图中速度的变化量  $\Delta v$  越大,表示加速度也越大  
D. 丁图中运动员下落时,看到大地迎面而来,选择的参考系一定是同伴
2. [2025 北京月考]如图所示是京张高速铁路简化图,正线由北京北站至张家口站,全长 174 km,开通了图中 9 个车站,最高设计速度 350 km/h. 下列相关说法正确的是 ( )



- A. “全长 174 km”是指列车从北京北站到张家口站所发生的位移  
B. “最高设计速度 350 km/h”是指列车运行时允许达到的最大瞬时速率  
C. 研究列车从张家口开往北京北站的用时,不可以将列车当成质点

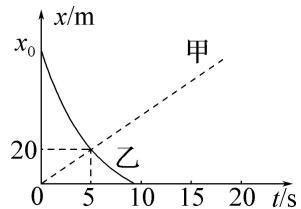
- D. 坐在车厢中的乘客,看到窗外的景物往后退,是因为他选择了地面为参考系

3. 一质点沿某一条直线运动时的速度—时间图像如图所示,则以下说法中正确的是 ( )



- A. 第 1 s 末速度方向发生变化  
B. 第 1 s 末加速度的方向没有变化  
C. 第 2 s 末加速度的方向发生变化  
D. 前 2 s 内物体的位移一直在增加

4. [山东统考期中]如图所示的  $x-t$  图像反映了甲、乙两车在同一条直线上行驶的位移—时间关系,下列说法正确的是 ( )



- A. 甲车的速度大小为 5 m/s  
B. 甲车和乙车同时同地开始运动  
C. 5 s 时两车相遇  
D. 两车运动的方向相同

5. 普通的小型轿车和旅客列车,速度都能达到 100 km/h. 但是,它们起步后达到这样的速度所需的时间是不同的. 例如某小型轿车需用约 20 s,某旅客列车需用约 500 s. 下列说法正确的是 ( )

- A. 列车和轿车的速度变化量相同  
B. 轿车的速度变化率较小  
C. 列车的加速度大小约为  $0.2 \text{ m/s}^2$   
D. 轿车的加速度大小约为  $5 \text{ m/s}^2$

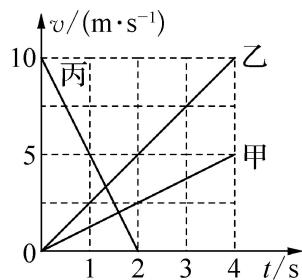
## 二、多项选择题(每题至少有两个选项正确)

6. [2025 内蒙古包头月考]关于速度的描述,下

列说法中正确的是 ( )

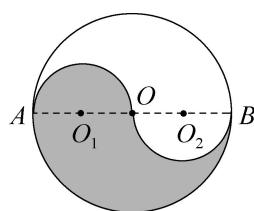
- A. 电动车限速 20 km/h, 指的是瞬时速度大小
- B. 子弹射出枪口时的速度大小为 500 m/s, 指的是平均速度大小
- C. 某运动员百米跑的成绩是 12 s, 则他冲刺时的速度大小一定为 8.33 m/s
- D. 京沪高速铁路测试时列车最高时速可达 484 km/h, 指的是瞬时速度大小

7. [思维提升] 甲、乙、丙是三个在同一直线上运动的物体, 它们运动的  $v-t$  图像如图所示, 下列说法正确的是 ( )



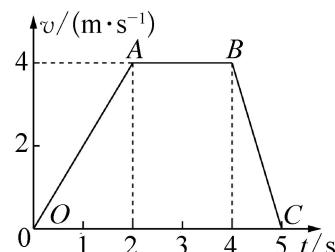
- A. 丙与甲的运动方向相反
- B. 丙与乙的运动方向相同
- C. 乙的加速度大于甲的加速度
- D. 丙的加速度小于乙的加速度

8. [2025 湖北荆州月考] 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  $O_1$  和  $O_2$  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 ( )



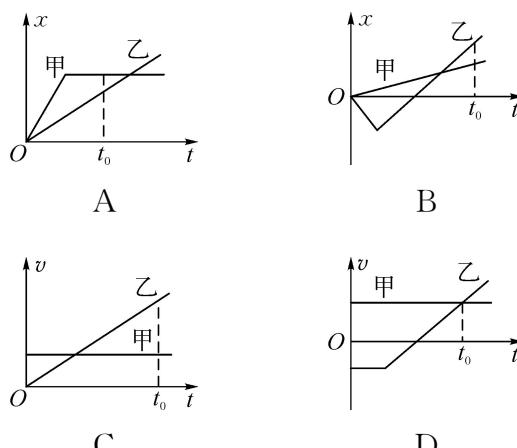
- A.  $t$  指的是走到  $B$  点的时刻
- B. 老人运动的路程为  $\pi R$
- C. 老人的平均速度为  $\frac{2R}{t}$
- D. 老人的平均速度为  $\frac{\pi R}{2t}$

9. 一个质点做变速直线运动的  $v-t$  图像如图所示, 下列说法中正确的是 ( )



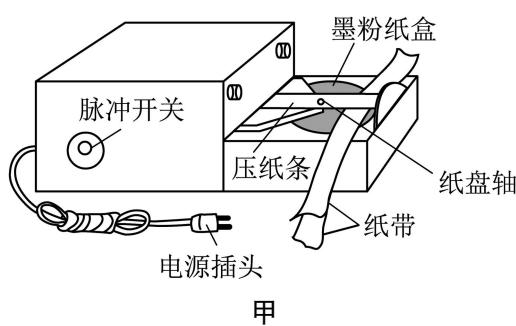
- A. 第 1 s 内与第 5 s 内的速度方向相反
- B. 第 1 s 内的加速度大于第 5 s 内的加速度
- C.  $OA$ 、 $AB$ 、 $BC$  段的加速度大小关系是  $a_{BC} > a_{OA} > a_{AB}$
- D.  $OA$  段的加速度与速度方向相同,  $BC$  段的加速度与速度方向相反

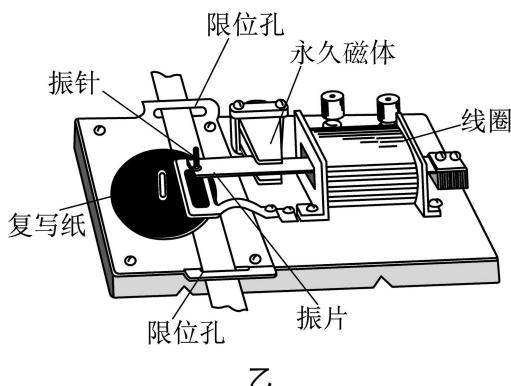
10. 甲、乙两人骑车沿同一平直公路运动,  $t=0$  时经过路边的同一路标, 下列位移—时间 ( $x-t$ ) 图像和速度—时间 ( $v-t$ ) 图像对应的运动中, 甲、乙两人在  $t_0$  时刻之前能再次相遇的是 ( )



### 三、解答题

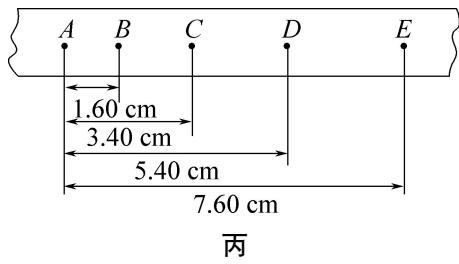
11. [2025 河北邯郸检测] 如图所示为实验室常用的两种计时器.





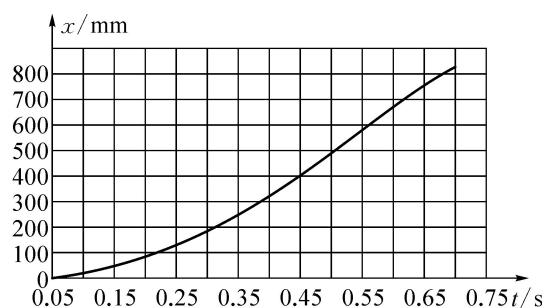
乙

- (1) 其中图甲用的电源要求是\_\_\_\_\_.
- 交流 220 V
  - 直流 220 V
  - 交流 4~6 V
  - 直流 4~6 V
- (2) 使用打点计时器时,下列说法正确的是\_\_\_\_\_.
- 两种打点计时器使用时都必须用复写纸
  - 使用电磁打点计时器时必须把纸带压在复写纸的上面
  - 使用电火花计时器时一般要用两条纸带
  - 两种打点计时器使用时,都必须要先通电后释放纸带,纸带通过后立即关闭电源
- (3) 在某次实验中,小车拖着纸带通过计时器记录下的运动情况如图丙所示,图中 A、B、C、D、E 为连续的计数点,相邻计数点间的时间间隔是 0.10 s,则在打 C 点时小车的瞬时速度是\_\_\_\_\_ m/s,小车在 BE 段的平均速度是\_\_\_\_\_ m/s(保留两位小数).



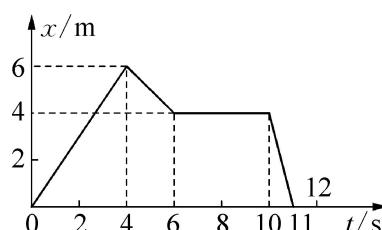
丙

12. 某同学用手机和带刻度的玻璃筒等器材研究金属小球在水中竖直下落的速度变化情况.他用手机拍摄功能记录小球在水中静止释放后位置随时间的变化,每  $\frac{1}{60}$  s 拍摄一张照片.



- (1) 取某张照片中小球的位置为 0 号位置,然后依次每隔 3 张照片标记一次小球的位置,则相邻标记位置之间的时间间隔是\_\_\_\_\_ s.
- (2) 测得小球位置  $x$  随时间  $t$  变化曲线如题图所示,由图可知,小球在 0.15~0.35 s 时间段平均速度的大小\_\_\_\_\_ (填“大于”“等于”或“小于”) 在 0.45~0.65 s 时间段内平均速度的大小.
- (3) 在实验器材不变的情况下,能够减小实验测量误差的方法有\_\_\_\_\_ (写出一种即可).

13. 如图为某物体的位移—时间关系图像,则:



- (1) 物体在 0~4 s 内速度是多大?
- (2) 物体在 6~10 s 内做何种运动?
- (3) 物体在第 11 s 内的速度是多大?
- (4) 画出物体在 0~11 s 内的  $v-t$  图像.

14. [山西晋中月考]2023年中国女排新队长为袁新玥,如图所示,在某次比赛中中国球员她跳起将速度为  $25 \text{ m/s}$  水平飞来的排球迎面击出,排球以  $35 \text{ m/s}$  的速率水平返回.假设她对排球的击打时间  $0.25 \text{ s}$ .求:

- (1) 排球被击打过程中的速度变化量;  
(2) 排球的平均加速度.



15. 两辆汽车  $A$ 、 $B$  同时从甲地开往乙地,做单向直线运动.

- (1) 若汽车  $A$  前一半时间的平均速度为  $v_1$ ,后一半时间的平均速度为  $v_2$ ,则全程的平均速度  $v_A$  为多大?  
(2) 若汽车  $B$  前一半位移的平均速度为  $v_1$ ,后一半位移的平均速度为  $v_2$ ,则全程的平均速度  $v_B$  为多大?  
(3) 已知  $v_1 \neq v_2$ ,通过计算说明  $A$ 、 $B$  汽车哪一辆先到达目的地.

## 真题小练

建议用时:20分钟 ✓答案 P8

## 一、单项选择题(每题仅有一个选项正确)

1. [2024 浙江卷]杭州亚运会顺利举行,如图所示为运动会中的四个比赛场景。在下列研究中可将运动员视为质点的是 ( )



甲 跳水



乙 体操



丙 百米比赛



丁 攀岩

- A. 研究甲图运动员的入水动作  
B. 研究乙图运动员的空中转体姿态  
C. 研究丙图运动员在百米比赛中的平均速度  
D. 研究丁图运动员通过某个攀岩支点的动作

2. [2024 浙江卷]下列物理量中,属于矢量的是 ( )

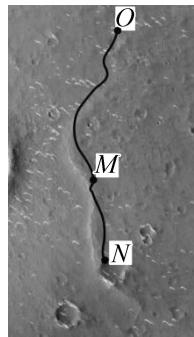
- |       |       |
|-------|-------|
| A. 位移 | B. 时间 |
| C. 电流 | D. 热量 |

3. [2023 浙江卷]“神舟十五号”飞船和空间站“天和”核心舱成功对接后,在轨运行如图所示,则 ( )



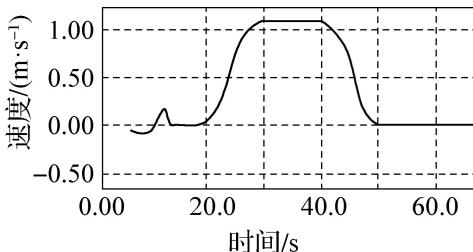
- A. 选地球为参考系,“天和”是静止的  
B. 选地球为参考系,“神舟十五号”是静止的  
C. 选“天和”为参考系,“神舟十五号”是静止的  
D. 选“神舟十五号”为参考系,“天和”是运动的

4. [2023 福建卷]“祝融号”火星车沿如图所示路线行驶,在此过程中揭秘了火星乌托邦平原浅表分层结构,该研究成果被列为“2022 年度中国科学十大进展”之首。“祝融号”从着陆点 O 处出发,经过 61 天到达 M 处,行驶路程为 585 米;又经过 23 天,到达 N 处,行驶路程为 304 米。已知 O、M 间和 M、N 间的直线距离分别约为 463 米和 234 米,则火星车 ( )



- A. 从 O 处行驶到 N 处的路程为 697 米  
B. 从 O 处行驶到 N 处的位移大小为 889 米  
C. 从 O 处行驶到 M 处的平均速率约为 20 米/天  
D. 从 M 处行驶到 N 处的平均速度大小约为 10 米/天

5. [2023 江苏卷]电梯上升过程中,某同学用智能手机记录了电梯速度随时间变化的关系,如图所示。电梯加速上升的时段是 ( )



- A. 从 20.0 s 到 30.0 s  
B. 从 30.0 s 到 40.0 s  
C. 从 40.0 s 到 50.0 s  
D. 从 50.0 s 到 60.0 s

## 第二章 匀变速直线运动的研究

### 限时小练 6 实验:探究小车速度随时间变化的规律

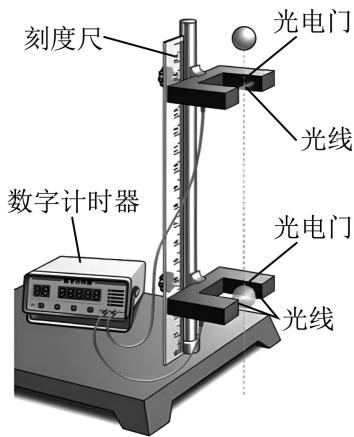
建议用时:30分钟 ↗答案 P9

#### 学习目标

- 根据相关实验器材,设计实验并熟练操作.
- 会利用已学知识处理纸带,求各点瞬时速度(会用表格法处理数据并合理猜想).
- 掌握画图像的一般方法,并能用简洁语言阐述.

#### 一、单项选择题(每题仅有一个选项正确)

1. 物理学中常用如图所示测量装置,这个装置可以直接记录的物理量是 ( )



由数字计时器和光电门组成的计时测量装置

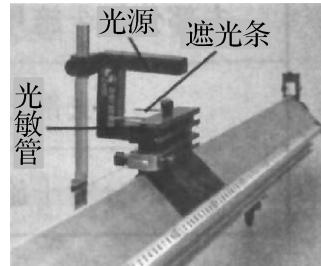
2. 在“探究小车速度随时间变化的规律”实验中,下列说法不正确的是 ( )

- A. 纸带上可以每隔任意相同数量的点选取一个计数点  
B. 使用刻度尺测量长度时,要进行估读  
C. 作  $v-t$  图像时,所描曲线必须经过每一个点  
D. 在数据处理时,常用公式法和图像法

3. 如图所示,气垫导轨上滑块经过光电门时,其上的遮光条将光遮住,电子计时器可自动记录遮光时间  $\Delta t$ ,测量遮光条的宽度为  $\Delta x$ ,用  $\frac{\Delta x}{\Delta t}$  近似代表滑块通过光电门时的瞬时速度.

为使  $\frac{\Delta x}{\Delta t}$  更接近瞬时速度,正确的措施是

( )



- A. 使滑块的释放点更靠近光电门  
B. 提高测量遮光条宽度的精确度  
C. 换用宽度更窄的遮光条  
D. 增大气垫导轨与水平面的夹角

4. 在“研究匀变速直线运动”的实验中,计算出小车经过各计数点的瞬时速度如下表所示.为了计算出加速度,合理的方法是 ( )

计数点序号	1	2	3	4	5	6
计数点对应时刻/s	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
通过计数点的速度/(cm·s <sup>-1</sup> )	44.0	62.0	81.0	100.0	110.0	168.0

- A. 根据任意两计数点的速度及公式  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  算出加速度  
B. 根据实验数据,画出  $v-t$  图像,量出其倾角,由公式  $a = \tan \alpha$  计算出加速度  
C. 根据实验数据,画出  $v-t$  图像,由图线上较远两点所对应的速度,用公式  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  计算出加速度  
D. 依次计算出通过连续两计数点间的加速度,算出平均值作为小车的加速度
5. 在“探究小车速度随时间变化的规律”的实验中,下列说法正确的是 ( )

- A. 小车在槽码的牵引下运动时只需打一条纸带,然后进行数据处理  
 B. 为使测量更为严谨,应把打下的第一个点作为第一个测量点  
 C. 为了便于测量,应舍掉开头一些过于密集的点,找一个适当的点作为计时起点  
 D. 两相邻计数点间的时间间隔必须是 0.1 s

**二、多项选择题(每题至少有两个选项正确)**

6. 某同学在研究做直线运动的物体的运动规律时,将不同时刻物体的瞬时速度用“+”号标注在了图 1 所示的  $v-t$  图像中。从这些点的走向能够大致看出纸带速度随时间的变化规律。甲同学将这些点用折线连接起来,如图 2 所示;乙同学将这些点用平滑曲线来拟合,如图 3 所示。下列说法中正确的有 ( )

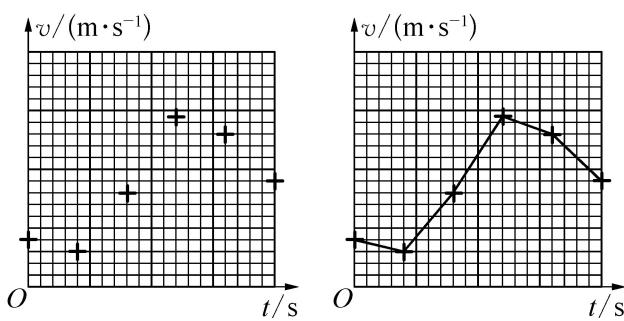


图 1

图 2

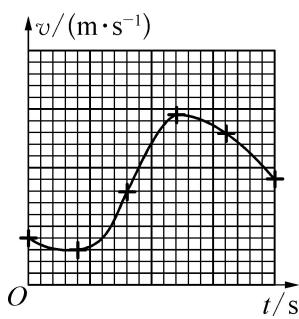
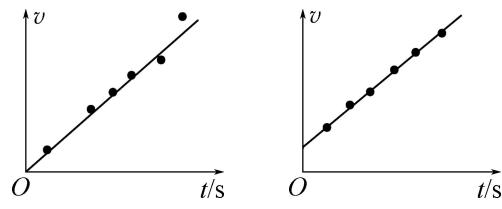


图 3

- A. 甲、乙两同学的做法都比图 1 更清晰地描述了该物体速度随时间的变化规律  
 B. 图 2 反映的  $v-t$  关系比图 3 反映的  $v-t$  关系更接近实际情况  
 C. 图 3 反映的  $v-t$  关系比图 2 反映的  $v-t$  关系更接近实际情况  
 D. 图 3 图线上的每一个点都准确反映了物

体运动的实际情况

- 7.“探究小车速度随时间变化的规律”的实验中,如图为甲、乙两位同学从实验中得到数据后画出的小车运动的  $v-t$  图像。下列说法正确的是 ( )



甲

乙

- A. 甲的实验误差比乙的实验误差小  
 B. 甲的实验误差比乙的实验误差大  
 C. 甲在实验中处理纸带时没有舍掉开头一些密集的点迹  
 D. 乙在实验中处理纸带时没有舍掉开头一些密集的点迹

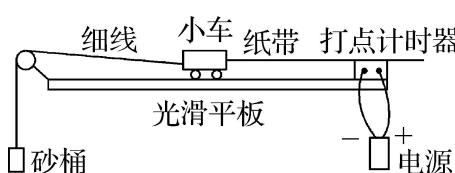
8. 如图所示,两条纸带为同一打点计时器打出的纸带。由纸带可知 ( )



- A. 在打下计数点“0”至“5”的过程中,纸带甲的平均速度比乙的大  
 B. 在打下计数点“0”至“5”的过程中,纸带甲的平均速度比乙的小  
 C. 纸带甲的加速度比乙的大  
 D. 纸带甲的加速度比乙的小

**三、解答题**

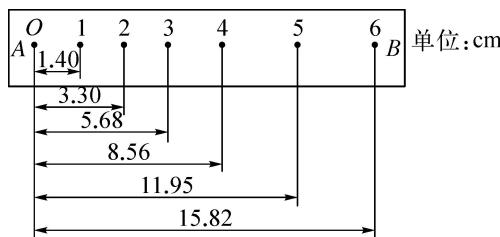
9. 用电磁打点计时器、平板、小车等器材探究小车速度随时间变化的规律,某同学即将释放小车前的实验装置如图。该装置图中有 3 处明显错误,它们分别是:



- (1) \_\_\_\_\_.

- (2) \_\_\_\_\_.  
(3) \_\_\_\_\_.

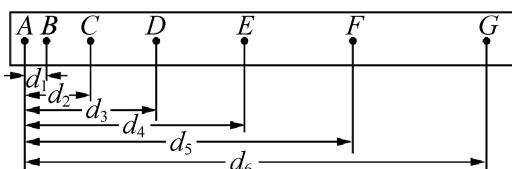
**10. [思维提升]**某同学在“探究小车速度随时间变化的规律”的实验中,用打点计时器记录了被小车拖动的纸带的运动情况,在纸带AB上从O点开始每5个计时点取一个计数点,依照打点的先后顺序依次编为1、2、3、4、5、6,其中相邻点间的距离如图所示,交流电源的频率为50 Hz。



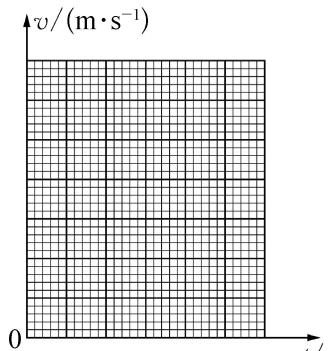
- (1) 电火花计时器的工作电压为 \_\_\_\_ V, 它使用 \_\_\_\_ (填“交流”或“直流”)电源,当电源频率是50 Hz时,它每隔 \_\_\_\_ s打一次点。  
(2) 打计数点3时,小车的速度大小  $v_3 =$  \_\_\_\_ m/s。(结果保留两位有效数字)

**11. [思维提升]**在“探究小车速度随时间变化的规律”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共7个计数点,每相邻两个计数点间还有4个点图中没有画出,电火花计时器接“220 V 50 Hz”交变电源。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下表:

对应点	B	C	D	E	F
速度/(m·s <sup>-1</sup> )	0.141	0.185	0.220	0.254	0.301



甲



乙

- (1) 设电火花计时器的打点周期为T,计算  $v_F$  的公式为  $v_F =$  \_\_\_\_.  
(2) 根据上表中得到的数据,以A点对应的时刻为计时起点,试在图乙所示坐标系中合理地选择标度,作出  $v-t$  图像。  
(3) 利用该图像求得小车的加速度  $a =$  \_\_\_\_ m/s<sup>2</sup>。(结果保留两位有效数字)  
(4) 如果当时电网中交变电流的电压变成210 V,而做实验的同学并不知道,那么加速度的测量值与实际值相比 \_\_\_\_ (填“偏大”“偏小”或“不变”).

# 第三章 相互作用

## 限时小练 11 重力

建议用时:30分钟 ↗答案 P22

### 学习目标

- 知道重力产生的原因.
- 理解重力的大小和方向.
- 知道重心的概念.

### 一、单项选择题(每题仅有一个选项正确)

- 有关重力方向和重心位置的说法正确的是 ( )
  - 重力的方向总是垂直于支持面向下
  - 重力的方向总是指向地球的球心
  - 重心的位置一定在物体上
  - 质量分布均匀、形状规则的物体,重心的位置在物体的几何中心
- 歼-20 战机是中国的第五代隐身重型歼击机,它以高隐身性、高机动性以及先进的航电系统震惊世界.关于歼-20 战机受到的重力,下列说法正确的是 ( )
  - 战机受到的重力一定指向地心
  - 战机受到的重力只作用在战机的重心
  - 战机受到的重力的施力物体是地球
  - 战机匀速飞行时,它将不受重力作用
- 下列关于重力、重心、重力加速度  $g$  的说法,正确的是 ( )
  - 地球和物体在不相互接触时也会产生重力作用,可见力是可以离开物体而独立存在的
  - 物体的重心一定与它的几何中心重合
  - 用一绳子将物体悬挂起来,物体处于静止状态时,该物体的重心不一定在绳子的延长线上
  - 地球上地面附近的重力加速度  $g$ ,两极最大,赤道最小
- (情境创新)如图所示是陕西西安半坡村出土的盛水陶罐(也称为欹器),它的特点是底尖、腹大、口小.穿入绳子(系绳的耳环设在

瓶腹稍靠下的部位),将空的欹器悬挂起来静止时,发现整个容器无法正立而是略有倾斜(如图所示).往其中注入适量的水(一半水左右)后,发现整个容器正立了,保持竖直状态;若注入的水太满,容器会自动倾倒,将多余的水倒出.关于以上几个状态,容器重心的变化,下列说法正确的是 ( )



- 让未装水的欹器竖立时,它的重心略低于耳环
  - 装一半水的欹器,重心略高于耳环
  - 装一半水的欹器,重心略低于耳环
  - 装满水的欹器重心最低
- (易错易混)杭州亚运会上,13岁的中国选手崔宸曦成为中国亚运历史上最年轻的金牌得主.下列说法正确的是 ( )
  - 崔宸曦在完成动作时,其重力方向始终垂直于滑板表面
  - 在滑板上跳起做动作时重心不一定在人身上
  - 跳起在空中时不受到重力的作用
  - 从空中下落过程中,重力越来越大

6. 如图所示,将卡车上的货物由甲位置沿水平方向推移到乙位置,则卡车(连同货物)的 ( )



- A. 重力大小不变,重心位置不变
- B. 重力大小改变,重心位置改变
- C. 重力大小不变,重心位置改变
- D. 重力大小改变,重心位置不变

## 二、多项选择题(每题至少有两个选项正确)

7. 关于物体的重心,下列说法正确的是 ( )

- A. 物体的重心一定在物体上
- B. 用线竖直悬挂的物体静止时,线的方向一定通过重心
- C. 一块砖平放、侧放或立放时,其重心在砖内的相对位置不变
- D. 舞蹈演员在做各种优美的动作时,其重心在体内相对位置不变

8. 如图所示,仿东汉马踏飞燕制作的文创作品,马蹄与飞燕连接处不固定,也具有“马踏飞燕”而不倒的效果.下列关于该文创作品的说法正确的是 ( )



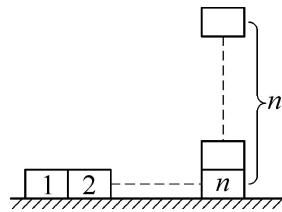
- A. 只有铜奔马的重心位置才受到重力作用
- B. 铜奔马的重心在“飞燕”踏点正上方
- C. 铜奔马在不同省份时,受到的重力可能略有差异
- D. 铜奔马在不同省份时,受到的重力一定相同

9. 下列有关重力和重心的说法正确的是 ( )

- A. 形状规则的物体其重心一定在其几何中心
- B. 重心不一定在物体上
- C. 重力的大小与物体的运动状态无关
- D. 可以用悬挂法找一切物体的重心

## 三、解答题

10. 如图所示, $n$  块厚度均为  $d$ 、质量均为  $m$  的相同砖块,靠在一起平放在水平地面上.现将它们一块一块向上叠起来,这堆砖全部叠好后砖的重心升高了多少?



11. **(情境创新)** 人类对月球的探索从未停止.假设将来我国一质量为  $60 \text{ kg}$  的宇航员乘宇宙飞船登上了月球,已知地球表面的重力加速度  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ,月球表面的重力加速度  $g' = 1.6 \text{ m/s}^2$ ,问:

- (1) 该宇航员在地球上的质量为多少? 所受重力大小为多少?
- (2) 该宇航员在月球上的质量为多少? 所受重力大小为多少?

# 第四章 运动和力的关系

## 限时小练 18 牛顿第一定律

建议用时:30分钟 ↗答案 P35

### 学习目标

- 知道亚里士多德、伽利略等对力和运动的关系的不同认识;了解伽利略的理想实验及其推理和结论;认识到理想实验是科学研究的重要方法。
- 深入理解牛顿第一定律的内容和意义。
- 掌握惯性的概念,会应用惯性解释自然现象。

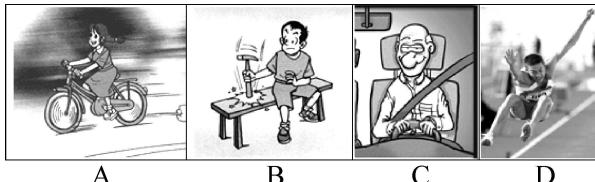
### 一、单项选择题(每题仅有一个选项正确)

1. **易错易混** 在刚结束的巴黎奥运会,郑钦文获得女单网球冠军,创造历史性的一刻。如图所示,郑钦文把飞来的网球击打回去,落到了对方场内,则下列说法正确的是( )



- A. 飞来的网球速度越大,惯性越大
- B. 球被打飞回去,是因为力是维持物体运动状态的原因
- C. 若球拍没有击打球,则球会保持原来的运动状态不变
- D. 球拍对球的弹力,是因为球拍发生弹性形变而产生的

2. **新考法** 下列各图所示现象中,不是利用惯性的是( )



- A. 自行车滑行
- B. 使锤子套紧
- C. 系好安全带
- D. 跳远助跑

3. **易错易混** 如图所示,用同一根匀质细绳把一本厚重的书扎一圈,然后把细绳的上端悬挂起来,下端用手牵住。当迅速将细绳下端猛力往下一拉时,发现书上面绳子未断而下面绳子断了。这一现象的合理解释是( )

- A. 上面绳子更牢固

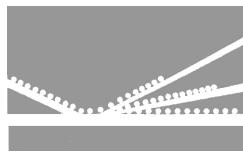
- B. 书的质量大惯性也大

- C. 上面绳子的弹力小于书重力

- D. 下面绳子的弹力等于书重力和手拉力之和

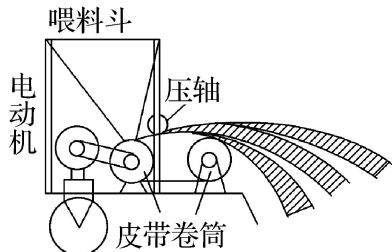


4. 如图所示的装置可以演示伽利略的理想实验,装置为两个对接的斜面,让小球沿左边的斜面滚下并滚上右边的斜面,然后改变右边斜面的倾角,重复操作,利用曝光频率一定的相机拍下小球运动过程中的图片,则下列说法中错误的是( )

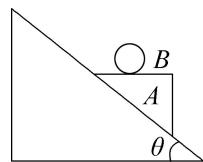


- A. 该实验为牛顿第一定律的提出提供了有力的依据
- B. 由图片可知小球在右侧的斜面上的速度逐渐减小,因此证实了“物体的运动需要力维持”
- C. 当右侧的斜面水平时,小球近似做匀速直线运动,说明“如果没有外力的作用,小球将在水平面上永远运动下去”
- D. 如果没有摩擦力,小球在右边的斜面上将运动到与左边释放点相同的高度

5. **情境创新** 在谷物的收割和脱粒过程中,小石子、草屑等杂质很容易和谷物混在一起,另外,谷粒还有瘪粒。为了将它们分离,农民常用一种叫作“风谷”的农具分选,如图所示,它的分选原理是( )



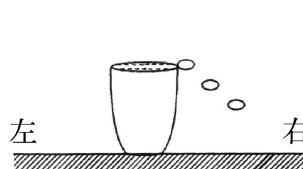
- A. 小石子质量大,飞得最近  
B. 草屑和瘪粒质量小,飞得最远  
C. 草屑和瘪粒的惯性最大,飞得最近  
D. 空气阻力作用使它们速度变化快慢不同
6. [思维提升] 如图所示,一个劈形物体 A,各面均光滑,放在固定的斜面上,上表面水平,在上表面上放一个光滑的小球 B,劈形物体 A 从静止开始释放,则小球 B 在碰到斜面前的运动轨迹是 ( )



- A. 圆弧 B. 无规则曲线  
C. 沿斜面向下的直线 D. 竖直向下的直线

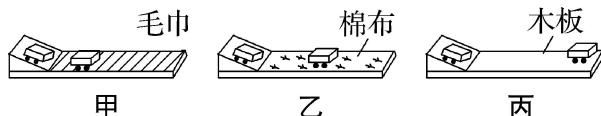
## 二、多项选择题(每题至少有两个选项正确)

7. 北京至张家口高速铁路开通运营,崇礼铁路同步通车,为 2022 年北京冬奥会提供了交通运营服务保障. 高铁在某段水平轨道上匀速行驶,假设高铁上固定着盛满水的水杯. 若突然发现水杯中的水向右洒出,如图所示,则关于高铁在此种情况下的运动,下列描述正确的是 ( )



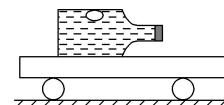
- A. 高铁匀速向左运动  
B. 高铁可能突然向左加速运动  
C. 高铁可能突然向左减速运动  
D. 高铁可能突然向右减速运动

8. 在学习牛顿第一定律时,为了探究力对运动的影响,学习小组做了如图所示的甲、乙、丙实验. 下列有关叙述正确的是 ( )



- A. 每次实验时,小车可以从斜面上的不同位置由静止开始下滑  
B. 实验表明:小车受到的摩擦力越小,小车运动的距离就越远  
C. 实验中水平面上运动的小车会停下来,说明力能改变物体的运动状态  
D. 根据甲、乙、丙的实验现象,就可以直接得出牛顿第一定律

9. [易错易混] 在水平路面  
上,一辆匀速运动的小车  
上水平放置一密闭的装有水的瓶子,瓶内有一气泡(如图所示). 若突然发现瓶中气泡向左移动,则关于小车在此种情况下的运动,  
下列描述正确的是 ( )
- A. 小车可能突然向右加速运动  
B. 小车可能突然向左加速运动  
C. 小车可能突然向右减速运动  
D. 小车可能突然向左减速运动



## 三、解答题

10. [易错易混] 找两个相同的瓶子,内盛清水,用细绳分别系一铁球、一泡沫塑料球置于水中,使铁球悬挂、塑料球悬浮,如图甲所示. 当瓶子突然向右运动时(有向右的加速度),观察比较两个球的运动状态. 你看到的现象也许会让你惊讶,小铁球的情况正如你所想的一样,相对瓶子向左运动,但塑料球却相对瓶子向右运动,如图乙所示. 为什么会这样呢?

