

# 高中物理

# 小题才王做<sup>®</sup>

巅峰版

必修第一册RJ

主 编 恩波教育研究中心  
编 委 王德胜 刘占想 周喜峰  
施 坚 刁品全 成树明



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中物理小题狂做. 必修 第一册 RJ 巅峰版 / 恩波  
教育研究中心主编. — 南京 : 南京大学出版社, 2024. 7(2025. 5 重印)  
ISBN 978-7-305-27863-1

I. ①高… II. ①恩… III. ①中学物理课—高中—教  
学参考资料 IV. ①G634. 73

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2024)第 035884 号

出版发行 南京大学出版社  
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093

GAOZHONG WULI XIAOTI KUANGZUO • BIXIU DI-YI CE RJ • DIANFENGBAN  
书 名 高中物理小题狂做·必修第一册 RJ·巅峰版  
主 编 恩波教育研究中心  
责任编辑 刘 琦 编辑热线 025-83530763

印 刷 江苏美尚佳彩印刷有限公司  
开 本 880 mm×1230 mm 1/16 开 印张 14 字数 408 千  
版 次 2024 年 7 月第 1 版 2025 年 5 月第 2 次印刷  
ISBN 978-7-305-27863-1  
定 价 49.80 元

网 址 <http://www.njupco.com>  
官方微博 <http://weibo.com/njupco>  
官方微信 njupress  
销售咨询热线 025-83594756

---

\* 版权所有,侵权必究  
\* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请与所购  
图书销售部门联系调换

# CONTENTS 目录

## 第一章 运动的描述

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 第一节 质点 参考系 .....                  | 1  |
| 题组 1 质点和参考系 .....                 | 1  |
| 第二节 时间 位移 .....                   | 3  |
| 题组 2 时间和位移 .....                  | 3  |
| 题组 3 位移—时间图像 位移和时间的<br>测量 .....   | 5  |
| 第三节 位置变化快慢的描述——速度 .....           | 7  |
| 题组 4 速度 平均速度与瞬时速度 ...             | 7  |
| 题组 5 利用打点计时器测速度 速度—<br>时间图像 ..... | 9  |
| 综合提优 1(第一~三节) .....               | 11 |
| 第四节 速度变化快慢的描述——加速度<br>.....       | 14 |
| 题组 6 加速度的计算 .....                 | 14 |
| 题组 7 利用图像求加速度 .....               | 16 |
| 章末综合·真题精选 .....                   | 18 |

## 第二章 匀变速直线运动的研究

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 第一节 实验:探究小车速度随时间变化的<br>规律 .....  | 19 |
| 题组 8 实验原理与误差分析 实验拓展<br>与创新 ..... | 19 |

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 第二节 匀变速直线运动的速度与时间的关系<br>.....   | 22 |
| 题组 9 $v=v_0+at$ 的应用 .....       | 22 |
| 第三节 匀变速直线运动的位移与时间的关系<br>.....   | 24 |
| 题组 10 匀变速直线运动规律的推论及<br>应用 ..... | 24 |
| 题组 11 刹车问题 多过程问题 .....          | 26 |
| 题组 12 运动图像 .....                | 29 |
| 题组 13 追及相遇问题 .....              | 32 |
| 综合提优 2(第一~三节) .....             | 34 |
| 第四节 自由落体运动 .....                | 37 |
| 题组 14 自由落体运动的规律及应用<br>.....     | 37 |
| 题组 15 竖直上抛运动的特点及应用<br>.....     | 39 |
| 章末综合·真题精选 .....                 | 41 |
| 阶段温习(第一章) .....                 | 42 |

## 第三章 相互作用——力

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 第一节 重力与弹力 .....                  | 43 |
| 题组 16 重力 弹力 .....                | 43 |
| 题组 17 实验:探究弹簧弹力与形变量的<br>关系 ..... | 45 |

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 第二节 摩擦力 .....                      | 47 |
| 题组 18 滑动摩擦力 .....                  | 47 |
| 题组 19 静摩擦力 .....                   | 49 |
| 第三节 牛顿第三定律 .....                   | 51 |
| 题组 20 牛顿第三定律 受力分析 ...              | 51 |
| 综合提优 3(第一~三节) .....                | 53 |
| 第四节 力的合成与分解 .....                  | 56 |
| 题组 21 力的合成 .....                   | 56 |
| 题组 22 力的分解 .....                   | 58 |
| 题组 23 实验:探究两个互成角度的力的<br>合成规律 ..... | 60 |
| 第五节 共点力的平衡 .....                   | 62 |
| 题组 24 多力平衡 .....                   | 62 |
| 题组 25 整体法与隔离法 .....                | 64 |
| 题组 26 力的动态平衡 .....                 | 66 |
| 题组 27 临界、极值问题 .....                | 69 |
| 综合提优 4(第四~五节) .....                | 72 |
| 章末综合·真题精选 .....                    | 75 |
| 阶段温习(第一章、第二章) .....                | 76 |

#### 第四章 运动和力的关系

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 第一节 牛顿第一定律 .....            | 78 |
| 题组 28 牛顿第一定律的理解与应用<br>..... | 78 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 第二节 探究加速度与力、质量的关系 .....       | 80  |
| 题组 29 数据处理与误差分析 .....         | 80  |
| 第三节 牛顿第二定律 .....              | 82  |
| 题组 30 牛顿第二定律的理解与简单计算<br>..... | 82  |
| 题组 31 瞬时加速度 .....             | 84  |
| 综合提优 5(第一~三节) .....           | 86  |
| 第四节 力学单位制 .....               | 89  |
| 题组 32 力学单位制的应用 .....          | 89  |
| 第五节 牛顿运动定律的应用 .....           | 91  |
| 题组 33 两类运动学问题 .....           | 91  |
| 题组 34 运动学中的图像问题(1) ...        | 94  |
| 题组 35 运动学中的图像问题(2) ...        | 96  |
| 题组 36 连接体问题 多过程问题<br>.....    | 98  |
| 题组 37 动力学中的临界、极值问题<br>.....   | 101 |
| 题组 38 传送带模型 .....             | 103 |
| 题组 39 板块模型问题 .....            | 105 |
| 第六节 超重和失重 .....               | 108 |
| 题组 40 超重和失重的计算 .....          | 108 |
| 综合提优 6(第四~六节) .....           | 110 |
| 章末综合·真题精选 .....               | 113 |
| 阶段温习(第一~三章) .....             | 115 |



## 第一章

## 运动的描述

### 第一节 质点 参考系

#### 题组1 质点和参考系



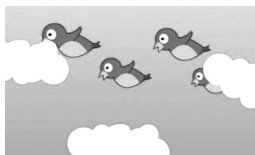
智能错题本

建议用时:20 分钟 答案见 P1

1. (2024 湖南株洲二中期中)人们在研究物体的运动时引入了“质点”的概念,关于质点,下列说法正确的是 ( )

- A. 原子核很小一定可以看作质点,地球很大所以不能看成质点
- B. 研究马拉松运动员的运动轨迹和发力动作时,都可以把运动员看作质点
- C. 只有当物体的大小和形状在研究的问题中属于主要因素时才能将物体看作质点
- D. 引入“质点”从科学方法上来说是属于建立理想化物理模型的方法

2. (2025 浙江温州期中)在用软件制作简单效果的“小鸟在空中飞行”动画作品,如图所示播放时,“小鸟们”在屏幕中的位置是不变的,为了呈现“小鸟”飞行效果,背景的“云彩”会水平移动.下列说法不正确的是 ( )



- A. 为了呈现“小鸟”水平向左飞行效果,“云彩”应该相对屏幕水平向右移动
  - B. 选择屏幕为参考系,“小鸟”是运动的
  - C. 选择“云彩”为参考系,“小鸟”是运动的
  - D. 选择任何一只“小鸟”为参考系,其他“小鸟”都是静止的
3. (2025 广东佛山期中)在 2024 年巴黎奥运会上中国健儿取得了优异的成绩,获得了 40 枚金牌、27 枚银牌和 24 枚铜牌的佳绩.在下列奥运会的比赛项目中评判比赛成绩时,运动员可视

为质点的是 ( )



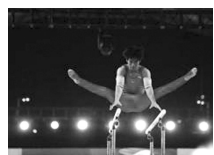
A. 花样游泳



B. 高台跳水



C. 20 公里竞走



D. 体操

4. (2024 广西联考期中)参考系是用来确定物体的位置和描述它的机械运动而选作标准的另一个物体.对于参考系的选取,下列说法正确的是 ( )

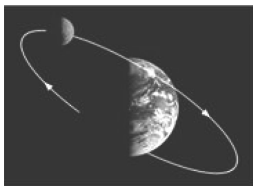
- A. 参考系必须选取地面或相对于地面不动的其他物体
- B. 坐在汽车上的乘客看到公路旁的树木迎面向他“飞奔”而来,乘客是以路面为参考系的
- C. “山不转那水在转,水不转那山也转”,都是以水为参考系的
- D. “满眼风波多陕灼,看山恰似走来迎”,是以人作为参考系的

5. (2024 河北石家庄期末)德国著名物理学家海森堡曾说过:“为了理解现象,首要条件就是引入适当的概念.只有借助于正确的概念,我们才能真正知道观察到了什么.”物理学家经过长期探索,逐渐建立了描述机械运动的一系列概念,质点、参考系是描述机械运动的最基本模型和概念.关于质点和参考系,以下四幅图对应的分析正确的是 ( )



足球射门

甲



月球绕地球公转

乙



空中加油

丙



星星的轨迹

丁

- A. 足球射门时,研究如何踢球能出现图片中的飞行轨迹时,可以将足球看成质点
- B. 研究月球绕地球公转的周期时,不可以将月球看成质点
- C. 以加油机为参考系,受油机是静止的,以地面为参考系,受油机是运动的
- D. 图丁中天文爱好者经长时间曝光拍摄的“星星的轨迹”照片,这些有规律的弧线的形成,说明了太阳在运动
6. (2024 江苏盐城统考)舟是古人偏爱的词,古诗里关于舟的诗句很多.下列诗句中的“舟”可以看成质点的是 ( )
- A. 孤舟蓑笠翁,独钓寒江雪
- B. 细草微风岸,危檣独夜舟
- C. 两岸猿声啼不住,轻舟已过万重山
- D. 春潮带雨晚来急,野渡无人舟自横
7. (多选,福建漳州期中)火炬传递是各种重大体育赛事的重要环节,在某次运动会火炬传递中,观察到同一地点的旗帜和甲、乙两火炬手所传递的圣火火焰如图所示.关于甲、乙两火炬手相对于静止旗杆的运动情况,下列说法中正确的是 ( )

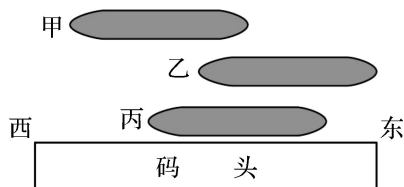


甲

乙

- A. 甲、乙两火炬手一定都在向右运动
- B. 乙火炬手一定在向左运动,且向左运动的速度大于风的速度
- C. 甲火炬手一定向右运动,乙火炬手一定向左运动
- D. 甲火炬手可能停止了运动,可能向右运动,还可能向左运动,但运动速度小于风的速度

8. (2024 江苏南京开学考试)如图所示为甲、乙、丙三艘客船在一个码头上的情景图,其中甲船上的乘客看到乙船向东运动,乙船上的乘客看到丙船和码头都向东运动,丙船上的乘客看到甲船向西运动,那么码头上的人看到三艘船的运动情况是 ( )



- A. 三艘船都向东运动
- B. 甲船向东运动,其余两艘船向西运动
- C. 乙船向东运动
- D. 丙船可能静止,可能向东运动,也可能向西运动且速度比甲、乙船的速度都小

### 巅峰挑战

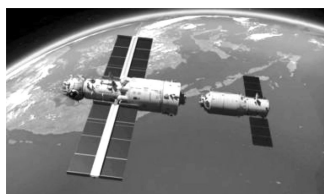
9. (河南周口月考)“楚人有涉江者,其剑自舟中坠于水、遽契其舟,曰:‘是吾剑之所从坠.’舟止,从其所契者入水求之……”这便是《吕氏春秋·察今》中著名的“刻舟求剑”的寓言故事.这则寓言不但有讽刺意义,而且还包含一定的物理含义,从物理学选择参考系的角度回答下列问题:
- (1) 楚人找剑选择的参考系是什么?
- (2) 请你为楚人提供一种找到这把剑的方法.



## 综合提优 1(第一~三节)

建议用时:30 分钟 答案见 P6

1. (2024 广东广州期末)北京时间 2023 年 10 月 26 日 11 时 14 分,搭载“神舟”十七号载人飞船的“长征”二号 F 遥十七运载火箭成功发射.在飞行约 5 000 km 后载人飞船与火箭分离进入预定轨道,然后采用自主快速交会对接模式,与天和核心舱形成三舱三船组合体,整个对接过程历时约 6.5 小时.结合所学物理知识,下列说法正确的是 ( )

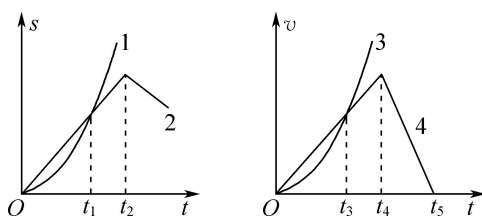


- A. “6.5 小时”是时刻  
B. “11 时 14 分”是时间  
C. “5 000 km”是火箭运动的位移  
D. 研究飞船与天和核心舱对接过程,飞船不能看成质点
2. (2025 江西南昌期中)使用打点计时器时应注意的事项错误的是 ( )
- A. 使用电磁打点计时器应该把纸带穿过限位孔,再把套在轴上的复写纸片压在纸带的上面  
B. 使用打点计时器时应先拉动纸带,再接电源  
C. 使用打点计时器在拉动纸带时,拉动的方向应与限位孔平行  
D. 电磁打点计时器应使用低压交流电源
3. (多选,2025 广东期中)高速上某一“区间测速”的标牌如图所示,有一小汽车通过该测速区间的时间为 4.5 min,下列说法正确的是 ( )

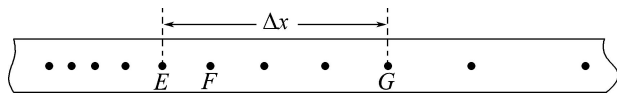


- B. 标牌上的“50”“60”字样代表平均速率  
C. 小汽车通过该测速区间的最短时间为 4 min  
D. 该小汽车区间测速超速

4. (2025 广东揭阳阶段练习)如图所示, $s-t$  图像和  $v-t$  图像中,给出的四条图线 1、2、3、4 代表四个不同物体的运动情况,关于它们的物理意义,下列描述正确的是 ( )



- A.  $s-t$  图像中图线 1 表示物体做曲线运动  
B.  $s-t$  图像中  $t_1$  时刻物体 1 的速度小于物体 2 的速度  
C.  $v-t$  图像中  $0 \sim t_3$  时间内物体 4 的平均速度大于物体 3 的平均速度  
D.  $v-t$  图像中,  $t_4$  时刻物体 4 开始反向运动
5. (2024 北京丰台期中)在“测量纸带的平均速度和瞬时速度”实验中,如图所示为利用打点计时器记录某物体运动情况的纸带.  $F$  点在  $E$ 、 $G$  两点之间,  $E$ 、 $G$  两点间的位移用  $\Delta x$  表示,对应的时间用  $\Delta t$  表示.对于测量  $F$  点的瞬时速度,下列说法正确的是 ( )

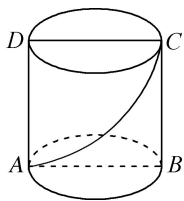


- A. 从理论上讲,选取包含  $F$  点在内的位移间隔越小,用  $\frac{\Delta x}{\Delta t}$  计算的结果越接近于  $F$  点的瞬时速度  
B. 在实验中,用  $\frac{\Delta x}{\Delta t}$  计算出来的  $F$  点的瞬时速度比实际速度偏小  
C. 从实验的角度看,如果选取包含  $F$  点在内

的位移间隔越小,测量误差就会越小

- D. 从实验的角度看,测量误差与选取包含  $F$  点在内的位移间隔大小无关

6. (2025 湖南衡阳阶段练习) 如图所示,圆柱高  $h=30\text{ cm}$ ,底面直径  $d=40\text{ cm}$ . 一蚂蚁从  $A$  点竖直向上爬行至  $D$  点后又沿半圆弧爬行至  $C$  点.  $\pi$  取 3,则蚂蚁 ( )



- A. 爬行过程中路程与位移大小相等  
B. 爬行过程中路程为  $150\text{ cm}$   
C. 爬行过程中位移为  $70\text{ cm}$   
D. 若沿圆柱侧面到  $C$  点,其爬行的最短路程为  $30\sqrt{5}\text{ cm}$
7. (多选,2025 吉林长春阶段练习) 某高速公路自动测速仪装置如图 1 所示,雷达向汽车驶来方向发射不连续的无线电波,每次发射时间约为百万分之一秒,两次发射时间间隔为  $t$ . 当雷达向汽车发射无线电波时,在指示器荧光屏上呈现出一个尖形波;在收到反射回来的无线电波时,在荧光屏上呈现第二个尖形波,如图 2 所示. 根据两个波的距离,可以计算出汽车距雷达距离,已知无线电波的速度为  $c$ ,下面关于测速原理及结果表达正确的是 ( )

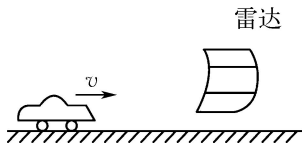


图 1

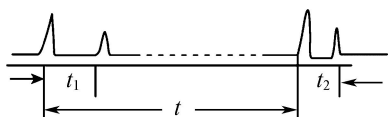


图 2

- A. 第一次接收电波时汽车与雷达的距离为  $\frac{ct_1}{2}$   
B. 第二次反射电波时汽车与雷达的距离为  $\frac{ct_2}{2}$

C. 汽车速度可表示为  $\frac{c(t_1-t_2)}{t^2}$

D. 汽车速度可表示为  $\frac{c(t_1-t_2)}{2t-t_1+t_2}$

8. (2025 江西南昌模拟) 研究物体的运动时,除了使用打点计时器计时外,也可以使用数字计时器. 计时系统的工作要借助于光源和光敏管(统称光电门). 光源和光敏管相对,它射出的光使光敏管感光. 当滑块经过时,其上的遮光条把光遮住,与光敏管相连的电子电路自动记录遮光时间的长短,通过数码屏显示出来. 根据遮光条的宽度和遮光时间,可以算出滑块经过时的速度. 如图 1 所示,在滑块上安装宽度  $d$  为  $0.50\text{ cm}$  的遮光条,滑块在牵引力作用下由静止开始运动并通过光电门,配套的数字计时器记录了遮光条的遮光时间  $\Delta t$  为  $2.5\text{ ms}$ .

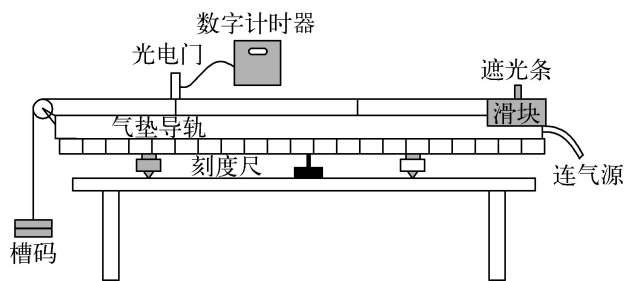


图 1

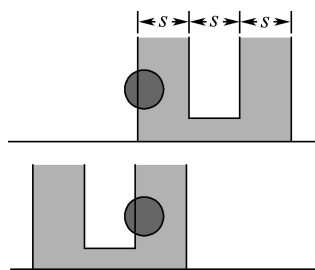


图 2

- (1) 遮光条通过光电门的平均速度  $\bar{v} =$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$  (保留 2 位有效数字), 由于遮光条的宽度很小, 所以这个速度可以近似看作遮光条通过光电门的瞬时速度  $v$ .
- (2) 考虑到“光电门的光源射出的光有一定的粗细, 数字计时器内部的电子电路有一定的灵敏度”, 若当遮光条遮住光源射出光的  $80\%$ , 即认为光被遮住, 则第(1)问中  $\bar{v}$  的测量值比真实值 \_\_\_\_\_ (填“偏大”或“偏小”).

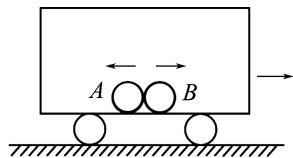


“偏小”).

- (3) 用 U 形挡光片便可消除上述系统误差. 某同学换用如图 2 所示的 U 形挡光片重复上述实验, 若数字计时器显示两次开始遮光的时间间隔为  $\Delta t'$ , 则滑块通过光电门的瞬时速度  $v' =$  \_\_\_\_\_. (用  $s$ 、 $\Delta t'$  表示)

9. (2024 陕西西安西工大附中期末, 改编) 如图所示, 长为  $L$  的车厢正以速度  $v$  匀速向右运动, 车厢底面光滑. 现有两只完全相同的小球, 从车厢中点以相同的速率  $v_0$  分别向前、向后匀速运动(相对于车厢).

- (1) 在车厢内的观察者看来, 小球是否同时到达车的前后壁?  
(2) 在地上的观察者看来, 小球是否同时到达车的前后壁?



10. (广西柳州柳铁一中联考) 一辆客车在某高速公路上行驶, 在经过某直线路段时, 司机驾车做匀速直线运动, 司机发现其正要通过正前方高山悬崖下的隧道, 于是鸣笛, 经  $t_1 = 6$  s 后听到回声. 听到回声后又行驶  $t_2 = 16$  s, 司机第二次鸣笛, 又经  $t_3 = 2$  s 后听到回声. 已知此高速路段最高限速为 120 km/h, 声音在空气中的传播速度为 340 m/s. 请根据以

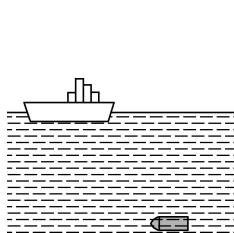
上数据计算:

- (1) 求汽车从第一次鸣笛到听到回声这段时间内声音传播的距离.  
(2) 求客车第一次鸣笛时与悬崖的距离.  
(3) 客车匀速行驶的速度并判断客车是否超速行驶.

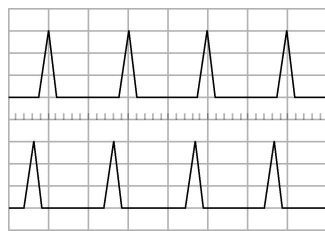


### 巅峰挑战

11. (多选, 2025 广东开学考试) 潜艇是利用声呐系统探测敌舰的位置, 图甲中潜艇声呐系统产生的脉冲信号遇到敌舰, 反射信号被接收器接收. 图乙是接收器的显示屏, 屏上所显示的上、下两列波形分别为发射信号与接收信号, 显示屏右侧脉冲信号早于左侧脉冲信号, 且横向每格代表的时间间隔相同. 若潜艇发射的是频率  $f = 10$  Hz 的脉冲信号, 声波在海水中传播的速度为 1 500 m/s, 则敌舰离潜艇的距离可能为 ( )



甲



乙

- A. 60 m B. 90 m C. 165 m D. 180 m

## 章末综合·真题精选

建议用时:20 分钟 答案见 P10

1. (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

2. (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
3. (2022 浙江卷)下列说法正确的是 ( )



甲



乙



丙

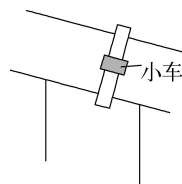


丁

- A. 研究甲图中排球运动员扣球动作时,排球可以看成质点  
B. 研究乙图中乒乓球运动员的发球技术时,乒乓球不能看成质点  
C. 研究丙图中羽毛球运动员回击羽毛球动作时,羽毛球大小可以忽略

- D. 研究丁图中体操运动员的平衡木动作时,运动员身体各部分的速度可视为相同

4. (2022 辽宁卷)如图所示,桥式起重机主要由可移动“桥架”“小车”和固定“轨道”三部分组成.在某次作业中桥架沿轨道单向移动了 8 m,小车在桥架上单向移动了 6 m.该次作业中小车相对地面的位移大小为 ( )

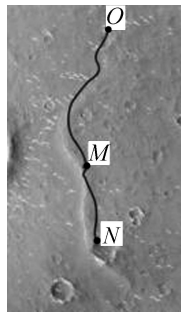


- A. 6 m B. 8 m C. 10 m D. 14 m

5. (2023 上海卷)在一场百米比赛中,第三跑道的运动员跑到 30 m 处时,秒表计时为 3.29 s.根据以上信息,能否算得该运动员在这段时间内的平均速度和瞬时速度 ( )

- A. 可以算得平均速度,可以算得瞬时速度  
B. 无法算得平均速度,可以算得瞬时速度  
C. 可以算得平均速度,无法算得瞬时速度  
D. 无法算得平均速度,无法算得瞬时速度

6. (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 m;又经过 23 天,到达  $N$  处,行驶路程为 304 m.已知  $O$ 、 $M$  间和  $M$ 、 $N$  间的直线距离分别约为 463 m 和 234 m,则火星车 ( )

- A. 从  $O$  处行驶到  $N$  处的路程为 697 m  
B. 从  $O$  处行驶到  $N$  处的位移大小为 889 m  
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



## 第二章

## 匀变速直线运动的研究

### 第一节 实验：探究小车速度随时间变化的规律

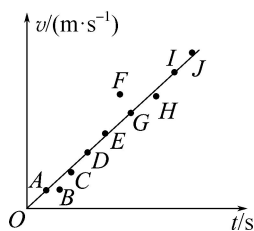
#### 题组8 实验原理与误差分析 实验拓展与创新

建议用时：30 分钟 答案见 P10

1. (多选, 2024 山东枣庄期末) 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. 通过调节, 使小车、纸带、细绳和定滑轮上边缘在一条直线上
- B. 坐标轴单位长度越小越好
- C. 开始前要先接通电源后松纸带, 打完点要先断开电源后取纸带
- D. 钩码的质量越大越好

2. (2024 天津武清月考) 在实验中, 利用纸带上的数据和第一章的方法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. 某次实验中某同学描出的点如图所示. 在直角坐标系上一共描出了 10 个点. 下列讨论中合理的是 ( )



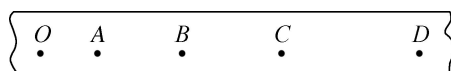
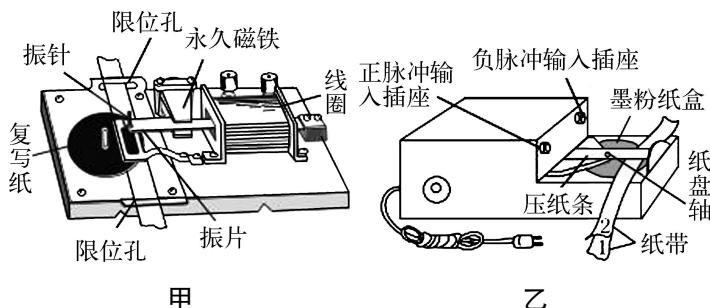
- ①这 10 个点无论如何也不在一条直线上, 因此小车运动的  $v-t$  图像不可能为一条直线, 而应是一条光滑的曲线
- ②这 10 个点中有 6 个点虽然不在一条直线上, 但它们紧挨在一条直线附近, 只有  $F$  和  $B$  两点离这条直线太远
- ③在 10 个点当中只有 4 个点能画在一条直线上 ( $A, D, G, I$ ), 有六个点不在该直线上, 这条直线肯定不能表示小车运动的规律
- ④与直线偏差较小的点 ( $C, E, H, J$ ) 可能是实验误差造成的, 而与直线偏离较大的点 ( $B, F$ ) 则可能是实验中出现错误造成的

- A. ①③ B. ②④ C. ①② D. ③④

3. (2024 湖北荆州联考) 在研究匀变速直线运动的实验中, 已算出小车经过各计数点的瞬时速度, 为了计算加速度, 合理的方法是 ( )

- A. 根据任意两计数点的速度用公式  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  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  $a = \tan \theta$  求出加速度
- C. 根据实验数据画出  $v-t$  图像, 由图线上相距较远的两点所对应的速度、时间用公式  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  算出加速度
- D. 依次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

4. (2025 安徽六安期中) 在探究小车做匀变速直线运动的规律的实验中, 用到如图甲、乙所示的两种打点计时器.



丙

- (1) 图乙是 \_\_\_\_\_ (填“电磁打点计时器”或“电火花打点计时器”), 其电源采用的是 \_\_\_\_\_ (填“交流约 8 V”或“交流 220 V”).
- (2) 关于打点计时器的使用, 下列说法正确的

是\_\_\_\_\_.

- A. 在测量物体速度时,应先让物体运动,后接通打点计时器的电源
- B. 电磁打点计时器和电火花打点计时器可以使用同样的电源
- C. 使用的电源频率越高,打点的时间间隔就越大
- D. 纸带上打的点越密,说明物体运动得越慢

(3) 某次实验中得到一条如图丙所示的纸带,纸带上相邻计数点间还有四个点没画出来,用刻度尺测得  $OA$ 、 $AB$ 、 $BC$ 、 $CD$  间的距离分别为  $x_{OA}=5.40\text{ cm}$ ,  $x_{AB}=5.60\text{ cm}$ ,  $x_{BC}=5.80\text{ cm}$ ,  $x_{CD}=6.00\text{ cm}$ , 计时器打点频率为  $50\text{ Hz}$ . 则相邻两个计数点间的时间间隔为\_\_\_\_\_s. 打点  $B$  时小车的速度大小  $v_B=_____$  m/s (结果保留 2 位有效数字).

5. (2025 甘肃武威开学考试) 光电门是物理实验中用来测量时间的一种常用设备,如图 1 所示,  $S$  是光源,  $K$  是光接收器,当有不透明物体通过光电门时,物体会遮住光源,接收器  $K$  接收不到光信号,计时器便开始计时,当物体通过后,接收器  $K$  重新接收到光信号,计时结束,即可记录物体通过光电门所用的时间. 如图 2 所示,某同学用光电门测量小车沿斜面向下运动的速度,小车上安装有遮光板,  $A$ 、 $B$  是安装在斜面上不同位置的两个光电门.

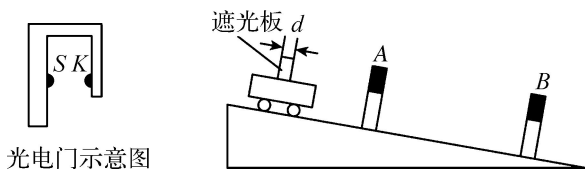


图 1

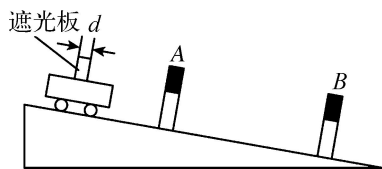


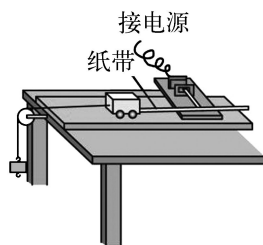
图 2

- (1) 若小车上的遮光板宽度为  $d$ , 小车通过光电门时,计时器记录的时间为  $t$ , 则小车通过光电门的速度  $v=_____$ .
- (2) 若已知遮光板宽度  $d=1\text{ cm}$ , 让小车从斜面顶端以一定的初速度开始沿斜面向下运

动,两光电门计时器记录的时间分别为  $t_A=0.01\text{ s}$ ,  $t_B=0.004\text{ s}$ , 则小车通过  $A$ 、 $B$  两位置的速度分别为  $v_A=_____$  m/s,  $v_B=_____$  m/s (结果均保留 2 位有效数字).

- (3) 由实验可知, 小车沿斜面向下做\_\_\_\_\_ (填“匀速”“加速”或“减速”)运动.

6. (2025 江苏扬州期中) 学生利用如图所示装置做“探究小车速度随时间变化的规律”实验. 完成下列有关问题:



甲

乙

- (1) 实验室提供如图甲、乙两种打点计时器, 某实验小组决定使用电火花打点计时器, 则应选用图中的\_\_\_\_\_ (填“甲”或“乙”) 计时器.
- (2) 另一实验小组使用电磁打点计时器, 图中接线正确的是\_\_\_\_\_ (填“丙”或“丁”).

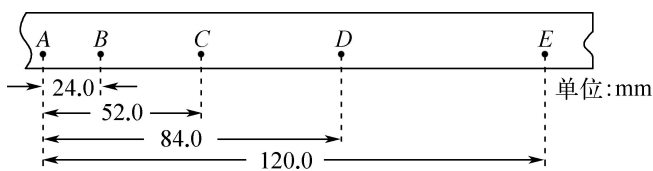


丙

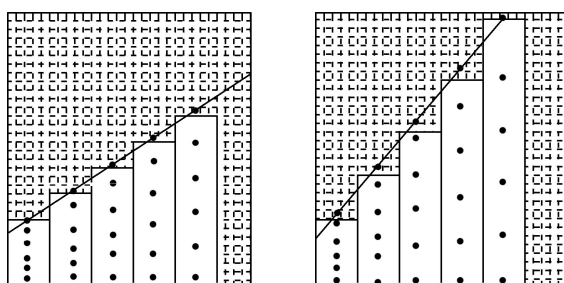


丁

- (3) 实验中, 把打点计时器接  $50$  交流电, 打出的一条纸带如图,  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$  为我们在纸带上所选的记数点, 相邻计数点之间有四个点未画出, 各点间的距离如图所示, 则在打  $D$  点时, 小车的瞬时速度为\_\_\_\_\_ m/s, 并可求得小车的加速度大小为\_\_\_\_\_ m/s<sup>2</sup>. (计算结果都保留 2 位有效数字)



- (4) 某实验小组利用打点计时器研究两个物体的运动, 分别得到 2 条纸带, 对每条纸带, 依次每 5 个点取 1 个计数点, 并在各计数点处将其剪断, 然后将这些剪断的纸条粘贴在相同的坐标纸上, 最后将纸条上端中心连起来, 由图可判断正确的是 ( )



戊

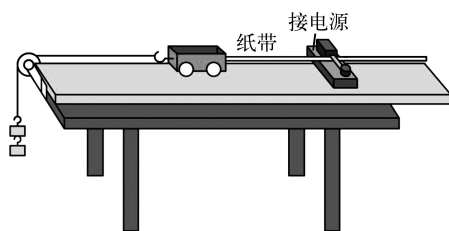
己

- A. 己物体的加速度比戊小  
B. 两物体均做匀速直线运动  
C. 打第三个计数点时, 戊物体的速度比己小  
D. 打第一个计数点时, 物体的速度有可能为零



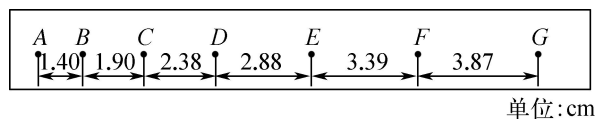
## 巅峰挑战

7. (2025 湖北阶段练习) 某一学习小组的同学想通过打点计时器在纸带上打出的点迹来探究小车速度随时间变化的规律, 实验装置如图所示.



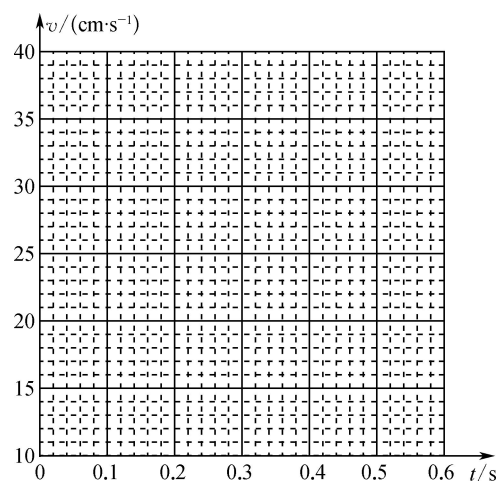
- (1) 常见的打点计时器使用的都是\_\_\_\_\_电源(填“直流”或“交流”), 当电源频率为 50 Hz 时, 每隔\_\_\_\_\_s 打一个点.  
(2) 关于本实验, 下列说法正确的是\_\_\_\_\_.  
A. 释放纸带的同时, 接通电源  
B. 先接通电源打点, 后释放纸带运动  
C. 先释放纸带运动, 后接通电源打点  
D. 纸带上的点迹越密集, 说明纸带运动的速度越小

- (3) 要测量小车的速度, 除打点计时器(含所用电源、纸带、墨粉纸盘)外还必须使用的测量工具是\_\_\_\_\_.  
(4) 该小组在规范操作下得到一条点迹清晰的纸带如图所示, 在纸带上依次选出 7 个计数点, 分别标上 A、B、C、D、E、F 和 G, 每相邻的两个计数点间还有四个点未画出, 打点计时器所用电源的频率是 50 Hz. (以下结果均保留 2 位小数)



单位: cm

- ①每相邻两计数点的时间间隔为\_\_\_\_\_s, 打 D 点时小车的速度  $v_D =$ \_\_\_\_\_cm/s.  
②分别算出其他各点的速度:  
 $v_B = 16.50$  cm/s,  $v_C = 21.40$  cm/s,  $v_E = 31.35$  cm/s,  $v_F = 36.30$  cm/s, 请在如图所示的坐标系中作出小车运动的  $v-t$  图像(以打 A 点时开始计时). 并说明小车速度变化的规律\_\_\_\_\_.



- ③根据图线求出小车运动的加速度  $a =$ \_\_\_\_\_m/s<sup>2</sup>.  
④将图线延长与纵轴相交, 交点的纵坐标是\_\_\_\_\_cm/s, 此速度的物理意义是\_\_\_\_\_.  
(5) 实验完毕后, 某同学发现实验时电源的实际频率小于 50 Hz, 那么速度的测量值比实际值\_\_\_\_\_ (填“偏大”“偏小”或“不变”).

## 阶段温习(第一章)

建议用时:20分钟 答案见 P25

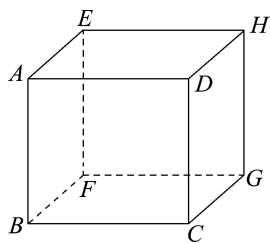
1. (2025 山东菏泽期中)国庆假期,铁路出行火热.一同学乘坐高铁列车外出,该列车于 10 月 1 日 8 时 42 分从某站出发,历经 5 小时 18 分到达终点站,两站之间的路程长 950 km. 下列说法正确的是 ( )

A. 出发站到终点站的位移为 950 km  
 B. “8 时 42 分”指的是时刻,“5 小时 18 分”指的是时间间隔  
 C. 由于列车太长,故不能把列车看作质点  
 D. 无论选取列车为参考系还是选铁路边大树为参考系,该同学都是运动的

2. (2024 青海西宁检测)甲、乙、丙三人各自乘一架直升机. 甲看到楼房匀速上升,乙看到甲机匀速上升,丙看到乙机匀速下降,甲看到丙机匀速上升. 那么甲、乙、丙相对于地面的运动情况不可能是 ( )

A. 甲、乙匀速下降,且  $v_{\text{乙}} > v_{\text{甲}}$ ,丙停在空中  
 B. 甲、乙匀速下降,且  $v_{\text{乙}} > v_{\text{甲}}$ ,丙匀速上升  
 C. 甲、乙匀速下降,且  $v_{\text{乙}} > v_{\text{甲}}$ ,丙匀速下降,且  $v_{\text{丙}} < v_{\text{甲}}$   
 D. 甲、乙匀速下降,且  $v_{\text{乙}} > v_{\text{甲}}$ ,丙匀速下降,且  $v_{\text{丙}} > v_{\text{甲}}$

3. (多选,河南周口联考)如图所示,在一个棱长为  $a$  的立方体木箱上,一辆可操控的仿生机器蜘蛛沿着木箱的表面,选择一条最短的路线,由顶角 A 点处运动到 G 点处. 仿生机器蜘蛛运动过程中保持速度大小为  $v$  不变,则下列说法正确的是 ( )



A. 仿生机器蜘蛛运动的路程为  $3a$   
 B. 仿生机器蜘蛛运动的位移为  $\sqrt{3}a$

C. 仿生机器蜘蛛运动的位移为  $\sqrt{5}a$

D. 仿生机器蜘蛛运动的时间为  $\frac{\sqrt{5}a}{v}$

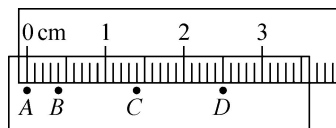


## 巅峰挑战

4. (2025 广东江门阶段练习)(1) 接通打点计时器电源和让纸带开始运动,这两个操作之间的时间顺序关系 ( )

A. 先接通电源,再让纸带运动  
 B. 先让纸带运动,再接通电源  
 C. 让纸带运动的同时接通电源  
 D. 先让纸带运动或先接通电源都可以

- (2) 如图所示,打点计时器所用电源的频率为 50 Hz,某次实验中得到一条纸带,用毫米刻度尺测出各点间的距离如图所示,则:  $AC =$  \_\_\_\_\_ mm,  $AD =$  \_\_\_\_\_ mm. 那么由此可以算出纸带在 AC 间的平均速度为 \_\_\_\_\_ m/s,纸带在 AD 间的平均速度为 \_\_\_\_\_ m/s; B 点的瞬时速度更接近于 \_\_\_\_\_ m/s.



5. (2024 浙江衢州月考)铁路部门为提高客运能力,采取了提速措施,将上海( $N31^{\circ}15'$ ,  $E121^{\circ}30'$ )开往杭州( $N30^{\circ}10'$ ,  $E120^{\circ}$ )的旅游列车运行时间缩短到 120 min. 设列车始终做匀速直线运动,则上海到杭州的位移约为多少? (已知地球半径  $R = 6\,400$  km,  $\pi$  取 3.14,  $\sin 30^{\circ}10'$  取 0.50,  $\cos 30^{\circ}10'$  取 0.87)



## 第一节 重力与弹力

## 题组 16 重力 弹力

建议用时:30 分钟 答案见 P26

1. (2024 山东济宁期末)下列关于重力和重心的说法正确的是 ( )

- A. 形状规则的物体的重心在几何中心上  
B. 物体的重心不一定在物体上  
C. 地球表面所有物体受到的重力方向都相同  
D. 只有物体的重心才受到重力的作用

2. (2025 江苏盐城期中)

2024 年巴黎奥运会跳水女子双人十米跳台决赛中,中国运动员夺得冠军,比赛中场景如图所示,则 ( )



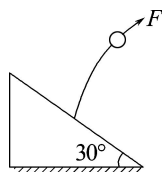
- A. 运动员受到的重力就是她对跳台的压力  
B. 跳台对运动员的支持力方向始终竖直向上  
C. 运动员对跳台的压力是由跳台的形变产生的  
D. 离开跳台后,运动员上升到最高点时不受重力

3. (2024 河南南阳联考)如图所示为仰韶文化时期的一款尖底瓶,该瓶装水后“虚则欹、中则正、满则覆”(瓶未装水时倾斜、装适量水时直立,装太满时又倾倒). 现持续有水流入瓶中,过一段时间瓶会翻转一次,下面有关瓶(包括瓶中的水)的说法正确的是 ( )

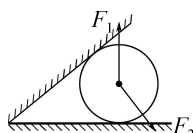


- A. 瓶的重心一定在两条绳子连线的交点上  
B. 往空瓶里不断加水时,瓶的重心一直降低  
C. 决定瓶能否翻转的主要因素是瓶与水整体重心的位置  
D. 装入瓶中水的多少不会影响瓶的重心位置

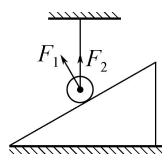
4. (2024 陕西咸阳实验中学月考)下列物体均处于静止状态,其中 B、C 中接触面光滑,则图中所画弹力方向正确的是 ( )



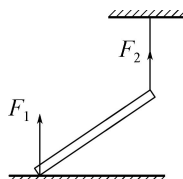
A



B



C

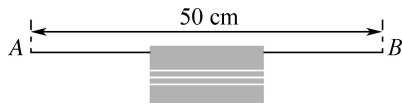


D

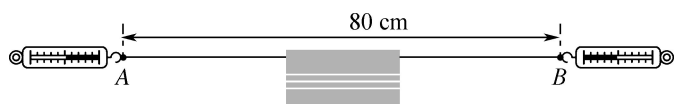
5. (多选,2025 广东广州期中)某物理探究小组测量图甲所示口罩两侧弹性绳的劲度系数. ①将两条弹性绳 A、B 端拆离口罩并如图乙所示在水平面自然平展,口罩总长度为 50 cm;②如图丙用两个弹簧测力计沿同一水平线同时缓慢向外拉 A、B 端,当两个弹簧测力计示数均为 0.9 N 时,总长度为 80 cm. 不计一切阻力,根据以上数据可知 ( )



甲



乙



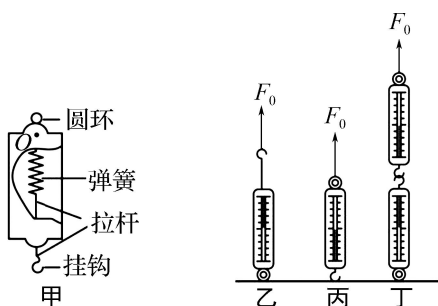
丙



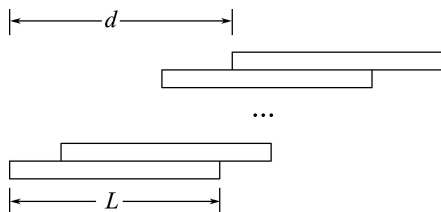
丁

- A. 图丙中,每条弹性绳的形变量为 15 cm  
 B. 图丙中,口罩两侧受到的弹力均为 0  
 C. 每条弹性绳的劲度系数为 6 N/m  
 D. 若如图丁所示,将口罩 A 端固定到竖直墙上,B 端测力计示数为 0.9 N 时,口罩总长度仍为 80 cm

6. (2024 云南曲靖检测)实验室常用的弹簧测力计如图甲所示,弹簧一端固定在外壳上,另一端与有挂钩的拉杆相连,外壳上固定一个圆环,可以认为弹簧测力计的总质量主要集中在外壳(重力为  $G$ )上,弹簧和拉杆的质量忽略不计.再将该弹簧测力计以三种方式固定于地面上,如图乙、丙、丁所示,分别用恒力  $F_0$  ( $F_0 > G$ ) 竖直向上拉弹簧测力计,静止时弹簧测力计的读数为 ( )

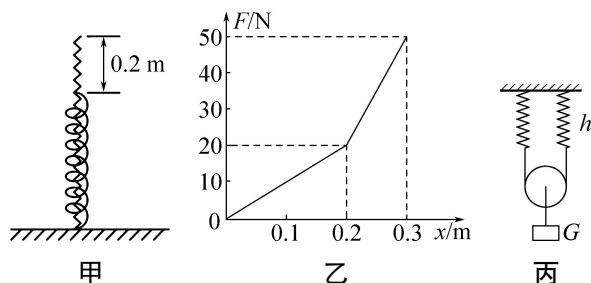


- A. 乙图中弹簧测力计读数为  $F_0 + G$   
 B. 丙图中弹簧测力计读数为  $F_0 - G$   
 C. 丁图中上面弹簧测力计读数为  $F_0 + 2G$   
 D. 丁图中下面弹簧测力计读数为  $F_0 + G$
7. (2024 江苏南大附中月考)一块质地均匀的木板,长为  $L$ ,向它上面放置相同的木板,每块木板伸出一段距离,设放置到  $N$  块木板时,最上面一块木板的最左端与最下面一块木板左端的水平距离为  $d$ ,当  $d > L$  时,  $N$  至少为 ( )



- A. 4      B. 5      C. 6      D. 7

- (1) 一根轻质大弹簧内套一根轻质小弹簧,小弹簧比大弹簧长 0.2 m,它们的一端齐平并固定在地面上,另一端保持自由状态,如图甲所示,当压缩此组合弹簧时,测得的力与压缩距离之间的关系如图乙所示,则这两根弹簧的劲度系数  $k_1$  (小弹簧) 和  $k_2$  (大弹簧) 分别为多少?
- (2) 一根轻质均匀弹簧,若下端挂重量为  $G$  的重物,其伸长量为  $x$ ,将其截去  $\frac{1}{10}$ ,则剩余弹簧下端挂重量为  $2G$  的重物,其伸长量为多少?
- (3)  $a$ 、 $b$  两根轻质弹簧,下端分别挂重量为  $G$  的重物时, $a$ 、 $b$  的伸长量分别为  $x_1$ 、 $x_2$ . 现用细线通过轻质光滑滑轮将  $a$ 、 $b$  连接,如图丙所示,若在滑轮上挂一重量为  $G$  的重物,则平衡时滑轮下降的距离为多少?



8. (2024 安徽六安一中期中)



## 第一节 牛顿第一定律

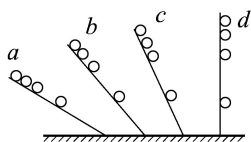
## 题组 28 牛顿第一定律的理解与应用

建议用时:30 分钟 答案见 P47

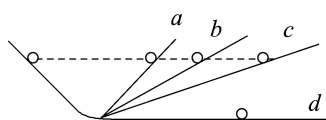
1. (2024 甘肃兰州检测)在东汉王充所著的《论衡·状留篇》中提到“是故湍濑之流,沙石转而大石不移.何者?大石重而沙石轻也.”从物理学的角度对文中所描述现象的解释,下列说法正确的是 ( )

- A. 水冲沙石,沙石才能运动,因为力是产生运动的原因  
B. “沙石转而大石不移”是因为物体运动状态改变的难易程度与质量有关  
C. 只有在水的持续冲力作用下沙石才能一直运动,是因为运动需要力来维持  
D. “大石不移”是因为大石受到的阻力大于水的冲力

2. (多选,2024 山东聊城期末)伽利略创造性地把实验、假设和逻辑推理相结合,这种科学研究方法有力地促进了人类科学认识的发展.图甲、图乙表示的是伽利略在两项研究中实验和推理的过程.对这两项研究,下列说法正确的是 ( )



甲



乙

- A. 图甲通过对自由落体运动的研究,合理外推得出小球在斜面上做匀变速运动  
B. 图甲中先在倾角较小的斜面上进行实验,可“冲淡”重力,使时间测量更容易  
C. 图乙中的“理想实验”可以在实验室实现  
D. 图乙中的“理想实验”通过逻辑推理得出物体的运动不需要力来维持

3. (2025 山东菏泽开学考试)关于乒乓球运动中蕴含的力学知识,下列说法正确的是 ( )

- A. 乒乓球在空中飞行时受到了向前的推力  
B. 乒乓球的质量小,所以容易被快速抽杀  
C. 空中飞行的乒乓球,如果所受的力全部消失,它将立即停止  
D. 球拍击球时,只能改变乒乓球的运动方向



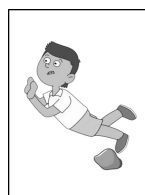
4. (2024 北京东城开学考试)人在处于一定运动状态的车厢内竖直向上跳起,下列分析人的运动情况的选项中正确的是 ( )

- A. 只有当车厢处于静止状态,人才会落回跳起点  
B. 若车厢沿直线水平匀速前进,人将落在跳起点的后方  
C. 若车厢沿直线水平加速前进,人将落在跳起点的后方  
D. 若车厢沿直线水平减速前进,人将落在跳起点的后方

5. (2024 吉林期末)图甲是小李因踩到香蕉皮而摔倒的情景,图乙是小张因被石头绊到而摔倒的情景,则下列说法正确的是 ( )



甲



乙

- A. 小李摔倒是因为下半身的速度小于上半身的速度



B. 小张摔倒是因为脚的速度变为 0, 上半身仍保持原来的运动状态

C. 人行走越快越容易摔倒, 因此速度越大, 人的惯性越大

D. 小李摔倒是因为小李的惯性变小了

6. (2024 山西大同开学考试) 物理老师上课时演示了一个实验, 如图所示, 将一细棒从苹果中间穿过, 初始时细棒竖直、苹果静止, 然后用铁锤猛地敲击棒的上端. 对敲击过程中现象的描述, 下列说法正确的是 ( )

A. 苹果受到向下的摩擦力, 沿棒向上移动

B. 苹果受到向下的摩擦力, 沿棒向下移动

C. 苹果受到向上的摩擦力, 沿棒向上移动

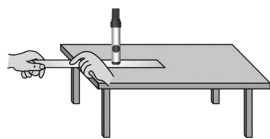
D. 苹果受到向上的摩擦力, 沿棒向下移动



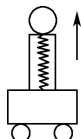
7. (2025 河南阶段练习) 下列关于四幅图中惯性的描述正确的是 ( )



甲



乙



丙



丁

A. 甲图中将锤柄朝下, 在地面上磕几下, 可以使松动的榔头变紧固, 是因为锤柄接触地面后惯性消失

B. 乙图中将压在中性笔下方的纸条迅速抽出, 中性笔屹立不倒, 是因为抽出纸条速度快惯性大

C. 丙图中匀速运动的小车上装有弹射管, 弹出的钢球(不计空气阻力)由于惯性将仍会落回弹射管

D. 丁图中宇航员在空间站中能够“漂浮”起来, 是因为在空间站中惯性消失

8. (2024 山西运城开学考试) 在杂技表演中有一个节目叫“季公开石”, 如图所示, 让一个人躺着, 找一块大石板压在身上, 然后另一个人用大锤砸石板, 把石板砸成几块. 试根据所学知识分析: 这个节目所选的石板, 在人能够承受的范围内, 是越大越好, 还是越小越好? 为什么?



### 巅峰挑战

9. (2024 广西来宾期末) 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?

