



2025.8

2025.5

2025.4

2025.3

2025.2

2025.1

2024.12

2024.11

2024.10

2024.9

QUANPIN XUEKAO FUXI FANG'AN

全品  
选考

复习方案

主编：肖德好

物理  
LK

新高考

|        |                              |     |
|--------|------------------------------|-----|
| 第 1 讲  | 描述直线运动的基本概念 .....            | 323 |
| 第 2 讲  | 匀变速直线运动的规律及应用 .....          | 325 |
| 第 3 讲  | 自由落体和竖直上抛运动 .....            | 327 |
| 专题一    | 运动图像问题 .....                 | 329 |
| 专题二    | 追及与相遇问题 .....                | 331 |
| 实验一    | 测量做直线运动物体的瞬时速度(加速度) .....    | 333 |
| 第 4 讲  | 重力、弹力 .....                  | 335 |
| 第 5 讲  | 摩擦力 .....                    | 337 |
| 第 6 讲  | 力的合成与分解 .....                | 339 |
| 专题三    | 受力分析 共点力的平衡 .....            | 341 |
| 专题四    | 动态平衡问题 平衡中的临界、极值问题 .....     | 343 |
| 实验二    | 探究弹簧弹力与形变量的关系 .....          | 345 |
| 实验三    | 探究两个互成角度的力的合成规律 .....        | 347 |
| 第 7 讲  | 牛顿运动定律的理解 .....              | 349 |
| 第 8 讲  | 牛顿第二定律的基本应用 .....            | 351 |
| 专题五    | 牛顿第二定律的综合应用 .....            | 353 |
| 专题六    | 动力学中的典型“模型” .....            | 355 |
| 实验四    | 探究加速度与物体受力、物体质量的关系 .....     | 357 |
| 第 9 讲  | 运动的合成与分解 .....               | 359 |
| 第 10 讲 | 抛体运动 .....                   | 361 |
| 第 11 讲 | 圆周运动 .....                   | 363 |
| 专题七    | 圆周运动的临界与极值问题 .....           | 365 |
| 实验五    | 探究平抛运动的特点 .....              | 367 |
| 实验六    | 探究向心力大小与半径、角速度、质量的关系 .....   | 369 |
| 第 12 讲 | 万有引力定律及应用 .....              | 371 |
| 第 13 讲 | 人造卫星 宇宙速度 .....              | 373 |
| 专题八    | 人造卫星变轨与对接问题 双星模型 .....       | 375 |
| 第 14 讲 | 功 功率 .....                   | 377 |
| 第 15 讲 | 动能 动能定理(A) .....             | 379 |
| 第 15 讲 | 动能 动能定理(B) .....             | 381 |
| 第 16 讲 | 机械能守恒定律及其应用 .....            | 383 |
| 第 17 讲 | 功能关系 能量守恒定律 .....            | 385 |
| 实验七    | 验证机械能守恒定律 .....              | 387 |
| 第 18 讲 | 动量 动量定理 .....                | 389 |
| 第 19 讲 | 动量守恒定律及其应用(A) .....          | 391 |
| 第 19 讲 | 动量守恒定律及其应用(B) .....          | 393 |
| 专题九    | “子弹打木块”模型和“滑块—木板”模型 .....    | 395 |
| 专题十    | “滑块—弹簧”模型和“滑块—斜(曲)面”模型 ..... | 397 |
| 专题十一   | 力学三大观点的综合应用 .....            | 399 |
| 实验八    | 验证动量守恒定律 .....               | 401 |
| 第 20 讲 | 机械振动 .....                   | 403 |
| 实验九    | 用单摆测量重力加速度 .....             | 405 |
| 第 21 讲 | 机械波 .....                    | 407 |

|        |                                         |     |
|--------|-----------------------------------------|-----|
| 第 22 讲 | 静电场及其应用 .....                           | 409 |
| 第 23 讲 | 静电场中的能量 .....                           | 411 |
| 专题十二   | 静电场中的图像综合问题 .....                       | 413 |
| 第 24 讲 | 电容器 实验:观察电容器的充、放电现象 带电粒子在电场中的直线运动 ..... | 415 |
| 第 25 讲 | 带电粒子在电场中的偏转 .....                       | 417 |
| 专题十三   | 带电粒子在电场中运动的力电综合问题(A) .....              | 419 |
| 专题十三   | 带电粒子在电场中运动的力电综合问题(B) .....              | 421 |
| 第 26 讲 | 电路的基本概念及其规律 .....                       | 423 |
| 第 27 讲 | 电动势 闭合电路欧姆定律 .....                      | 425 |
| 专题十四   | 电学实验基础 .....                            | 427 |
| 专题十五   | 测量电阻的多种方法 .....                         | 429 |
| 实验十    | 测量金属丝的电阻率 .....                         | 431 |
| 实验十一   | 用多用电表测量电学中的物理量 .....                    | 433 |
| 实验十二   | 测量电源的电动势和内阻 .....                       | 435 |
| 第 28 讲 | 磁场及其对电流的作用 .....                        | 437 |
| 第 29 讲 | 磁场对运动电荷(带电体)的作用 .....                   | 439 |
| 专题十六   | 带电粒子在有界匀强磁场中的运动 .....                   | 441 |
| 专题十七   | “几何圆模型”在磁场中的应用 .....                    | 443 |
| 专题十八   | 洛伦兹力与现代科技 .....                         | 445 |
| 专题十九   | 带电粒子在组合场中的运动(A) .....                   | 447 |
| 专题十九   | 带电粒子在组合场中的运动(B) .....                   | 449 |
| 专题二十   | 带电粒子在叠加场中的运动 .....                      | 451 |
| 第 30 讲 | 电磁感应现象 楞次定律 实验:探究影响感应电流方向的因素 .....      | 453 |
| 第 31 讲 | 法拉第电磁感应定律、自感和涡流 .....                   | 455 |
| 专题二十一  | 电磁感应中的电路和图像 .....                       | 457 |
| 专题二十二  | 电磁感应中的动力学和能量问题 .....                    | 459 |
| 专题二十三  | 动量观点在电磁感应中的应用(A) .....                  | 461 |
| 专题二十三  | 动量观点在电磁感应中的应用(B) .....                  | 463 |
| 第 32 讲 | 交变电流的产生和描述 .....                        | 465 |
| 第 33 讲 | 变压器 远距离输电 实验:探究变压器原、副线圈电压与匝数的关系 .....   | 467 |
| 第 34 讲 | 电磁振荡与电磁波 .....                          | 469 |
| 实验十三   | 利用传感器制作简单的自动控制装置 .....                  | 471 |
| 第 35 讲 | 光的折射、全反射 .....                          | 473 |
| 第 36 讲 | 光的干涉、衍射和偏振 .....                        | 475 |
| 实验十四   | 测量玻璃的折射率 .....                          | 477 |
| 实验十五   | 用双缝干涉实验测量光的波长 .....                     | 479 |
| 第 37 讲 | 分子动理论 内能 .....                          | 481 |
| 第 38 讲 | 固体、液体和气体 .....                          | 483 |
| 第 39 讲 | 热力学定律及图像问题 .....                        | 485 |
| 专题二十四  | 气体实验定律的综合应用 .....                       | 487 |
| 实验十六   | 用油膜法估测油酸分子的大小 .....                     | 489 |
| 实验十七   | 探究等温情况下一定质量气体压强与体积的关系 .....             | 491 |
| 第 40 讲 | 原子和原子核 .....                            | 493 |
| 第 41 讲 | 光电效应 波粒二象性 .....                        | 495 |



## 第1讲 描述直线运动的基本概念 (限时 40 分钟)

### 基础巩固练

1. [2023·宁德模拟] 衢宁铁路北起浙江省衢州市终至福建省宁德市,途经 13 个客运车站.线路全长 379 公里,设计时速 160 公里,最快运行时间为 5 小时 17 分钟.则 ( )

- A. “5 小时 17 分钟”指时刻
- B. “全长 379 公里”指位移大小
- C. “时速 160 公里”指运行的平均速度
- D. 在研究运行时间时,可以把火车看成质点

2. [2023·莆田模拟] 某同学利用手机导航步行前往木兰陂进行研学活动.已知该同学从起点步行到终点的路程为 3.2 km,用时 40 min,起点到终点的直线距离为 2.6 km,则从起点步行到终点的过程中 ( )

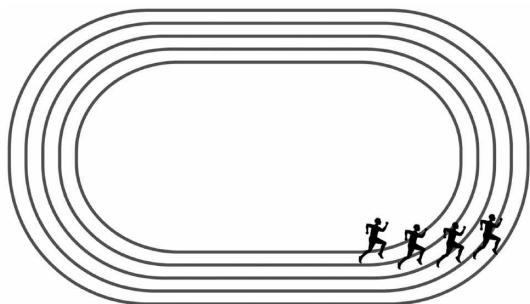
- A. 该同学的位移大小为 3.2 km
- B. 该同学的平均速率约为 1.3 m/s
- C. 该同学的平均速度大小约为 1.3 m/s
- D. 若以该同学为参考系,木兰陂是静止的

3. [2021·福建卷] 一游客在武夷山九曲溪乘竹筏漂流,途经双乳峰附近的 M 点和玉女峰附近的 N 点,如图-所示.已知该游客从 M 点漂流到 N 点的路程为 5.4 km,用时 1 h, M、N 间的直线距离为 1.8 km,则从 M 点漂流到 N 点的过程中 ( )



- A. 该游客的位移大小为 5.4 km
- B. 该游客的平均速率为 5.4 m/s
- C. 该游客的平均速度大小为 0.5 m/s
- D. 若以所乘竹筏为参考系,玉女峰的平均速度为 0

4. [2023·浙江金华模拟] 四名运动员在标准田径场上进行 400 m 赛跑,如图所示,他们从不同起点起跑,终点相同,都顺利地按规则要求完成了比赛,下列说法中正确的是 ( )



- A. 他们跑完全程的路程相同
- B. 他们跑完全程的位移相同
- C. 他们跑完全程的平均速度相同
- D. 他们跑完全程的平均速率相同

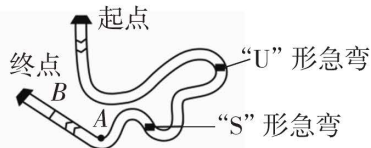
5. (多选)[2023·福建师大附中模拟] 某赛车手在一次野外训练中,先利用地图计算出出发地和目的地的直线距离为 9 km,他从出发地到目的地用了 5 分钟,赛车上的里程表指示的里程数值增加了 15 km,当他经过某路标时,车内速度计指示的示数为 150 km/h,那么可以确定的是 ( )

- A. 在整个过程中赛车手的瞬时速度是 108 km/h
- B. 在整个过程中赛车手的平均速度是 180 km/h
- C. 在整个过程中赛车手的平均速率是 180 km/h
- D. 经过路标时的瞬时速度是 150 km/h

6. [2023·三明一中模拟] 钢架雪车也被称为俯式冰橇,是 2022 年北京冬奥会的比赛项目之一.运动员需要俯身平贴在雪橇上,以俯卧姿态滑行如图甲所示.比赛线路由起跑区、出发区、滑行区及减速区组成.如图乙所示,若减速区 A、B 间距离为 200 m,运动员某次用时 15 s 通过减速区以某一速度通过终点,假设运动员在 AB 段做匀变速直线运动.从以上数据可以确定 ( )



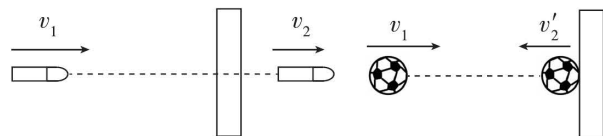
甲



乙

- A. 运动员通过 A 点时的速度
- B. 运动员通过 B 点时的速度
- C. 运动员在 AB 段运动的加速度
- D. 运动员在 AB 段运动的平均速度

7. [2023·河北唐山模拟] 如图所示,子弹和足球的初速度均为  $v_1 = 5 \text{ m/s}$ ,方向向右.设它们与木板作用的时间都是 0.1 s,子弹击穿木板后速度大小变为 2 m/s,足球与木板碰撞后反向弹回的速度大小为 5 m/s,则下列子弹和足球作用木板时加速度大小及方向正确的是 ( )



甲

乙

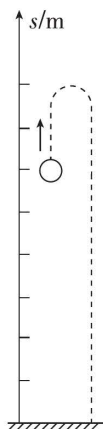
- A. 子弹:  $30 \text{ m/s}^2$ , 方向向左
- B. 子弹:  $70 \text{ m/s}^2$ , 方向向左
- C. 足球:  $30 \text{ m/s}^2$ , 方向向右
- D. 足球:  $70 \text{ m/s}^2$ , 方向向右



### 综合提升练

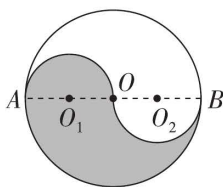
8. (多选)[2023·四川成都模拟] 在距离地面 15 m 高的位置以 10 m/s 的初速度竖直向上抛出一小球, 小球上升 5 m 后回落, 最后落至地面. 从小球被抛出到落至地面, 共历时 3 s, 落地前瞬间小球速度的大小为 20 m/s. 规定竖直向上为正方向, 重力加速度大小  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ , 不计空气阻力. 下列说法中正确的是 ( )

- A. 若以抛出点为坐标原点, 则小球在最高点的坐标为 -5 m  
 B. 从最高点到落地点, 小球的位移为 -20 m  
 C. 从抛出点到落地点, 小球的平均速度为 5 m/s  
 D. 从抛出点到落地点, 小球的速度变化量为 -30 m/s



9. [2023·漳州模拟] 如图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 ( )

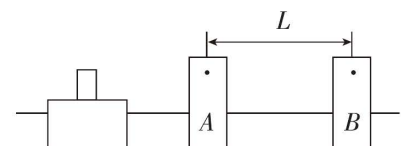
- A.  $t$  指的是走到  $B$  点的时刻  
 B. 老人的位移大小为  $\frac{1}{2}\pi R$   
 C. 老人的平均速度大小为  $\frac{2R}{t}$   
 D. 老人的平均速率为  $\frac{\pi R}{2t}$



10. [2023·厦门模拟] 一质点在  $x$  轴上运动, 初速度  $v_0 > 0$ , 加速度  $a \geq 0$ , 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 ( )

A. 速度先增大后减小, 直到加速度等于零为止  
 B. 速度一直在增大, 直到加速度等于零为止  
 C. 位移先增大, 后减小, 直到加速度等于零为止  
 D. 位移一直在增大, 直到加速度等于零为止

11. [2023·莆田模拟] 如图所示, 在气垫导轨上安装有两个光电计时装置  $A$ 、 $B$ ,  $A$ 、 $B$  间距离为  $L = 30 \text{ cm}$ , 为了测量滑块的加速度, 在滑块上安装了一个宽度为  $d = 1 \text{ cm}$  的遮光条, 现让滑块以某一加速度通过  $A$ 、 $B$ , 记录遮光条通过  $A$ 、 $B$  的时间分别为  $0.010 \text{ s}$ 、 $0.005 \text{ s}$ , 滑块从  $A$  到  $B$  所用时间为  $0.200 \text{ s}$ . 则下列说法正确的是 ( )

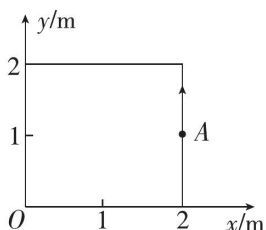


- A. 滑块通过  $A$  的速度为  $1 \text{ cm/s}$   
 B. 滑块通过  $B$  的速度为  $2 \text{ cm/s}$   
 C. 滑块在  $A$ 、 $B$  间运动的平均速度大小为  $3 \text{ m/s}$   
 D. 滑块在  $A$ 、 $B$  间运动的平均加速度大小为  $5 \text{ m/s}^2$

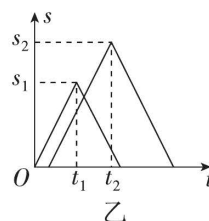
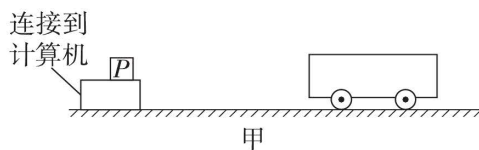
### 拓展挑战练

12. (多选)[2023·湖南邵阳模拟] 让一小球沿边长为  $2 \text{ m}$  的正方形凹槽轨道逆时针匀速滚动, 每  $1 \text{ s}$  移动  $1 \text{ m}$ , 初始时刻小球位于图中某边的中点  $A$ . 建立如图所示的坐标系, 则下列说法正确的是 ( )

- A. 第  $1 \text{ s}$  末的位置坐标是  $(2 \text{ m}, 2 \text{ m})$ , 瞬时速度的大小是  $1 \text{ m/s}$   
 B. 第  $2 \text{ s}$  末的位置坐标是  $(1 \text{ m}, 2 \text{ m})$ , 前  $2 \text{ s}$  内的平均速度大小为  $\frac{\sqrt{2}}{2} \text{ m/s}$   
 C. 第  $4 \text{ s}$  末的位置坐标是  $(0, 1 \text{ m})$ , 前  $4 \text{ s}$  内的平均速率为  $0.5 \text{ m/s}$   
 D. 第  $4 \text{ s}$  末的位置坐标是  $(1, 0 \text{ m})$ , 前  $4 \text{ s}$  内的平均速度大小为  $0.5 \text{ m/s}$



13. (多选)如图甲所示为速度传感器的工作示意图,  $P$  为发射超声波的固定小盒子, 工作时  $P$  向被测小车发出短暂的超声波脉冲, 脉冲被运动的小车反射后又被  $P$  接收. 从  $P$  发射超声波开始计时, 经过时间  $\Delta t$  再次发射超声波脉冲. 图乙是两次发射的超声波的位移—时间图像, 则下列说法正确的是 ( )



- A. 小车到小盒子  $P$  的距离越来越远  
 B. 在两次发射超声波脉冲间隔的时间  $\Delta t$  内, 小车通过的位移为  $s_2 - s_1$   
 C. 超声波的速度为  $\frac{2s_2}{t_2 - \Delta t}$   
 D. 小车在  $t_1 \sim t_2$  时间内的平均速度为  $\frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}$

## 第2讲 匀变速直线运动的规律及应用 (限时40分钟)

### 基础巩固练

1. [2023·莆田一中模拟] 2023年京津冀“京张体育文化旅游带”自行车系列挑战赛(阳原站)开赛. 假设在某段时间内自行车做匀变速直线运动的位移  $s$  与时间  $t$  的关系式为  $s = 9t + 4t^2$ ,  $s$  与  $t$  单位分别是 m 和 s, 则该自行车 ( )

- A. 第1 s 内的位移是 9 m
- B. 前2 s 内的平均速度是 34 m/s
- C. 初速度为 18 m/s
- D. 加速度为  $8 \text{ m/s}^2$

2. [2023·龙岩模拟] “福建舰”是中国完全自主设计建造的首艘电磁弹射型航空母舰, 采用平直通长飞行甲板. 假设某战斗机在跑道上加速时加速度大小为  $10 \text{ m/s}^2$ , 弹射系统向战斗机提供初速度大小为  $30 \text{ m/s}$ , 当战斗机速度达到  $60 \text{ m/s}$  时能离开航空母舰起飞, 战斗机在跑道上运动可视为匀加速直线运动. 下列说法正确的是 ( )

- A. 战斗机在航空母舰上加速运动过程, 航空母舰可以看成质点
- B. 航空母舰静止, 战斗机需在甲板上滑行 6 s 起飞
- C. 航空母舰静止, 战斗机需在甲板上滑行 135 m 起飞
- D. 若航空母舰沿战斗机起飞方向航行, 战斗机需相对甲板滑行 135 m 起飞



3. [2023·浙江宁波模拟] 如图所示, 一辆汽车在平直公路上做匀加速直线运动, 从树 A 开始, 依次经过 B、C、D、E 四棵树且经过相邻两棵树的时间间隔相等, 已知树 A、B 间距为  $s_1$ , 树 D、E 间距为  $s_2$ , 则树 B、D 间距为 ( )



- A.  $s_1 + s_2$
- B.  $2s_1 + s_2$
- C.  $s_1 + 2s_2$
- D.  $2(s_1 + s_2)$

4. [2023·南平模拟] 一辆汽车以  $40 \text{ m/s}$  的速度沿平直公路匀速行驶, 突然前方有一只小狗穿过马路, 司机立即刹车, 汽车以大小为  $8 \text{ m/s}^2$  的加速度做匀减速直线运动, 那么刹车后 2 s 内与刹车后 6 s 内汽车通过的位移大小之比为 ( )

- A. 7 : 25
- B. 16 : 25
- C. 7 : 24
- D. 2 : 3

### 综合提升练

5. [2023·三明模拟] 冰壶是以队为单位在冰上进行的一种投掷性竞赛项目, 属冬奥会比赛项目, 并设有冰壶世锦赛. 在某次比赛中, 冰壶被投出后, 如果做匀减速直线运动, 用时 20 s 停止, 最后 1 s 内位移大小为 0.2 m, 则下面说法正确的是 ( )



- A. 冰壶第1 s 内的位移大小是 7.8 m
- B. 冰壶的加速度大小是  $0.3 \text{ m/s}^2$
- C. 前10 s 的位移和后10 s 的位移之比为 4 : 1
- D. 冰壶的初速度大小是  $6 \text{ m/s}$

6. (多选) [2023·厦门模拟] “奋斗者号”是我国自主研制的目前世界上下潜能力最强的潜水器之一. 假设某次海试活动中, “奋斗者号”从距海面深  $H$  处, 以某一初速度竖直上浮, 并从此时刻开始计时, 做匀减速直线运动, 经过时间  $t$  上浮到海面, 速度恰好减为零, 则下列说法正确的是 ( )

- A. 上浮时的初速度为  $\frac{H}{2t}$
- B. 上浮时的初速度为  $\frac{2H}{t}$
- C. 在  $t_0$  ( $t_0 < t$ ) 时刻距离海平面的深度为  $\frac{H(t-t_0)^2}{t^2}$
- D. 在  $t_0$  ( $t_0 < t$ ) 时刻距离海平面的深度为  $\frac{H(t-t_0)^2}{t_0^2}$

7. (多选) [2023·山东青岛模拟] 如图所示, 某飞机着陆时的速度  $v_0 = 216 \text{ km/h}$ , 随后沿直线匀减速滑行到静止. 从飞机着陆开始计时, 该飞机在倒数第 4 s 内的位移为 7 m, 下列说法正确的是 ( )



- A. 该飞机匀减速的加速度大小为  $2 \text{ m/s}^2$
- B. 该飞机着陆后第 5 s 时的速度大小为  $40 \text{ m/s}$
- C. 该飞机在跑道上滑行的时间为 30 s
- D. 该飞机在跑道上滑行的距离为 1800 m



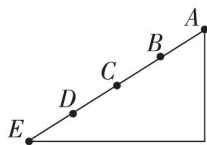
8. [2023·河北唐山模拟] 如图所示,光滑斜面AE被分成四个长度相等的部分,即 $AB=BC=CD=DE$ ,一物体从A点被由静止释放,下列结论中正确的是 ( )

A. 物体到达E点的时间 $t_E$ 与到达B点的时间 $t_B$ 的关系为 $t_E=3t_B$

B. 物体到达各点的速率 $v_B$ :  
 $v_C:v_D:v_E=1:\sqrt{2}:\sqrt{3}:2$

C. 物体从A运动到E全过程的平均速度 $\bar{v}=v_E$

D. 物体通过每一部分时,其速度增量 $v_B-v_A=v_C-v_B=v_D-v_C=v_E-v_D$



9. [2023·浙江嘉兴模拟] 人行横道又被称为斑马线,是行人安全过马路的“安全线”和“生命线”.走在嘉兴大街上会发现“车让人,人快走”,礼让行人逐渐成为城市一道亮丽的风景线.某驾驶员以54 km/h的速度匀速行驶,即将通过斑马线,同时有一老人正在过人行横道.已知车减速时的加速度大小为 $3\text{ m/s}^2$ .若驾驶员立即刹车制动,则刹车后4 s内汽车的位移为\_\_\_\_\_m;为了礼让行人,若驾驶员的反应时间为0.1 s,则司机至少需要在距停止线\_\_\_\_\_m处刹车制动.



10. 已知O、A、B、C为同一直线上的四点,A、B间的距离为 $l_1$ ,B、C间的距离为 $l_2$ ,一物体自O点由静止出发,沿此直线做匀加速运动,依次经过A、B、C三点,已知物体通过AB段与BC段所用的时间相等.求O与A的距离 $l_0$ .

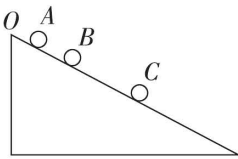
### 拓展挑战练

11. 从固定斜面上的O点每隔0.1 s由静止释放一个同样的小球,释放后小球做匀加速直线运动.某一时刻,拍下小球在斜面上滚动的照片,如图所示.测得相邻小球间的距离 $s_{AB}=4\text{ cm}$ , $s_{BC}=8\text{ cm}$ .已知O点与斜面底端的距离为 $l=35\text{ cm}$ .由以上数据可以得出 ( )

A. 小球的加速度大小为 $12\text{ m/s}^2$

B. 小球在A点时的速度为0

C. 斜面上最多有5个小球在滚动

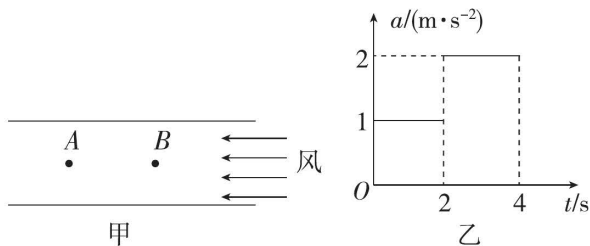


D. 该照片是距A点处小球释放后0.3 s拍摄的

12. [2023·湖南师大附中模拟] 风洞是能人工产生和控制气流、量度气流对物体的作用以及观察物理现象的一种管道状实验设备.图甲为某风洞实验的示意图,风洞足够长,一仓鼠(视为质点,图甲中未画出)在A点发现右侧到A点距离 $d=1.1\text{ m}$ 的B点的美食后,从A点以大小 $v_0=1\text{ m/s}$ 的初速度向右爬行,在向左的风力作用下,从仓鼠在A点出发开始计时,仓鼠的加速度 $a$ 随时间 $t$ 变化的规律如图乙所示(以向左为正方向).

(1)请通过计算判断仓鼠是否能到达B点;

(2)求 $t=4\text{ s}$ 末仓鼠的速度大小 $v$ 以及此时仓鼠的位置.

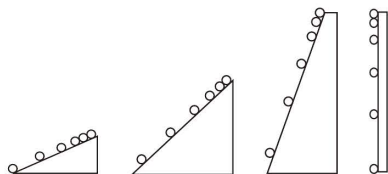




### 第3讲 自由落体和竖直上抛运动 (限时 40 分钟)

#### 基础巩固练

1. [2023·广东汕头模拟] 伽利略从斜面实验外推到自由落体运动的情景模型如图所示,下列说法符合史实的是 ( )



- A. 伽利略先猜想下落物体的速度随时间均匀增加,然后通过斜面实验直接得出  $v$  正比于  $t$   
 B. 伽利略通过斜面实验得出:从静止开始小球必须沿光滑的斜面运动才有  $s$  正比于  $t^2$   
 C. 伽利略通过对自由落体运动的研究,进行合理外推得出小球在斜面做匀变速运动  
 D. 伽利略发现,改变斜面的倾角,  $s$  正比于  $t^2$  依然成立,斜面的倾角越大,  $\frac{s}{t^2}$  越大

2. [2023·湖北宜昌模拟] 严冬屋檐下有冰凌,冰凌可看成质点(如图).人在屋檐下行走要防止冰凌砸到头部,因此一定要有安全防范意识.假设冰凌做自由落体运动,冰凌最后 1 s 内下落的高度为 25 m,重力加速度大小  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,则冰凌自由下落的总时间为 ( )



- A. 3 s      B. 3.2 s      C. 3.6 s      D. 3.8 s
3. [2023·山东日照模拟] 一个物体从某一高度做自由落体运动.已知它在第 1 s 内的位移恰为它在最后 1 s 内位移的三分之一,  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,则它开始下落时距地面的高度为 ( )

- A. 15 m      B. 20 m  
 C. 11.25 m      D. 31.25 m
4. [2023·三明一中模拟] 甲、乙两物体分别从  $h$  和  $2h$  高处自由下落,不计空气阻力,下列说法正确的是 ( )

- A. 落地时乙的速度大小是甲的 2 倍  
 B. 乙的下落时间是甲的 2 倍  
 C. 甲、乙两物体在最后 1 s 内下落的高度相同  
 D. 甲、乙两物体在最后 1 s 内的速度变化量相同

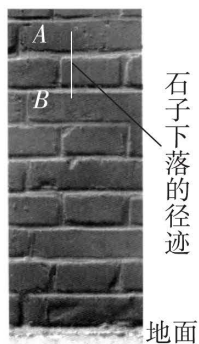
#### 综合提升练

5. [2023·安徽宿州模拟] 如图所示,长  $L=2.2 \text{ m}$  中空竹筒竖直放置,一小球(其直径小于竹筒直径)从距竹筒上端高  $h=5 \text{ m}$  处无初速度释放,重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,不计空气阻力,则小球穿过竹筒的时间为 ( )

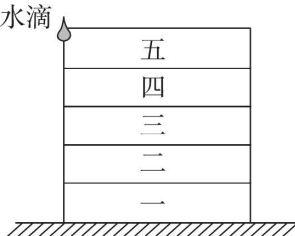


- A. 0.2 s  
 B. 0.5 s  
 C. 1 s  
 D. 1.2 s

6. 有一种“傻瓜”照相机,其光圈(进光孔径)随被摄物体的亮度自动调节,而快门(曝光时间)是固定不变的.为估测某架“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.已知石子从地面以上 2.5 m 的高度下落,每块砖的平均厚度为 6 cm,  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,请估算这架照相机的曝光时间为 ( )



- A. 0.01 s    B. 0.02 s    C. 0.1 s    D. 0.2 s
7. 如图所示,有一栋楼共五层,每层高相等,五楼楼顶边缘处有一水滴由静止开始下落,不计空气阻力和楼板厚度,下列说法正确的是 ( )



- A. 水滴到达四楼地面和三楼地面的速度之比为 2:3  
 B. 水滴到达三楼地面和一楼地面的速度之比为  $\sqrt{3}:2$   
 C. 水滴通过四楼所用时间与通过二楼所用时间之比为  $(\sqrt{2}-1):(2-\sqrt{3})$   
 D. 水滴从开始下落到三楼地面与从三楼地面到达一楼地面所用时间之比为  $\sqrt{3}:(2-\sqrt{3})$

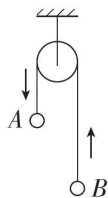
8. [2023·云南师大附中模拟] 如图所示,从空中将小球  $P$  从  $a$  点竖直向上抛出的同时,将小球  $Q$  从  $c$  点由静止释放,一段时间后  $Q$  在  $a$  点正下方的  $b$  点时追上  $P$ ,此过程中两小球均未落地且未发生碰撞.若  $a$ 、 $b$  两点间的高度差为  $h$ ,  $c$ 、 $a$  两点间的高度差为  $2h$ .不计空气阻力,两小球均可视为质点,则小球  $P$  相对抛出点上升的最大高度为 ( )

- A.  $\frac{h}{6}$     B.  $\frac{h}{3}$     C.  $\frac{h}{2}$     D.  $\frac{3}{4}h$

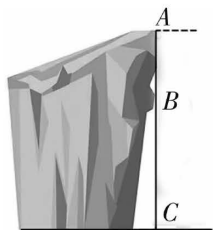
# 拓展挑战练

9. [2023·泉州模拟] 如图所示,滑轮两侧细线上分别系有A球和B球,两球质量不相等,两球由静止开始运动后,A球在下降,B球在上升,当A、B两个小球运动到同一水平面的瞬间恰好细线断裂了,两小球先后落到地面上,先落地小球比后落地小球着地时间早 $\Delta t$ ,重力加速度为 $g$ ,B球上升过程中未与滑轮相碰.在细线断裂后,B球上升的最大高度 $H$ 为( )

- A.  $\frac{1}{2}g(\Delta t)^2$   
 B.  $\frac{1}{3}g(\Delta t)^2$   
 C.  $\frac{1}{4}g(\Delta t)^2$   
 D.  $\frac{1}{8}g(\Delta t)^2$

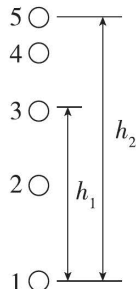


10. [2023·河北唐山模拟] 一根树枝由山顶A点开始做自由落体运动,先从A到B的竖直距离为 $h$ ,再从B到C的竖直距离为 $2h$ ,重力加速度为 $g$ ,则下列说法正确的是( )



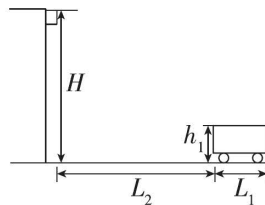
- A. 树枝从A到B的运动时间与从B到C的运动时间相等  
 B. 树枝从A到C的平均速度为 $\frac{\sqrt{6gh}}{2}$   
 C. 树枝在从A到C中点位置的瞬时速度为 $2\sqrt{gh}$   
 D. 树枝在C点的速度与在B点的速度之差为 $\sqrt{3gh} - \sqrt{gh}$

11. [2023·泉州七中模拟] 某同学利用频闪照相法研究小球做竖直上抛运动的规律,上5○—  
 升阶段的部分频闪照片如图所示,已知4○  
 频闪时间间隔为 $T$ ,1、3和1、5像点间的实际距离分别为 $h_1$ 、 $h_2$ ,则小球运动到像点4时的速度大小为\_\_\_\_;  
 小球上升的加速度大小为\_\_\_\_.(均用 $h_1$ 、 $h_2$ 、 $T$ 表示)



12. [2023·黑龙江鹤岗一中模拟] 假设某高楼距地面高 $H=47\text{ m}$ 的阳台上的花盆因受扰动而掉落,掉落过程可看作自由落体运动.有一辆长 $L_1=8\text{ m}$ 、高 $h_1=2\text{ m}$ 的货车,在楼下以 $v_0=9\text{ m/s}$ 的速度匀速直行,要经过阳台的正下方,花盆刚开始下落时货车车头距花盆的水平距离为 $L_2=24\text{ m}$ ,示意图如图所示,花盆可视为质点,不计空气阻力,重力加速度 $g$ 取 $10\text{ m/s}^2$ .

- (1)若司机没有发现花盆掉落,货车保持 $v_0=9\text{ m/s}$ 的速度匀速直行,通过计算说明货车是否会被花盆砸到;  
 (2)若司机发现花盆掉落,采取制动(可视为匀变速,司机反应时间 $\Delta t=1\text{ s}$ )的方式来避险,使货车在花盆砸落点前停下,求货车的最小加速度;  
 (3)若司机发现花盆掉落,采取加速(可视为匀变速,司机反应时间 $\Delta t=1\text{ s}$ )的方式来避险,则货车至少以多大的加速度加速才能避免被花盆砸到.

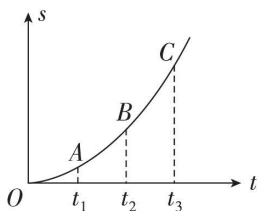


# 专题一 运动图像问题 (限时 40 分钟)

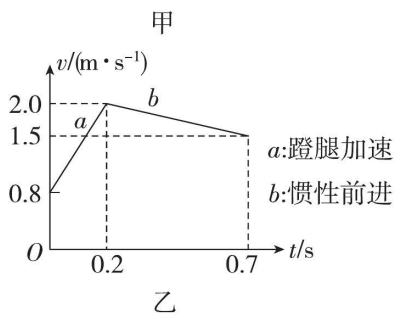
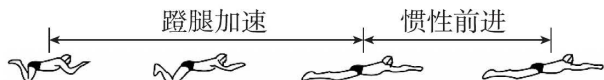
## 基础巩固练

1. [2023·北京四中模拟] 一物体做匀变速直线运动的  $s-t$  图像如图所示,  $t_2$  为  $t_1$ 、 $t_3$  的中间时刻, 则 ( )

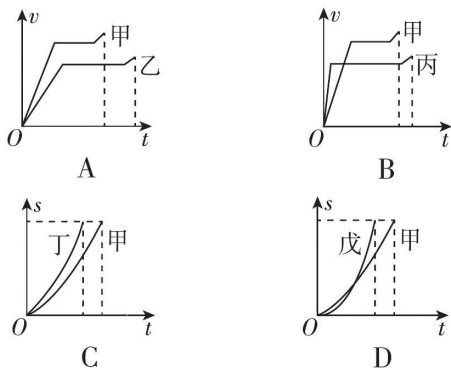
- A. A、C 连线的斜率等于  $t_2$  时刻的瞬时速度  
B. A、C 连线的斜率等于  $t_3$  时刻的瞬时速度  
C. A、B 连线的斜率等于  $t_1$  时刻的瞬时速度  
D. A、B 连线的斜率等于  $t_2$  时刻的瞬时速度



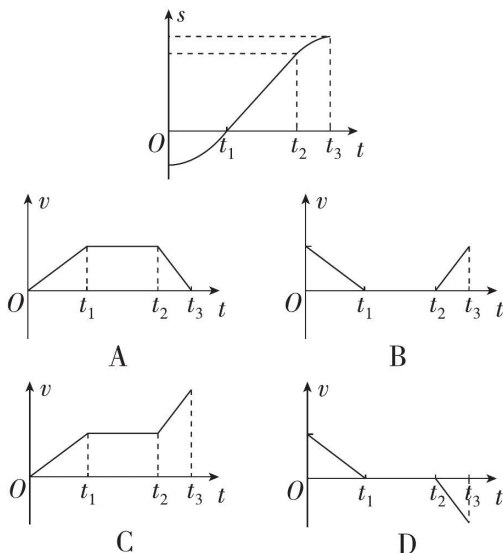
2. [2023·宁德模拟] 蛙泳是一种人类模仿青蛙游泳动作的游泳姿势, 便于游泳者观察前方, 常用于渔猎、泗渡、救护等. 图甲为某运动员蛙泳时蹬腿加速及惯性前进过程, 将这两个过程简化为水平方向的匀变速运动, 其  $v-t$  图像如图乙所示, 则  $0 \sim 0.7$  s 内运动员平均速度的大小为 ( )



- A. 1.4 m/s      B. 1.5 m/s  
C. 1.65 m/s      D. 1.75 m/s
3. (多选) [2021·广东卷] 赛龙舟是端午节的传统活动. 下列  $v-t$  和  $s-t$  图像描述了五条相同的龙舟从同一起点线同时出发、沿长直河道划向同一终点线的运动全过程, 其中能反映龙舟甲与其他龙舟在途中出现船头并齐的有 ( )

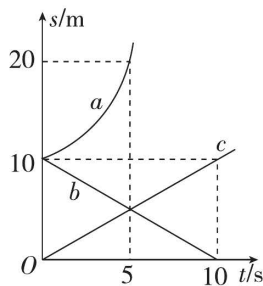


4. [2021·辽宁卷] 某驾校学员在教练的指导下沿直线路段练习驾驶技术, 汽车的位置  $s$  与时间  $t$  的关系如图所示, 则汽车行驶速度  $v$  与时间  $t$  的关系图像可能正确的是 ( )



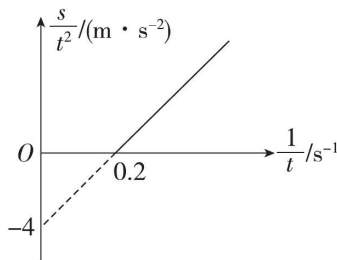
## 综合提升练

5. (多选) [2023·吉林模拟] 在同一条笔直的公路上行驶的三辆汽车  $a$ 、 $b$ 、 $c$ , 它们的  $s-t$  图像如图所示, 汽车  $a$  对应的图像是一条抛物线, 其顶点坐标为  $(0, 10 \text{ m})$ . 下列说法正确的是 ( )



- A. 在  $0 \sim 5$  s 内,  $a$ 、 $b$  两辆汽车间的距离增大  
B.  $b$  和  $c$  两辆汽车做匀速直线运动, 两汽车的速度相同  
C. 汽车  $c$  的速度逐渐增大  
D. 汽车  $a$  在 5 s 末的速度为 4 m/s

6. [2023·厦门一中模拟] 一物块在粗糙水平面上沿直线自由滑行, 物块运动的位移为  $s$ , 运动时间为  $t$ , 绘制的  $\frac{s}{t^2} - \frac{1}{t}$  图像如图所示, 则物块在前 3 s 内的位移为 ( )

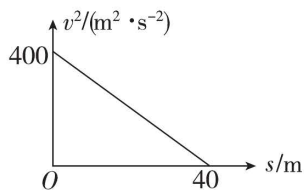


- A. 25 m      B. 24 m  
C. 20 m      D. 15 m



7. (多选)目前我国大力提倡发展新能源,新能源车受到大家的青睐.为检测某新能源动力车的刹车性能,如图所示是一次在平直公路上实验时,动力车整个刹车过程中位移与速度平方之间的关系图像,下列说法正确的是 ( )

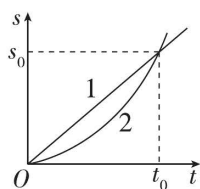
- A. 动力车的初速度为 40 m/s  
B. 刹车过程动力车的加速度大小为  $5 \text{ m/s}^2$   
C. 刹车过程持续的时间为 4 s



- D. 刹车过程经过 6 s 时动力车的位移为 30 m

8. [2023·天津一中模拟] 甲、乙两只鸳鸯在湖面上追逐嬉戏.甲、乙从同一位置出发沿同一直线运动的位移—时间图像分别如图线 1、2 所示,图线 2 是顶点在坐标原点的抛物线的一部分,  $s_0$ 、 $t_0$  均为已知量.下列说法正确的是 ( )

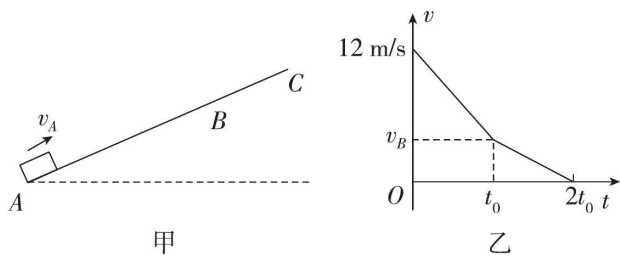
- A. 甲做匀加速直线运动  
B. 在  $t_0$  时刻,乙在甲的前方  
C. 乙做匀加速直线运动,加速度大小为  $\frac{s_0}{t_0^2}$



- D. 在  $\frac{t_0}{2}$  时刻,甲、乙的速度相等

9. 如图甲所示,斜面 ABC 的 AB 段粗糙,BC 段光滑且长为 1.6 m,质量为 1 kg 的小物块以初速度  $v_A = 12 \text{ m/s}$  沿斜面向上滑行,到达 C 处速度恰好为零,小物块沿斜面从 A 点上滑的  $v-t$  图像如图乙所示.已知在 AB 段的加速度是在 BC 段加速度的两倍,  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ .求:( $v_B$ 、 $t_0$  均未知)

- (1)小物块沿斜面向上滑行通过 B 点处的速度大小  $v_B$ ;  
(2)斜面 AB 段的长度.



### 拓展挑战练

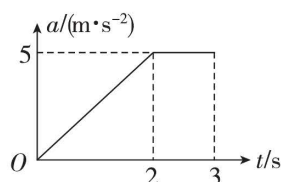
10. [2023·三明一中模拟] “加速度的变化率”可以表示加速度随时间变化的快慢.汽车“加速度的变化率”越小,乘客舒适感越好.某轿车由静止启动,前 3 s 内加速度随时间的变化关系如图所示,则 ( )

- A. 2~3 s 内轿车做匀速运动

- B. 第 3 s 末,轿车速度达到 10 m/s

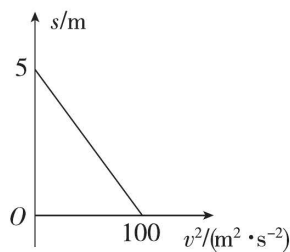
- C. “加速度变化率”的单位为  $\text{m}^2/\text{s}^3$

- D. 乘客感觉 0~2 s 内比 2~3 s 内更舒适



11. [2023·泉州模拟] 无人驾驶汽车作为汽车的前沿科技,目前尚在完善中,它车头装有一个激光雷达,就像车辆的“鼻子”,随时“嗅”着前方 88 m 范围内车辆和行人的“气息”,制动反应时间为 0.2 s,比有人驾驶汽车平均快 1 s.如图所示为在某次测试场地进行制动测试时获得的一部分图像( $v$  为汽车的速度,  $s$  为位置坐标).关于该无人驾驶汽车在该路段的制动测试中,下列说法正确的是 ( )

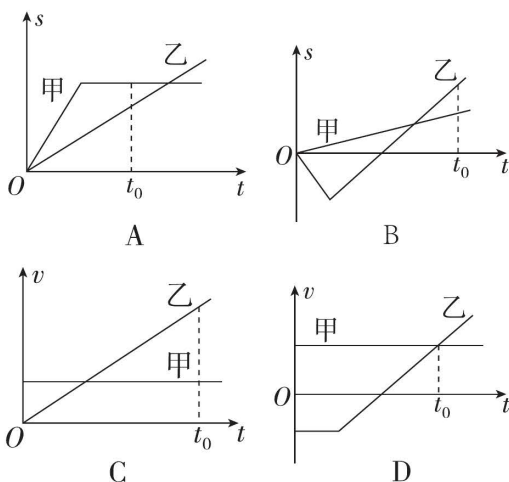
- A. 制动加速度大小为  $20 \text{ m/s}^2$   
B. 以  $30 \text{ m/s}$  的速度匀速行驶时,从“嗅”到前方行人“气息”到停止需要 3 s  
C. 以  $30 \text{ m/s}$  的速度匀速行驶时,从“嗅”到前方行人“气息”到停止通过的距离为 45 m  
D. 最大安全速度是  $40 \text{ m/s}$



## 专题二 追及与相遇问题 (限时 40 分钟)

### 基础巩固练

1. (多选)[2021·海南卷] 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( $s-t$ )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 ( )

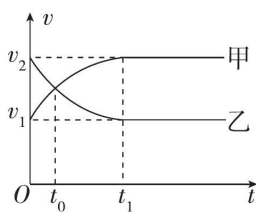


2. 两辆完全相同的汽车沿水平道路一前一后匀速行驶, 速度均为  $v_0$ . 若前车突然以恒定的加速度  $a$  刹车, 在它刚停住时, 后车以加速度  $2a$  开始刹车. 已知前车在刹车过程中所行驶的路程为  $s$ , 若要保证两辆车在上述情况中不发生碰撞, 则两车在匀速行驶时保持的距离至少应为 ( )

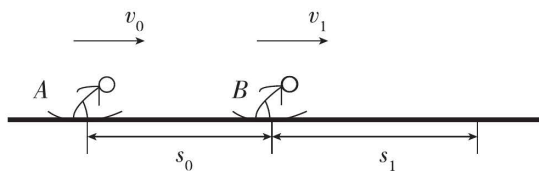
- A.  $\frac{1}{2}s$     B.  $\frac{3}{2}s$     C.  $2s$     D.  $\frac{5}{2}s$

3. [2023·宁德模拟] 甲、乙两辆汽车在平直的公路上行驶, 某时刻两车正好并排行驶, 从该时刻起两车的速度—时间图像如图所示 ( $t_1 > 2t_0$ ), 则下列说法正确的是

- A.  $t_0$  时刻两车并排行驶  
B.  $0 \sim t_1$  时间内, 乙车的平均速度大于  $\frac{v_1 + v_2}{2}$   
C.  $t_0 \sim t_1$  时间内, 甲、乙两车的加速度均逐渐减小且方向相同  
D.  $t_0 \sim t_1$  时间内, 甲、乙两车一定会在某一时刻并排行驶, 之后甲车将一直在乙车前方



4. 滑雪运动是北京冬季奥运会主要的比赛项目. 如图所示, 水平滑道上运动员 A、B 间距  $s_0 = 10$  m. 运动员 A 以速度  $v_0 = 5$  m/s 向前匀速运动. 同时运动员 B 以初速度  $v_1 = 8$  m/s 向前匀减速运动, 加速度的大小  $a = 2$  m/s<sup>2</sup>, 运动员 A 在运动员 B 运动  $s_1$  后追上运动员 B, 则  $s_1$  的大小为 ( )

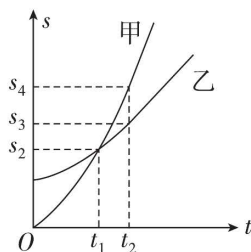


- A. 4 m    B. 10 m    C. 16 m    D. 20 m

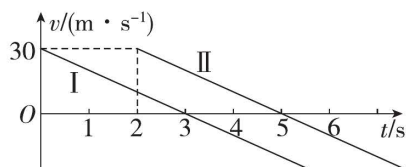
### 综合提升练

5. (多选)[2023·龙岩模拟] 甲、乙两车在一条平直公路上同向行驶,  $t=0$  时起两车位置  $s$  随时间  $t$  变化的关系如图所示,  $t_1$  时刻两图线相交,  $t < t_2$  时两条图线均为曲线,  $t > t_2$  时两图线均为直线. 下列说法正确的是 ( )

- A. 根据图像可以确定甲、乙两车在  $0 \sim t_2$  时间内做匀加速直线运动  
B.  $t_1$  时刻两车相遇, 且甲车速度大于乙车速度  
C.  $t_1 \sim t_2$  时间内甲车的平均速度大于乙车的平均速度  
D. 以乙车为参考系,  $t > t_2$  时甲车做加速运动



6. [2023·山东济南模拟] 如图所示, 图线 I 和 II 分别表示先后从同一地点以相同速度  $v$  做竖直上抛运动的两物体 A、B 的  $v-t$  图线, 则两物体 ( )



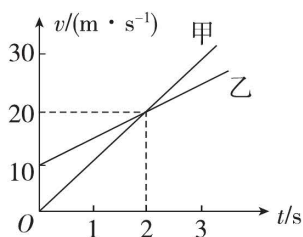
- A. 在 A 物体抛出后 3 s 末相遇  
B. 在 B 物体抛出后 4 s 末相遇  
C. 在 B 物体抛出后 2 s 末相遇  
D. 相遇时必有一个物体速度为零

7. [2023·泉州模拟] “低头族”在社会安全中面临越来越多的潜在风险. 若司机也属低头一族, 出事概率则会骤增. 若高速公路(可视为平直公路)同一车道上两小车的车速均为 108 km/h, 车距为 105 m, 前车由于车辆问题而紧急刹车, 而后方车辆的司机由于低头看手机, 4 s 后抬头才看到前车刹车, 经过 0.4 s 的反应时间后也紧急刹车, 假设两车刹车时的加速度大小均为 6 m/s<sup>2</sup>, 则下列说法正确的是 ( )

- A. 两车不会相撞, 两车间的最小距离为 12 m  
B. 两车会相撞, 相撞时后车车速为 18 m/s  
C. 两车会相撞, 相撞时前车车速为 6 m/s  
D. 条件不足, 不能判断两车是否相撞

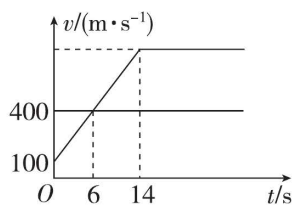
8. [2023·山东青岛模拟] 甲、乙两车在平直公路上同向行驶,  $t=0$  时刻, 甲车在前, 乙车在后, 两车头在前进方向上的距离为 7.5 m, 之后两车的  $v-t$  图像如图所示. 下列说法正确的是 ( )

- A. 甲、乙两车不可能并排行驶  
B. 甲、乙两车并排行驶只会出现一次  
C. 甲、乙两车并排行驶会出现两次  
D. 在  $t=2$  s 时两车并排行驶

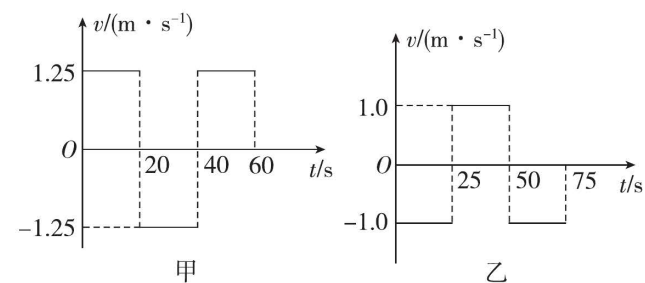


9. [2023·龙岩模拟] 歼-20 是我国自主研发的新一代隐身战斗机, 具有高隐身性、高机动性、高态势感知等能力. 在某次模拟演习中, 歼-20 巡航时发现前方 4 km 处有一敌机正在匀速飞行. 歼-20 立即加速追击, 在追击的过程中两飞机的  $v-t$  图像如图所示. 下面说法正确的是 ( )

- A.  $t=14$  s 时, 歼-20 追上敌机  
B. 0~14 s 时间内, 歼-20 与敌机的距离先减小后增大  
C. 在追上敌机前, 歼-20 与敌机的最大距离为 4.9 km  
D. 在追击的过程中, 歼-20 的最大速度为 700 m/s



10. [2023·湖北黄冈模拟] 甲、乙两名运动员同时从泳池(长 25 m)的两端出发, 在泳池里训练, 甲、乙的速度—时间图像分别如图甲、乙所示. 若不计转向的时间, 两人的运动均可视为质点的直线运动, 则 ( )



- A. 两人第一次相遇时处于泳池的正中间处  
B. 两人前两次相遇间隔的时间为 20 s  
C. 50 s 内两人共相遇了 2 次  
D. 两人第一次在泳池的两端处相遇的时刻为  $t=75$  s

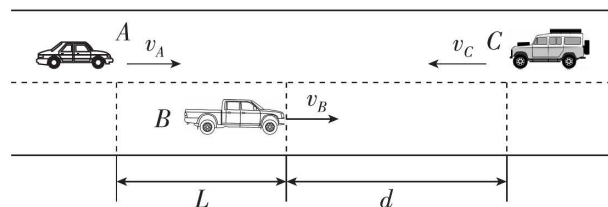
11. [2023·漳州模拟] 无人驾驶汽车作为汽车的前沿科技, 目前尚在完善中, 它车头装有一个激光雷达, 就像车辆的“鼻子”. 若无人驾驶汽车以 30 m/s 的速度匀速行驶, “嗅”到前方 50 m 处以 10 m/s 的速度同向匀速行驶车辆“气息”时开始自动制动, 制

动加速度大小为  $5 \text{ m/s}^2$ , 不考虑制动反应时间, 则无人驾驶汽车从开始制动到停止所用时间为 \_\_\_\_\_ s, 无人驾驶汽车 \_\_\_\_\_ (填“会”或“不会”) 与前车相撞.

### 拓展挑战练

12. [2023·辽宁大连模拟] 如图所示为车辆行驶过程中常见的变道超车情形. 图中 A 车车长  $L_A=4$  m, B 车车长  $L_B=6$  m, 两车车头相距  $L=26$  m 时, B 车正以  $v_B=10$  m/s 的速度匀速行驶, A 车正以  $v_A=15$  m/s 的速度借道超车, 此时 A 车司机发现前方不远处有一辆汽车 C 正好迎面驶来, 其速度为  $v_C=8$  m/s, C 车和 B 车车头之间相距  $d=94$  m, 现在 A 车司机有两个选择, 一是放弃超车, 驶回与 B 相同的车道, 而后减速行驶; 二是加速超车, 在 B 与 C 相遇之前超过 B 车, 不考虑变道过程的时间和速度的变化.

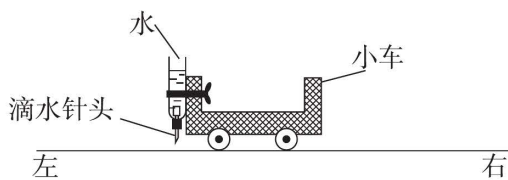
- (1) 若 A 车选择放弃超车, 回到 B 车所在车道, 则 A 车至少应该以多大的加速度匀减速刹车, 才能避免与 B 车相撞?  
(2) 若 A 车选择加速超车, 求 A 车能够安全超车的加速度至少多大?  
(3) 若 A 车选择超车, 但因某种原因并未加速, C 车司机在图示位置做出反应(不计反应时间), 则 C 车减速的加速度至少多大才能保证 A 车安全超车?





## 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. 某探究小组为了研究小车在桌面上的直线运动，用自制“滴水计时器”计量时间。实验前，将该计时器固定在小车旁，如图甲所示。实验时，保持桌面水平，用手轻推一下小车。在小车运动过程中，滴水计时器等时间间隔地滴下小水滴，图乙记录了桌面上连续的 6 个水滴的位置。（已知滴水计时器每 30 s 内共滴下 46 个小水滴）

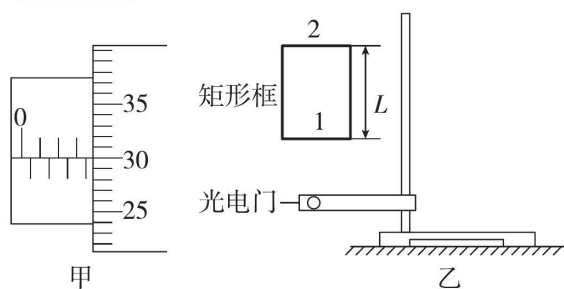


- (1) 由图乙可知，小车在桌面上是\_\_\_\_\_（选填“从右向左”或“从左向右”）运动的。
- (2) 该小组同学根据图乙的数据判断出小车做匀变速运动。小车运动到图乙中 A 点位置时的速度大小为\_\_\_\_\_m/s，加速度大小为\_\_\_\_\_m/s<sup>2</sup>。（结果均保留 2 位有效数字）

2. [2023·福州模拟] 某同学利用粗细均匀的细杆做成一个矩形框，并结合光电门的多组计时功能，设计了一个测量当地重力加速度  $g$  的实验。

(1) 实验步骤如下：

- ① 用螺旋测微器测出细杆的直径  $d$  如图甲所示，则  $d =$ \_\_\_\_\_mm；

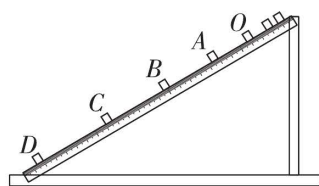


- ② 用刻度尺测出矩形框的长度为  $L$ ；
- ③ 如图乙所示，将光电门固定在铁架台上并伸出桌面，将矩形框竖直放在光电门正上方，其中短杆 1、2 保持水平；
- ④ 静止释放矩形框，短杆 1、2 经过光电门时，分别得到挡光时间  $t_1$ 、 $t_2$ ；
- (2) 求得当地重力加速度  $g =$ \_\_\_\_\_（用  $d$ 、 $L$ 、 $t_1$ 、

$t_2$  表示）；

(3) 如图丙所示，若释放的时候矩形框短杆部分未水平放置，与水平方向成一小角度，则  $g$  的测量值\_\_\_\_\_（选填“大于”“等于”或“小于”）真实值。

3. 某实验小组用频闪照相法来研究物块的变速运动。在一小物块沿斜面向下运动的过程中，用频闪相机拍摄的不同时刻物块的位置如图所示，拍摄时频闪频率是 10 Hz；通过斜面上固定的刻度尺（最小刻度为 1 mm）读取的 5 个连续影像的读数依次为  $s_O$ 、 $s_A$ 、 $s_B$ 、 $s_C$ 、 $s_D$ 。

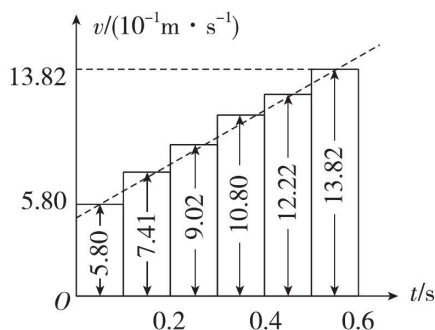
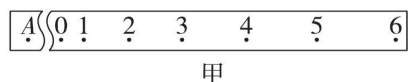


| $s_O$  | $s_A$    | $s_B$    | $s_C$    | $s_D$    |
|--------|----------|----------|----------|----------|
| 5.1 cm | 15.86 cm | 30.91 cm | 50.25 cm | 73.90 cm |

根据表中数据，完成下列填空：

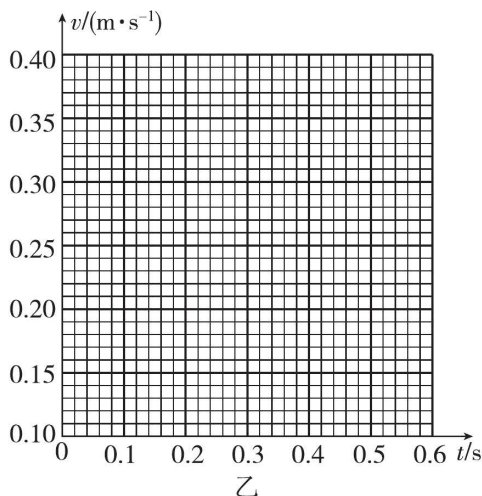
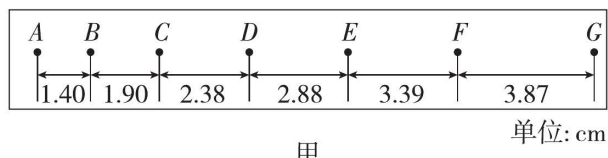
- (1) 以上数据不符合刻度尺读数要求的是\_\_\_\_\_（选填  $s_O$ 、 $s_A$ 、 $s_B$ 、 $s_C$ 、 $s_D$ ）。
- (2) 物块到达 B 点时的速度  $v_B$  为\_\_\_\_\_m/s（保留 3 位有效数字）。
- (3) 请充分利用数据计算出物块的加速度  $a$  为\_\_\_\_\_m/s<sup>2</sup>（保留 3 位有效数字）。

4. [2023·建宁模拟] 用打点计时器测量做匀加速直线运动物体的加速度，电源频率  $f = 50$  Hz。实验获得的纸带如图甲所示。选出零点，每隔 4 个点取 1 个计数点，沿各计数点垂直于纸带将纸带剪断；将剪得的几段纸条并排贴在坐标纸上，各纸条紧靠但不重叠；最后将各纸条上端中心位置拟合，得到  $v-t$  图像如图乙所示。



- (1) 纵坐标  $5.80 \times 10^{-1}$  m/s 表示的物理意义是\_\_\_\_\_（填选项前的字母）。
- A. 打计数点“0”时物体的速度
- B. 打计数点“1”时物体的速度
- C. 第 1 段纸带对应物体的平均速度
- D. 以上都不正确
- (2) 由图乙可知物体的加速度大小为\_\_\_\_\_m/s<sup>2</sup>（保留三位有效数字）。

5. [2023·河北石家庄模拟] 用电磁打点计时器“研究匀变速直线运动”的实验中,打点计时器的工作频率为 50 Hz,如图甲所示的是一次记录小车运动情况的纸带,图中 A、B、C、D、E、F、G 为相邻的计数点,相邻计数点间还有四个点未画出.



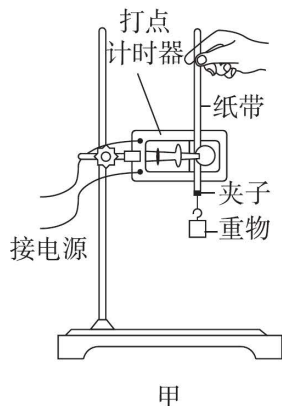
(1)在实验中,使用打点计时器操作步骤应先\_\_\_\_\_再\_\_\_\_\_;(均选填“释放纸带”或“接通电源”)

(2)根据运动学有关公式可求得  $v_B = 0.165 \text{ m/s}$ ,  $v_C = \underline{\hspace{1cm}} \text{ m/s}$ ,  $v_D = 0.263 \text{ m/s}$ ;

(3)利用求得的数值在如图乙所示的坐标系中作出小车的  $v-t$  图线(以打 A 点时开始计时),并根据图线求出小车运动的加速度  $a = \underline{\hspace{1cm}} \text{ m/s}^2$ ;(结果保留 2 位有效数字)

(4)将图线延长与纵轴相交,此交点的物理意义是\_\_\_\_\_.

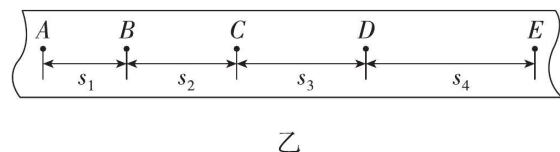
6. [2023·河北衡水模拟] 小明同学利用如图甲所示的实验装置测定当地的重力加速度.



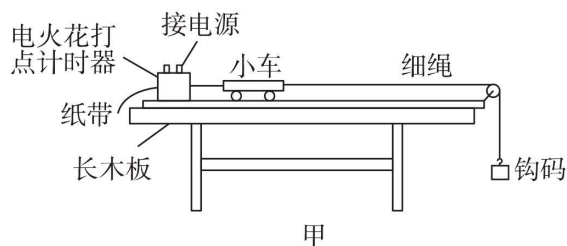
(1)对于该实验,下列措施中对减小实验误差有利的是\_\_\_\_\_ (填选项前的字母).

- A. 精确测量出重物的质量
- B. 将电磁打点计时器换成电火花打点计时器
- C. 选用质量和密度较大的重物
- D. 释放重物前,重物离打点计时器下端远些

(2)该同学实验时将打点计时器接到频率为 50 Hz 的交流电源上,得到一条点迹清晰的纸带,打出的部分计数点如图乙所示(每相邻两个计数点间还有 4 个点未画出). 其中  $s_1 = 3.91 \text{ cm}$ ,  $s_2 = 13.62 \text{ cm}$ ,  $s_3 = 23.41 \text{ cm}$ ,  $s_4 = 33.12 \text{ cm}$ , 则打点计时器在打 C 点时重物的速度  $v_C = \underline{\hspace{1cm}} \text{ m/s}$ , 重力加速度  $g = \underline{\hspace{1cm}} \text{ m/s}^2$ . (结果均保留 3 位有效数字)



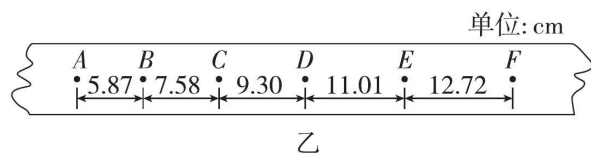
7. [2023·宁德模拟] 某小组利用如图甲所示装置研究小车的匀变速直线运动.



(1)实验器材有一端附有滑轮的长木板、小车、纸带、细绳、钩码、电火花打点计时器、导线和复写纸. 除上述器材外,还需要使用的有\_\_\_\_\_ (填选项前的字母).

- A. 交流电源
- B. 直流电源
- C. 秒表
- D. 刻度尺

(2)小组通过实验得到了如图乙所示的一条纸带(每两个相邻计数点间还有 4 个点没有画出来),相邻两个计数点间的距离已在图中标出.



①根据连续相等的时间间隔内的\_\_\_\_\_基本相等,可认为小车做匀变速直线运动. 乙图中纸带\_\_\_\_\_ (填“左”或“右”)侧是与小车相连的一端.

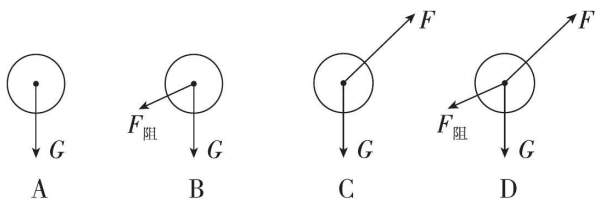
②已知交流电源的频率为 50 Hz,则在打下 C 点时小车的速度大小为\_\_\_\_\_ m/s(保留三位有效数字),小车运动的加速度大小为\_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$  (保留两位有效数字).



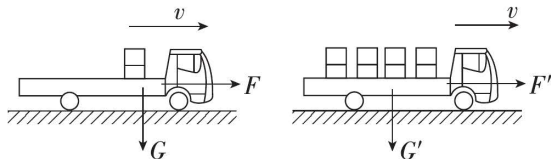
## 第4讲 重力、弹力 (限时 40 分钟)

### 基础巩固练

1. 足球运动员已将足球踢向空中,如图描述足球在向斜上方飞行过程某时刻的受力,其中正确的是( $G$ 为重力, $F$ 为脚对球的作用力, $F_{\text{阻}}$ 为阻力) ( )



2. (多选)如图所示,两辆车在以相同的速度做匀速运动;根据图中所给信息和所学知识,你可以得出的结论是 ( )



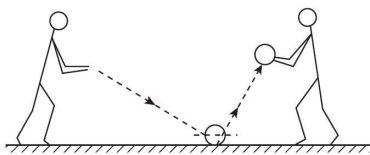
- A. 物体各部分都受重力作用,但可以认为物体各部分所受重力集中于一点  
B. 重力的方向总是垂直接触面向下  
C. 物体重心的位置与物体的形状和质量分布有关  
D. 形状规则的物体的重心就在它的几何中心

3. (多选)[2023·河北沧州模拟] 如图所示,古代计时工具沙漏也叫作沙钟,是一种测量时间的装置.其中一种沙漏由两个相同的玻璃球和一个狭窄的连接管道组成.通过充满了玻璃球的沙子从上面穿过狭窄的管道流入底部空玻璃球所需要的时间来对时间进行测量,对这个过程,下列说法正确的是 ( )

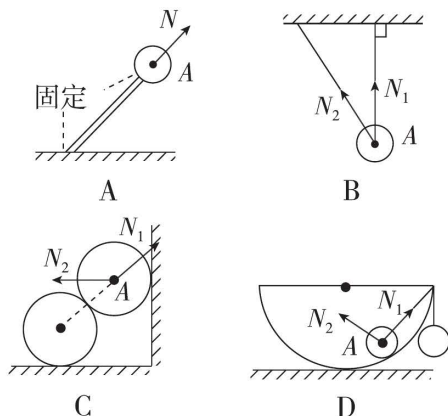
- A. 上方玻璃球和内部沙子的重心一直下降  
B. 上方玻璃球和内部沙子的重心先下降后上升  
C. 下方玻璃球和内部沙子的重心一直上升  
D. 下方玻璃球和内部沙子的重心先下降后上升



4. 篮球比赛中的击地传球是指持球者在传球时,为闪躲防守队员防守而将球经击地后传给队友,如图所示,下列说法正确的是 ( )



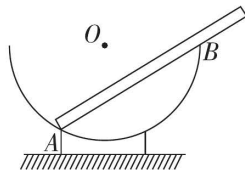
- A. 篮球对水平地面的弹力方向斜向下  
B. 水平地面对篮球的弹力方向竖直向下  
C. 水平地面受到的压力是由于篮球发生了弹性形变而产生的  
D. 篮球受到水平地面的支持力大于篮球对水平地面的压力  
5. 如图所示的各物体均处于静止状态.图中画出了小球A所受弹力的情况,其中正确的是 ( )



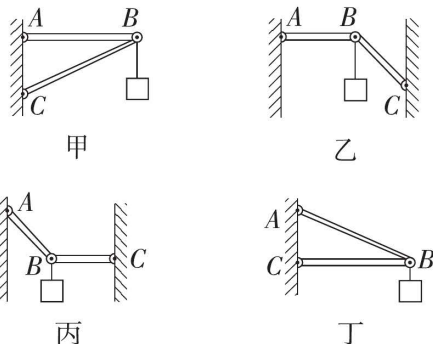
### 综合提升练

6. (多选)[2023·江西乐平中学模拟] 在半球形光滑碗内斜放一根筷子,如图所示,筷子与碗的接触点分别为A、B,则下列说法正确的是 ( )

- A. 碗对筷子在A点处的作用力方向竖直向上  
B. 碗对筷子在B点处的作用力方向指向球心O  
C. 碗对筷子在A点处的作用力方向指向球心O  
D. 碗对筷子在B点处的作用力方向垂直于筷子斜向上



7. 如图所示的四个图中,AB、BC均为轻质杆,各图中杆的A、C端都通过铰链与墙连接,两杆都在B处由铰链连接,且系统均处于静止状态.现用等长的轻绳来代替轻杆,若要求继续保持平衡,则 ( )



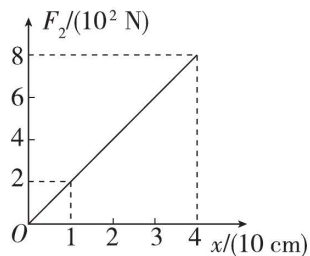
- A. 图中的AB杆可以用轻绳代替的有甲、乙、丙  
B. 图中的AB杆可以用轻绳代替的有甲、丙、丁  
C. 图中的BC杆可以用轻绳代替的有乙、丙、丁  
D. 图中的BC杆可以用轻绳代替的有甲、乙、丁



8. [2023·重庆八中模拟] 一只弹簧测力计,由于更换了弹簧,以致原先标示的刻度值不能准确反映真实情况.经测试,此弹簧测力计不挂重物时示数为2 N;挂45 N的重物时,示数为92 N(弹簧仍在弹性限度内).那么当弹簧测力计示数为20 N时,所挂物体的实际重力是 ( )

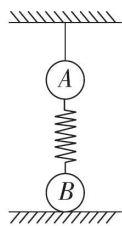
- A. 9 N    B. 10 N    C. 40 N    D. 42 N

9. (多选)如图所示,是探究某根弹簧的伸长量  $x$  与所受拉力  $F$  之间的关系图,下列说法中正确的是 ( )



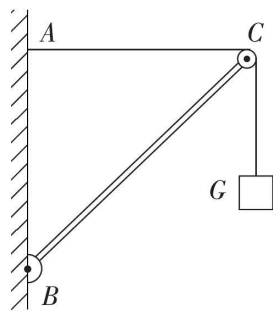
- A. 弹簧的劲度系数是2 N/m  
B. 弹簧的劲度系数是  $2 \times 10^3$  N/m  
C. 当弹簧受  $F_2 = 800$  N 的拉力作用时,弹簧伸长量为  $x_2 = 40$  cm  
D. 当弹簧伸长量为  $x_1 = 20$  cm 时,弹簧产生的拉力是  $F_1 = 200$  N

10. [2023·河北衡水中学模拟] 如图所示,A、B两物体的重力分别是  $G_A = 3$  N,  $G_B = 4$  N. A用细线悬挂在天花板上,B放在水平地面上,A、B间轻弹簧的弹力  $F = 2$  N,则细线中的张力及B对地面的压力的可能值分别是 ( )



- A. 5 N 和 6 N    B. 5 N 和 1 N  
C. 1 N 和 5 N    D. 1 N 和 6 N

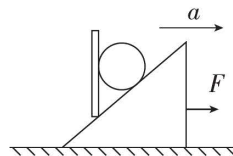
11. 如图所示,直杆BC的一端用铰链固定于竖直墙壁,另一端固定一个小滑轮C,细绳下端挂一重物,细绳的AC段水平.不计直杆、滑轮及细绳的质量,忽略所有摩擦.若将细绳的端点A稍向下移至A'点,使之重新平衡,则此时滑轮C在竖直墙壁上投影的位置 ( )



- A. 在A、A'之间    B. 与A'点等高  
C. 在A'点之下    D. 在A点之上

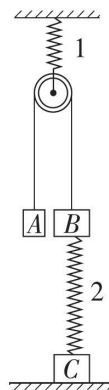
### 拓展挑战练

12. 如图所示,质量为  $m$  的球置于斜面上,被一个竖直挡板挡住.现用一个力  $F$  拉斜面体,使斜面体在水平面上做加速度为  $a$  的匀加速直线运动,忽略一切摩擦,以下说法中正确的是 ( )



- A. 若加速度足够小,竖直挡板对球的弹力可能为零  
B. 若加速度足够大,斜面对球的弹力可能为零  
C. 斜面和挡板对球的弹力的合力等于  $ma$   
D. 斜面对球的弹力不仅存在,而且是一个与  $a$  无关的定值

13. [2023·重庆一中模拟] 如图所示,A、B、C三个物体的质量是  $m_A = m$ ,  $m_B = m_C = 2m$ , A、B两物体通过绳子绕过定滑轮相连,B、C用劲度系数为  $k_2$  的弹簧2相连,劲度系数为  $k_1$  的弹簧1一端固定在天花板上,另一端与滑轮相连.开始时,A、B两物体在同一水平面上.不计滑轮、绳子、弹簧的重力和一切摩擦,重力加速度为  $g$ .现用竖直向下的力缓慢拉动A物体,在拉动过程中,弹簧及与A、B相连的绳子始终竖直,当C物体刚要离开地面时(A尚未落地,B没有与滑轮相碰),A、B两物体的高度差为 ( )



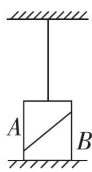
- A.  $\frac{4mg}{k_2} + \frac{6mg}{k_1}$   
B.  $\frac{6mg}{k_2} + \frac{16mg}{k_1}$   
C.  $\frac{6mg}{k_2} + \frac{12mg}{k_1}$   
D.  $\frac{3mg}{k_2} + \frac{12mg}{k_1}$

## 第5讲 摩擦力 (限时 40 分钟)

### 基础巩固练

1. [2023·福建师大附中模拟] 将一物块分成 A、B 两部分并靠在一起, B 放置在地面上, A 与拴在天花板上的绳子相连, 绳子处于竖直伸直状态, 整个装置静止, 则 ( )

- A. 绳子上拉力可能为零  
B. 地面受的压力可能为零  
C. 地面与物体间可能存在摩擦力  
D. A、B 之间不可能存在摩擦力



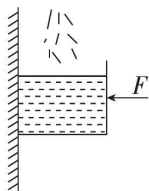
2. [2023·安徽滁州模拟] 如图所示, 滑草运动中, 人坐在平板车上, 沿着有坡度的草地下滑, 若将此过程简化为人与车一起沿倾角为  $\theta$  的斜面匀速下滑, 则 ( )

- A. 车与草地之间没有摩擦力  
B. 车与草地之间的动摩擦因数为  $\tan \theta$   
C. 人与车之间没有摩擦力  
D. 人与车之间的动摩擦因数为  $\tan \theta$



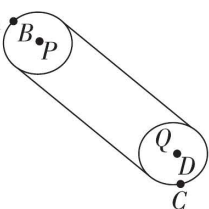
3. [2023·三明一中模拟] 如图所示, 有一重力不计的方形容器, 被水平力  $F$  压在竖直的墙面上处于静止状态, 现缓慢地向容器内注水, 直到注满为止, 此过程中容器始终保持静止, 则下列说法正确的是 ( )

- A. 容器受到的摩擦力不断增大  
B. 容器受到的摩擦力不变  
C. 水平力  $F$  必须逐渐增大  
D. 容器受到的合力逐渐增大

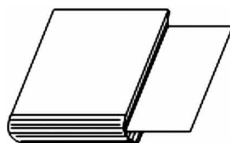


4. (多选) [2023·三明二中模拟] 如图所示, 主动轮 P 通过皮带带动从动轮 Q 转动, A 和 B、C 和 D 分别是皮带与轮缘上下相互接触的点, 则下列说法中正确的是 ( )

- A. 如果皮带不打滑, 此时 A 与 B、C 与 D 分别处于相对静止的状态  
B. B 点相对 A 点运动趋势的方向与 B 点的运动方向相反  
C. D 点相对 C 点运动趋势的方向与 C 点的运动方向相同  
D. 主动轮受到的摩擦力是阻力, 从动轮受到的摩擦力是动力

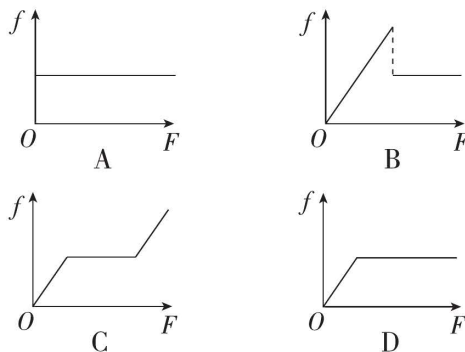


5. [2023·杭州二模] 一本书重约 6 N, 有 424 页, 书本正面朝上. 现将一张 A4 纸夹在 106~107 页间, A4 纸能够覆盖几乎整个书页, 如图所示. 若要将 A4 纸抽出, 至少需用约 1 N 的拉力. 不计书皮及 A4 纸的质量, 则 A4 纸和书之间的摩擦因数最接近 ( )



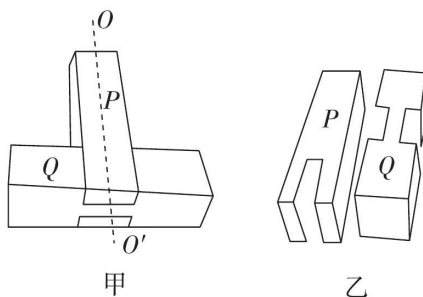
- A. 0.33    B. 0.45    C. 0.56    D. 0.67

6. 如图所示, 用水平力  $F$  将物体压在竖直粗糙墙壁上, 当力  $F$  从零逐渐均匀增大时, 有关摩擦力  $f$  与外力  $F$  的关系, 以下四种图线中正确的是 ( )



### 综合提升练

7. [2024·浙江金华模拟] 图甲是一种榫卯连接构件. 相互连接的两部分 P、Q 如图乙所示. 图甲中构件 Q 固定在水平地面上, 榫、卯接触面间的动摩擦因数均为  $\mu$ , 沿 P 的轴线  $OO'$  用大小为  $F$  的力才能将 P 从 Q 中拉出. 若各接触面间的弹力大小均为  $N$ , 不考虑地面的摩擦力, 滑动摩擦力与最大静摩擦力相等, 则  $N$  的大小为 ( )

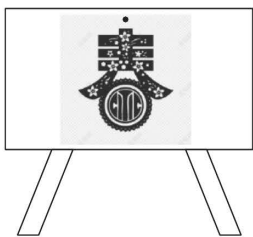


- A.  $\frac{F}{6\mu}$     B.  $\frac{F}{4\mu}$   
C.  $\frac{4F}{\mu}$     D.  $\frac{6F}{\mu}$



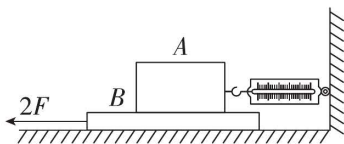
8. [2023·广东珠海模拟] 艺术课上,老师将学生的剪纸作品进行展出时,用一枚小磁铁将剪纸作品吸在竖直的磁性黑板上,下列关于各物体的受力情况正确的是 ( )

- A. 磁铁对剪纸的压力是由于剪纸发生形变引起的  
B. 黑板对剪纸的作用力与磁铁对剪纸的作用力大小相等  
C. 磁铁对剪纸的摩擦力与黑板对剪纸的摩擦力大小不相等  
D. 磁铁对剪纸的摩擦力与剪纸对磁铁的摩擦力是一对平衡力



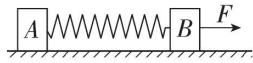
9. (多选)[2023·厦门模拟] 如图所示,一木板  $B$  放在水平地面上,木块  $A$  放在木板  $B$  的上面,木块  $A$  的右端通过弹簧测力计固定在竖直墙壁上,用力  $2F$  向左拉木板  $B$ ,使它以速度  $v$  匀速运动,假设拉动  $B$  的过程中,木块始终保持静止,弹簧测力计的示数为  $F$ ,下列说法中正确的是 ( )

- A. 此时木板  $B$  受到的摩擦力大小为  $A$  受到的摩擦力大小的两倍  
B. 此时地面受到向左的滑动摩擦力,大小等于  $F$   
C. 若长木板  $B$  以  $2v$  的速度匀速运动时,木块  $A$  受到的摩擦力的大小等于  $2F$   
D. 若用向左  $4F$  的力作用在长木板上,木块  $A$  受到的滑动摩擦力的大小等于  $2F$

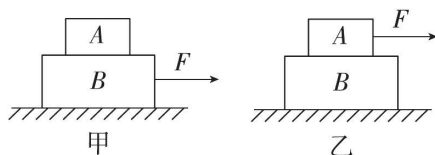


10. [2023·浙江宁波模拟] 如图所示,  $A$ 、 $B$  两物体静止在粗糙水平面上,其间用一根轻弹簧相连,弹簧的长度大于原长.若再用一个从零开始缓慢增大的水平力  $F$  向右拉物体  $B$ ,直到  $A$  即将移动,此过程中,地面对  $B$  的摩擦力  $f_1$  和对  $A$  的摩擦力  $f_2$  的变化情况是(最大静摩擦力等于滑动摩擦力) ( )

- A.  $f_1$  先变小后变大再不变  
B.  $f_1$  先不变后变大再变小  
C.  $f_2$  先变大后不变  
D.  $f_2$  一直在变大



11. [2023·辽宁沈阳模拟] 已知物体  $A$ 、 $B$  所受重力分别为  $G_A = 10\text{ N}$ ,  $G_B = 20\text{ N}$ ,  $A$  与  $B$  间的动摩擦因数  $\mu_1 = 0.2$ ,  $B$  与水平地面间的动摩擦因数  $\mu_2 = 0.3$ ,现在用大小为  $8\text{ N}$  的力  $F$ ,分别作用在物体  $A$ 、 $B$  上,如图甲、乙所示,则各物体所受摩擦力的情况是(设最大静摩擦力等于滑动摩擦力) ( )



- A. 甲图中,  $A$  不受摩擦力,  $B$  受到地面水平向右的大小为  $8\text{ N}$  的摩擦力  
B. 甲图中,  $A$  受到的摩擦力水平向右,大小为  $2\text{ N}$ ;  $B$  受地面的摩擦力水平向左,大小为  $6\text{ N}$   
C. 乙图中,  $A$  受到的摩擦力水平向左,大小为  $2\text{ N}$ ;  $B$  受地面的摩擦力水平向左,大小为  $9\text{ N}$   
D. 乙图中,  $A$  受到的摩擦力水平向左,大小为  $2\text{ N}$ ;  $B$  受地面的摩擦力水平向左,大小为  $2\text{ N}$

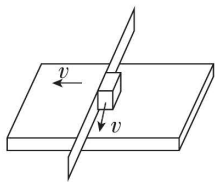
12. 在生产过程中砂石都会自然堆积成圆锥体,且在不断地堆积过程中,材料相同的砂石自然堆积成的圆锥体的最大底角都是相同的.为了快速估测出这些砂石堆的体积,小王利用  $62.5\text{ dm}^3$  的砂石自然堆积了一个小的砂石堆,测出其底部周长为  $3\text{ m}$ (取  $\pi = 3$ ),则砂石之间的动摩擦因数约为 ( )



- A. 0.9      B. 0.7      C. 0.5      D. 0.3

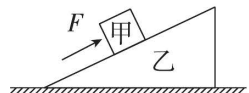
### 拓展挑战练

13. 如图所示,一长方体木板放置在水平地面上,在木板的上方有一条状竖直挡板,挡板的两端固定于水平地面上,挡板与木板不接触.现有一个正方体物块在木板上沿挡板以速度  $v$  运动,同时木板以大小相等的速度  $v$  向左运动,木板的运动方向与竖直挡板垂直.已知物块与竖直挡板和水平木板间的动摩擦因数分别为  $\mu_1$  和  $\mu_2$ ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,物块的质量为  $m$ ,重力加速度为  $g$ ,则竖直挡板对物块的摩擦力大小为 ( )



- A. 0      B.  $\frac{\sqrt{2}}{2}\mu_1\mu_2mg$   
C.  $\frac{1}{2}\mu_1\mu_2mg$       D.  $\sqrt{2}\mu_1\mu_2mg$

14. (多选)如图所示,甲物体在沿斜面的推力  $F$  的作用下静止于乙物体上,乙物体静止在水平面上,现增大推力  $F$ ,两物体仍然静止,则下列说法正确的是 ( )



- A. 乙对甲的摩擦力一定增大  
B. 乙对甲的摩擦力可能减小  
C. 乙对地面的摩擦力一定增大  
D. 乙对地面的摩擦力可能减小