



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

新高考

夯实版
作业手册



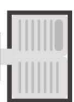
延边教育出版社

第 1 讲	运动的描述	332
第 2 讲	匀变速直线运动的规律与应用	334
第 3 讲	自由落体运动与竖直上抛运动	336
专题一	运动图像问题	338
专题二	追及、相遇问题	340
实验一	测量做直线运动物体的瞬时速度	342
第 4 讲	重力 弹力	344
第 5 讲	摩擦力	346
第 6 讲	力的合成与分解	348
专题三	牛顿第三定律 共点力的平衡	350
专题四	动态平衡问题、平衡中的临界和极值问题	352
实验二	探究弹簧弹力与形变量的关系	354
实验三	探究两个互成角度的力的合成规律	356
第 7 讲	牛顿第一定律、牛顿第二定律	358
第 8 讲	牛顿第二定律的基本应用	360
专题五	牛顿第二定律的综合应用	362
专题六	动力学常见模型	364
实验四	探究加速度与物体受力、物体质量的关系	366
第 9 讲	运动的合成与分解	368
第 10 讲	抛体运动	370
第 11 讲	圆周运动	372
专题七	圆周运动的临界问题	374
实验五	探究平抛运动的特点	376
实验六	探究向心力大小与半径、角速度、质量的关系	378
第 12 讲	万有引力定律及其应用	380
第 13 讲	人造卫星 宇宙速度	382
专题八	人造卫星变轨问题 双星模型	384
第 14 讲	功、功率	386
第 15 讲	动能定理及其应用 (A)	388
第 15 讲	动能定理及其应用 (B)	390
第 16 讲	机械能守恒定律及其应用	392
第 17 讲	功能关系 能量守恒定律	394
实验七	验证机械能守恒定律	396
第 18 讲	动量定理及其应用	398
第 19 讲	动量守恒定律及其应用 (A)	400
第 19 讲	动量守恒定律及其应用 (B)	402
专题九	碰撞模型的拓展 (A)	404
专题九	碰撞模型的拓展 (B)	406
专题十	力学三大观点的综合应用	408
实验八	验证动量守恒定律	410
第 20 讲	机械振动	412

实验九 用单摆测量重力加速度	414
第 21 讲 机械波	416
第 22 讲 静电场的力的性质	418
第 23 讲 静电场的能的性质	420
专题十一 电场中图像问题	422
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	424
第 25 讲 带电粒子在电场中的偏转	426
专题十二 带电粒子(带电体)在电场中运动的综合问题	428
第 26 讲 电路及其应用	430
第 27 讲 电功与电热、闭合电路欧姆定律	432
专题十三 电学实验基础	434
专题十四 测量电阻的其他几种方法	436
实验十 测量金属丝的电阻率	438
实验十一 用多用电表测量电学中的物理量	440
实验十二 测量电源的电动势和内阻	442
第 28 讲 磁场及其对电流的作用	444
第 29 讲 磁场对运动电荷(带电体)的作用	446
专题十五 带电粒子在有界匀强磁场中的运动	448
专题十六 洛伦兹力与现代科技	450
专题十七 带电粒子在组合场中的运动(A)	452
专题十七 带电粒子在组合场中的运动(B)	454
专题十八 带电粒子在叠加场中的运动	456
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	458
第 31 讲 法拉第电磁感应定律 自感和涡流	460
专题十九 电磁感应中的电路和图像	462
专题二十 电磁感应中的动力学和能量问题	464
专题二十一 动量观点在电磁感应中的应用	466
第 32 讲 交变电流的产生及描述	468
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	470
第 34 讲 电磁振荡与电磁波	472
实验十三 利用传感器制作简单的自动控制装置	474
第 35 讲 光的折射和全反射	476
第 36 讲 光的波动性	478
实验十四 测量玻璃的折射率	480
实验十五 用双缝干涉实验测量光的波长	481
第 37 讲 原子结构和波粒二象性	482
第 38 讲 原子核	484
第 39 讲 分子动理论 内能	486
第 40 讲 固体、液体和气体	488
第 41 讲 气体实验定律与热力学定律综合问题	490
专题二十二 变质量气体问题和关联气体问题	492
实验十六 用油膜法估测油酸分子的大小	494
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	495

高考月历卡

高三



9月

空军、海军
招飞工作启动

10月

各省高考报名办法发布
特殊类型招生信息发布
(多种, 多时间点发布)

11月

高考报名

12月

艺术类统考
保送生报名
港澳高校内地招生

1月

艺术类校考报名

高考季

6月上旬

高考

5月

高校发布招生章程
高招咨询会
军队院校、公费师范生、
优师计划、免费医学生(部分省份)
招生章程发布

4月

强基计划招生启动
高校专项计划报名

3月

强基计划招生启动
高考体检
综合评价报名
各省高招规定公布

2月

艺术类专业校考
特殊类招生简章发布

高考季

6月中下旬



高考季

7月

成绩查询、批次线公布
强基计划、高校专项计划、综合评价校测
军检面试
部分省(市)提前批填报、录取
普通本科批填报、录取

高考季

8月

部分省(市)提前批
填报、录取

普通专科批填报、录取

9月

步入大学殿堂



温馨提示

具体时间以本省考试院发布为准。

人生就像一场盛大的马拉松，刚出发时，摩肩接踵，人山人海。
那时也许你无法领先，也不够出众，但只要**不放弃**，终有一天，**你会追赶而上并成功撞线!**

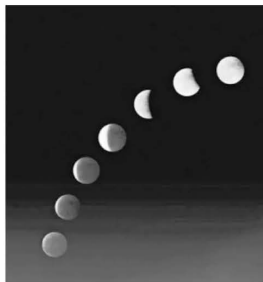
助力考生 全品志愿圆梦核

第1讲 运动的描述 (限时40分钟)

基础巩固练

1. [2023·浙江台州模拟] 2022年11月8日,我国多地观测到了千年难遇的红月现象.此次月全食始于16时01分,终于21时58分,全程历时5小时57分.下列说法正确的是 ()

- A. “5小时57分”指的是时刻
B. 研究月食现象时,能将月球视为质点
C. 研究月球的运动时,选择太阳为参考系比选择地球为参考系更复杂些
D. 因为月球的体积大,研究月球绕地球转动的规律时,不能将月球视为质点



2. [2023·丽水模拟] 2023年3月丽水马拉松鸣枪开跑,马拉松全程42.195千米,起点和终点都在万地广场,最终岑万江以2小时17分20秒的成绩,获得马拉松男子组冠军,以下说法正确的是 ()

- A. 42.195千米是此次行程的位移大小
B. 2小时17分20秒指的是时间间隔
C. 岑万江的平均速度约为18.4 km/h
D. 在研究岑万江在比赛中的运动轨迹时不可以把他看成质点

3. [2023·山东青岛模拟] 小明骑自行车由静止开始沿直线运动,他在第1 s内、第2 s内、第3 s内、第4 s内通过的位移分别为1 m、2 m、3 m、4 m,则 ()

- A. 他在第4 s末的瞬时速度为4 m/s
B. 他在第2 s内的平均速度为1.5 m/s
C. 他在前4 s内的平均速度为2.5 m/s
D. 他在第1 s末的瞬时速度为1 m/s

4. [2023·辽宁沈阳模拟] 在排球比赛中,扣球手抓住机会打了一个“探头球”,已知来球速度大小 $v_1 = 6 \text{ m/s}$,反向击回的球速度大小 $v_2 = 8 \text{ m/s}$,击球时间为0.2 s.关于击球过程中的平均加速度,下列说法正确的是 ()

- A. 平均加速度大小为 70 m/s^2 ,方向与来球速度方向相同
B. 平均加速度大小为 10 m/s^2 ,方向与来球速度方向相同
C. 平均加速度大小为 70 m/s^2 ,方向与击回的球速度方向相同
D. 平均加速度大小为 10 m/s^2 ,方向与击回的球速度方向相同

5. [2023·杭州模拟] 关于物理量的正负,下列说法正确的是 ()

- A. 12月某日,杭州气温为 $+3^\circ\text{C}$,沈阳气温为 -7°C ,杭州的气温比沈阳低
B. 物体在第一段时间内发生位移为 -7 m ,第二段时间内发生位移为 $+4 \text{ m}$,则该物体在第一段时间内发生的位移小于第二段时间内发生的位移
C. 运动员掷垒球时,对垒球做功 $+20 \text{ J}$,滑滑梯时摩擦力对小朋友做功 -40 J ,则摩擦力对小朋友做的功小于运动员对垒球做的功
D. 线圈在位置一的磁通量为 $+5 \text{ Wb}$,该线圈在位置二的磁通量为 -20 Wb ,则该线圈在位置一的磁通量小于其在位置二的磁通量

综合提升练

6. [2023·浙江金华模拟] 礼花弹从专用炮筒中射出后,在4 s末到达离地面100 m的最高点时炸开,构成各种美丽的图案,如图所示.有关礼花弹腾空的过程,下列说法正确的是 ()



- A. 礼花弹的速度越大,加速度一定越大
B. 礼花弹的速度变化越快,加速度一定越大
C. 礼花弹的速度变化量越大,加速度一定越大
D. 某时刻速度为零,其加速度一定为零

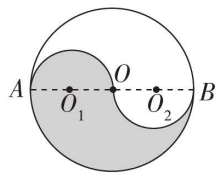
7. [2023·北京四中模拟] 如图为太极练功场示意图,半径为 R 的圆形场地由“阳鱼(白色)”和“阴鱼(深色)”构成, O 点为场地圆心.其内部由两个圆心分别为 O_1 和 O_2 的半圆弧分隔.某晨练老人从 A 点出发沿“阳鱼”和“阴鱼”分界线走到 B 点,用时为 t ,下列说法正确的是 ()

- A. t 指的是走到 B 点的时刻

- B. 老人的位移为 $\frac{1}{2}\pi R$

- C. 老人的平均速度为 $\frac{2R}{t}$

- D. 老人的平均速率为 $\frac{\pi R}{2t}$



8. 一质点在 x 轴上运动, 初速度 $v_0 > 0$, 加速度 $a > 0$, 若加速度 a 的值由零逐渐增大到某一值后再逐渐减小到零, 则该质点 ()

- 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

9. (多选)[2023·天津一中模拟] 一物体做加速度不变的直线运动, 某时刻速度的大小为 4 m/s , 2 s 后速度的大小为 8 m/s . 在这 2 s 内该物体的 ()

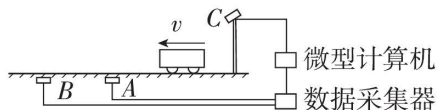
- A. 速度变化量的大小可能大于 8 m/s
- B. 速度变化量的大小可能小于 4 m/s
- C. 加速度的大小可能大于 4 m/s^2
- D. 加速度的大小可能等于 2 m/s^2

10. (多选) 沿直线做匀变速运动的一列火车和一辆汽车的速度分别为 v_1 和 v_2 , v_1 、 v_2 在各个时刻的大小如表所示. 从表中数据可以看出 ()

t/s	0	1	2	3	4
$v_1/(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	18.0	17.5	17.0	16.5	16.0
$v_2/(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	9.8	11.0	12.2	13.4	14.6

- A. 火车的速度变化较慢
- B. 汽车的加速度较小
- C. 火车的位移在减小
- D. 汽车的位移在增加

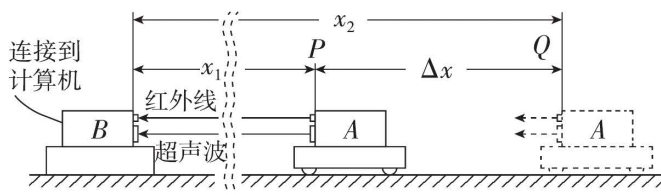
11. (多选)[2023·北京四中模拟] 一段高速公路上限速 120 km/h , 为监控车辆是否超速, 设置了一些“电子警察”系统, 其工作原理如图所示: 路面下埋设两个传感器线圈 A 和 B , 其间距为 L , 当有车辆经过线圈正上方时, 传感器能向数据采集器发出一个电信号; 一辆汽车(在本题中可看作质点)经过该路段, 两传感器先后向数据采集器发送信号, 时间间隔为 Δt , 经微型计算机处理后得出该车的速度, 若超速, 则计算机将控制架设在路面上方的照相机 C 对汽车拍照, 留下违章证据. 根据以上信息, 下列说法正确的是 ()



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

12. [人教版必修第一册改编] 下图是利用位移传感器测量速度的示意图. 这个系统由发射器 A 与接收器 B 组成, 发射器 A 能够发射红外线和超声波信号, 接收器 B 可以接收红外线和超声波信号. 发射器 A 固定在被测的运动物体上, 接收器 B 固定在桌面上. 测量时 A 向 B 同时发射一个红外线脉冲和一个超声波脉冲(即持续时间很短的一束红外线和一束超声波). 已知实验时超声波传播速度约为 300 m/s , 红外线的传播速度约为 $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ (由于 A 、 B 距离近, 红外线传播速度太快, 红外线的传播时间可以忽略). 请根据以上数据和下表数据回答下面的问题:

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



(1) 小车是靠近接收器还是远离接收器? 请说明理由.

(2) 估算小车在 0.4 s 末的瞬时速度大小.

第2讲 匀变速直线运动的规律与应用 (限时 40 分钟)

基础巩固练

1. [2023·广东珠海模拟] 航天飞机着陆时速度很大,必须用阻力伞减速,设刚着陆时的速度为 120 m/s ,阻力伞产生大小为 6 m/s^2 的加速度,则为确保航天飞机安全,跑道至少长 ()

- A. 2400 m B. 1200 m
C. 120 m D. 10 m



2. 如图所示是劳动生产中钉钉子的情景.若某次敲击过程中,钉子竖直向下运动的位移 $x(\text{m})$ 随时间 $t(\text{s})$ 变化的规律为 $x = -2t^2 + 0.4t$,则在本次敲击过程中,下列说法正确的是 ()

- A. 钉子的初速度大小为 2 m/s
B. 钉子做匀加速直线运动
C. 前 0.15 s 内钉子的位移大小为 0.02 m
D. 前 0.01 s 内钉子速度变化量的大小为 0.008 m/s



3. [2023·浙江丽水模拟] 做匀加速直线运动的质点在第一个 3 s 内的平均速度比在第一个 5 s 内的平均速度小 3 m/s ,则质点的加速度大小为 ()

- A. 1 m/s^2 B. 2 m/s^2
C. 3 m/s^2 D. 4 m/s^2

4. [2023·辽宁辽阳模拟] 一辆汽车在平直公路上以大小为 35 m/s 的速度匀速行驶,发现正前方警示牌后紧急刹车,在路面上留下一道长度为 122.5 m 的刹车痕迹.关于汽车刹车过程(视为匀减速直线运动),下列说法正确的是 ()

- A. 汽车的加速度方向与其所受摩擦力方向相反
B. 汽车的加速度大小为 5 m/s^2
C. 汽车的平均速度大小为 20 m/s
D. 汽车在 $0 \sim 8 \text{ s}$ 内的位移大小为 120 m

5. [2022·重庆实验外国语学校期末] 物体从静止开始做匀加速直线运动,已知第 4 s 内与第 2 s 内的位移之差是 8 m ,则下列说法错误的是 ()

- A. 物体运动的加速度为 4 m/s^2
B. 第 2 s 内的位移为 6 m
C. 第 2 s 末的速度为 2 m/s
D. 物体在 $0 \sim 5 \text{ s}$ 内的平均速度为 10 m/s

6. 一旅客在站台 8 号车厢候车线处候车,若动车一节车厢长 25 m ,动车进站时可以看作做匀减速直线运动,他发现第 6 节车厢经过他时用了 4 s ,动车停下时他刚好在 8 号车厢门口,如图所示,则该动车的加速度大小约为 ()

- A. 2 m/s^2
B. 1 m/s^2
C. 0.5 m/s^2
D. 0.2 m/s^2



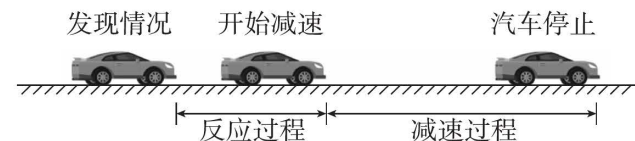
综合提升练

7. [2023·湖南长沙模拟] 某品牌汽车装备了“全力自动刹车系统”.如图所示,当车速为 10 m/s 时,若汽车与前方静止障碍物间距离达到系统预设的安全距离且司机未采取制动措施,“全力自动刹车系统”就会立即启动以避免汽车与障碍物相撞,系统启动时汽车加速度大小约为 5 m/s^2 ,则 ()

- A. 此系统设置的安全距离约为 10 m
B. 使汽车完全停下所需时间约为 4 s
C. 此系统启动 3 s 后汽车速率为 5 m/s
D. 若减小刹车加速度,则系统预设安全距离变小



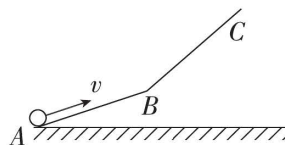
8. [2023·山西晋城模拟] 汽车从发现情况到开始减速到停止运动的情景过程如下,已知减速过程的加速度大小为 a ,减速过程的平均速度大小为 $\bar{v}$,减速过程时间是反应过程时间的 5 倍,反应过程可视为匀速过程,下列说法正确的是 ()



- A. 汽车正常行驶的速度大小为 $2\bar{v}$
B. 反应过程的时间为 $\frac{\bar{v}}{5a}$
C. 减速过程位移是反应过程位移的 $\frac{5}{4}$ 倍
D. 从发现情况到汽车停止,整个过程的平均速度大小为 $\frac{8-\bar{v}}{7}$

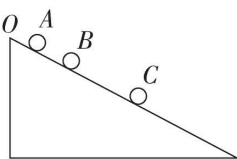
9. (多选)[2023·上海浦东区模拟] 如图所示,两个光滑斜面在 B 处平滑连接,小球在 A 点获得大小为 8 m/s 的速度沿斜面向上运动,到达 B 点时速度大小为 6 m/s ,到达 C 点时速度减为 0 ,已知 $\overline{AB} = \overline{BC}$.下列说法正确的是 ()

- A. 小球在 AB 、 BC 段的运动时间之比为 $3:7$
B. 小球在 AB 、 BC 段的加速度大小之比为 $9:16$
C. 小球经过 BC 段中间位置时速度大小为 3 m/s
D. 小球由 A 运动到 C 的平均速率为 4.2 m/s



10. [2023·河北唐山模拟] 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 $x_{AB}=4\text{ cm}$, $x_{BC}=8\text{ cm}$. 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 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
11. [2023·北京西城区模拟] 国内某汽车品牌率先推出 AEBS 的系统, 通过雷达和摄像头判断车距, 当车距小于安全距离时自动启动制动系统, 并通过车内警报提醒驾驶员保持清醒. 某次测试中汽车以 10 m/s 的速度匀速前进, 当通过传感器和激光雷达检测到正前方 22 m 处有静止障碍物时, 系统立即采取制动措施, 使汽车做加速度大小为 1 m/s^2 的匀减速直线运动, 并向驾驶员发出警告, 驾驶员 2 s 之后清醒, 马上采取紧急制动, 使汽车做匀减速直线运动, 最终该汽车恰好没有与障碍物发生碰撞. 求:
- (1) 驾驶员采取紧急制动之前汽车减速行驶的距离;
 - (2) 驾驶员采取紧急制动后汽车的加速度大小;
 - (3) 汽车在上述 22 m 的运动全过程中的平均速度的大小.

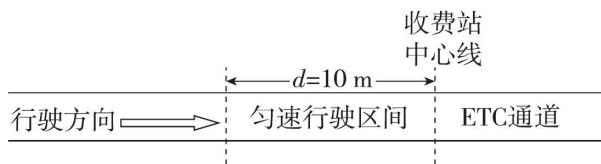
拓展挑战练

12. [2022·全国甲卷] 长为 l 的高速列车在平直轨道上正常行驶, 速率为 v_0 , 要通过前方一长为 L 的隧道, 当列车的任一部分处于隧道内时, 列车速率都不允许超过 v ($v < v_0$). 已知列车加速和减速时加速度的大小分别为 a 和 $2a$, 则列车从减速开始至回到正常行驶速率 v_0 所用时间至少为 ()

- A. $\frac{v_0 - v}{2a} + \frac{L + l}{v}$
 B. $\frac{v_0 - v}{a} + \frac{L + 2l}{v}$
 C. $\frac{3(v_0 - v)}{2a} + \frac{L + l}{v}$
 D. $\frac{3(v_0 - v)}{a} + \frac{L + 2l}{v}$

13. [2023·山东青岛模拟] ETC 是不停车电子收费系统的简称. 最近, 某市对某 ETC 通道的通行车速进行提速, 车通过 ETC 通道的流程如图所示. 为简便计算, 假设汽车以 $v_0=28\text{ m/s}$ 的速度朝收费站沿直线匀速行驶, 如过 ETC 通道, 需要在收费站中心线前 $d=10\text{ m}$ 处正好匀减速至 $v_1=5\text{ m/s}$, 匀速通过中心线后, 再匀加速至 v_0 正常行驶. 设汽车匀加速和匀减速过程中的加速度大小均为 1 m/s^2 , 忽略汽车车身长度.

- (1) 汽车过 ETC 通道时, 求从开始减速到恢复正常行驶过程中所需要的时间;
- (2) 汽车过 ETC 通道时, 求从开始减速到恢复正常行驶过程中的位移大小;
- (3) 提速后汽车以 $v_2=10\text{ m/s}$ 的速度通过匀速行驶区间, 其他条件不变, 求汽车提速后过 ETC 通道过程中比提速前节省的时间.



第3讲 自由落体运动与竖直上抛运动 (限时 40 分钟)

基础巩固练

1. 伽利略为了研究自由落体的规律,将落体实验转化为著名的“斜面实验”,从而创造了一种科学研究的方法.利用斜面实验主要是考虑到实验时便于测量小球运动的 ()

A. 速度 B. 时间 C. 路程 D. 加速度

2. 一物体以足够大的初速度做竖直上抛运动, g 取 10 m/s^2 ,在上升过程的最后 1 s 初的瞬时速度的大小和最后 1 s 内的位移大小分别是 ()

A. 10 m/s , 10 m B. 10 m/s , 5 m
C. 5 m/s , 5 m D. 无法计算

3. [2023·河北邯郸模拟] 在某次运动会上,一运动员以 2.13 m 的成绩夺得冠军,如图所示为运动员过杆的某一瞬间.经了解,该运动员身高 1.91 m , g 取 10 m/s^2 ,据此可算出他离地时竖直向上的速度最接近 ()

A. 6.8 m/s
B. 5.8 m/s
C. 4.8 m/s
D. 3.8 m/s



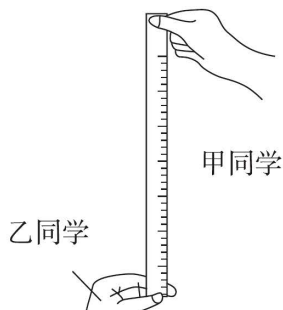
4. [2023·广西南宁模拟] 雨滴自屋檐由静止滴下,每隔 0.2 s 滴下一滴,第 1 滴落地时第 6 滴恰好欲滴下,假定落下的雨滴都做自由落体运动,则此时第 2 滴雨滴下落的速度和第 3、4 滴之间的距离分别是(g 取 10 m/s^2) ()

A. 5 m/s , 2 m B. 6 m/s , 3 m
C. 7 m/s , 4 m D. 8 m/s , 1 m

5. [2023·山东日照模拟] 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

6. 如图所示,用一把直尺可以测量神经系统的反应速度.现有甲、乙两同学,甲同学用手指拿着一把长 50 cm 的直尺,乙同学把手放在零刻度线位置做抓尺的准备,当甲同学松开直尺,乙同学见到直尺下落时,立即用手抓住直尺,记录抓住处的数据,重复以上步骤多次,现得到以下数据(单位:cm), g 取 10 m/s^2 ,则下列说法正确的是 ()



第一次	第二次	第三次
20	45	30

- A. 第一次测量的反应时间最长
B. 第一次测量的反应时间为 2 s
C. 第二次抓住直尺之前的瞬间,直尺的速度约为 4 m/s
D. 若某同学的反应时间为 0.4 s ,则该直尺将无法测量该同学的反应时间

综合提升练

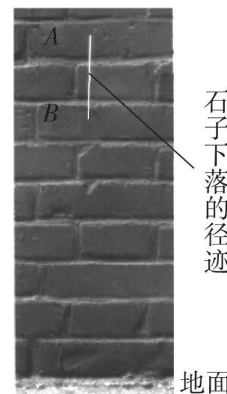
7. [2023·安徽蚌埠模拟] 图示描述的是伽利略在比萨斜塔上做落体实验的故事.不计空气阻力,小球从塔上自由下落,由静止开始经过第一段位移 h 速度的增加量为 Δv_1 ,经过第三段位移 h 速度的增加量为 Δv_2 ,则 Δv_1 与 Δv_2 的比值满足 ()

A. $1 < \frac{\Delta v_1}{\Delta v_2} < 2$
B. $2 < \frac{\Delta v_1}{\Delta v_2} < 3$
C. $3 < \frac{\Delta v_1}{\Delta v_2} < 4$
D. $4 < \frac{\Delta v_1}{\Delta v_2} < 5$



8. [人教版必修第一册改编] 有一架“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.为估测这架“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 ,估算这架照相机的曝光时间为 ()

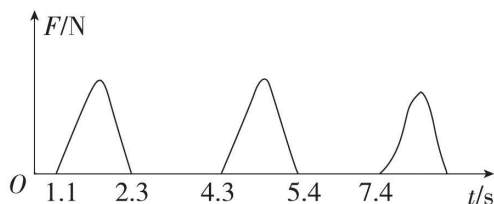
A. 0.01 s B. 0.02 s
C. 0.1 s D. 0.2 s



9. 一名宇航员在某星球上做自由落体运动实验,让一个质量为 2 kg 的小球从一定的高度自由下落,测得在第 4 s 内的位移是 42 m ,球仍在空中运动,则 ()

A. 小球在 2 s 末的速度大小是 16 m/s
B. 该星球上的重力加速度为 12 m/s^2
C. 小球在第 4 s 末的速度大小是 42 m/s
D. 小球在 $0 \sim 4 \text{ s}$ 内的位移是 80 m

10. [2023·浙江绍兴模拟] 蹦床运动要求运动员在一张绷紧的弹性网上蹦起、腾空并做空中运动. 为了测量运动员跃起的高度, 训练时可在弹性网上安装压力传感器, 利用传感器记录弹性网所受的压力, 并在计算机上作出压力—时间图像, 如图所示. 设运动员在空中运动时可视为质点, g 取 10 m/s^2 , 不计空气阻力, 则运动员跃起的最大高度是 ()



- A. 1.8 m B. 3.6 m
C. 5.0 m D. 7.2 m

11. (多选) 高楼坠物危害极大, 常有媒体报道高空坠物伤人事件. 某建筑工地一根长为 l 的直钢筋突然从高空坠下, 垂直落地时, 恰好被检查安全生产的随行记者用相机拍到钢筋坠地瞬间的照片. 为了查询钢筋是从几楼坠下的, 检查人员将照片还原后测得钢筋的影像长为 L , 且查得当时相机的曝光时间为 t , 楼房每层高为 h , 重力加速度为 g , 则(影像长度包括钢筋长度和钢筋坠地前在曝光时间 t 内下落的距离) ()

- A. 钢筋坠地瞬间的速度约为 $\frac{L}{t}$
B. 钢筋坠下的楼层为 $\frac{(L-l)^2}{2ght^2} + 1$
C. 钢筋坠下的楼层为 $\frac{gt^2}{2h} + 1$
D. 钢筋在整个下落时间内的平均速度约为 $\frac{L-l}{2t}$

12. [2023·湖南湘潭模拟] 打弹弓是一款传统游戏, 射弹花样繁多, 燕子钻天是游戏的一种, 如图所示, 一表演者将弹丸竖直向上射出后, 弹丸上升过程中在最初 1 s 内上升的高度与最后 1 s 内上升的高度之比为 $9:1$, 不计空气阻力, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 则弹丸在上升过程中最初 1 s 内中间时刻的速度大小和上升的最大高度分别为 ()

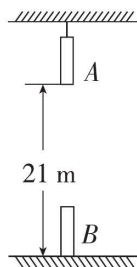


- A. 45 m/s ; 125 m
B. 45 m/s ; 75 m
C. 36 m/s ; 125 m
D. 36 m/s ; 75 m

拓展挑战练

13. [2023·四川绵阳模拟] 如图所示, A 、 B 的长度均为 $l=1 \text{ m}$, A 为木棒, B 为圆筒, A 可以竖直穿过 B 且二者之间无接触, A 吊于高处, B 竖直置于 A 正下方的地面上, A 下端距地面高度 $h_A=21 \text{ m}$. 现让 A 、 B 同时开始运动, A 自由下落, B 以 20 m/s 的初速度竖直上抛, 不计空气阻力, g 取 10 m/s^2 .

- (1) 求 B 上升到最高点的时间;
(2) 求 B 的上端和 A 的下端相遇的时间;
(3) 当 B 的下端和 A 的上端分离时, 求 B 的下端距地面的高度.

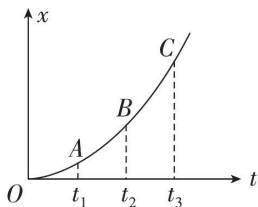


专题一 运动图像问题 (限时 40 分钟)

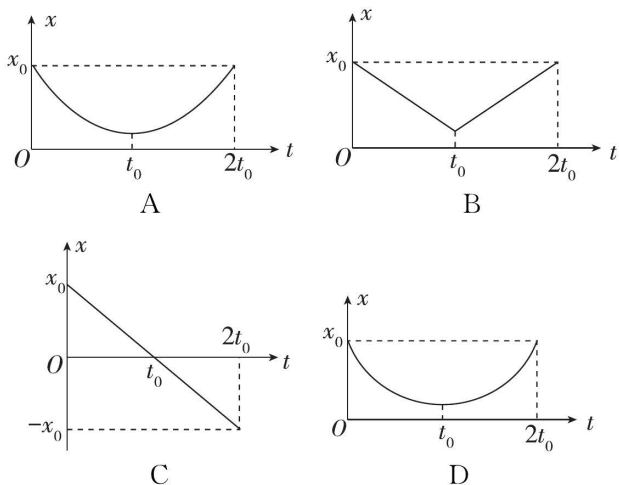
基础巩固练

1. [2023·湖北宜昌模拟] 一物体做匀变速直线运动的 $x-t$ 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

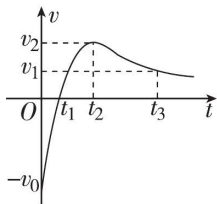


2. [2023·江西九江模拟] 一质点以某一速度沿直线做匀速运动, 从 $t=0$ 时刻开始做匀减速运动, 到 $t=t_0$ 时刻速度减为零, 然后又做反向的匀加速运动, 减速阶段和加速阶段的加速度大小相等. 在下列质点的位置 x 与时间 t 的关系图像中 (其中 A 图像为抛物线的一部分, D 图像为圆的一部分), 可能正确的图像是 ()



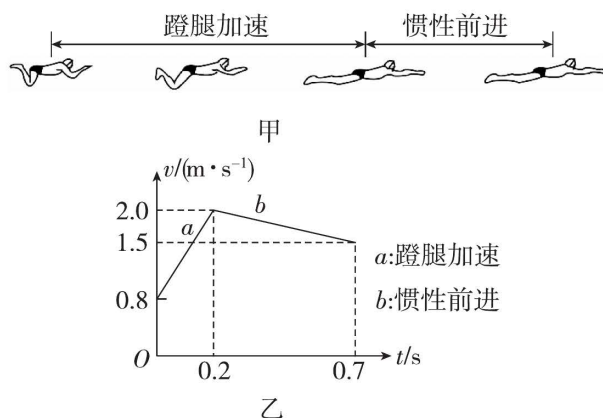
3. [2023·天津一中模拟] 水平面上运动的物块在外力作用下其速度随时间变化的图像如图所示, 图中 v_0 、 v_1 、 v_2 、 t_1 、 t_2 、 t_3 已知, 则下列说法正确的是 ()

- A. 在 t_1 时刻物块的加速度为零
B. 在 $0 \sim t_1$ 时间内物块做匀变速运动
C. 在 $t_1 \sim t_2$ 时间内物块运动的平均速度大于 $\frac{v_2}{2}$
D. 在 t_2 时刻物块的加速度最大

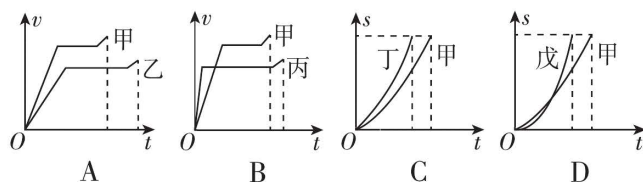


4. [2023·陕西西安模拟] 甲、乙两物体从同一点出发且在同一条直线上运动, 它们的位移—时间 ($x-t$) 图像如图所示, 由图像可以得出在 $0 \sim 4$ s 内 ()

- A. 甲、乙两物体始终同向运动
B. 4 s 时甲、乙两物体间的距离最大
C. 甲的平均速度等于乙的平均速度
D. 甲、乙两物体间的最大距离为 6 m
5. [2023·湖南常德模拟] 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、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 ()

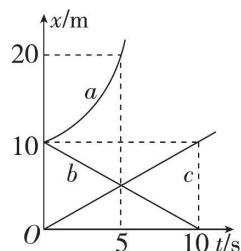


- A. 1.4 m/s
B. 1.5 m/s
C. 1.65 m/s
D. 1.75 m/s
6. (多选) [2021·广东卷] 赛龙舟是端午节的传统活动. 下列 $v-t$ 和 $s-t$ 图像描述了五条相同的龙舟从同一起点线同时出发、沿长直河道划向同一终点线的运动全过程, 其中能反映龙舟甲与其他龙舟在途中出现船头并齐的有 ()

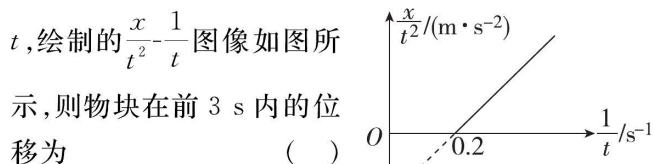


综合提升练

7. (多选) [2023·吉林长春模拟] 在同一条笔直的公路上行驶的三辆汽车 a 、 b 、 c , 它们的 $x-t$ 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 $(0, 10)$ 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



8. [2023·河南洛阳模拟] 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 x ,运动时间为 t ,绘制的 $\frac{x}{t^2}-\frac{1}{t}$ 图像如图所

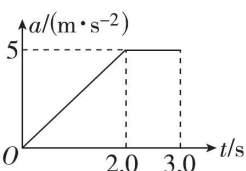


示,则物块在前 3 s 内的位移为 ()

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

9. [2023·北京四中模拟] “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 ()

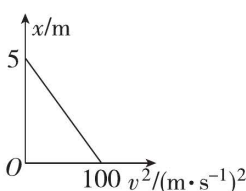
- A. 2~3 s 内轿车做匀速运动
B. 第 3 s 末,轿车速度达到 10 m/s



- C. 加速度变化率的单位为 m^2/s^3
D. 乘客感觉 0~2 s 内比 2~3 s 内更舒适

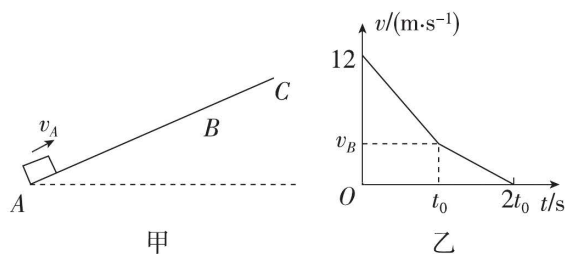
10. [2023·成都七中模拟] 无人驾驶汽车作为汽车的前沿科技,目前尚在完善中,它车头装有一个激光雷达,就像车辆的“鼻子”,随时“嗅”着前方 88 m 范围内车辆和行人的“气息”,制动反应时间为 0.2 s,比有人驾驶汽车平均快 1 秒.下图为在某次测试场地进行制动测试时获得的一部分图像(v 为汽车的速度, x 为位置坐标).关于该无人驾驶汽车在该路段的制动测试中,下列说法正确的是 ()

- A. 制动加速度大小为 20 m/s^2
B. 以 30 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 m/s 的速度匀速行驶时,从“嗅”到前方行人“气息”到停止的距离为 45 m
D. 最大安全速度是 40 m/s



11. [2023·上海静安区模拟] 斜面 ABC 的 AB 段粗糙, BC 段光滑且长为 1.6 m ,如图甲所示.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 m/s^2 .求:(v_B 、 t_0 均未知)

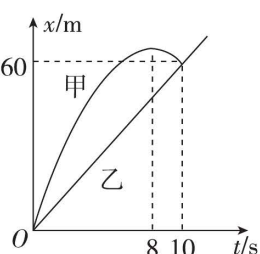
- (1)小物块沿斜面向上滑行通过 B 点处的速度大小 v_B ;
(2)斜面 AB 段的长度.



拓展挑战练

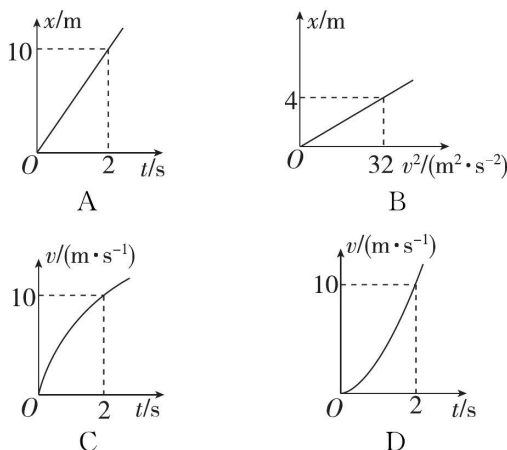
12. [2023·河北唐山模拟] 甲、乙两车在同一直线上运动,它们运动的位移 x 随时间 t 变化的关系如图所示,已知甲车的 $x-t$ 图像为抛物线的一部分, $t=8 \text{ s}$ 时刻对应图像的最高点,乙车的图像为直线,下列说法正确的是 ()

- A. 甲车的初速度为 6 m/s
B. 甲车的加速度大小为 60 m/s^2
C. $t=0$ 到 $t=8 \text{ s}$ 内甲车的位移为 70 m
D. 在 $t=8 \text{ s}$ 到 $t=10 \text{ s}$ 时间内的某时刻,甲、乙两车的速度大小相等



13. [2023·山东烟台模拟] 某新能源汽车在以 30 m/s 的速度行驶的过程中发现其前方 30 m 处有一辆货车,驾驶员立即刹车,

其刹车过程中的 $\frac{x}{t}-t$ 图像如图所示,同时货车可避免相撞的运动图像为 ()



专题二 追及、相遇问题 (限时 40 分钟)

基础巩固练

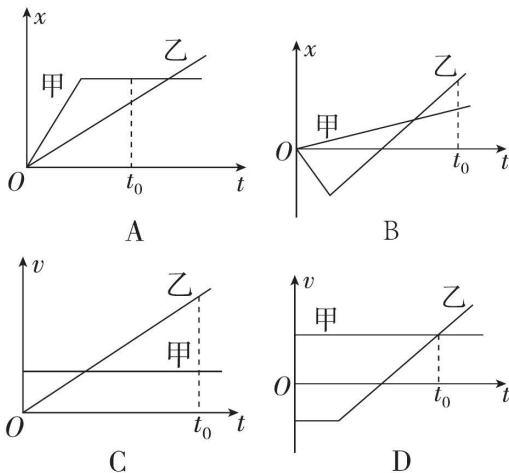
1. 两辆完全相同的汽车,沿水平道路一前一后匀速行驶,速度均为 v_0 . 若前车突然以恒定的加速度 a 刹车,在它刚停住时,后车以加速度 $2a$ 开始刹车. 已知前车在刹车过程中所行驶的路程为 s ,若要保证两辆车在上述情况中不发生碰撞,则两车在匀速行驶时保持的距离至少应为 ()

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

2. [2023·黑龙江哈尔滨模拟] 大雾天气行车容易发生交通事故. 在大雾中,一辆客车以 10 m/s 的速度在平直公路上匀速行驶,一辆轿车以 20 m/s 的速度同方向在同一公路上驶来,轿车司机在距客车 100 m 时发现客车并立即紧急制动,为不使两车相撞,轿车的制动加速度至少为 ()

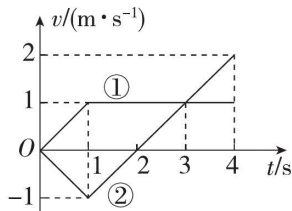
- A. 0.25 m/s^2 B. 0.5 m/s^2
C. 1 m/s^2 D. 2 m/s^2

3. (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($x-t$)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 ()



4. [2023·广东佛山模拟] 两质点从同一地点开始沿直线运动,图中①、②分别为两质点的 $v-t$ 图线,则两质点相距最远的时刻在 ()

- A. $t=1 \text{ s}$
B. $t=2 \text{ s}$
C. $t=3 \text{ s}$
D. $t=4 \text{ s}$

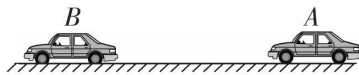


5. 一步行者以 6.0 m/s 的速度跑去追赶被红灯阻停的公共汽车,在跑到距汽车 25 m 处时,绿灯亮了,汽车以 1.0 m/s^2 的加速度匀加速启动前进,则 ()

- A. 人能追上公共汽车,追赶过程中人跑了 36 m
B. 人不能追上公共汽车,人、车最近距离为 7 m

- C. 人能追上公共汽车,追上车前人共跑了 43 m
D. 人不能追上公共汽车,且车开动后,人车距离越来越远

6. [2023·山东青岛模拟] 如图所示, A 、 B 两电动玩具车在同一直线上运动,当它们相距 $x=8 \text{ m}$ 时, A 正以 2 m/s 的速度向左做匀速运动,而此时车 B 的速度为 4 m/s ,向左刹车做匀减速运动,加速度大小为 2 m/s^2 ,则 A 追上 B 所用的时间为 ()

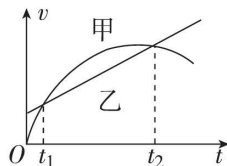


- A. 4 s B. 5 s C. 6 s D. 7 s

综合提升练

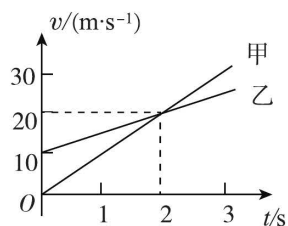
7. [2023·上海交大附中模拟] 2021 年 4 月 5 日配备自动驾驶技术的某新能源车型在上海公开试乘. 据悉,该车型在红绿灯启停、无保护左转、避让路口车辆、礼让行人、变道等方面都能无干预自动驾驶. 某次试乘时,甲、乙两车同时从同一位置出发,沿着同一平直路面行驶,它们的速度 v 随时间 t 变化的图像如图所示. 下列说法正确的是 ()

- A. $0 \sim t_2$ 时间内,甲车的加速度一直减小
B. $t_1 \sim t_2$ 时间内,两车间的距离先增大后减小
C. $t_1 \sim t_2$ 时间内,甲车先沿正方向运动,再沿负方向运动
D. $t_1 \sim t_2$ 时间内,甲车的平均速度大于乙车的平均速度



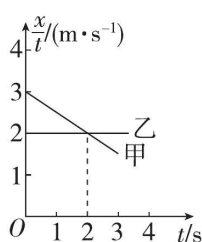
8. (多选)甲、乙两车在平直公路上同向行驶,其 $v-t$ 图像如图所示. 已知两车在 $t=3 \text{ s}$ 时并排行驶,则 ()

- A. 在 $t=1 \text{ s}$ 时,甲车在乙车后
B. 在 $t=0$ 时,甲车在乙车前 7.5 m
C. 两车另一次并排行驶的时刻是 $t=2 \text{ s}$
D. 甲、乙车两次并排行驶的位置之间沿公路方向的距离为 40 m



9. [2023·北京东城区模拟] 甲、乙两辆汽车在同一条平直公路上的不同车道行驶, $t=0$ 时刻甲、乙两车的车头恰好平齐,此后甲、乙两车的 $\frac{x}{t}-t$ (x 表示汽车的位移)图像如图所示. 则下列说法正确的是 ()

- A. 甲、乙两车均做匀变速直线运动
B. $t=2 \text{ s}$ 时两车速度大小相等
C. 前 2 s 两车位移大小相等
D. $t=6 \text{ s}$ 时甲车停止运动

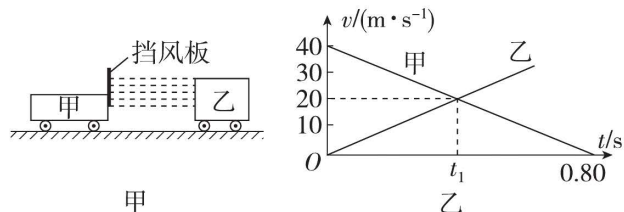


10. 现有 A、B 两列火车在同一轨道上同向行驶, A 车在前, 其速度 $v_A = 10 \text{ m/s}$, B 车速度 $v_B = 30 \text{ m/s}$. 因大雾能见度低, B 车在距 A 车 $l = 600 \text{ m}$ 时才发现 A 车, 此时 B 车立即刹车, 但 B 车要减速 1800 m 才能够停止.

- (1) B 车刹车后减速运动的加速度为多大?
- (2) A 车若仍按原速度前进, 两车是否会相撞? 若会相撞, 将在何时发生? 相碰前 A 车的位移为多大?
- (3) 若 B 车刹车 8 s 后, A 车以加速度 $a_1 = 0.5 \text{ m/s}^2$ 加速前进, 问两车能否避免相撞? 若能够避免, 则两车最近时相距多远?

11. [2023·陕西咸阳模拟] 航空事业的发展离不开风洞试验, 其简化模型如图甲所示. 在光滑的水平轨道上停放相距 $x_0 = 10 \text{ m}$ 的甲、乙两车, 其中乙车是风力驱动车, 在弹射装置使甲车获得 $v_0 = 40 \text{ m/s}$ 的瞬时速度向乙车运动的同时, 乙车的风洞开始工作, 将风吹向固定在甲车上的挡风板, 从而使乙车获得了速度, 测绘装置得到了甲、乙两车的 $v-t$ 图像如图乙所示.

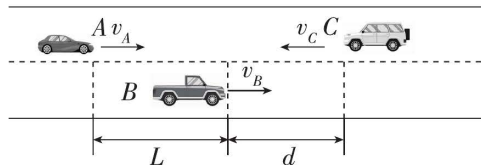
- (1) 求甲、乙两车的加速度大小之比;
- (2) 求甲、乙两车相距最近时的距离;
- (3) 若甲、乙两车距离小于 4 m 时, 乙车的风洞停止工作, 为避免甲、乙两车相撞, 甲车立即启动自身刹车系统, 则甲车刹车的加速度至少要多大?



拓展挑战练

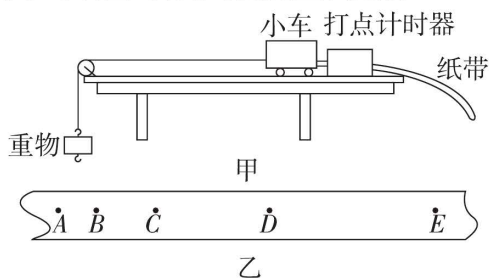
12. [2023·新疆乌鲁木齐模拟] 如图所示为车辆行驶过程中常见的变道超车情形. 图中 A 车车长 $L_A = 4 \text{ m}$, B 车车长 $L_B = 6 \text{ m}$, 两车车头相距 $L = 26 \text{ m}$ 时, B 车正以 $v_B = 10 \text{ m/s}$ 的速度匀速行驶, A 车正以 $v_A = 15 \text{ m/s}$ 的速度借道超车, 此时 A 车司机发现前方不远处有一辆汽车 C 正好迎面驶来, 其速度为 $v_C = 8 \text{ m/s}$, C 车和 B 车车头之间相距 $d = 94 \text{ m}$, 现在 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, 求 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), 求 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. [2023·河北邢台模拟] 物理小组的同学利用如图甲所示的装置“研究匀变速直线运动”。



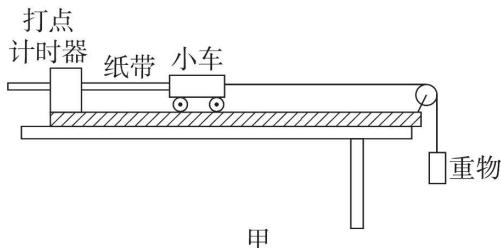
(1) 下列操作必要的是_____。

- A. 把木板右端适当垫高,以平衡摩擦
- B. 调节滑轮的高度,使细线与木板平行
- C. 小车的质量要远大于重物的质量
- D. 实验时要先接通电源再释放小车

(2) 打点计时器接通频率为 50 赫兹的交流电,规范操作实验得到如图乙所示的一条纸带,小组的同学在纸带上每 5 个点选取 1 个计数点,依次标记为 A、B、C、D、E。测量时发现 B 点已经模糊不清,于是他们测得 AC 长为 14.56 cm、CD 长为 11.15 cm、DE 长为 13.73 cm,则小车运动的加速度大小为_____ m/s^2 , A、B 间的距离应为_____ cm (均保留三位有效数字)。

(3) 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“相等”)。

2. [2023·辽宁大连模拟] 某同学利用如图甲所示的实验装置探究小车在水平桌面上的运动规律,小车在重物的牵引下开始运动。打点计时器电源的频率为 50 Hz。(不计空气阻力, g 取 10.0 m/s^2)



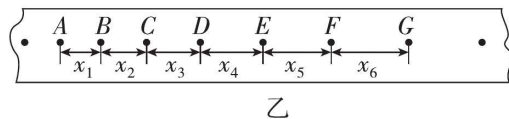
(1) 所用实验器材除电磁打点计时器(含纸带、复写纸)、小车、一端带有滑轮的长木板、绳、重物、导线及开关外,在下面的器材中,必须使用的还有_____ (填选项前的字母)。

- A. 电压合适的交流电源
- B. 电压合适的直流电源
- C. 刻度尺
- D. 停表
- E. 天平

(2) 把小车停在_____ (选填“靠近”或“远离”)打点计时器的位置。先_____ (选填“启动打点计时器”或“放开小车”),后_____ (选填“启动打点计时器”或“放开小车”),让小车拖着纸带运动,打点计时器就在纸带上打下一行小点。随后,立即关闭电源。

(3) 如图乙所示是某同学由打点计时器得到的表示小车运动过程的一条清晰纸带,纸带上相邻两个计

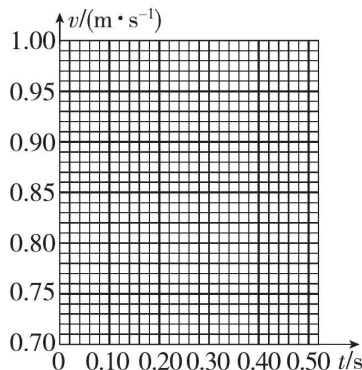
数点间均有四个点没有画出,打点计时器打点的时间间隔 $T=0.02 \text{ s}$,则相邻两个计数点间的时间间隔为_____ s。图中 $x_1=7.05 \text{ cm}$ 、 $x_2=7.68 \text{ cm}$ 、 $x_3=8.33 \text{ cm}$ 、 $x_4=8.95 \text{ cm}$ 、 $x_5=9.61 \text{ cm}$ 、 $x_6=10.26 \text{ cm}$ 。



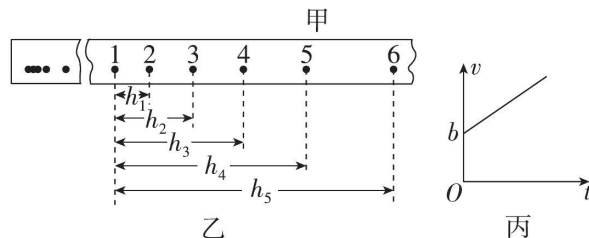
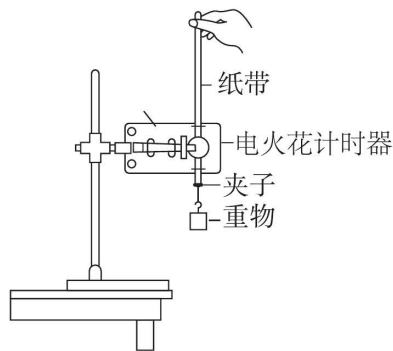
下表列出了打点计时器打下 B、C、E、F 时小车的瞬时速度,请在表中填入打点计时器打下 D 点时小车的瞬时速度。

位置	B	C	D	E	F
速度/ $(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	0.737	0.801	_____	0.928	0.994

(4) 以 A 点为计时起点,在图丙的坐标系中作出小车的速度—时间图像。



3. [2023·永康中学模拟] 某实验小组用图甲所示的装置测量自由落体运动的运动规律,其操作步骤如下:



- A. 按照图甲的装置安装实验器材;
- B. 将电火花计时器接到学生电源的“8 V 交流输出”挡位上;
- C. 先释放纸带,之后闭合开关接通电源,打出一条纸带;
- D. 多次正确进行实验,从打出的纸带中选取较理

想的一条如图乙所示,取连续的计时点 1、2、3、4、⋯,测得点 1 到点 2、3、4、⋯的距离分别为 h_1 、 h_2 、 h_3 、⋯;

E. 根据测量的数据算出重力加速度.

(1)上述步骤中有错误的是_____ (填相应步骤前的字母).

(2)若从打点 1 时开始计时,点 2、3、4、⋯对应时刻

分别为 t_1 、 t_2 、 t_3 、⋯,求得 $v_2 = \frac{h_1}{t_1}$ 、 $v_3 = \frac{h_2}{t_2}$ 、 $v_4 =$

$\frac{h_3}{t_3}$ 、⋯,作出 $v-t$ 图像如图丙所示,图线的斜率为 k ,

在纵轴上的截距为 b ,可知打下点 1 时重物的速度 $v_1 =$ _____,当地的重力加速度 $g =$ _____.

4. [2023·福建泉州模拟] 为了测定斜面上小车下滑的加速度,某实验小组利用 DIS(数字化信息系统)技术进行实验,如图所示.当装有宽度为 $d = 2\text{ cm}$ 的遮光条的小车经过光电门时,系统就会自动记录挡光时间,并由相应软件计算遮光条经过光电门的平均速度来表示瞬时速度.某次实验中,小车从距离光电门中心为 L 处由静止释放,遮光条经过光电门的挡光时间为 $T = 0.04\text{ s}$.

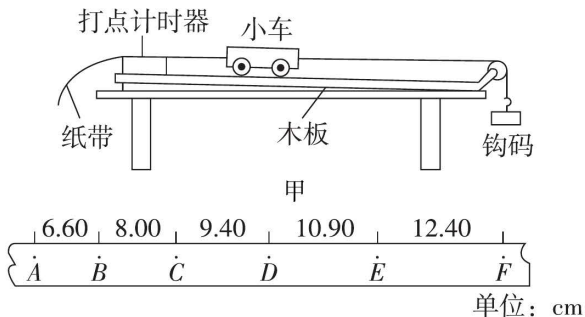
(1)计算经过光电门时小车的速度为 _____ m/s .

(2)试写出计算小车下滑的加速度 a 的表达式: _____ (用 d 、 T 和 L 表示).

(3)若 $L = 0.5\text{ m}$,则小车下滑的加速度为 _____ m/s^2 .

(4)测量计算出来的加速度与真实的加速度相比 _____ (选填“偏大”“偏小”或“相等”).

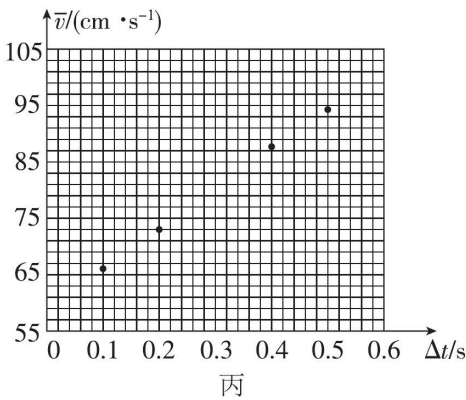
5. [2023·全国甲卷] 某同学利用如图甲所示的实验装置探究物体做直线运动时平均速度与时间的关系.让小车左端和纸带相连.右端用细绳跨过定滑轮和钩码相连.钩码下落,带动小车运动,打点计时器打出纸带.某次实验得到的纸带和相关数据如图乙所示.



(1)已知打出图乙中相邻两个计数点的时间间隔均为 0.1 s ,以打出 A 点时小车位置为初始位置,将打出 B、C、D、E、F 各点时小车的位移 Δx 填到表中,小车发生相应位移所用时间和平均速度分别为 Δt 和 $\bar{v}$.表中 $\Delta x_{AD} =$ _____ cm , $\bar{v}_{AD} =$ _____ cm/s .

位移区间	AB	AC	AD	AE	AF
$\Delta x(\text{cm})$	6.60	14.60	Δx_{AD}	34.90	47.30
$\bar{v}(\text{cm/s})$	66.0	73.0	$\bar{v}_{AD}$	87.3	94.6

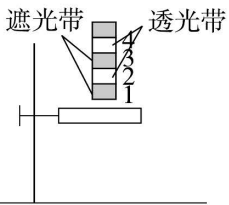
(2)根据表中数据得到小车平均速度 $\bar{v}$ 随时间 Δt 的变化关系,如图丙所示.补全图丙中实验点.



(3)从实验结果可知,小车运动的 $\bar{v}-\Delta t$ 图线可视为一条直线,此直线用方程 $\bar{v} = k\Delta t + b$ 表示,其中 $k =$ _____ cm/s^2 , $b =$ _____ cm/s . (结果均保留 3 位有效数字)

(4)根据(3)中的直线方程可以判定小车做匀加速直线运动,得到打出 A 点时小车速度大小 $v_A =$ _____,小车的加速度大小 $a =$ _____ (结果用字母 k 、 b 表示)

6. [2022·辽宁卷] 某同学利用如图所示的装置测量重力加速度,其中光栅板上交替排列着等宽度的遮光带和透光带(宽度用 d 表示).实验时将光栅板置于光电传感器上方某高度.令其自由下落穿过光电传感器.光电传感器所连接的计算机可连续记录遮光带、透光带通过光电传感器的时间间隔 Δt .



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

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

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

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

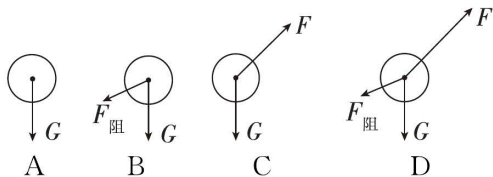
(3)某相邻遮光带和透光带先后通过光电传感器的时间间隔分别为 Δt_1 、 Δt_2 ,则重力加速度 $g =$ _____ (用 d 、 Δt_1 、 Δt_2 表示).

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

第4讲 重力 弹力 (限时 40 分钟)

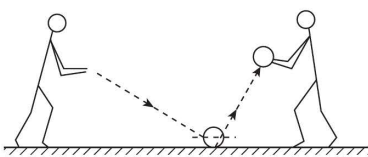
基础巩固练

1. 足球运动员已将足球踢向空中,选项图描述了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) ()

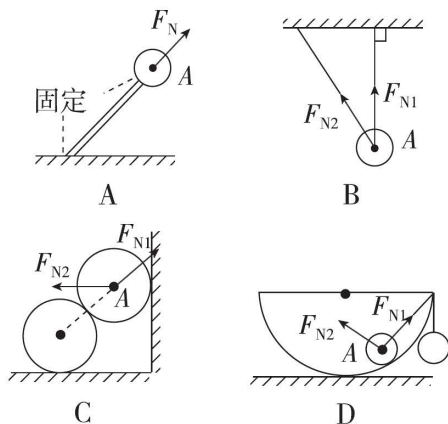


2. 篮球比赛中的击地传球是指持球者在传球时,为闪躲防守队员防守而将球经击地后传给队友,如图所示,下列说法正确的是 ()

- 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



3. [2023·天津一中模拟] 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 ()

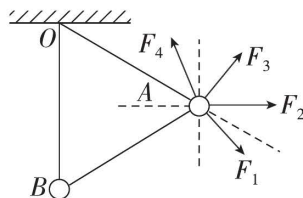


4. [2023·上海徐汇区模拟] 如图所示是锻炼身体的拉力器,并列装有四根相同的弹簧,每根弹簧的自然长度都是40 cm,某人用600 N的力把它们拉长至1.6 m,则 ()

- A. 人的每只手受到拉力器的拉力为300 N
B. 每根弹簧产生的弹力为75 N
C. 每根弹簧的劲度系数为125 N/m
D. 每根弹簧的劲度系数为500 N/m



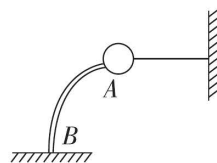
5. (多选)[2023·山东烟台模拟] 如图所示,用两根细线把A、B两小球悬挂在天花板上的同一点O,并用第三根细线连接A、B两小球,然后用某个力 F 作用在小球A上,使三根细线均处于拉直状态,且OB细线恰好沿竖直方向,两小球均处于静止状态,则该力可能为图中的 ()



- A. F_1
B. F_2
C. F_3
D. F_4

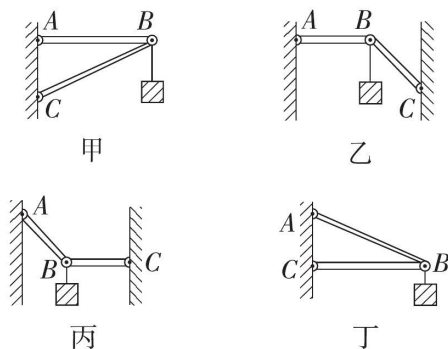
6. 如图所示,一重为10 N的小球固定在支杆AB的上端,今用一段绳子水平拉球,使杆发生弯曲,已知绳的拉力为7.5 N, $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$,则AB杆对球的作用力 ()

- A. 大小为7.5 N
B. 大小为10 N
C. 方向与水平方向成 53° 角斜向右下方
D. 方向与水平方向成 53° 角斜向左上方



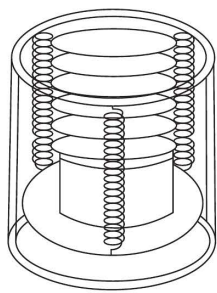
综合提升练

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 ()



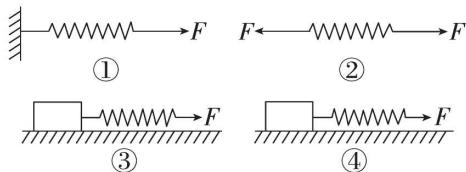
- A. 图中的AB杆可以用轻绳代替的有甲、乙、丙
B. 图中的AB杆可以用轻绳代替的有甲、丙、丁
C. 图中的BC杆可以用轻绳代替的有乙、丙、丁
D. 图中的BC杆可以用轻绳代替的有甲、乙、丁

8. [2023·山东卷] 餐厅暖盘车的储盘装置示意图如图所示,三根完全相同的弹簧等间距竖直悬挂在水平固定圆环上,下端连接托盘.托盘上叠放若干相同的盘子,取走一个盘子,稳定后余下的正好升高补平.已知单个盘子的质量为300 g,相邻两盘间距为1.0 cm,重力加速度大小取 10 m/s^2 .弹簧始终在弹性限度内,每根弹簧的劲度系数为 ()



- A. 10 N/m B. 100 N/m
C. 200 N/m D. 300 N/m

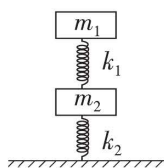
9. 如下图所示,四个完全相同的弹簧都处于水平位置,它们的右端受到大小均为 F 的拉力作用,而左端的情况各不相同:①弹簧的左端固定在左墙上;②弹簧的左端受大小也为 F 的拉力作用;③弹簧的左端拴一小物块,物块在光滑的桌面上滑动;④弹簧的左端拴一小物块,物块在有摩擦的桌面上滑动.若认为弹簧的质量都为零,以 l_1 、 l_2 、 l_3 、 l_4 依次表示四个弹簧的伸长量,则有 ()



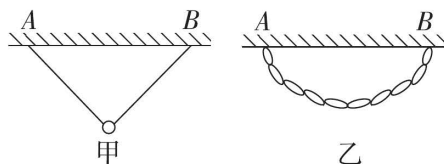
- A. $l_2 > l_1$ B. $l_4 > l_3$
C. $l_2 = l_4$ D. $l_1 > l_3$

10. [2023·重庆南开中学模拟] 如图所示,两木块的质量分别为 m_1 和 m_2 ,两竖直轻质弹簧的劲度系数分别为 k_1 和 k_2 ,上面的木块压在上方的弹簧上(但不拴接),整个系统处于平衡状态,重力加速度为 g . 现缓慢向上提上面的木块,直到它刚离开上面的弹簧,在此过程中下面的木块移动的距离为 ()

- A. $\frac{m_1 g}{k_1}$ B. $\frac{m_2 g}{k_1}$
C. $\frac{m_1 g}{k_2}$ D. $\frac{m_2 g}{k_2}$



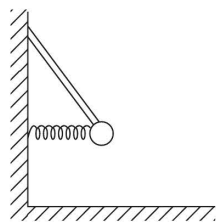
11. A 、 B 是天花板上的两点,将一根长为 l 的轻绳穿过带有光滑小孔的球,绳两端系在 A 、 B 两点,如图甲所示;换将长度也为 l 的均匀铁链悬挂于 A 、 B 两点,如图乙所示. 若球和铁链的质量相等,均处于平衡状态, A 点对轻绳和铁链的拉力分别是 F_1 和 F_2 ,球的重心和铁链的重心到天花板的距离分别是 h_1 和 h_2 ,则 ()



- A. $F_1 < F_2, h_1 < h_2$ B. $F_1 > F_2, h_1 < h_2$
C. $F_1 > F_2, h_1 > h_2$ D. $F_1 = F_2, h_1 > h_2$

12. 如图所示,轻杆一端斜插入墙中并固定,另一端固定一个质量为 m 的小球,小球与墙壁间的水平轻质弹簧处于压缩状态,弹簧弹力大小为 $\frac{3}{4}mg$ (g 表示重力加速度),则轻杆对小球的弹力大小为 ()

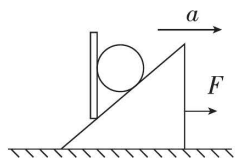
- A. $\frac{5}{3}mg$
B. $\frac{3}{5}mg$
C. $\frac{4}{5}mg$
D. $\frac{5}{4}mg$



拓展挑战练

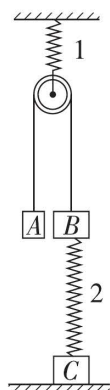
13. 如图所示,质量为 m 的球置于斜面上,被一个竖直挡板挡住. 现用一个力 F 拉斜面体,使斜面体在水平面上做加速度为 a 的匀加速直线运动,忽略一切摩擦,以下说法中正确的是 ()

- 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



14. [2023·湖南长沙一中模拟] 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)

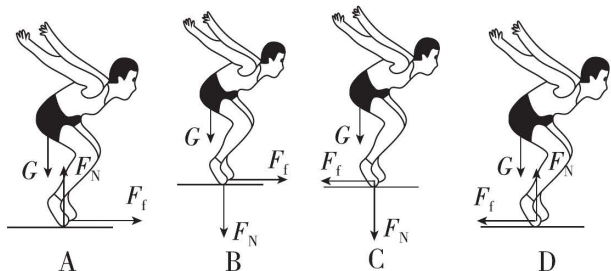
基础巩固练

1. [2023·浙江宁波模拟] 如图所示,用手指转动旋钮,在这一过程中手指和旋钮之间 ()

- A. 只有摩擦力
- B. 既没有弹力,也没有摩擦力
- C. 只有弹力
- D. 既有弹力,又有摩擦力

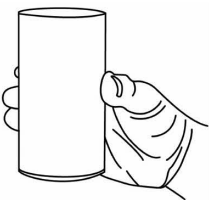


2. [2023·河北唐山模拟] 下列四幅示意图是对运动员在做立定跳远运动时脚蹬地起跳前瞬间的受力分析,其中正确的是 ()



3. [2023·黑龙江大庆模拟] 如图所示,用手握住玻璃杯做以下动作时,下列对杯子所受的摩擦力描述正确的是 ()

- A. 水平匀速移动杯子,摩擦力为 0
- B. 匀速向上移动杯子,摩擦力向下
- C. 匀速向下移动杯子,摩擦力向下
- D. 保持杯子静止,无论手握的力多大,摩擦力都不变



4. [2023·北京四中模拟] 如图所示为某新型夹砖机,它能用两支巨大的“手臂”将几吨砖夹起,大大提高了工作效率. 已知某夹砖机能夹起质量为 m 的砖,每支“手臂”对砖产生的最大压力为 $F_{\max}$ (设最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度为 g),则“手臂”与砖之间的动摩擦因数至少为 ()

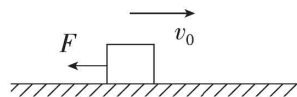
- A. $\frac{mg}{F_{\max}}$
- B. $\frac{mg}{2F_{\max}}$
- C. $\frac{2mg}{F_{\max}}$
- D. $\frac{F_{\max}}{mg}$



5. 如图所示,质量为 2 kg 的物体与水平地面间的动摩擦因数为 0.2 , g 取 10 m/s^2 ,水平地面足够大. $t=0$ 时,物体以 2 m/s 的初速度向右运动,同时对物体施加一个水平向左的大小恒为 2 N 的拉力 F ,若取向右为正方向,则之后 ()

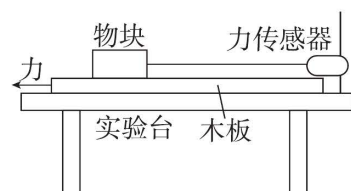
A. 物体所受摩擦力不会变化

- B. 物体所受摩擦力会由 -4 N 变为 $+2\text{ N}$
- C. 物体所受摩擦力会由 -4 N 变为 -2 N
- D. 物体所受摩擦力会由 $+4\text{ N}$ 变为 $+2\text{ N}$

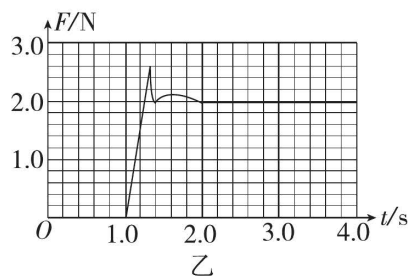


综合提升练

6. [2023·湖北荆门模拟] 为研究木板与物块之间的摩擦力,某同学在粗糙的长木板上放置一物块,物块通过细线连接固定在实验台上的力传感器,如图甲. 水平向左拉木板,传感器记录的 $F-t$ 图像如图乙. 下列说法中不正确的是 ()



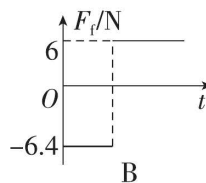
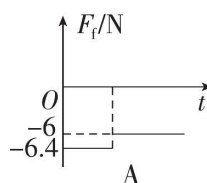
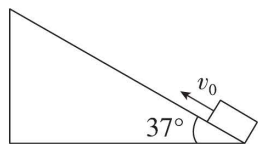
甲

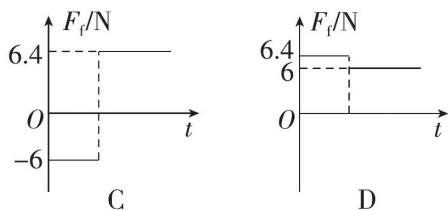


乙

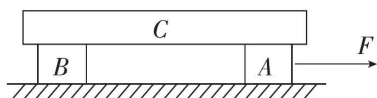
- A. 物块受到的摩擦力方向始终水平向左
- B. $1.0\sim 1.3\text{ s}$ 时间内,木板与物块间的摩擦力大小与物块对木板的正压力成正比
- C. $1.0\sim 1.3\text{ s}$ 时间内,物块与木板之间的摩擦力是静摩擦力
- D. $2.4\sim 3.0\text{ s}$ 时间内,木板可能做变速直线运动

7. 如图所示,斜面固定在地面上,倾角为 $\theta=37^\circ$ ($\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$). 质量为 1 kg 的滑块以初速度 v_0 从斜面底端沿斜面向上滑行,斜面足够长,滑块与斜面间的动摩擦因数为 0.8 ,则滑块所受摩擦力 F_f 随时间变化的图像是图中的(取初速度 v_0 的方向为正方向, g 取 10 m/s^2) ()



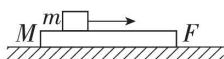


8. (多选)[2023·江苏镇江模拟] 如图所示, A、B 两长方体木块放在水平面上, 它们的高度相等, 长木板 C 放在它们上面. 用水平力 F 拉木块 A, 使 A、B、C 一起沿水平面向右匀速运动, 则 ()



- A. A 对 C 的摩擦力向右
B. C 对 A 的摩擦力向右
C. B 对 C 的摩擦力向右
D. C 对 B 的摩擦力向右

9. [2023·湖北襄阳模拟] 如图所示, 质量为 m 的木块在质量为 M 的长木板上受到向右的拉力 F 的作用向右滑行, 长木板处于静止状态, 已知木块与木板间的动摩擦因数为 μ_1 , 木板与地面间的动摩擦因数为 μ_2 , 重力加速度为 g , 则下列说法正确的是 ()

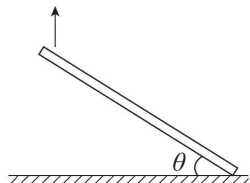


- A. 木板受到地面的摩擦力的大小一定大于 $\mu_1 mg$
B. 木板受到地面的摩擦力的大小一定是 $\mu_2 (m + M)g$
C. 当 $F > \mu_2 (m + M)g$ 时, 木板便会开始运动
D. 无论怎样改变 F 的大小, 木板都不可能运动

10. [2023·广东珠海模拟] 飞机逃生滑梯是飞机安全设备之一, 当飞机发生紧急迫降时, 充气滑梯从舱门侧翼中释放, 并在极短时间内充气后与地面构成倾斜滑道(滑道可近似为平直滑道), 如图甲所示, 保证乘客可以安全撤离. 某机组在一次安全测试中, 让一名体验者静止在滑道上, 然后改变滑道与水平面之间的夹角 θ , 简化成如图乙所示, 发现当 $\theta = 30^\circ$ 和 $\theta = 45^\circ$ 时, 该体验者所受的摩擦力大小恰好相等, 则体验者与滑道之间的动摩擦因数为 ()



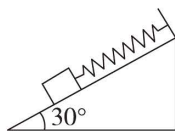
甲



乙

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

11. [2023·北京四中模拟] 把重 20 N 的物体放在倾角为 30° 的粗糙斜面上, 物体右端与固定在斜面上的轻弹簧相连接, 物体保持静止, 如图所示, 若物体与斜面间的最大静摩擦力为 12 N, 下列关于弹簧弹力的说法不正确的是 ()



- A. 可以是 22 N, 方向沿斜面向上
B. 可以是 2 N, 方向沿斜面向上
C. 可以是 5 N, 方向沿斜面向下
D. 可以是 2 N, 方向沿斜面向下

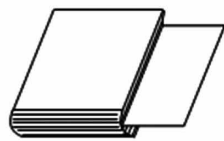
12. 在生产过程中砂石都会自然堆积成圆锥体, 且在不断地堆积过程中, 材料相同的砂石自然堆积成的圆锥体的最大底角都是相同的. 为了快速估测出这些砂石堆的体积, 小王利用 62.5 dm^3 的砂石自然堆积了一个小的砂石堆, 测出其底部周长为 3 m (取 $\pi = 3$), 则砂石之间的动摩擦因数约为 ()



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

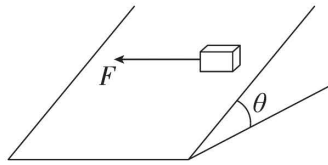
拓展挑战练

13. [2023·浙江杭州模拟] 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 纸和书之间的动摩擦因数最接近 ()



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

14. [2023·青海西宁模拟] 如图所示, 一木块受到一水平力 F 作用静止于斜面上, 且力 F 的方向与斜面平行. 如果将力 F 撤掉, 下列对木块的描述正确的是 ()



- A. 木块将沿斜面下滑
B. 木块受到的摩擦力变大
C. 木块立即获得加速度
D. 木块所受的摩擦力方向改变