



2026.8

2026.5

2026.4

2026.3

2026.2

2026.1

2025.12

2025.11

2025.10

2025.9

QUANPIN XUAN KAO FUXI FANG'AN

全品
选考

复习方案

主编：肖德好

物理
LK

沈阳出版发行集团
沈阳出版社

作业手册

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	379
第 16 讲	机械能守恒定律及其应用(A)	381
第 16 讲	机械能守恒定律及其应用(B)	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—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	带电粒子在组合场中的运动(A)	445
专题十八	带电粒子在组合场中的运动(B)	447
专题十九	带电粒子在叠加场中的运动	449
专题二十	洛伦兹力与现代科技	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. (多选)[2024·福建厦门模拟] 大雁在迁徙时整个队伍大部分时间实际上都是匀速飞行,这是为了进行长途迁徙而采取的有效措施,下列说法正确的是 ()



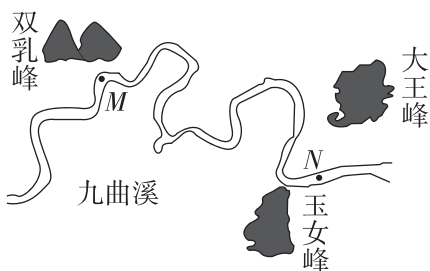
- A. 以地面作为参考系,头雁是静止的
B. 摄影师为了拍摄一张清晰的大雁队伍照片,可以以头雁为参考系
C. 若研究“雁阵”从一处飞往另一处的时间,则可以将“雁阵”看作一个质点
D. 研究头雁扇动翅膀产生的上升气流时,可以将头雁看作质点

2. [2024·福建宁德模拟] 某校组织学生到霞浦的“东海一号”研学,上午 8:50,旅游大巴从高罗沙滩出发,按图示路线行驶约 23 公里抵达终点闽峡灯塔,历时 40 分钟,下列说法正确的是 ()

- A. “23 公里”指的是位移
B. “上午 8:50”指的是时间间隔
C. 旅游大巴的平均速率约为 34.5 km/h
D. 研究旅游大巴从起点到终点的时间不能将其视为质点

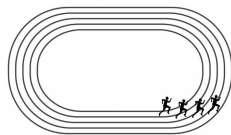


3. [2021·福建卷] 一游客在武夷山九曲溪乘竹筏漂流,途经双乳峰附近的 M 点和玉女峰附近的 N 点,如图所示. 已知该游客从 M 点漂流到 N 点的路程为 5.4 km,用时 1 h, M、N 间的直线距离为 1.8 km,则从 M 点漂流到 N 点的过程中 ()



- 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

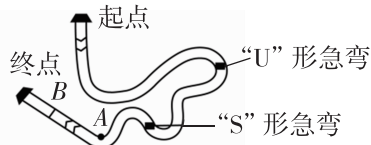
- C. 该游客的平均速度大小为 0.5 m/s
D. 若以所乘竹筏为参考系,玉女峰的平均速度为 0
4. [2024·福建漳州模拟] 四名运动员在标准田径场上进行 400 m 赛跑,如图所示,他们从不同起点起跑,终点相同,都顺利地按规则要求完成了比赛,下列说法中正确的是 ()
- A. 他们跑完全程的路程相同
B. 他们跑完全程的位移相同
C. 他们跑完全程的平均速度相同
D. 他们跑完全程的平均速率相同



5. [2024·福建龙岩模拟] 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

综合提升练

6. (多选)[2024·福建三明模拟] 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

7. [2024·福建泉州模拟] 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

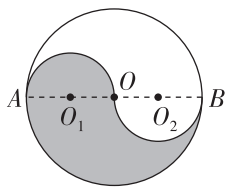
8. [2024·福建龙岩模拟] 如图为太极练功场示意图,半径为 R 的圆形场地由“阳鱼(白色)”和“阴鱼(深色)”构成, O 点为场地圆心.其内部由两个圆心分别为 O_1 和 O_2 的半圆弧分隔.某晨练老人从 A 点出发沿“阳鱼”和“阴鱼”分界线走到 B 点,用时为 t ,下列说法正确的是 ()

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 $\frac{2R}{t}$

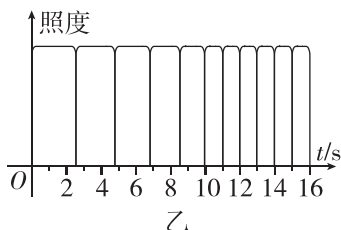
D. 老人的平均速率为 $\frac{\pi R}{2t}$



9. (多选)[2024·广东佛山模拟] 小明同学乘坐动车时发现,车道旁每隔相同距离会有一根为动车组输电的电线杆,夕阳照射下电线杆会在前行车厢内留下一个个的阴影,于是他将手机平放在车的窗台上,利用手机内置的光传感器测量动车向正北方向前行时,光照强度随时间的变化曲线如图乙所示.查阅资料可知每两根电线杆的间隔为 50 m,则下列说法正确的是 ()



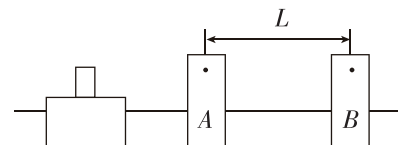
甲



乙

- A. 0~10 s 动车做减速运动
B. 0~16 s 内动车做匀加速运动
C. 0~10 s 内动车平均速率为 25 m/s
D. 14 s 时动车速率为 50 m/s

10. [2024·福建南平模拟] 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 $L = 30$ cm,为了测量滑块的加速度,在滑块上安装了一个宽度为 $d = 1$ 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 s、0.005 s,滑块从 A 到 B 所用时间为 0.200 s. 则下列说法正确的是 ()

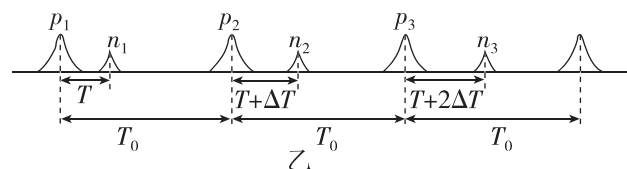


- A. 滑块通过 A 的速度为 1 cm/s
B. 滑块通过 B 的速度为 2 cm/s
C. 滑块在 A、B 间运动的平均速度大小为 3 m/s
D. 滑块在 A、B 间运动的平均加速度大小为 5 m/s²

11. [2024·山东青岛模拟] 图甲是超声波测速示意图,测速仪发射并能接收所发出的脉冲信号,图乙中的 p_1 、 p_2 、 p_3 是固定的测速仪每隔 T_0 时间发出的脉冲信号, T_0 足够小, n_1 、 n_2 、 n_3 是 p_1 、 p_2 、 p_3 经汽车反射回来的信号,各信号之间的时间间隔如图乙所示. 则 ()



甲

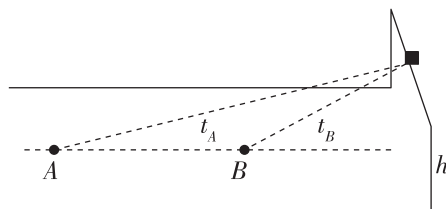


乙

- A. 汽车正在远离测速仪且速度保持不变
B. 汽车正在远离测速仪且速度逐渐变大
C. 汽车正在靠近测速仪且速度保持不变
D. 汽车正在靠近测速仪且速度逐渐变大

拓展挑战练

12. [2024·河北衡水模拟] 某高速公路上利用测速仪检测过往车辆是否超速,该装置固定在公路正上方离路面距离为 h 的横杆上,已知测速仪每隔 t 时间发出一个超声波脉冲,超声波在空气中的传播速度为 v_0 .一汽车沿着高速公路中间以速度 v 沿直线水平向右匀速运动,经 A、B 两位置时,先后反射了两束相邻的超声波,设汽车在 A、B 两点时,从测速仪发出超声波到接收反射回的超声波所用时间分别为 t_A 和 t_B ,则汽车运动的速度表达式为 ()



- A. $v = \frac{\sqrt{\left(\frac{v_0 t_A}{2}\right)^2 - h^2} - \sqrt{\left(\frac{v_0 t_B}{2}\right)^2 - h^2}}{t - \frac{t_A}{2} + \frac{t_B}{2}}$
B. $v = \frac{\sqrt{\left(\frac{v_0 t_A}{2}\right)^2 - h^2} - \sqrt{\left(\frac{v_0 t_B}{2}\right)^2 - h^2}}{t - \frac{t_A}{2}}$
C. $v = \frac{\sqrt{(v_0 t_A)^2 - h^2} - \sqrt{(v_0 t_B)^2 - h^2}}{t}$
D. $v = \frac{\sqrt{(v_0 t_A)^2 - h^2} - \sqrt{(v_0 t_B)^2 - h^2}}{t + \frac{t_B}{2}}$

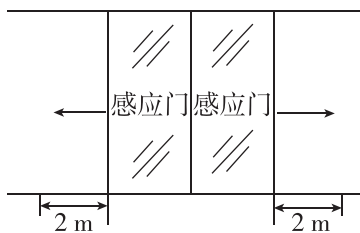
第2讲 匀变速直线运动的规律及应用 (限时 40 分钟)

基础巩固练

1. [2024·湖南岳阳模拟] 某质点做直线运动,其速度随时间的变化关系式为 $v = (6 - 3t) \text{ m/s}$. 关于该质点的运动,下列说法正确的是 ()

- A. 初速度为 3 m/s
- B. 加速度为 3 m/s^2
- C. 第 1 s 末的瞬时速度为 2 m/s
- D. 前 2 s 内的平均速度为 3 m/s

2. [2024·海南卷] 商场自动感应门如图所示,人走进时两扇门从静止开始同时向左、右平移,经 4 s 恰好完全打开,两扇门移动距离均为 2 m ,若门从静止开始以相同加速度大小先匀加速运动后匀减速运动,完全打开时速度恰好为 0 ,则加速度的大小为 ()



- A. 1.25 m/s^2
- B. 1 m/s^2
- C. 0.5 m/s^2
- D. 0.25 m/s^2

3. [2024·山东青岛模拟] 近来,交警部门开展的“车让人”活动深入人心,不遵守“车让人”的驾驶员将受到严厉处罚.假设一辆以 36 km/h 的速度匀速行驶的汽车即将通过路口,此时一老人正在过人行横道,汽车的车头距离人行横道 14 m .若该车减速时的最大加速度为 5 m/s^2 ;要使该车在到达人行横道前停止,驾驶员的反应时间不能超过 ()

- A. 0.5 s
- B. 0.4 s
- C. 0.3 s
- D. 0.2 s

4. [2024·福建福州模拟] 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 ()

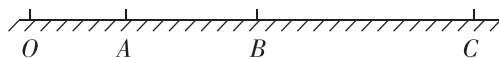


- A. $s_1 + s_2$
- B. $2s_1 + s_2$
- C. $s_1 + 2s_2$
- D. $2(s_1 + s_2)$

5. [2024·福建三明模拟] 为满足旅客乘坐高铁出行的不同需要,城际高铁开通了“一站直达”列车和“站站停”列车两种班次.假设两城高铁站之间均匀分布了 4 个车站,若列车在进站和出站过程中做匀变速直线运动,加速度大小均为 2 m/s^2 ,其余行驶时间内保持最高时速 288 km/h 匀速运动,“站站停”列车在每个车站停车时间均为 $t_0 = 2 \text{ min}$,则一站直达列车比“站站停”列车节省的时间为 ()

- A. $10 \text{ min } 40 \text{ s}$
- B. $11 \text{ min } 20 \text{ s}$
- C. $13 \text{ min } 20 \text{ s}$
- D. $14 \text{ min } 40 \text{ s}$

6. [2024·江西南昌模拟] 2024 年 3 月 10 日 8 时,备受瞩目的中国安义门窗杯·2024 南昌安义半程马拉松在安义县迎宾大道鸣枪开跑!来自全国各地的 6000 名马拉松爱好者精神抖擞,应声出发,奔向终点.在某阶段,某马拉松爱好者从 O 点沿水平地面做匀加速直线运动,运动过程中依次通过 A、B、C 三点.已知 $AB = 6 \text{ m}$, $BC = 9 \text{ m}$,该马拉松爱好者从 A 点运动到 B 点和从 B 点运动到 C 点两个过程速度的变化量都是 2 m/s ,则该马拉松爱好者经过 C 点时的瞬时速度为 ()



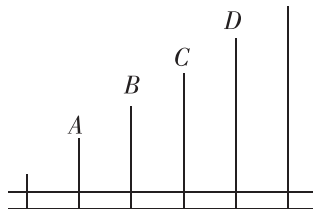
- A. 1 m/s
- B. 3 m/s
- C. 5 m/s
- D. 7 m/s

综合提升练

7. [2024·湖南株洲模拟] 2023 年 8 月株洲清水塘大桥正式通车,大桥全长 2.85 千米,如图甲所示.图乙中 A、B、C、D 为大桥上的四根竖直钢丝绳吊索,相邻两根吊索之间的距离均为 s .做匀加速直线运动的汽车从水平桥面上通过,通过 AC 的时间是通过 CD 的时间的 4 倍.若通过 CD 的时间为 t ,汽车可看成质点,则汽车的加速度大小为 ()



甲



乙

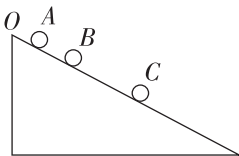
- A. $\frac{s}{t^2}$
- B. $\frac{s}{3t^2}$
- C. $\frac{s}{4t^2}$
- D. $\frac{s}{5t^2}$

8. [2024·福建莆田模拟] “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 m/s^2 ,弹射系统向战斗机提供初速度大小为 30 m/s ,当战斗机速度达到 60 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

9. 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 ()

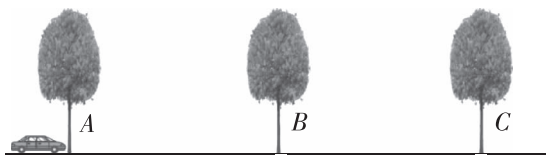
- A. 小球的加速度大小为 12 m/s^2
- B. 小球在 A 点时的速度为 0
- C. 斜面上最多有 5 个小球在滚动



- D. 该照片是 A 点处小球释放后 0.3 s 拍摄的

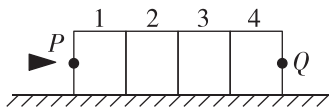
10. 一辆汽车在平直公路上做匀变速直线运动,公路边每隔 $l=30\text{ m}$ 有一棵树,如图所示,汽车通过 A 、 B 两棵相邻的树所用时间 $t_1=3\text{ s}$,通过 B 、 C 两棵相邻的树所用时间为 $t_2=2\text{ s}$.汽车可视为质点,求:

- (1) 汽车从 A 运动到 C 过程中的平均速度大小.
- (2) 汽车的加速度大小.
- (3) 汽车通过 B 树时的速度大小.



拓展挑战练

11. (多选)[2024·山东日照模拟] 如图所示,四块相同的混凝土实心砖并排固定在水平地面上,子弹以水平速度 v_0 从 P 点射入实心砖中,到达 Q 点时的速度恰好为零.假设子弹在混凝土实心砖中做匀减速直线运动,且运动的总时间为 t .下列说法正确的是 ()



- A. 子弹刚穿过第 2 块砖时的速度大小为 $\frac{\sqrt{3}}{2}v_0$
- B. 子弹刚穿过第 3 块砖时的速度大小为 $\frac{1}{2}v_0$
- C. 子弹穿过第 2 块砖所用的时间为 $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{2}t$
- D. 子弹穿过第 3 块砖所用的时间为 $(\sqrt{2}-1)t$

12. 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 .

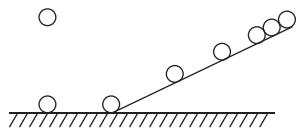


第3讲 自由落体和竖直上抛运动 (限时 40 分钟)

基础巩固练

1. (多选)[2024·河北保定模拟] 伽利略为了研究自由落体运动的规律,将落体实验转化为著名的“斜面实验”,如图所示.下列说法正确的是 ()

- A. 让小球沿长直斜面滚下,使运动时间变长,方便更准确地观察与测量
- B. 实验中需要测量的物理量是速度和时间,来验证速度是否与时间成正比
- C. 实验中需要验证从静止开始滚下的小球,运动的位移与时间是否成正比
- D. 实验发现,沿不同倾角的斜面运动,小球都做匀变速直线运动,由此类推至斜面倾角为 90° (即自由下落)时,小球仍做匀变速直线运动



2. [2024·广西卷] 让质量为 1 kg 的石块 P_1 从足够高处自由下落, P_1 在下落的第 1 s 末速度大小为 v_1 , 再将 P_1 和质量为 2 kg 的石块绑为一个整体 P_2 , 使 P_2 从原高度自由下落, P_2 在下落的第 1 s 末速度大小为 v_2 , g 取 10 m/s^2 , 不计空气阻力, 则 ()

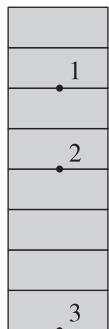
- A. $v_1 = 5\text{ m/s}$ B. $v_1 = 10\text{ m/s}$
C. $v_2 = 15\text{ m/s}$ D. $v_2 = 30\text{ m/s}$

3. [2024·福建厦门模拟] 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 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

4. [2024·福建三明模拟] 某同学研究匀变速直线运动时, 用一架照相机对正在下落的小球(可视为质点)进行拍摄, 小球在空中的照片如图所示, 1、2、3 分别为连续相等时间间隔拍摄到的影像, 每块砖的厚度均为 d , 且不计砖块之间的间隙, 小球从静止开始下落, 下落过程做匀加速直线运动. 则小球开始下落点距影像 2 的距离为 ()



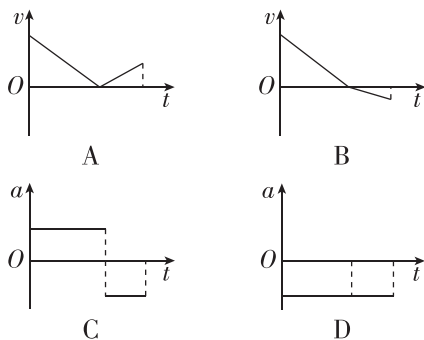
- A. $2.55d$ B. $2.45d$
C. $2.35d$ D. $2.25d$

5. [2024·福建福州模拟] 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 ()

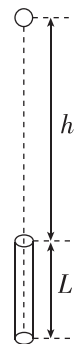
- A. 落地时乙的速度大小是甲的 2 倍
B. 乙的下落时间是甲的 2 倍
C. 甲、乙两物体在最后 1 s 内下落的高度相同
D. 甲、乙两物体在最后 1 s 内的速度变化量相同

综合提升练

6. [2023·广东卷] 铯原子喷泉钟是定标“秒”的装置. 在喷泉钟的真空系统中, 可视为质点的铯原子团在激光的推动下, 获得一定的初速度. 随后激光关闭, 铯原子团仅在重力的作用下做竖直上抛运动, 到达最高点后再做一段自由落体运动. 取竖直向上为正方向. 下列可能表示激光关闭后铯原子团速度 v 或加速度 a 随时间 t 变化的图像是 ()

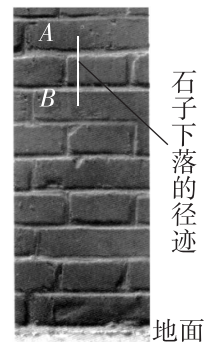


7. [2024·福建泉州模拟] 如图所示, 长 $L = 2.2\text{ m}$ 中空竹筒竖直放置, 一小球(可视为质点, 其直径小于竹筒内径)从距竹筒上端高 $h = 5\text{ m}$ 处无初速度释放, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 不计空气阻力, 则小球穿过竹筒的时间为 ()



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

8. 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 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

9. [2024·福建宁德模拟] 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. $\frac{3}{4}h$

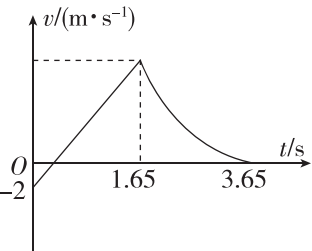
10. 如图所示,调节家中水龙头,让水一滴一滴由静止开始不断下落,每两个相邻水滴之间时间间隔相等,忽略空气阻力和水滴间的相互影响,则在水滴落地前,下列说法正确的是 ()

- A. 1、2 两水滴之间的距离保持不变
B. 1、2 两水滴在下落过程中距离越来越大
C. 1、2 两水滴之间的速度差越来越大
D. 以水滴 3 为参考系,水滴 1 做匀加速直线运动

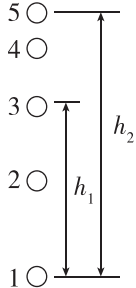


11. [2024·江西九江模拟] 2024 年 8 月 6 日,在巴黎奥运会跳水女子 10 米台决赛中,中国队选手全红婵成功卫冕.假设从全红婵离开跳台开始计时,其重心的 $v-t$ 图像如图所示.不计空气阻力,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,运动轨迹视为直线,取竖直向下为正方向.下列说法正确的是 ()

- A. 全红婵在入水前做自由落体运动
B. 全红婵在 3.65 s 时浮出水面
C. 全红婵入水时的速度大小约为 14.5 m/s
D. 全红婵在 1.65 s 到 3.65 s 的平均速度大小约为 7.25 m/s

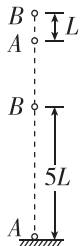


12. [2024·福建莆田模拟] 某同学利用频闪照相法研究小球做竖直上抛运动的规律,上升阶段的部分频闪照片如图所示,已知频闪时间间隔为 T ,1、3 和 1、5 像点间的实际距离分别为 h_1 、 h_2 ,则小球运动到像点 4 时的速度大小为 _____;小球上升的加速度大小为 _____.(均用 h_1 、 h_2 、 T 表示)



13. [2024·河南信阳模拟] 如图所示,A、B 两球在空中同一位置做自由落体运动,当 A 球下落了距离 L 时 B 球开始下落.当 A 球落地时,两球相距 $5L$.忽略空气阻力,重力加速度为 g ,求:

- (1) B 球开始下落时 A 的速度大小;
(2) 两球开始下落点离地面的高度.



拓展挑战练

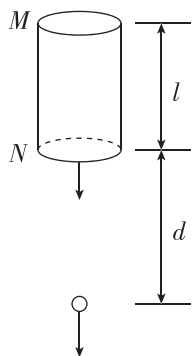
14. (多选)[2024·湖南长沙模拟] 如图所示,乙球静止于地面上,甲球位于乙球正上方 h 处,现从地面上竖直上抛乙球,初速度 $v_0 = 10 \text{ m/s}$,同时让甲球自由下落,不计空气阻力(g 取 10 m/s^2 ,甲、乙两球可看作质点).下列说法正确的是 ()

- A. 无论 h 为何值,甲、乙两球一定能在空中相遇
B. 当 $h = 10 \text{ m}$ 时,乙球恰好在最高点与甲球相遇
C. 当 $h = 15 \text{ m}$ 时,乙球不能在下降过程中与甲球相遇
D. 当 $h < 10 \text{ m}$ 时,乙球能在上升过程中与甲球相遇



15. [2024·辽宁大连模拟] 如图所示,离地面足够高处有一竖直空管,管长为 $l = 0.05 \text{ m}$,M、N 为空管的上、下两端面.空管以恒定的速度开始向下做匀速直线运动,同时在距空管 N 端面正下方 $d = 0.15 \text{ m}$ 处有一小球开始做自由落体运动.已知重力加速度 g 取 10 m/s^2 .

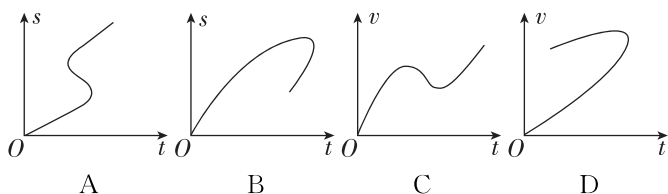
- (1) 若经过 $t_1 = 0.1 \text{ s}$,小球与 N 端面等高,求空管的速度大小 v_1 ;
(2) 若小球运动中恰好没有进入空管,求空管的速度大小 v_2 ;
(3) 若小球运动中恰好未穿过 M 端面,求空管的速度大小 v_3 及小球在空管中运动的时间.



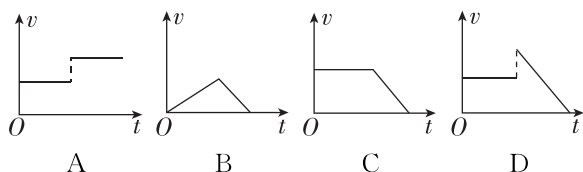
专题一 运动图像问题 (限时 40 分钟)

基础巩固练

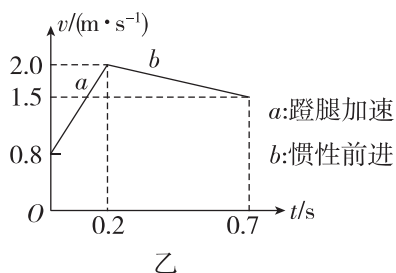
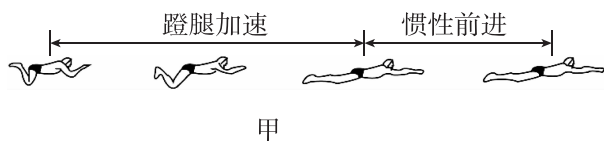
1. [2024·新课标卷] 一个质点做直线运动, 下列描述其位移 s 或速度 v 随时间 t 变化的图像中, 可能正确的是 ()



2. [2024·重庆卷] 如图所示, 某滑雪爱好者经过 M 点后在水平雪道滑行, 然后滑上平滑连接的倾斜雪道, 当其达到 N 点时速度为 0, 水平雪道上滑行视为匀速直线运动, 在倾斜雪道上的运动视为匀减速直线运动. 则 M 到 N 的运动过程中, 其速度大小 v 随时间 t 的变化图像可能是 ()

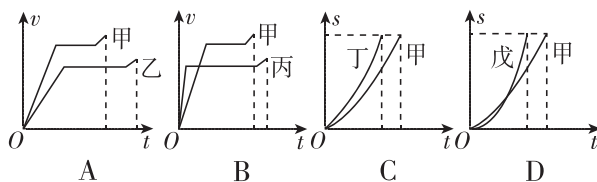


3. [2024·福建三明模拟] 蛙泳是一种人类模仿青蛙游泳动作的游泳姿势, 便于游泳者观察前方, 常用于渔猎、救护等. 图甲为某运动员蛙泳时蹬腿加速及惯性前进过程, 将这两个过程简化为水平方向的匀变速运动, 其 $v-t$ 图像如图乙所示, 则 $0 \sim 0.7$ s 内运动员平均速度的大小为 ()

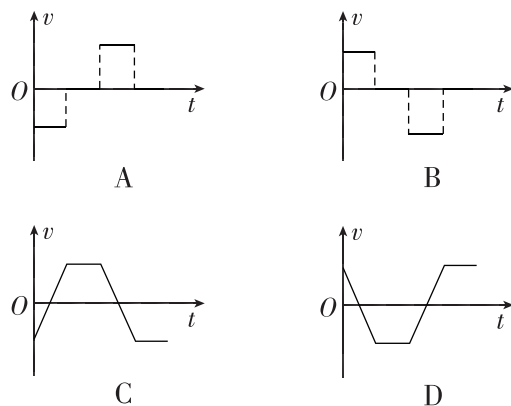


- A. 1.4 m/s B. 1.5 m/s
C. 1.65 m/s D. 1.75 m/s

4. (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 ()

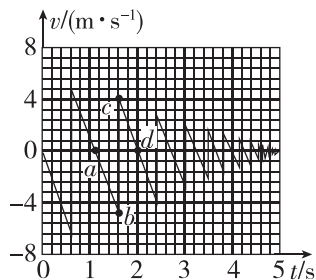


5. [2024·福建福州模拟] 一质点的位移—时间图像如图所示, 能正确表示该质点的速度 v 与时间 t 关系的图像是图中的 ()



综合提升练

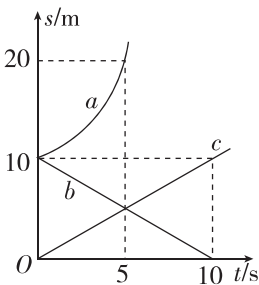
6. [2024·河北卷] 篮球比赛前, 常通过观察篮球从一定高度由静止下落后的反弹情况判断篮球的弹性. 某同学拍摄了该过程, 并得出了篮球运动的 $v-t$ 图像, 如图所示. 图像中 a 、 b 、 c 、 d 四点中对应篮球位置最高的是 ()



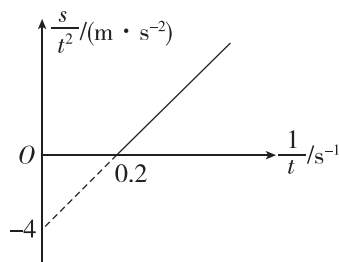
- A. a 点 B. b 点
C. c 点 D. d 点

7. (多选)[2024·福建泉州模拟] 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 $(0, 10)$ 。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

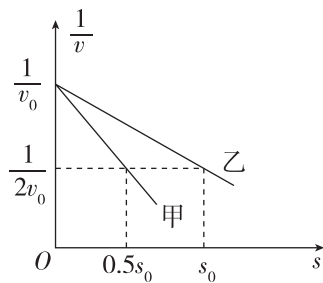


8. [2024·福建莆田模拟] 一物块在粗糙水平面上沿直线自由滑行，物块运动的位移为 s ，运动时间为 t ，绘制的 $\frac{s}{t^2} - \frac{1}{t}$ 图像如图所示，则物块在前 3 s 内的位移为 ()



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

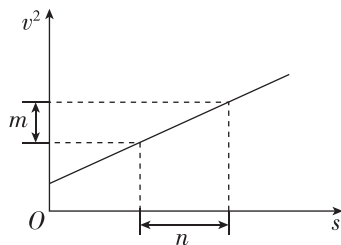
9. [2024·山东烟台模拟] 甲、乙两物体沿 s 轴正方向做直线运动，某一时刻两物体以速度 v_0 同时经过 O 点，之后它们运动的 $\frac{1}{v}$ - s 图像如图所示，则甲、乙两物体速度从 v_0 增加到 $2v_0$ 的过程，下列说法中正确的是 ()



- A. 速度均随位移均匀变化
 B. 速度均随时间均匀变化
 C. 经历的时间之比为 1 : 2
 D. 经历的时间之比为 2 : 1

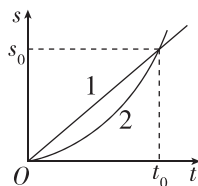
10. 一物体做直线运动，0 时刻处在坐标原点处，运动过程中的 v^2 - s 图像如图所示，一段过程中纵坐标的变化量为 m ，对应的横坐标变化量为 n ，且这个过程对应的时间为 Δt ，这段过程的中间时刻与 0 时刻的时间间隔为 $2.5\Delta t$ ，则 0 时刻物体的速度为 ()

- A. $\frac{n}{\Delta t} - \frac{5m\Delta t}{4n}$
 B. $\frac{n}{\Delta t} - \frac{5m\Delta t}{2n}$
 C. $\frac{n}{\Delta t}$
 D. $\frac{2n}{\Delta t}$



11. [2024·福建厦门模拟] 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 $\frac{s_0}{t_0^2}$

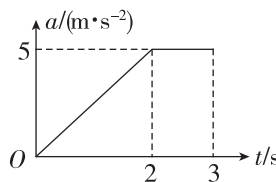


- D. 在 $\frac{t_0}{2}$ 时刻，甲、乙的速度相等

拓展挑战练

12. [2024·福建龙岩模拟] “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 ()

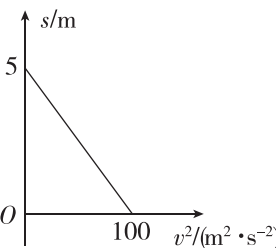
- A. 2~3 s 内轿车做匀速运动
 B. 第 3 s 末，轿车速度达到 10 m/s
 C. “加速度变化率”的单位为 m^2/s^3



- D. 乘客感觉 0~2 s 内比 2~3 s 内更舒适

13. [2024·福建宁德模拟] 无人驾驶汽车是汽车的前沿科技，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 5 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

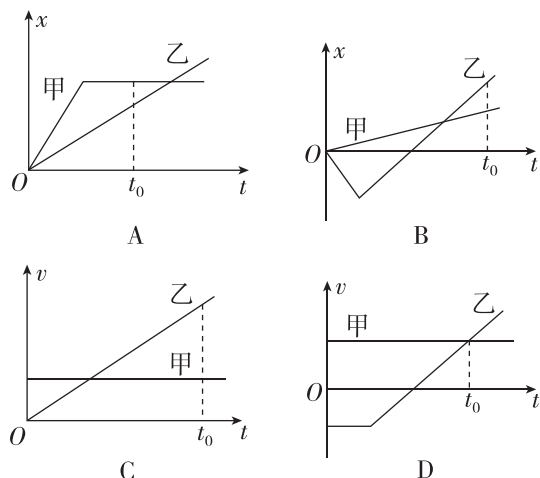


- C. 以 30 m/s 的速度匀速行驶时，从“嗅”到前方行人“气息”到停止通过的距离为 45 m
 D. 最大安全速度是 40 m/s

专题二 追及与相遇问题 (限时 40 分钟)

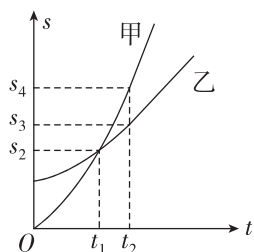
基础巩固练

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($x-t$)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 ()



2. (多选)[2024·福建南平模拟] 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



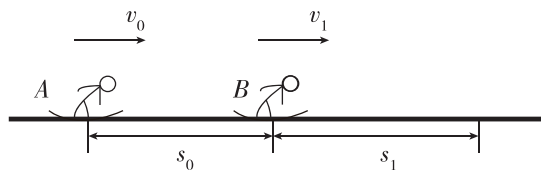
3. [2024·浙江湖州模拟] 某天早晨朱老师开着小汽车去上班, 小汽车以 18 m/s 的速度直线行驶, 通过某路段时, 发现正前方浓雾中有一辆卡车, 如图所示, 此时卡车正以 6 m/s 的速度同向匀速行驶, 朱老师立即刹车减速, 两车恰好没有追尾, 该过程小汽车做匀减速直线运动, 用时 3 s , 则在这 3 s 内 ()



- A. 小汽车的平均速度为 9 m/s
B. 小汽车运动的距离为 27 m
C. 小汽车加速度大小为 6 m/s^2
D. 刹车时小汽车离卡车 18 m

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 $s_0 = 10 \text{ m}$. 运动员 A 以速度 $v_0 = 5 \text{ m/s}$ 向前匀速运动, 同时运动员 B

以初速度 $v_1 = 8 \text{ m/s}$ 向前匀减速运动, 加速度的大小 $a = 2 \text{ m/s}^2$, 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

5. [2024·广东广州模拟] 平直公路上, 一辆自行车与同方向行驶的一辆汽车在 $t=0$ 时同时经过某一个路标, 它们的位移 s 随时间 t 变化的规律分别为: 汽车 $s_1 = 10t - \frac{1}{4}t^2$, 自行车 $s_2 = 4t$, 则下列说法正确的是 ()

- A. 汽车做匀减速直线运动, 自行车做匀加速直线运动
B. 在 $t=20 \text{ s}$ 时, 两车相距最远
C. 在 $t=22 \text{ s}$ 时, 汽车的位移为 100 m
D. 自行车不可能追上汽车

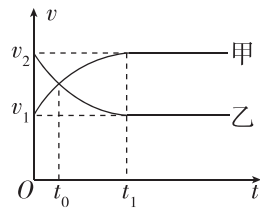
6. [2024·福建三明模拟] 甲、乙两辆汽车在平直的公路上行驶, 某时刻两车正好并排行驶, 从该时刻起两车的速度—时间图像如图所示 ($t_1 > 2t_0$), 则下列说法正确的是 ()

- 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 $\frac{v_1 + v_2}{2}$

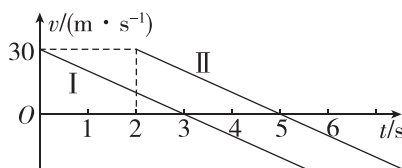
- C. $t_0 \sim t_1$ 时间内, 甲、乙两车的加速度均逐渐减小且方向相同

- 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



综合提升练

7. [2024·山东青岛模拟] 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

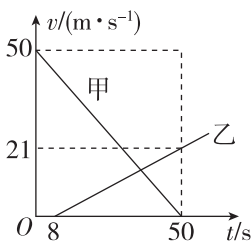
8. (多选)甲、乙两辆车初始时相距 1200 m,甲车在后、乙车在前,乙车在 8 s 时刻开始运动,它们在同一直线上做匀变速直线运动,速度—时间图像如图所示,则下列说法正确的是 ()

A. 乙车的加速度大小为 0.42 m/s^2

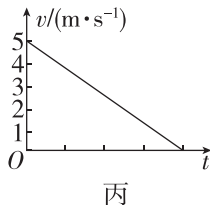
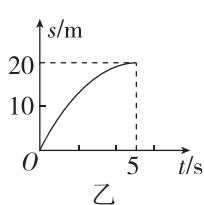
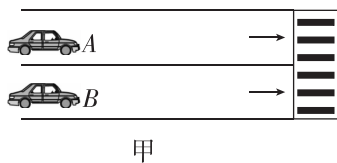
B. 两辆车在 $t = 36 \text{ s}$ 时速度相等

C. 两辆车可能相撞

D. 甲车停下时,乙车在甲车前面 391 m 处



9. (多选)[2024·河北石家庄模拟] 两辆汽车 A、B 在相邻车道以不同的速度匀速行驶,前方十字路口红灯,两车刹车过程中并排行驶时,如图甲所示,车头到前方停车线的距离均为 20 m,最终两车头均恰好到达停车线.以两车并排行驶时车头所在处为位移 0 点并开始计时,以汽车运动方向为正方向建立 s 轴,汽车 A 的 $s-t$ 图像如图乙所示,是开口向下的抛物线的一部分,汽车 B 的 $v-t$ 图像为如图丙所示的直线,下列说法正确的是 ()

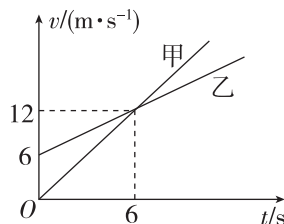


- A. 两汽车同时到达停车线
B. 汽车 A 的初速度大小为 8 m/s
C. 汽车 B 的加速度大小为 1 m/s^2
D. 两车头沿运动方向的最大距离为 $\frac{60}{13} \text{ m}$

10. [2024·福建龙岩模拟] “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^2 ,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

11. [2024·福建莆田模拟] 可视为质点的甲、乙两小车分别沿同一平直路面同向行驶, $t = 0$ 时,甲在乙前方 10 m 处,它们的 $v-t$ 图像如图所示,则下列说法正确的是 ()

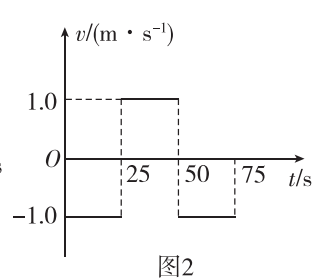
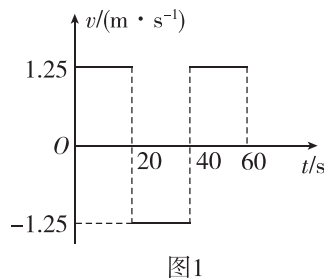


- A. 在 $t = 6 \text{ s}$ 时,乙在甲前最远,此后间距越来越小
B. 在 $t = 6 \text{ s}$ 时,乙车在甲车前 6 m
C. 甲、乙在 $t = 2 \text{ s}$ 并排行驶
D. 乙车的加速度大于甲车的加速度

12. [2024·福建厦门模拟] 无人驾驶汽车是汽车的前沿科技,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 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

13. [2024·福建泉州模拟] 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 1、2 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 ()

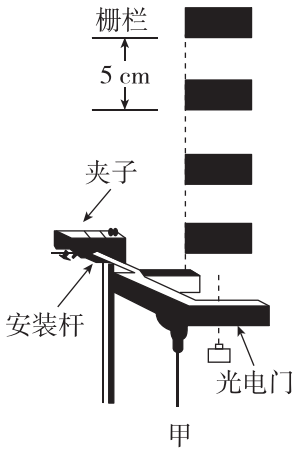


- A. 两人第一次相遇时处于泳池的正中间处
B. 两人前两次相遇间隔的时间为 20 s
C. 50 s 内两人共相遇了 2 次
D. 两人第一次在泳池的两端处相遇的时刻为 $t = 75 \text{ s}$

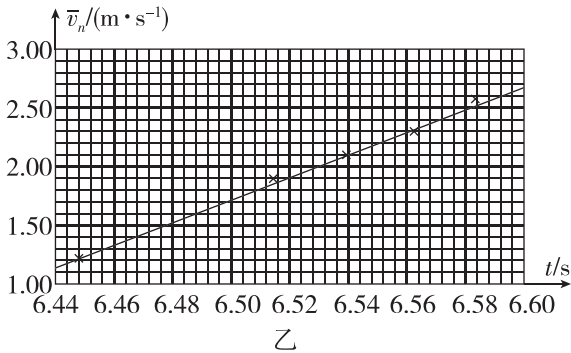
实验一 测量做直线运动物体的瞬时速度(加速度) (限时 40 分钟)

1. [2024·河北保定模拟] 如图甲所示,某学生小组设计了一个测量重力加速度的实验.实验器材主要有光电门、下端悬挂砝码的栅栏、安装杆、夹子等.栅栏由不透明带和透明带交替组成,每组宽度(不透明带和透明带宽度之和)为 5 cm,栅栏底部边缘位于光电门的正上方.开始实验时,单击计时按钮,计时器开始工作,使砝码带动栅栏从静止开始自由下落,每当不透明带下边缘刚好通过光电门时,连接的计算机记下每个开始遮光的时刻 t_n ,第 n 组栅栏通过光电门的平均速度记为 $\bar{v}_n$,所得实验数据记录在下表中.(答题结果均保留 3 位有效数字)

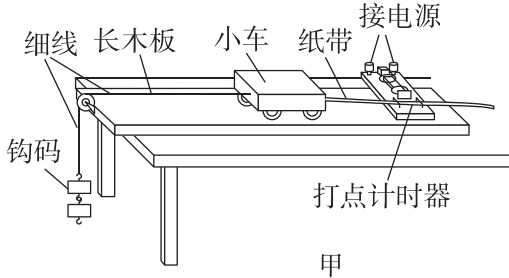
n	t_n/s	$\Delta t = t_n - t_{n-1}$ /s	$\bar{v}_n/(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	$t = \frac{t_n + t_{n-1}}{2}$ /s
1	6.428 0			
2	6.468 9	0.040 9	1.22	6.448 5
3	6.500 7			6.484 8
4	6.527 5	0.026 8	1.87	6.514 1
5	6.551 3	0.023 8	2.10	6.539 4
6	6.573 0	0.021 7	2.30	6.562 2
7	6.592 9	0.019 9	2.51	6.583 0



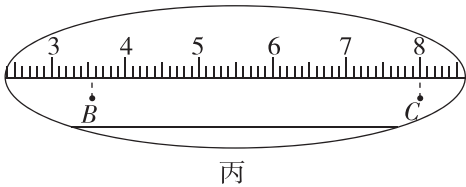
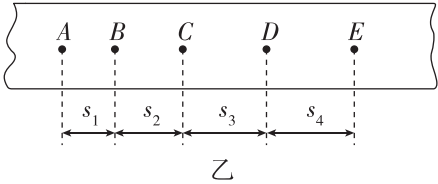
- (1)完善表中第 3、4 列缺失的数据,分别为 _____ 和 _____;
- (2)图乙是根据表中数据所作的 $\bar{v}_n-t$ 图线,则当地重力加速度为 _____ m/s^2 .



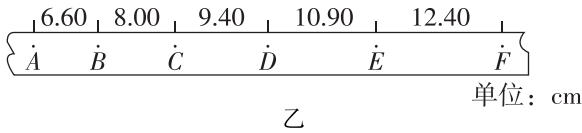
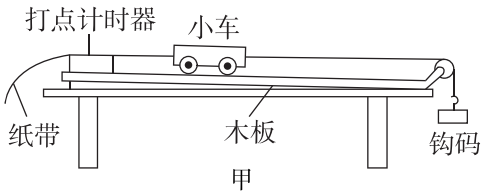
2. [2024·福建三明模拟] 某同学利用图甲装置研究小车的匀变速直线运动.



- (1)实验中必要的措施是 _____;
- A. 细线必须与长木板平行
- B. 先释放小车再接通电源
- C. 平衡小车与长木板间的摩擦力
- (2)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,图中未画出), $s_1 = 3.64 \text{ cm}$, $s_3 = 5.19 \text{ cm}$, $s_4 = 5.97 \text{ cm}$,其中 BC 段的测量如图丙所示,则有 $s_2 =$ _____ cm ;
- (3)利用逐差法,可计算出小车的加速度 $a =$ _____ m/s^2 (结果保留 2 位有效数字).



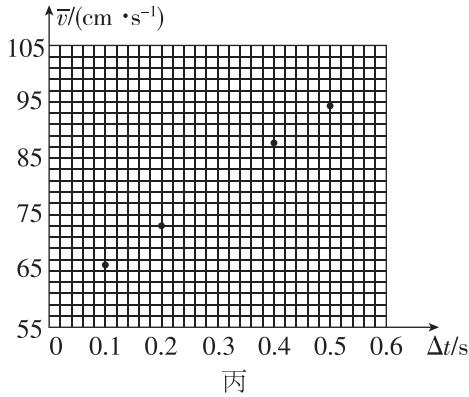
3. [2023·全国甲卷] 某同学利用如图甲所示的实验装置探究物体做直线运动时平均速度与时间的关系.让小车左端和纸带相连.右端用细绳跨过定滑轮和钩码相连.钩码下落,带动小车运动,打点计时器打出纸带.某次实验得到的纸带和相关数据如图乙所示.



- (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
Δx (cm)	6.60	14.60	Δx_{AD}	34.90	47.30
$\bar{v}$ (cm/s)	66.0	73.0	$\bar{v}_{AD}$	87.3	94.6

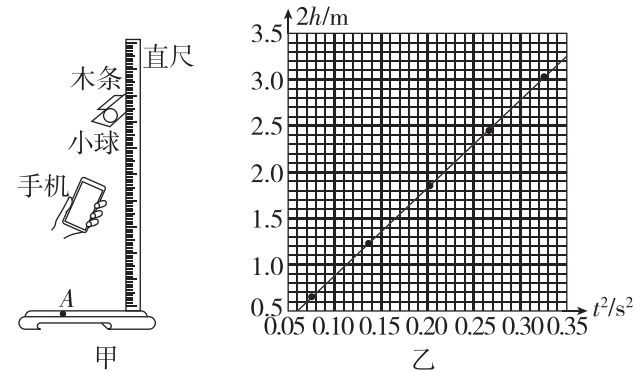
(2) 根据表中数据得到小车平均速度 $\bar{v}$ 随时间 Δt 的变化关系, 如图丙所示. 补全图丙中实验点.



(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)

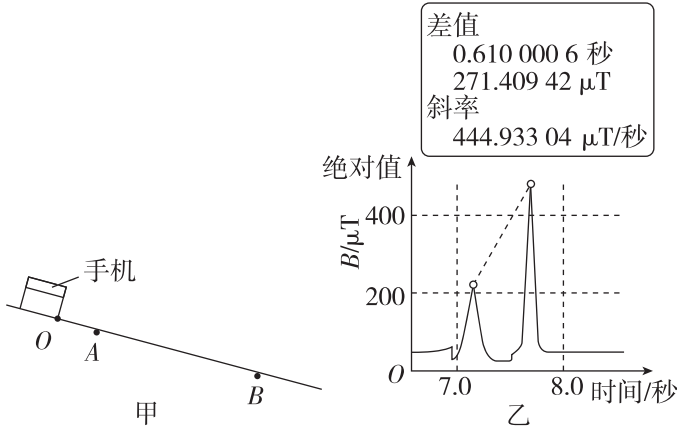
(4) 根据(3)中的直线方程可以判定小车做匀加速直线运动, 得到打出 A 点时小车速度大小 $v_A =$ _____, 小车的加速度大小 $a =$ _____. (结果用字母 k 、 b 表示)

4. [2024 · 重庆八中模拟] 物理兴趣小组利用手机软件测量当地重力加速度. 如图甲所示, 将小球放置在水平木条上, 将手机放在木条与地面之间的中点, 先打开手机“数字传感器”软件, 然后用钢尺击打木条, 使小球开始下落并最终撞击地面, 手机接收到钢尺对木条的击打声和小球落地的撞击声, “数字传感器”软件可读出接收到的两次声音脉冲的时间间隔 t . 使用相同的小球, 多次测量不同的离地高度 h 及对应的时间间隔 t .



(1) 现有以下材质的小球, 实验中应当选用 _____; A. 乒乓球 B. 橡胶球 C. 小钢球
(2) 作出如图乙所示的 $2h-t^2$ 图线, 可得重力加速度 $g =$ _____ m/s^2 (结果保留两位有效数字);
(3) 在实验中, 小蓝同学将手机放在木条与地面间的中点附近测量时间, 小红同学将手机放在地面 A 点测量时间, 则关于重力加速度 g , 小蓝同学的测量值相比小红同学的测量值会 _____ (选填“偏大”“偏小”或“无影响”).

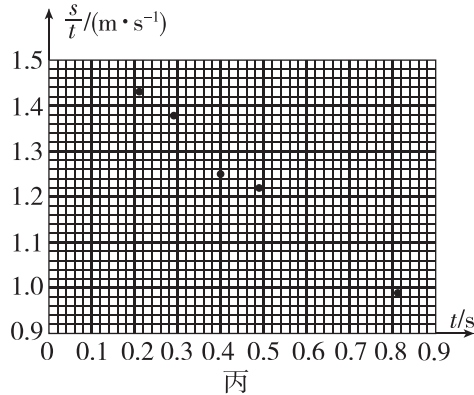
5. [2024 · 山东青岛模拟] 利用智能手机和钕磁粒测量滑块在斜面上运动的加速度. 如图甲所示, 一斜面上安装有两组磁粒, 其中 B 组磁粒固定在斜面上靠近底端处, A 组磁粒的位置可移动 (A 组磁粒更靠近滑块), 两组磁粒之间的距离为 s . 在滑块上面安装智能手机, 打开 APP 中的磁力计, 将滑块从斜面上的 O 点由静止释放, 滑块依次经过两组磁粒附近时, 手机磁力计会测出磁感应强度的峰值, 该峰值所对应的时刻就是智能手机磁力计到达该组磁粒所在位置的时刻, 而相邻两个峰值之间的时间差即是智能手机磁力计依次经过两组磁粒所用的时间 t . 改变 A 组磁粒的位置进行多次测量, 每次都使滑块从 O 点由静止释放, 并用米尺测量 A、B 之间的距离 s , 记下相应的 t 值, 所得数据如图乙所示.



	1 组	2 组	3 组	4 组	5 组	6 组
s/m	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80
t/s	0.21	0.29	0.40	0.49		0.81
$\frac{s}{t}/(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	1.43	1.38	1.25	1.22		0.99

(1) 若滑块所受摩擦力为一常量, 滑块加速度的大小 a 、滑块经过 B 组磁粒的瞬时速度 v_i 、测量值 s 和 t 四个物理量之间所满足的关系式是 _____;
(2) 根据图乙信息补充表格中缺失的数据 $t =$ _____ s, $\frac{s}{t} =$ _____ m/s ;

(3) 在图丙中描出第 5 组数据对应的点并画出 $\frac{s}{t}-t$ 图线;

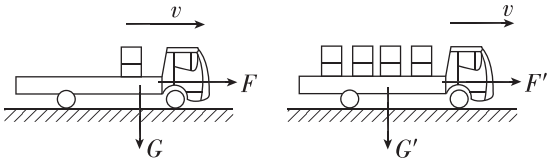


(4) 由 $\frac{s}{t}-t$ 图线, 可得滑块加速度的大小为 $a =$ _____ m/s^2 (保留 3 位有效数字).

第4讲 重力、弹力 (限时 40 分钟)

基础巩固练

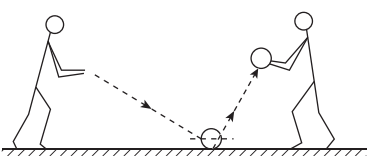
- 关于重力,以下说法中正确的是 ()
 - 在地球上的物体都要受到重力作用,所受的重力与它的运动状态无关,也与是否存在其他力的作用无关
 - 在地球各处的重力方向都是一样的
 - 物体的重力作用在重心上,把重心挖去物体就不会受到重力作用
 - 对某一物体而言,其重力的大小总是一个恒量,不因物体从赤道移到南极而变化
- (多选)如图所示,两辆车在以相同的速度做匀速运动;根据图中所给信息和所学知识,你可以得出的结论是 ()



- 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
 - 重力的方向总是垂直接触面向下
 - 物体重心的位置与物体的形状和质量分布有关
 - 形状规则的物体的重心就在它的几何中心
- (多选)[2024·福建福州模拟] 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 ()

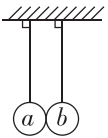


- 上方玻璃球和内部沙子的重心一直下降
 - 上方玻璃球和内部沙子的重心先下降后上升
 - 下方玻璃球和内部沙子的重心一直上升
 - 下方玻璃球和内部沙子的重心先下降后上升
- 篮球比赛中的击地传球是指持球者在传球时,为闪躲防守队员防守而将球经击地后传给队友,如图所示,下列说法正确的是 ()

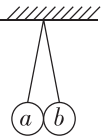


- 篮球对水平地面的弹力方向斜向下
- 水平地面对篮球的弹力方向竖直向下
- 水平地面受到的压力是由于篮球发生了弹性形变而产生的
- 篮球受到水平地面的支持力大于篮球对水平地面的压力

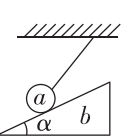
- (多选)在下列图中, a 、 b 表面均光滑,且 a 、 b 均处于静止状态,天花板和地面均水平. a 、 b 间一定有弹力的是 ()



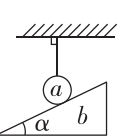
A



B



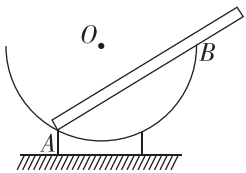
C



D

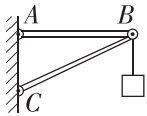
综合提升练

- (多选)[2024·福建厦门模拟] 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 ()

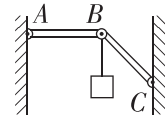


- 碗对筷子在 A 点处的作用力方向竖直向上
- 碗对筷子在 B 点处的作用力方向指向球心 O
- 碗对筷子在 A 点处的作用力方向指向球心 O
- 碗对筷子在 B 点处的作用力方向垂直于筷子斜向上

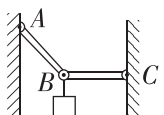
- 如图所示的四个图中, AB 、 BC 均为轻质杆,各图中杆的 A 、 C 端都通过铰链与墙连接,两杆都在 B 处由铰链连接,且系统均处于静止状态.现用等长的轻绳来代替轻杆,若要求继续保持平衡,则 ()



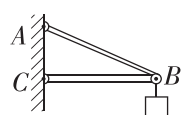
甲



乙



丙

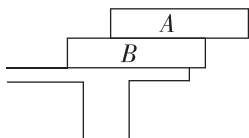


丁

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

8. 如图所示, A 、 B 是两个完全相同的匀质长方形木块, 长为 l , 叠放在一起, 放在水平桌面上, 端面都与桌边平行. A 放在 B 上, 右端有 $\frac{3}{8}l$ 伸出 B 外, 为保证两木块都不翻倒, 木块 B 伸出桌边的长度不能超过 ()

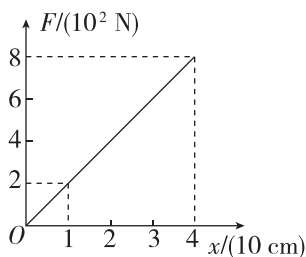
- A. $\frac{1}{2}l$ B. $\frac{5}{16}l$
C. $\frac{1}{4}l$ D. $\frac{1}{8}l$



9. [2024·福建宁德模拟] 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

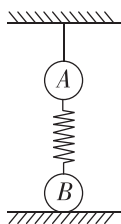
10. (多选) 如图所示是某根弹簧的伸长量 x 与所受拉力 F 之间的关系图, 下列说法中正确的是 ()



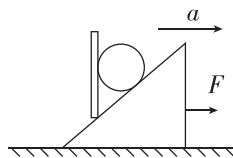
- A. 弹簧的劲度系数是 2 N/m
B. 弹簧的劲度系数是 2×10^3 N/m
C. 当弹簧受 $F_2 = 800$ N 的拉力作用时, 弹簧伸长量为 $x_2 = 40$ cm
D. 当弹簧伸长量为 $x_1 = 20$ cm 时, 弹簧产生的拉力是 $F_1 = 200$ N

11. [2024·河北衡水模拟] 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



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

拓展挑战练

13. (多选) [2024·广东深圳模拟] 常见的绳索, 在一定限度内, 其拉力 F 与伸长量 x 成正比, 即 $F = kx$. 当绳索受到拉力而未断时, 其单位面积承受的最大拉力 T_m 称为绳索的极限强度 (T_m 仅与材质有关). 在绳索粗细与长度相同的情况下, $k_{\text{尼龙绳}} : k_{\text{蜘蛛丝}} : k_{\text{碳纤维}} = 1 : 3 : 77$, $T_{m\text{尼龙绳}} = 620 \times 10^6$ N/m², $T_{m\text{蜘蛛丝}} = 1000 \times 10^6$ N/m², $T_{m\text{碳纤维}} = 3430 \times 10^6$ N/m², 对于原长和粗细相同的三种绳索 ()

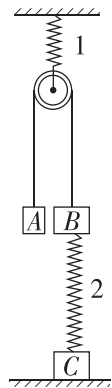
- A. 碳纤维绳承拉能力最强
B. 受到相同拉力时, 最长的是蜘蛛丝
C. 若绳索能承受的最大拉力相同, 则横截面积之

$$\text{比为 } \frac{S_{\text{尼龙绳}}}{S_{\text{碳纤维}}} = \frac{343}{62}$$

- D. 承受相同拉力时, 它们的伸长量之比 $x_{\text{尼龙绳}} : x_{\text{蜘蛛丝}} : x_{\text{碳纤维}} = 77 : 3 : 1$

14. [2024·福建三明模拟] 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 ()

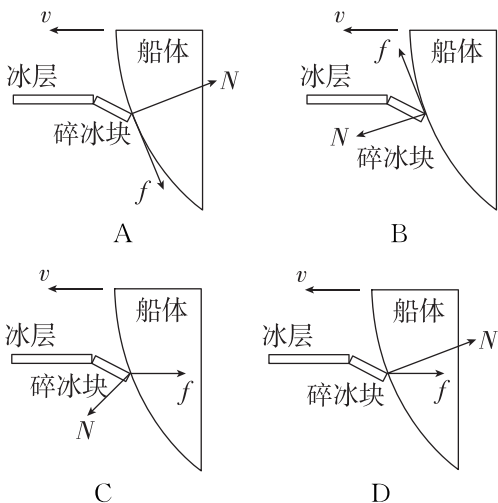
- A. $\frac{4mg}{k_2} + \frac{6mg}{k_1}$
B. $\frac{6mg}{k_2} + \frac{16mg}{k_1}$
C. $\frac{6mg}{k_2} + \frac{12mg}{k_1}$
D. $\frac{3mg}{k_2} + \frac{12mg}{k_1}$



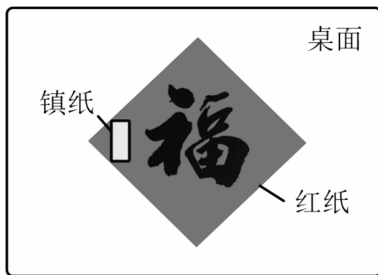
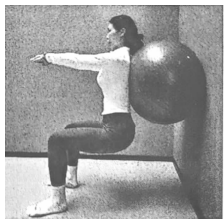
第5讲 摩擦力 (限时 40 分钟)

基础巩固练

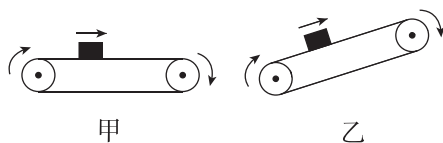
- [2024·湖北武汉模拟] 下列说法中不正确的是 ()
 - 人走路时,会受到静摩擦力作用
 - 武警战士双手握住竖直固定的竹竿匀速上攀时,所受摩擦力的方向是向下的
 - 将酒瓶用手竖直握住停留在空中,当增大大手的握力时,酒瓶受到的摩擦力不变
 - 在结冰的水平路面上撒些细土,人走上去不易滑倒,是因为此时人与路面间的最大静摩擦力增大了
- [2024·福建宁德模拟] “雪龙2号”是我国第一艘自主建造的极地破冰船,能够在1.5米厚的冰层中连续破冰前行。破冰船前行过程中,在船头相对冰层滑动时,碎冰块对船体弹力和摩擦力的示意图正确的是 ()



- [2024·福建厦门模拟] 如图所示,小娟借助瑜伽球锻炼腿部力量,屈膝静蹲,背部保持竖直且倚靠在瑜伽球上,瑜伽球紧靠竖直墙面,则 ()
 - 墙壁对瑜伽球的弹力为零
 - 地面对小娟的支持力一定等于小娟受到的重力
 - 若减小背部与墙壁的距离且保持背部竖直,瑜伽球受到的摩擦力增大
 - 若减小背部与墙壁的距离且保持背部竖直,地面对小娟的摩擦力增大
- [2024·福建龙岩模拟] 春节贴“福”字是民间由来已久的风俗,新春佳节临近,某同学正写“福”字,他在水平桌面上平铺一张红纸,并在红纸左侧靠近边缘处用“镇纸”压住以防止打滑,整个书写过程中红纸始终保持静止,则该同学在书写过程中 ()



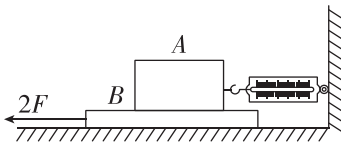
- 竖直提笔静止时,手对毛笔的摩擦力大小与握力成正比
 - 向下顿笔时,毛笔对红纸的压力大于红纸对毛笔的支持力
 - 向右行笔时,红纸对“镇纸”的静摩擦力方向向右
 - 向右行笔时,红纸对桌面的静摩擦力方向向右
- [2024·江苏苏州模拟] 在机场和海港,常用输送带运送旅客的行李和货物,如图所示,甲为水平输送带,乙为倾斜输送带,当行李箱随输送带一起匀速运动时,不计空气阻力,下列判断正确的是 ()



- 甲情形中的行李箱受到向右的摩擦力
- 乙情形中的行李箱受到沿输送带向下的摩擦力
- 乙情形中的行李箱受到沿输送带向上的摩擦力
- 甲情形中的行李箱受到向左的摩擦力

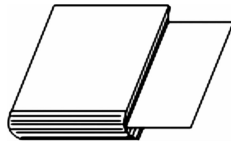
综合提升练

- (多选)[2024·福建三明模拟] 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 ()
 - 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
 - 此时地面受到向左的滑动摩擦力,大小等于 F
 - 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 $2F$
 - 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 $2F$

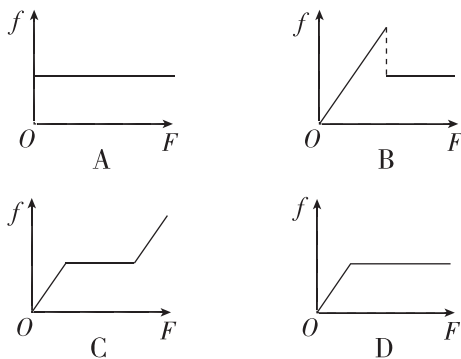


7. [2024·福建福州模拟] 一本书重约 6 N, 有 424 页, 书本正面朝上. 现将一张 A4 纸夹在 106~107 页间, A4 纸能够覆盖几乎整个书页, 如图所示. 若要将 A4 纸抽出, 至少需用约 1 N 的拉力. 不计书皮及 A4 纸的质量, 则 A4 纸和书之间的动摩擦因数最接近 ()

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



8. 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 ()

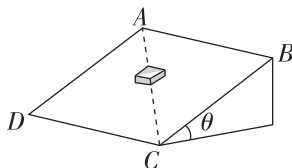


9. [2024·福建厦门模拟] 如图所示, A、B 两物体静止在粗糙水平面上, 其间用一根轻弹簧相连, 弹簧的长度大于原长. 若再用一个从零开始缓慢增大的水平力 F 向右拉物体 B, 直到 A 即将移动, 此过程中, 地面对 B 的摩擦力 f_1 和对 A 的摩擦力 f_2 的变化情况是 (最大静摩擦力等于滑动摩擦力) ()

- 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



10. [2024·浙江杭州模拟] 如图所示, 水平面上固定一个斜面体, 斜面体的上表面 ABCD 是一个正方形, 面 ABCD 与水平面间的夹角为 $\theta = 30^\circ$. 某物体放置在斜面上, 现对该物体施加一个平行于斜面的恒力 F , 使它在斜面上从 A 到 C 做匀速直线运动. 已知物体的质量为 $m = 1 \text{ kg}$, 力 $F = 5 \text{ N}$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 不计空气阻力, 则该物体与斜面间的动摩擦因数 μ 等于 ()



- A. $\frac{2\sqrt{2}}{5}$
C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

- B. $\frac{2\sqrt{3}}{5}$
D. $\frac{\sqrt{6}}{3}$

11. 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

12. [2024·福建莆田模拟] 物理老师举行技巧挑战赛, 要求用一根能承受最大拉力为 50 N 的细绳, 尽可能拉动更重的物体, 如图所示. 已知物体与水平面间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$, 取最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 物体可视为质点, 则理论上利用这根细绳能拉动物体的最大重力是 ()



- A. 50 N B. $50\sqrt{3} \text{ N}$
C. 100 N D. 100.3 N

13. (多选) [2024·江西宜春模拟] 如图所示, 重力 $G = 100 \text{ N}$ 的物体在沿斜面向上的力 $F = 30 \text{ N}$ 的作用下静止于倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的斜面上, 当 F 发生下列变化时, 关于摩擦力的变化情况判断正确的是 ()

- A. 当 F 变为 40 N 时, 摩擦力为 40 N, 方向沿斜面向上
B. 当 F 变为 50 N 时, 摩擦力为 0
C. 当 F 变为 80 N 时, 摩擦力为 30 N, 方向沿斜面向下
D. 当 F 从 30 N 逐渐增大为 60 N 的过程中, 摩擦力先减小后增大

