



物理考后巩固卷 B

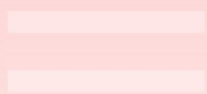
高三 2025 年 12 月版

姓名：

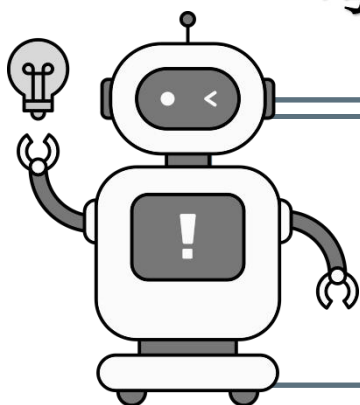
班级：

强化记忆

举一反三 步步为赢 点石成金



考后巩固卷使用建议



巩固卷采集了所有学生的考试数据，运用人工智能技术诊断出每道题的知识点，通过“算法推荐+专家干预”精准推送习题，提供与试卷同结构的巩固卷供您追踪效果，巩固卷每道原题衍生 1 道基础题、3 到巩固题、1 道提升题，助力您精准高效提升！



1.及时分析，明确薄弱点

- ❖ 错题复盘：逐题分析错误原因（审题不清、知识点遗忘、计算失误等），用不同颜色标注错题类型。
- ❖ 统计归类：按知识点或题型分类整理错题（如函数、几何、语法、实验设计），统计高频失分模块，明确需优先突破的薄弱环节。

2.针对性突破，夯实基础

- ❖ 知识补漏：针对错题涉及的课本概念、公式、定理，重新梳理核心内容，结合例题理解应用场景。
- ❖ 专项训练：根据错题类型，精选同类题目进行限时练习（如每天 10 道同类题），强化解题思维和熟练度。

3.构建思维框架，提炼方法

- ❖ 思路对比：对比参考答案与自己的解题步骤，标注关键思路差异（如是否遗漏隐含条件、逻辑跳步）。
- ❖ 总结模板：针对高频题型（如阅读理解主旨题、数学压轴题），归纳通用解题步骤或答题模板。

4.模拟应用，检验效果

- ❖ 变式训练：将原题条件或设问方式稍作改动，自主改编 1-2 道同类题，测试是否真正掌握核心逻辑。
- ❖ 限时重测：1-2 周后重做巩固卷，对比正确率变化，重点关注反复出错的题目。

5.长期规划，动态调整

- ❖ 建立档案：将错题整理成电子文档或活页本，标注错误日期和重做结果，形成个人学习轨迹。
- ❖ 定期回顾：每周抽取 10 分钟复习错题本，考前集中筛查易错点，避免重复错误。

 学情分析

题号	知识点	小题分值	平均分	难度	标准差	区分度	满分人数	零分人数
1	库仑定律的应用	4	3.09	77.3	1.68	0.6	4570	1342
2	生活中常见的静电现象	4	1.76	44	1.99	0.31	2601	3311
3	v-t 图像、力学基本概念	4	2.79	69.84	1.84	0.67	4129	1783
4	带电粒子在电场中的运动	4	2.38	59.49	1.96	0.58	3517	2395
5	牛顿第二定律	4	2.6	64.9	1.91	0.53	3837	2075
6	传送带中的力学与运动、能量问题	4	1.96	49.07	2	0.64	2901	3011
7	水平面内的圆周运动、临界问题	4	1.9	47.43	2	0.25	2804	3108
8	波动与振动、波的传播、波的干涉	6	3.28	54.74	1.76	0.45	1319	759
9	万有引力	6	2.14	35.62	2.2	0.46	984	2684
10	力与运动、机械能守恒	6	2.62	43.6	1.22	0.1	155	912
11	探究平抛运动的规律	8	3.87	48.32	2.12	0.36	578	248
12	探究碰撞时动量变化的规律	8	2.48	30.99	2.18	0.4	447	901
13	波形图、质点的振动图像	10	2.82	28.17	3.17	0.57	594	1712
14	追及相遇问题	12	3.99	33.28	4.29	0.64	638	1935
15	力学综合(力与运动、动量、能量)	16	1.61	10.07	2.17	0.2	7	2702
1	库仑定律的应用	4	3.09	77.3	1.68	0.6	4570	1342
2	生活中常见的静电现象	4	1.76	44	1.99	0.31	2601	3311
3	v-t 图像、力学基本概念	4	2.79	69.84	1.84	0.67	4129	1783
4	带电粒子在电场中的运动	4	2.38	59.49	1.96	0.58	3517	2395
5	牛顿第二定律	4	2.6	64.9	1.91	0.53	3837	2075
6	传送带中的力学与运动、能量问题	4	1.96	49.07	2	0.64	2901	3011
7	水平面内的圆	4	1.9	47.43	2	0.25	2804	3108

题号	知识点	小题分值	平均分	难度	标准差	区分度	满分人数	零分人数
	周运动、临界问题							
8	波动与振动、波的传播、波的干涉	6	3.28	54.74	1.76	0.45	1319	759
9	万有引力	6	2.14	35.62	2.2	0.46	984	2684

点石联考 2025 年 12 月高三物理 B 巩固卷

【原卷 1 题】 知识点 库仑定律内容和表达式

真空中相距为 r 的两个相同金属小球 A 和 B (均可视为点电荷) 分别带有电荷量 $+2Q$ 和 $-3Q$, 它们之间库仑力的大小为 F , 现用一个不带电的同样的金属小球 C 先与小球 A 接触, 再与小球 B 接触, 然后移开小球 C , 则 A 、 B 两小球之间库仑力的大小变为

- A. $\frac{3}{2}F$ B. F C. $\frac{2}{3}F$ D. $\frac{1}{6}F$

精准训练

1-1 (基础)

真空中两个点电荷 Q_1 、 Q_2 , 距离为 R , 当 Q_1 增大到原来的 3 倍、 Q_2 增大到原来的 3

倍、距离 R 增大到原来的 3 倍时, 电荷间的库仑力变为原来的 ()

- A. 1 倍 B. 3 倍 C. 6 倍 D. 9 倍

1-2 (巩固)

真空中有两个完全相同的带电金属小球 (皆视为点电荷), 在相距一定距离时相互

之间的排斥力大小为 F , 现让两小球接触后再回到各自原来的位置, 此时两金属球间的斥力变为 $\frac{4}{3}F$ 。已知在

接触前, 其中一个小球所带电荷量为 q , 则接触前另一个小球所带电荷量可能为 ()

- A. $2q$ B. $3q$ C. $4q$ D. $5q$

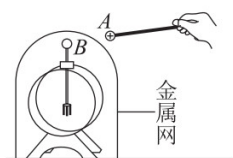
1-3 (提升)

两个完全相同的金属球 A 和 B (可视为点电荷) 带同种电荷, 分别固定在真空中的两处。现将另一个完全相同的^两不带电的金属球 C 先后接触 A 和 B , 然后移开 C , A 、 B 两小球之间的库仑力大小与原来相等, 则一开始 A 、 B 球的电荷量大小之比为 ()

- A. 8:1 B. 6:1 C. 4:1 D. 1:1

【原卷 2 题】 知识点 尖端放电, 静电屏蔽, 静电吸附

下列为生活中常见的静电现象, 说法正确的是



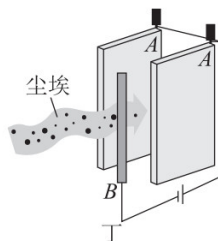
甲



乙



丙



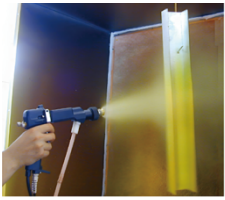
丁

- A. 图甲中, 因为有金属网的屏蔽, A 球上的电荷在验电器金属球 B 处产生的电场强度为零
 B. 图乙中, 高压输电线最上面两根导线的作用是和大地一起组成稀疏金属“网”把高压线屏蔽起来
 C. 图丙中, 两条优质的话筒线外面包裹着金属外衣是为了防止漏电
 D. 图丁中, 静电除尘装置将带负电的尘埃收集在线状电离器 B 上

精准训练

2-1 (基础)

2024 年 8 月 11 日 20 时 36 分, 常州经开区横山桥镇遭遇强对流天气, 雷击致芳茂山公园凉亭坍塌, 造成 6 死 10 伤的悲剧。关于静电的防止与利用, 下列说法不正确的是 ()



甲



乙



丙



丁

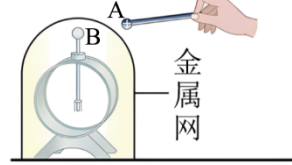
- A. 图甲为静电喷漆的示意图，静电喷漆利用的是带负电的油漆微粒在静电力吸引作用下向带正电的金属表面运动，从而使油漆在金属表面喷涂更均匀
- B. 乙图中，燃气灶中电子点火器点火应用了尖端放电的原理
- C. 丙图的自助加油机都会有除静电装置，通过与加油机接地的金属面板进行接触操作，会导走身上的静电
- D. 丁图的超高压带电作业，电工所穿的高压工作服是由绝缘材料制成，可以防止触电的发生。

2-2 (巩固)

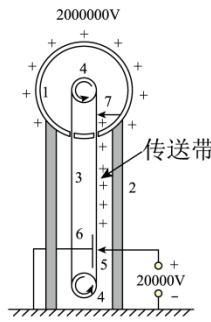
下列关于静电现象的说法，正确的是 ()



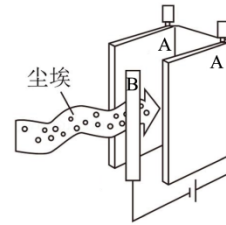
甲



乙



丙

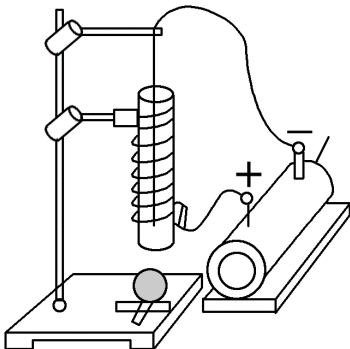


丁

- A. 图甲中，高压输电线最上面两根导线的作用是和大地一起组成稀疏金属“网”把高压线屏蔽起来
- B. 图乙中，因为有金属网的屏蔽，A球上的电荷在验电器金属球B处产生的电场强度为零
- C. 图丙中，范德格拉夫起电机的传送带是用导电性能良好的材料做的
- D. 图丁中，烟尘吸附从负极释放出来的电子，在电场力作用下向A板运动

2-3 (提升)

在玻璃管中心轴上安装一根直导线，玻璃管外绕有线圈，直导线的一端和线圈的一端分别跟感应圈的两放电柱相连，开始，感应圈未接通电源，点燃蚊香，让烟通过玻璃管冒出，当感应圈电源接通时，玻璃管中的导线和管外线圈间就会加上高电压，立即可以看到，不再有烟从玻璃管中冒出来了。过一会儿还可以看到管壁吸附了一层烟尘。



- A. 烟尘因为带正电而被吸附到玻璃管壁上
- B. 同一烟尘颗粒在被吸附过程中离玻璃管壁越近速度越大
- C. 同一烟尘颗粒在被吸附过程中离玻璃管壁越近速度越小

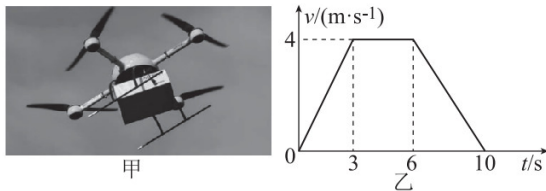
D. 同一烟尘颗粒在被吸附过程中如果带电荷量不变, 离管壁越近则加速度越大

【原卷 3 题】 知识点 **牛顿第二定律的初步应用, 超重和失重的概念, 重力势能的定义和性质, 常见力做功与相应的能**

量转化, 动量定理的应用

如图甲所示, 无人机载着物品在外卖小哥的操控下竖直向上运动一段时间后悬停在顾客家阳台旁, 整个上升过程的 $v-t$ 图像如图乙所示。已知无人机所载物品的质量为 2 kg , 该箱物品受到的空气阻力恒为重力的 0.2 倍, 重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$, 则下列说法正确的是()

- A. 无人机上升过程升高了 26 m
- B. 7 s 末物品处于超重状态
- C. 上升过程中无人机对物品的冲量为 $200\text{ N}\cdot\text{s}$
- D. 上升过程中无人机对物品所做的功为 520 J



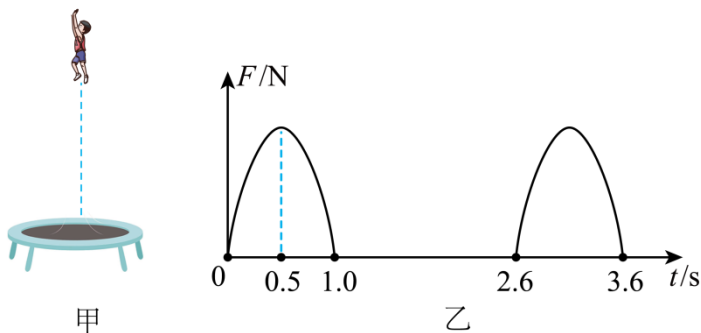
精准训练

3-1 (基础) 按压式圆珠笔内装有一根小弹簧, 尾部有一个小帽, 压一下小帽, 笔尖就伸出来。如图示, 使笔的尾部朝下, 将笔向下按到最低点, 使小帽缩进, 然后放手, 笔将向上弹起至一定的高度。忽略摩擦和空气阻力。笔从最低点运动至最高点的过程中 ()



- A. 笔的动能一直增大
- B. 桌子对笔的支持力冲量等于重力的冲量
- C. 弹簧的弹性势能减少量等于笔的重力势能增加量
- D. 圆珠笔一直处于完全失重状态

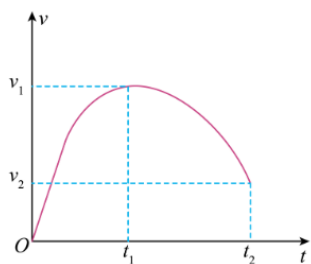
3-2 (巩固) 2024 年春晚杂技节目《跃龙门》带给观众震撼的视觉盛宴, 教练在训练时将压力传感器安装在蹦床上, 记录演员对蹦床的压力。如图所示是某次彩排中质量为 40 kg 的演员在竖直方向运动拍下的一个画面及计算机输出的压力—时间 ($F-t$) 图像片段, 演员可视为质点。不计空气阻力, 重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$, 下列说法正确的是 ()



- A. 演员在 0 到 0.5s 过程处于超重状态
- B. 演员在 1.0s 时速度最大，速度大小为 8m/s
- C. 从 0.5s 到 1.0s 过程中，蹦床对演员做的功大小为 1280J
- D. 从 0.5s 到 1.0s 过程中，蹦床给演员的冲量大小为 520N·s

3-3 (提升)

某次抗洪抢险的救灾任务中，质量为 m 的特种兵从空中静止的直升飞机上，抓住一根竖直悬绳由静止开始下滑，其运动的速度 v 随时间 t 变化的图像如图所示， t_2 时刻特种兵着地，若不计空气阻力，关于该特种兵，下列说法正确的是 ()

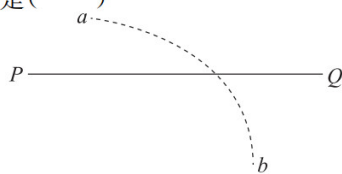


- A. $0 \sim t_1$ 时间内特种兵处于超重状态
- B. $0 \sim t_1$ 时间内特种兵手与绳的摩擦阻力越来越大
- C. $0 \sim t_2$ 时间内特种兵的重力势能减少量小于动能增加量
- D. 若特种兵着地后立即松开绳子并站稳，那么地面对特种兵作用力的冲量大小为 mv_2

【原卷 4 题】 知识点 电场线、等势面和运动轨迹的定性分析

如图所示，实线 PQ 是正点电荷产生的电场中的一条电场线，一带负电的粒子仅在电场力作用下从 a 点运动到 b 点的轨迹如图中虚线所示。下列说法正确的是 ()

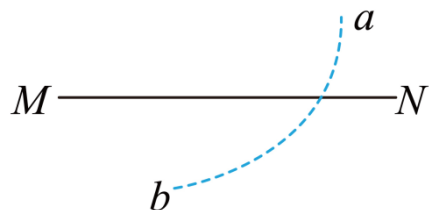
- A. a, b 两点的电场强度大小关系为 $E_a < E_b$
- B. 粒子在 a, b 两点的加速度大小关系为 $a_a < a_b$
- C. 粒子在 a, b 两点的动能大小关系为 $E_{ka} < E_{kb}$
- D. 粒子在 a, b 两点的电势能大小关系为 $E_{pa} < E_{pb}$



“ 精准训练 ”

4-1 (基础)

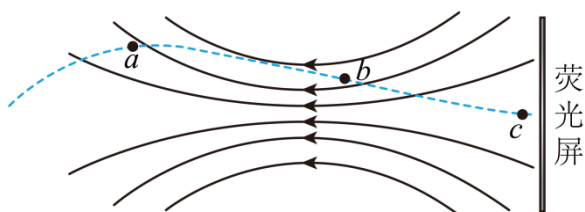
如图所示， MN 是负点电荷产生的电场中的一条电场线。一个带正电的粒子（不计重力）从 a 到 b 穿越这条电场线的轨迹如图中虚线所示。下列中结论不正确的是 ()



- A. 带电粒子从 a 到 b 过程中动能逐渐减小
- B. 电场线的方向由 N 指向 M
- C. 带电粒子在 a 点时的电势能大于在 b 点时的电势能
- D. 带电粒子在 a 点的加速度小于在 b 点的加速度

4-2 (巩固)

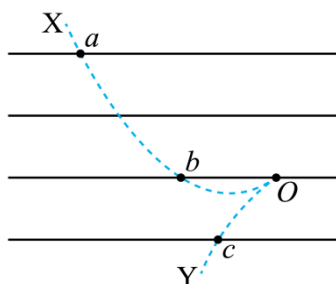
静电透镜是电子透镜中的一种，广泛应用于电子显微镜中。如图实线是静电透镜产生的电场线，一电子仅在电场力的作用下，其运动轨迹依次经过 a 、 b 、 c 三个点，在这个过程中，下列说法正确的是 ()



- A. 电子在 a 、 b 、 c 三个点的电势能高低: $E_{pa} > E_{pb} > E_{pc}$
- B. a 、 b 、 c 三个点的电势高低: $\varphi_a > \varphi_b > \varphi_c$
- C. a 、 b 、 c 三个点的电场强度大小: $E_a > E_b > E_c$
- D. 电子在 a 、 b 、 c 三个点的速度大小: $v_a > v_b > v_c$

4-3 (提升)

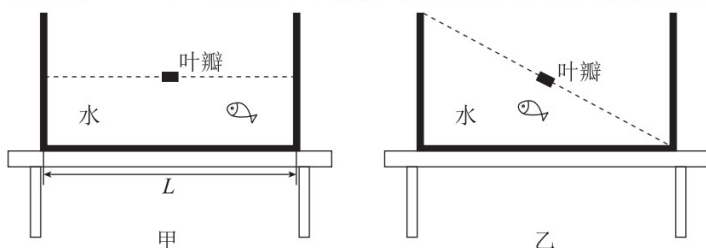
如图所示，实线为匀强电场中与场强方向垂直且等间距的平行直线，虚线为比荷相等的两粒子 X、Y 从 O 点以相同速度射出时在电场中的运动轨迹，点 a 、 b 、 c 为实线与虚线的交点。已知电场方向与纸面平行， O 点电势比 c 点电势高，不计粒子重力。则 ()



- A. X 带正电荷，Y 带负电荷
- B. X 从 O 运动至 a 的过程中电势能先增加后减小
- C. X 在 a 点的速度大小与 Y 在 c 点的速度大小相等
- D. X 从 O 运动至 b 的过程中电场力做的功比 Y 从 O 运动至 c 电场力做的功多

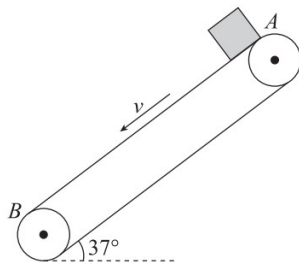
【原卷 5 题】 知识点 牛顿第二定律的初步应用

如图甲所示，长方体鱼缸平放在车内平台上随车在水平方向上做匀速直线运动，位于缸内的一叶瓣(体积很小)水平漂浮在水面上。某时刻车辆做匀加速直线运动，稳定后缸内水恰好不漫出，叶瓣仍稳定漂浮在水面上，如图乙所示。已知长方形缸底的边长 L 是缸高的 2 倍，重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，则此时车辆做匀加速直线运动的加速度大小为 ()



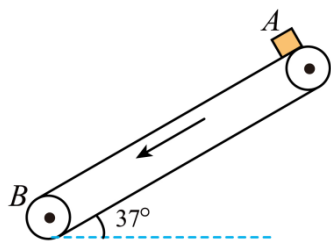
传送带在生活生产中应用广泛,如图所示,A、B两端间距为 $L=3.2\text{ m}$ 的倾斜传送带与水平面间的夹角为 37° ,传送带正在以 $v=2\text{ m/s}$ 的速率沿逆时针方向匀速转动,质量 $m=2\text{ kg}$ 的包裹(可视为质点)从A点由静止释放,包裹与传送带之间的动摩擦因数为 0.5 ,重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$,则包裹从A点运动到B点的过程中,下列说法正确的是()

- 的是()
- A. 包裹刚放上传送带时的加速度大小为 2 m/s^2
 - B. 包裹从A点运动到B点的时间为 0.8 s
 - C. 包裹运动到B点时的速度大小为 4 m/s
 - D. 包裹与传送带之间因摩擦产生的热量为 1.6 J



精准训练

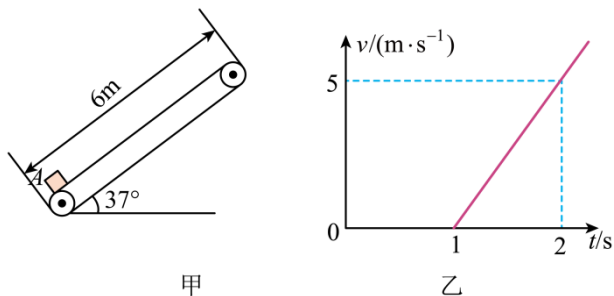
6-1 (基础) 在快递分拣中心,常用倾斜传送带运输物品。如图所示,某倾斜传送带与水平面夹角为 $\theta=37^\circ$,传送带长度为 $L=7.2\text{ m}$,以恒定速度 $v_0=4\text{ m/s}$ 逆时针转动。将快递包裹(可视为质点)从传送带顶端A无初速度释放,包裹与传送带间的动摩擦因数为 $\mu=0.5$ 。已知, $\sin 37^\circ=0.6$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。关于包裹在传送带上的运动,下列说法正确的是()



- A. 以加速度大小为 10 m/s^2 一直做匀加速运动
- B. 到达传送带底端B时的速度大小为 4 m/s
- C. 在传送带上划痕长度等于相对于传送带发生的位移大小
- D. 若在包裹放置前增大传送带速度,包裹运动的最短时间为 1.2 s

6-2 (巩固) 如图甲所示,倾斜传送带两侧端点间距 6 m ,皮带总长 12 m ,倾角 $\theta=37^\circ$ 。 $t=0$ 时,一质量为 1 kg 的煤块从传送带底部的A点,以 10 m/s 的速度冲上传送带。 $t=1\text{ s}$ 时,传送带开始沿顺时针方向匀加速转动,A点运动的 $v-t$ 图像如图乙所示。煤块与传送带间动摩擦因数为 0.5 ,传送轮和煤块大小均可以忽略($g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$)。煤块在传送带上运动的过程中,下列说法不正确的是

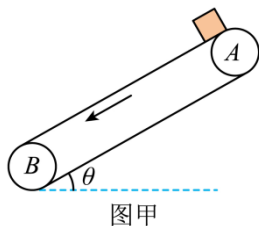
()



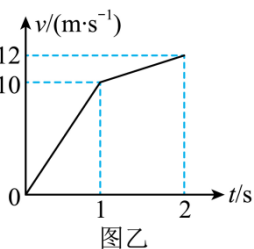
- A. 煤块运动至最高点时位移为 5 m
- B. 煤块在传送带上运动时间为 2 s
- C. 煤块在传送带上留下的痕迹为 12 m
- D. 煤块与传送带间产生的热量为 90 J

6-3 (提升)

如图甲所示, 倾角为 θ 的传送带以恒定速率逆时针运行, 现将一质量为 1kg 的物块轻轻放在传送带的 A 端, 2s 末物块恰好到达 B 端, 物块的速度 v 随时间 t 变化的关系如图乙所示, 取重力加速度大小 $g = 10\text{m/s}^2$, 下列说法正确的是 ()



图甲



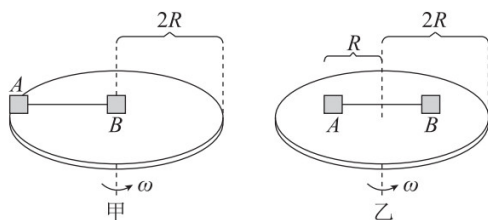
图乙

- A. 传送带的倾角 θ 为 53°
- B. 传送带与物体间的动摩擦因数为 0.25
- C. 物块在传送带上留下的摩擦痕迹长度为 6m
- D. $0 \sim 2\text{s}$ 内, 物块与传送带间因摩擦产生的热量为 24J

【原卷 7 题】 知识点 水平转盘上的物体

在水平面上放置一个半径为 $2R$ 的圆盘, 圆盘上放置两个可视为质点的物体 A 和 B (如图甲), 其中 B 在圆盘中心, A 和 B 之间用长为 $2R$ 的轻绳连结。物体 A 的质量为 m , 物体 B 的质量为 $2m$, 且它们和圆盘间的动摩擦因数相同。现圆盘绕通过圆心的轴从静止缓慢加速转动, 当角速度 ω 的大小为 ω_1 时, A 和 B 恰好与圆盘发生相对滑动。如果把物体 A 和 B 沿直径放置在圆盘上 (如图乙), 此时物体 A 到圆心的距离为 R , 然后再次让圆盘绕通过圆心的轴从静止缓慢加速转动, 当角速度 ω 的大小为 ω_2 时, A 和 B 也恰好与圆盘发生相对滑动。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 则 $\frac{\omega_1}{\omega_2}$ 的大小为

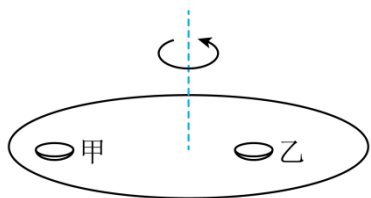
- A. $\frac{1}{\sqrt{6}}$
- B. $\frac{\sqrt{6}}{6}$
- C. $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$



“ 精准训练 ”

7-1 (基础)

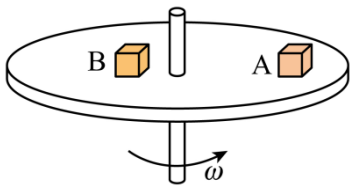
如图所示, 材料相同的甲、乙两个盘子放置在匀速旋转的餐桌上, 并相对餐桌保持静止, 其中甲盘比乙盘距离餐桌中心远。已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 下列说法正确的是 ()



- A. 若甲、乙两个盘子的质量相等, 则两盘受到的摩擦力大小相等
- B. 甲、乙两个盘子的线速度大小相等
- C. 盘子的质量越小, 越容易相对餐桌滑动
- D. 若餐桌的转速逐渐增加, 甲盘先相对餐桌滑动

7-2 (巩固)

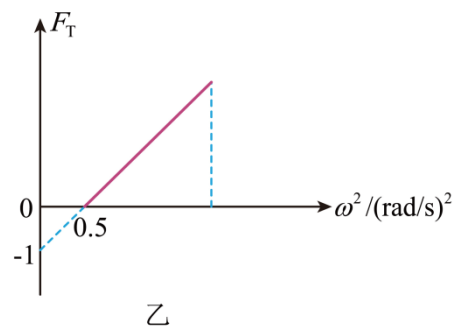
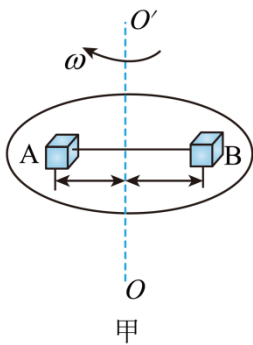
如图所示, A 、 B 两个材料相同的物体放在水平旋转的圆盘上, A 的质量为 m , B 的质量为 $2m$, B 离轴距离为 R , A 离轴距离为 $2R$, 两物体始终相对盘静止, 则 ()



- A. A 与 B 的线速度大小之比为 4:1
- B. A 与 B 的向心加速度大小之比为 2:1
- C. A 与 B 的向心力大小之比为 2:1
- D. 在转盘转速增加时, A 与 B 一起滑动

7-3 (提升)

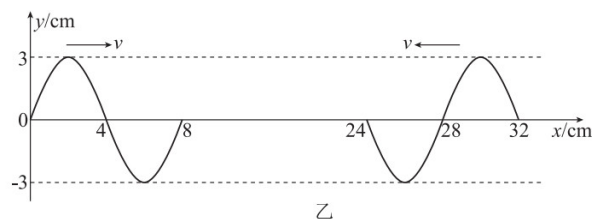
如图甲所示, 两个完全相同的物块 A、B (的可视为质点) 放在水平圆盘上, 它们在同一直径上分居圆心两侧, 用不可伸长的轻绳相连。两物块的质量均为 1kg, 与圆心的距离分别为 R_A 和 R_B , 其中 $R_A < R_B$ 且 $R_A = 1\text{m}$ 。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 轻绳水平伸直, 当圆盘以不同角速度 ω 绕轴 OO' 匀速转动时, 轻绳中的弹力 F_T 与 ω^2 的变化关系如图乙所示, 重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。下列说法正确的是 ()



- A. 物块与圆盘间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$
- B. 物块 B 与圆心的距离 $R_B = 4\text{m}$
- C. 当角速度为 1rad/s 时, 圆盘对物块 A 的静摩擦力指向圆心
- D. 当角速度为 $\sqrt{2}\text{rad/s}$ 时, 物块 A 恰好相对圆盘发生滑动

【原卷 8 题】 知识点 波长、频率和波速的关系, 波的叠加原理, 波的干涉图样、判断干涉加强和减弱区

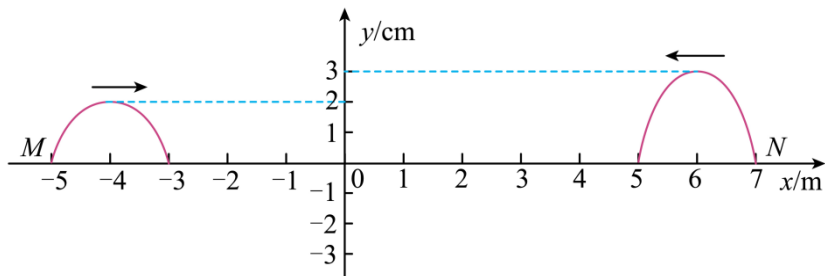
如图甲所示, 某人有节奏地摩擦鱼洗双耳, 振动产生的两列水波相向传播。现以鱼洗其中一耳所在位置为坐标原点, 以双耳连线为 x 轴、竖直向上为 y 轴建立平面直角坐标系, 两耳(波源)位置的横坐标分别为 $x_1 = 0$ 、 $x_2 = 32\text{cm}$, 已知两耳均做频率为 2Hz 的简谐运动, $t = 0$ 时刻波形图如图乙所示, 下列说法正确的是 ()



- A. $t = 0$ 时刻位于 $x = 8\text{cm}$ 、 $x = 24\text{cm}$ 处的两质点振动方向相反
- B. 两列波的波速均为 0.16m/s
- C. $t = 0.5\text{s}$ 时两列波相遇
- D. 两列波相遇后 $x = 16\text{cm}$ 处的质点的振幅为 6cm

8-1 (基础)

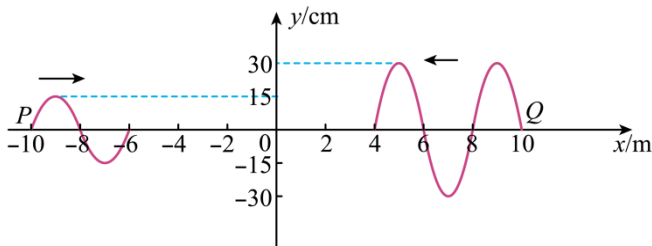
同一均匀介质中坐标分别为 $(-5\text{m}, 0)$ 和 $(7\text{m}, 0)$ 的两个振源 M 、 N ，从 $t = 0$ 时刻开始振动，产生的机械波相向传播， $t = 1\text{s}$ 时的波形如图所示。下列说法正确的是 ()



- A. 两列波在该介质中的周期为 2s
- B. 两列波在该介质中的波速为 1m/s
- C. $x = -2\text{cm}$ 处的质点是振动减弱点
- D. $x = 4\text{cm}$ 处的质点是振动加强点

8-2 (巩固)

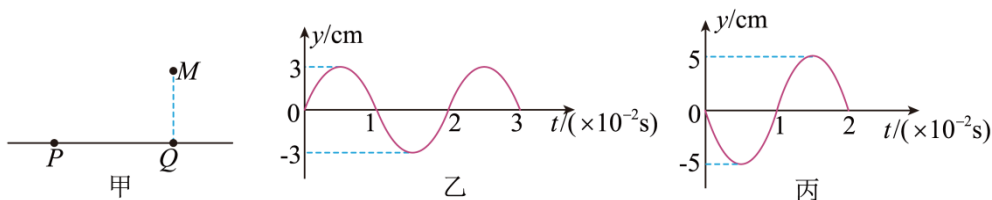
x 轴上两波源 P (横坐标为 -10)、 Q (横坐标为 10) 形成的简谐横波在同种均匀介质中相向传播，某时刻波形如图所示，波的传播速度为 2m/s 。下列说法正确的是 ()



- A. 波源 P 的起振方向沿 y 轴正向
- B. 波源 Q 的振动周期为 2s
- C. 两波源 P 、 Q 同时运动到坐标原点
- D. 各质点振动稳定后，平衡位置在坐标原点的质点振幅为 45cm

8-3 (提升)

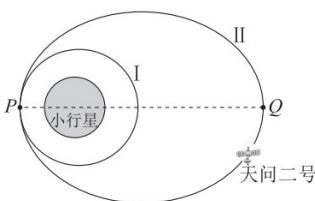
如图甲所示，同一均匀介质中两个波源 P 和 Q 相距 4.0m ，两波源从 $t = 0$ 时刻开始振动， P 和 Q 的振动图像分别如图乙和图丙所示。 M 点与波源 Q 间的距离为 3.0m ，且 M 、 Q 连线与 P 、 Q 所在直线垂直。已知波源 P 产生的简谐横波传到 M 点的时间为 0.1s ，则下列说法正确的是 ()



- A. 两波源产生的简谐横波波长相同且为 1m
- B. 波源 Q 产生的波刚传播到 M 点时，波源 P 向 y 轴正方向运动
- C. 两列波均传到 M 点后， M 点为振动加强点
- D. 两波源起振方向均沿 y 轴正方向

2025 年 5 月 29 日凌晨 1 时 31 分,“天问二号”探测器在西昌卫星发射中心成功发射,其主要任务之一是完成对小行星 2016HO3 的伴飞、取样并返回地球。如图所示,小行星视为质量分布均匀的球体,半径为 R , I 轨道为“天问二号”绕小行星做匀速圆周运动的轨道, I 轨道离小行星表面的高度为 R , 运动周期为 T_1 , II 轨道为“天问二号”绕小行星做椭圆运动的轨道, II 轨道上的 Q 点离小行星表面最远为 $5R$, II 轨道与 I 轨道相切于 P 点。已知引力常量为 G , 下列说法正确的是()

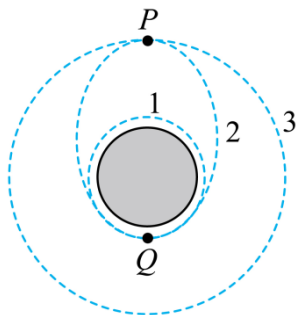
- A. 利用题中已知条件(R 、 T_1 和 G)可求出小行星的质量和密度
 B. “天问二号”经过 P 、 Q 两点时的加速度大小之比为 $25:1$
 C. “天问二号”在 II 轨道上运行的周期为 I 轨道上运行周期的 2 倍
 D. “天问二号”在 II 轨道上运行的最大速率与最小速率之比为 $3:1$



精准训练

9-1 (基础)

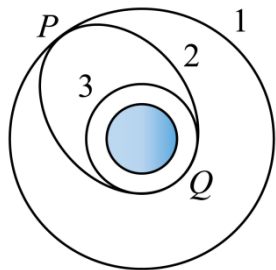
发射地球同步卫星时, 先将卫星发射到近地圆轨道 1, 然后点火, 使其沿椭圆轨道 2 运行, 最后再次点火, 将卫星送入同步轨道 3, 轨道 1、2 相切于 Q 点, 轨道 2、3 相切于 P 点(如图), 则以下判断正确的是()



- A. 卫星在轨道 3 上的速率大于在轨道 1 上的速率
 B. 卫星在轨道 2 经过 Q 点的速度大于它在轨道 1 经过 Q 点的速度
 C. 卫星在轨道 2 经过 Q 点的加速度等于它在轨道 1 经过 Q 点的加速度
 D. 卫星在轨道 3 经过 P 点的加速度大于它在轨道 2 经过 P 点的加速度

9-2 (巩固)

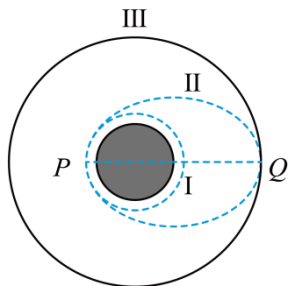
2024 年 5 月 3 日嫦娥六号发射成功, 5 月 8 日成功实施近月制动(如图所示), 并顺利进入环月轨道飞行。假设登月探测器在环月轨道 1 上的 P 点实施变轨, 进入椭圆轨道 2, 再由近月点 Q 点进入圆轨道 3, 已知轨道 1 的半径为 $3r$, 轨道 3 的半径为 r , 登月探测器在轨道 3 的运行周期为 T , 则登月探测器()



- A. 从轨道 2 上的 Q 点进入圆轨道 3 时, 需要点火减速
 B. 在轨道 1 上运行的周期为 $2\sqrt{2}T$
 C. 在轨道 1 经过 P 点时的加速度小于在轨道 2 经过 P 点时的加速度
 D. 沿轨道 2 运行时, 经过 P 点和 Q 点时的加速度大小之比为 $1:9$

9-3 (提升)

2024年6月25日14时07分,嫦娥六号返回器准确着陆,标志着探月工程取得圆满成功,实现了世界首次月球背面采样返回,为后续载人探月工程打下坚实基础。设想载人飞船通过月地转移轨道被月球捕获,通过变轨先在轨道III以速度大小 v_3 做匀速圆周运动,选准合适时机变轨进入椭圆轨道II,其中 P 、 Q 两点为椭圆轨道II在轨道I、III处的切点,且经过 P 、 Q 两点时速度大小分别为 v_P 、 v_Q ,到达近月点再次变轨到近月轨道I以速度大小 v_1 做匀速圆周运动(轨道I半径等于月球半径),最后安全落在月球上。已知月球半径为 R ,月球表面重力加速度为 g_0 ,轨道III距离月球表面高度为 h ,引力常量为 G ,下列说法正确的是 ()

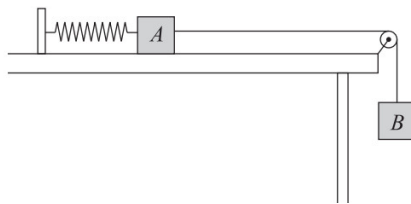


- A. 月球平均密度为 $\frac{3g_0}{4\pi GR}$
- B. $v_P > v_1 > v_Q > v_3$
- C. 载人飞船在 P 、 Q 点加速度之比为 $R^2 : (R+h)^2$
- D. 载人飞船从 Q 点到 P 点所用时间为 $\frac{\pi}{2R} \sqrt{\frac{(2R+h)^3}{2g_0}}$

【原卷 10 题】 知识点 绳连接体问题,机械能守恒定律在弹簧类问题中的应用

在光滑水平桌面上,轻弹簧的左端固定,右端与质量为 m 的物块 A 相连,细绳跨过光滑的滑轮将物块 A 与质量为 $3m$ 的物块 B 连接。已知弹簧的劲度系数 $k = \frac{mg}{x_0}$,弹性势能 E_p 与形变量 x 的关系为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$,重力加速度为 g 。现用手托住物块 B ,使弹簧处于原长,细绳恰好伸直,然后由静止开始释放物块 B ,之后的运动过程中物块 A 始终未碰到滑轮、物块 B 也始终未触及地面,则下列说法正确的是 ()

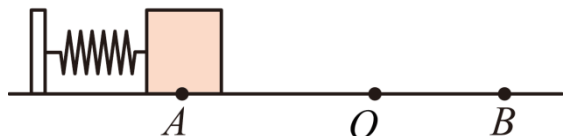
- A. 刚释放物块 B 瞬间细绳的拉力大小为 $\frac{3}{4}mg$
- B. 物块 A 运动过程中的最大速度为 $\frac{3}{2}\sqrt{gx_0}$
- C. 物块 B 下落的最大高度为 $6x_0$
- D. 物块 B 运动至最低点时的加速度大小为 g



精准训练

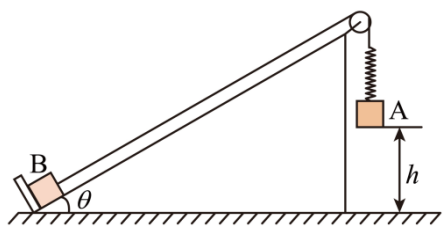
10-1 (基础)

如图所示,一根劲度系数为 k 的轻质弹簧一端固定,另一端连接质量为 m 的小物块, O 点为弹簧在原长时物块的位置。物块由 A 点静止释放,沿粗糙水平面向右运动,最远到达 B 点,弹簧始终在弹性限度内。已知 AO 两点间距离为 $4\frac{\mu mg}{k}$, 弹簧的弹性势能为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ (x 为弹簧的形变量),小物块与地面间的动摩擦因数为 μ , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度为 g ,小物块运动过程中 ()



- A. 经过 O 点时的速度最大
- B. BO 两点间距离为 $\frac{\mu mg}{k}$
- C. 小物块的最大动能为 $\frac{(3\mu mg)^2}{2k}$
- D. 小物块由 B 点返回后最终停在 O 点

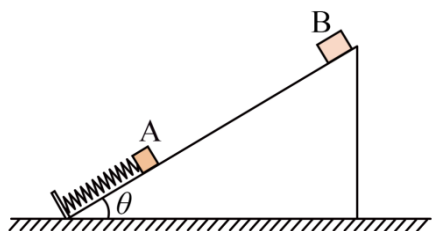
10-2 (巩固) 如图所示, 倾角 $\theta = 37^\circ$ 的斜面固定在水平地面上, 斜面顶端固定一轻质的定滑轮, 质量分别为 m 、 $\frac{5}{2}m$ 的物块 A、B 通过轻质细绳及轻质弹簧连接在滑轮两侧, 物块 B 静止在底端挡板处, 开始时细绳伸直, 用手托着物块 A 使弹簧处于原长, 这时物块 A 距离地面的高度为 h , 放手后物块 A 下落, 当 A 刚好接触地面时, B 对挡板恰好无压力, 此时 A 的速度大小为 v , 已知弹簧的弹性势能与其形变量的平方成正比, 不计一切摩擦和空气阻力, 重力加速度为 g , $\sin 37^\circ = 0.6$, 则在上述过程中 ()



- A. 物块 A 刚好要接触地面时加速度大小为 $\frac{1}{2}g$
- B. 弹簧的最大弹性势能为 $mgh - \frac{1}{2}mv^2$
- C. 物块 A 速度最大时离地面的高度为 $\frac{1}{3}h$
- D. 物块 A 的最大速度为 $\frac{2}{3}\sqrt{gh + v^2}$

10-3 (提升) 如图所示, 倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的光滑斜面固定在水平面上, 轻质弹簧一端固定于斜面底端, 另一端与物块 A 连接, 物块 A 静止时与斜面底端距离 $l_1 = 1\text{m}$ 。弹簧原长 $l_0 = 1.2\text{m}$, 斜面长

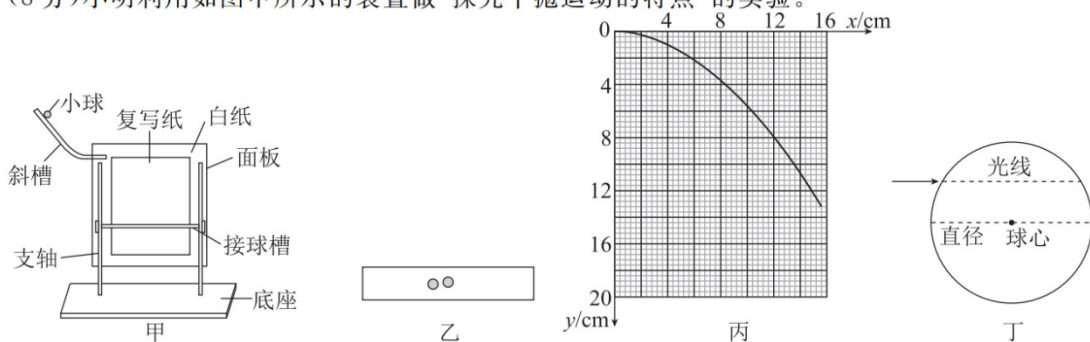
$L = 2.6\text{m}$, 物块 B 从斜面顶端由静止开始释放, A、B 发生碰撞后粘在一起, 碰撞时间极短。已知 A、B 质量均为 $m = 1\text{kg}$, 不计一切阻力, $g = 10\text{m/s}^2$, 弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$, 弹簧未超过弹性限度, A、B 均视为质点。则 ()



- A. 弹簧的劲度系数为 25N/m
- B. 碰后 A、B 运动过程中的最大速度为 2m/s
- C. 最低点的弹性势能为 12.5J
- D. 返回到最大高度时的加速度大小为 7.5m/s^2

【原卷 11 题】 知识点 探究平抛运动的特点

(8分)小明利用如图甲所示的装置做“探究平抛运动的特点”的实验。



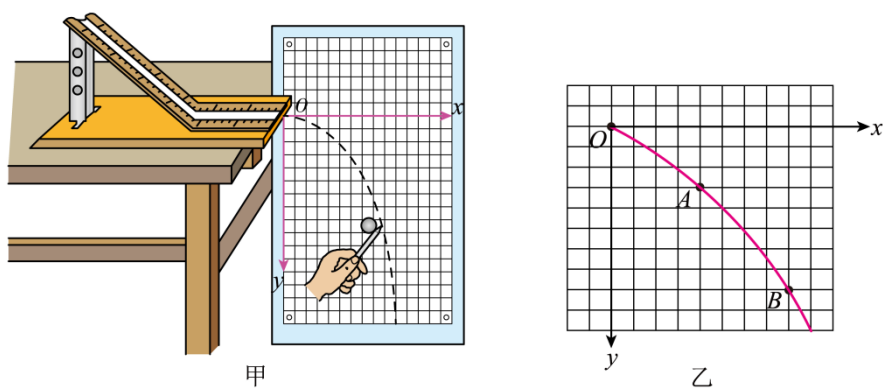
- (1) 下列做法正确的是_____ (填正确答案标号)。
 - A. 调节斜槽使其末端切线水平
 - B. 小球的直径越大实验效果越好
 - C. 小球每次需要从同一位置由静止开始释放
 - D. 绘制平抛运动轨迹时应该用直线连接小球经过的所有位置
- (2) 某次实验中小球碰到接球槽后在复写纸后面的白纸上留下相近的两个点(如图乙所示), 应取_____ (选填“左边”或“右边”)的点进行测量。
- (3) 小明完成了正确的实验操作后, 获得了如图丙所示的轨迹, 坐标纸原点对应平抛运动起点, 坐标纸的 x 轴和 y 轴分别对应平抛运动的水平方向和竖直方向, 则小球做平抛运动的初速度大小为_____ m/s (结果保留两位小数, 取重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$, $\sqrt{9.8} \approx 3.13$)。
- (4) 小明继续探究, 在斜槽末端安装了光电门计时器, 测量小球通过光电门的时间, 用小球的直径除以时间计算出平抛运动初速度的大小, 但小球通过光电门时球心与光线不在同一直线上, 如图丁所示, 则(4)中求得的初速度_____ (填“大于”“小于”或“等于”) (3) 中求得的初速度。

精准训练

11-1 (基础)

某实验小组做“探究平抛运动的特点”的实验时, 采用了如图甲所示的装置进行实

验。

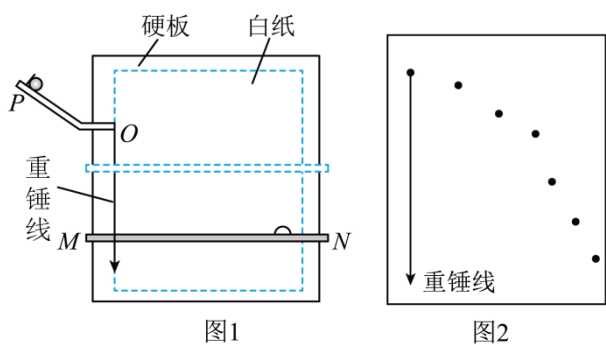


- (1) 在同一次实验中, 为了准确地描绘出平抛运动的轨迹, 下列说法中正确的是_____。
 - A. 小球可以从斜槽上的不同位置由静止释放
 - B. 斜槽轨道不光滑对实验结果不会产生影响
 - C. 保证小球飞出时, 速度必须沿水平方向
 - D. 空气阻力对小球的运动有很大的影响
- (2) 某实验小组未记录平抛运动的起点, 而选取轨迹中任意一点 O 为坐标原点, 建立 xOy 坐标系 (x 轴沿水平方向、 y 轴沿竖直方向), 如图乙所示。小球的运动轨迹上有 A 、 B 两点, 坐标纸中每个小方格的边长为 4.9 cm , 忽略空气阻力, 当地的重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ 。可以判断出: 小球平抛运动的初速度 $v_0 =$ _____ m/s , 小球平

抛运动的起点位置坐标为 (____ cm, ____ cm)。

11-2 (巩固)

在“探究平抛运动的特点”的实验中，某组同学用如图 1 所示装置研究平抛运动。



将白纸和复写纸对齐重叠并固定在竖直的硬板上，让钢球沿斜槽轨道 PO 滑下后从 O 点飞出，落在水平挡板 MN 上，并挤压白纸留下痕迹点。移动挡板，重新释放钢球，如此重复，白纸上将留下一系列痕迹点。

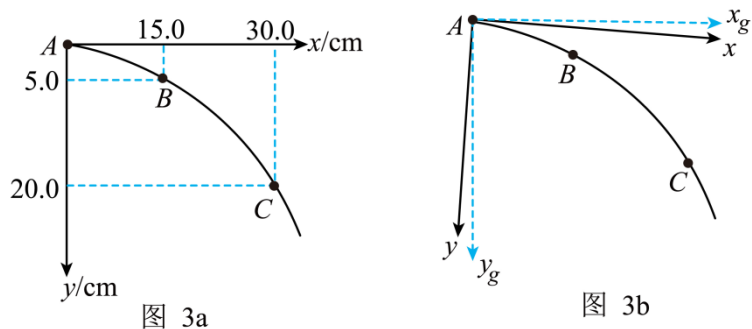
(1) 下列实验条件必须满足的有 ____。(填选项前的字母)

- A. 斜槽轨道末端水平
- B. 挡板高度等间距变化
- C. 每次从斜槽上相同的位置无初速度释放钢球
- D. 尽可能减小钢球与斜槽轨道之间的摩擦

(2) 同学甲用图 1 的实验装置得到的痕迹点如图 2 所示，其中一个偏差较大的点产生的原因，可能是该次实验 ____。(填选项前的字母)

- A. 钢球释放的高度偏低
- B. 钢球释放的高度偏高
- C. 钢球没有被静止释放
- D. 挡板 MN 未水平放置

(3) 同学乙用频闪照相机记录了钢球做平抛运动过程中的 A 、 B 、 C 三点，于是就取 A 点为坐标原点，建立了如图 3a 所示的坐标系。平抛轨迹上的这三点坐标值图中已标出。



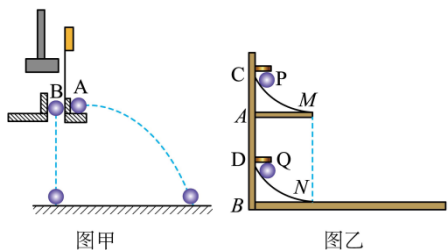
a. 根据图中数据判断， A 点 ____ (填“是”或“不是”)

平抛运动的抛出点。钢球平抛的初速度为 ____ m/s (取 $g = 10\text{m/s}^2$ ，计算结果保留两位有效数字)。

b. 由于该同学在确定竖直方向时未用到铅垂线，而导致该同学所绘图像的 y 轴在实际竖直方向 (图 3b 中虚线 y_g 所示) 稍偏左侧的位置，则该实验小组测得的小球的初速度 ____ (填“大于”“等于”或“小于”) 小球真实的初速度。

11-3 (提升)

某实验小组利用下面三种方法来研究平抛运动。

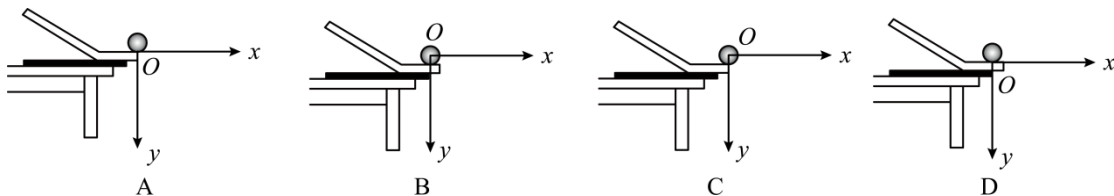


(甲) 图甲中两个完全相同的小球 A、B 处于同一高度，用锤敲打弹片，A 球沿水平方向抛出，同时 B 球自由落下，观察到两球同时落地。改变小球距地面的高度和击打力度，多次重复实验，两球仍然同时落地，可判断 A 球竖直方向做_____运动。

(乙) 图乙中两个完全相同的斜槽 M、N，N 置于可视为光滑的水平地面上，M 在 N 正上方且两斜槽在同一竖直平面内，从斜槽最高点同时释放两个完全相同的小球 P、Q，P 球落地时正好与 Q 球相碰，可判断 P 球水平方向做_____运动。

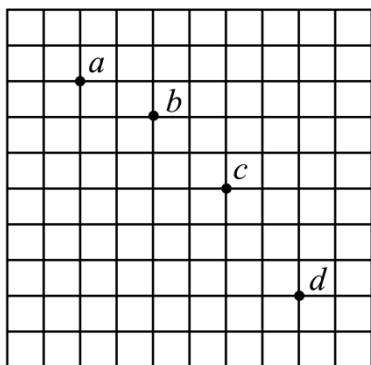
(丙) 小组同学利用斜槽等器材研究平抛运动，钢球每次在斜槽上同一位置由静止滚下，通过多次实验，在竖直(木板)白纸上用铅笔记录钢球经过的多个位置(球心的水平投影点)，并用平滑曲线连接得到钢球做平抛运动的轨迹。

(1) 实验过程中建立直角坐标系，下列图中坐标原点的选取正确的是_____



(2) 小赵、小李、小王、小丁四位同学分别建立(1)中 A、B、C、D 坐标系，在描出的平抛运动轨迹上任取一点 (x, y) ，可求得钢球的初速度 v_0 ，其中小赵同学的结果与真实值相比_____。(选填“偏大”“偏小”或“相等”)

(3) 在探究平抛运动的特点实验中，用印有小方格的纸记录轨迹，小方格的边长 $L = 1.6\text{cm}$ 。小球在平抛运动中的几个位置如图中的 a、b、c、d 所示，则小球平抛的初速度 $v_0 =$ _____。(g 取 10m/s^2 ，保留两位有效数字)

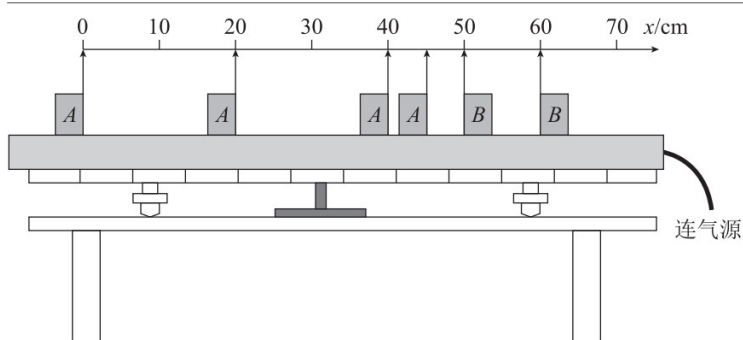


【原卷 12 题】 知识点 利用频闪相机和气垫导轨验证动量守恒定律

(8 分) 物理小组利用频闪照相做“探究碰撞时动量变化的规律”的实验，步骤如下：

- ① 用天平测出滑块 A、B 的质量分别为 200g 和 300g ；
- ② 安装好气垫导轨，调节气垫导轨的调节旋钮，使导轨水平；
- ③ 向气垫导轨通入压缩空气；

④ 把两滑块放在导轨上，并给它们各自一个初速度，同时开始用闪光相机拍照，闪光的时间间隔设定为 $\Delta t = 0.2\text{s}$ 。照片如图所示。该图像是闪光 4 次拍摄的照片，在这 4 次闪光的瞬间，两滑块均在 $0 \sim 70\text{cm}$ 刻度范围内；第一次闪光时，A 恰好通过 $x = 45\text{cm}$ 处，B 恰好通过 $x = 60\text{cm}$ 处；碰撞后有一个滑块处于静止状态，碰撞时间极短。

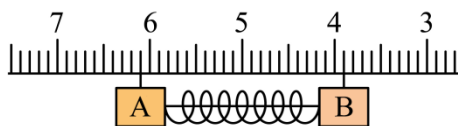


- 实验中,碰撞后_____ (填“A”或“B”)静止,滑块碰撞位置发生在_____ cm 处。
- 两滑块碰撞时刻发生在第一次闪光后_____ s。
- 设向右为正方向,可计算出碰撞前两滑块的动量之和为_____ $\text{kg} \cdot \text{m/s}$,碰撞后两滑块的动量之和为_____ $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 。
- 根据以上实验结果,得出的实验结论为_____。

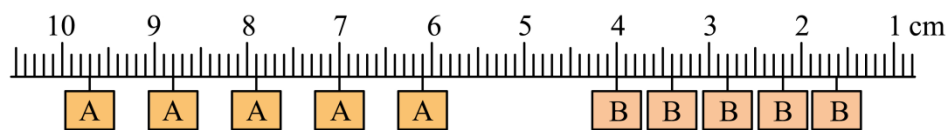
精准训练

12-1 (基础)

用如图甲所示的装置“验证动量守恒定律”。水平放置的气垫导轨上有 A、B 两个滑块,开始时两个滑块静止,它们之间有一根被压缩的轻质弹簧,滑块间用绳子连接,如图甲所示。气垫导轨正常工作后,将绳子烧断,两个滑块向相反方向运动,同时开始频闪拍摄,得到一幅多次曝光的数码照片,如图乙所示。已知频闪的频率为 10 Hz,滑块 A、B 的质量分别为 200 g、300 g。



甲



乙

- 由图可知, A、B 离开弹簧后,应该做_____运动,根据照片记录的信息,从图中可以看出闪光照片有明显与事实不相符合的地方是_____;
- 若不计此失误,分开后, A 的动量大小为_____ $\text{kg} \cdot \text{m/s}$, B 的动量的大小为_____ $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 。

12-2 (巩固)

在智能手机中下载可测量手机速度的相关软件,借助其可以直接描绘手机的速度随着时间变化规律的图线。小明同学利用下载该相关软件的智能手机验证碰撞中的动量守恒。(橡皮泥和弹性材料的质量均可忽略不计)

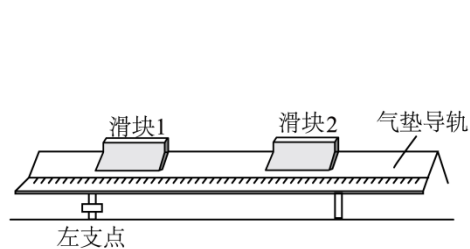


图1

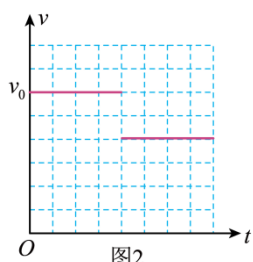


图2

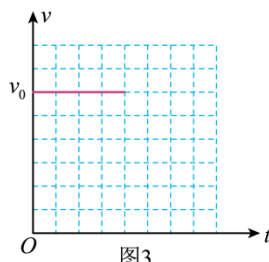


图3

- 他先将手机 A 固定在滑块 1 上并放在气垫导轨的左侧,轻推一下使其获得向右的速度,发现手机 A 向右减速到零后又返回,则应该将气垫导轨左支点调_____ (选填“高”或“低”)。
- 气垫导轨调节水平后,他再次将手机 A 固定在滑块 1 上并置于导轨的左侧,左侧粘有橡皮泥的滑块 2 上固定有手机 B 并静置于导轨中间,如图 1 所示。给滑块 1 向右的初速度去碰撞滑块 2,碰后两滑块粘在一起,

手机描绘出碰撞前后的 $v-t$ 图像如图 2 所示（图中小方格边长均相等）。若滑块 1（包含手机 A）的质量为 m_1 ，滑块 2（包含手机 B）的质量为 m_2 ，则碰撞后系统的动量 $p_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ （用题中和图中所给的字母表示）。

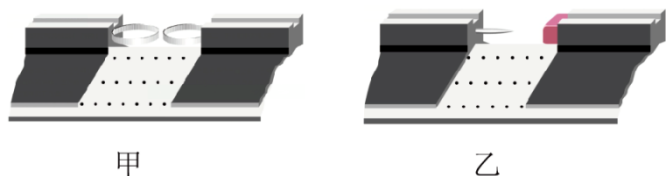
如果碰撞过程满足动量守恒，则 $m_1:m_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) 用天平测得 m_1 与 m_2 ， m_1 与 m_2 的比值在误差允许的范围内满足 (2) 中的结论，说明碰撞过程动量守恒。

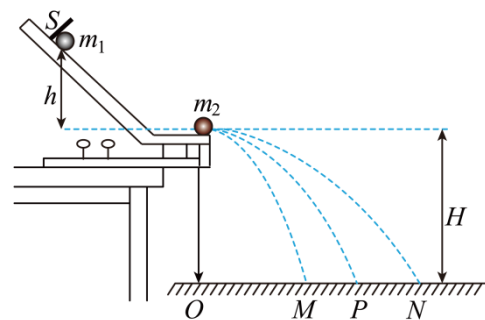
(4) 现将滑块 2 左侧的橡皮泥换成弹性材料（发生弹性碰撞），重复 (2) 的实验步骤，请将图 3 中碰撞后的 $v-t$ 图像补充完整 。（只画图线即可）

12-3 (提升) 某校同学们分组进行碰撞的实验研究。

(1) 第一组利用气垫导轨通过频闪照相进行探究碰撞中的不变量这一实验。若要求碰撞动能损失最小则应选下图中的 （填“甲”或“乙”）（甲图两滑块分别装有弹性圈，乙图两滑块分别装有撞针和橡皮泥）；



(2) 第二组同学用如图所示的实验装置“验证动量守恒起律”。



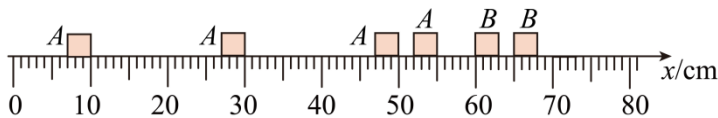
①图中 O 点是小球抛出点在地面上的垂直投影。实验时，先让入射球 m_1 多次从斜轨上 S 位置静止释放，找到其平均落地点的位置 P ，测量平抛射程 OP ，然后把被碰小球 m_2 静置于水平轨道的末端，再将入射球 m_1 从斜轨上 S 位置静止释放，与小球 m_2 相碰，并重复多次。本实验还需要完成的必要步骤 （填选项前的符号）。

- A. 测量两个小球的质量 m_1 、 m_2
- B. 测量抛出点距地面的高度 H
- C. 测量 S 离水平轨道的高度 h
- D. 测量平抛射程 OM 、 ON

②若两球发生弹性碰撞，则 OM 、 ON 、 OP 之间一定满足的关系是 （填选项前的符号）。

- A. $OP+OM=ON$
- B. $2OP=ON+OM$
- C. $OP-ON=2OM$

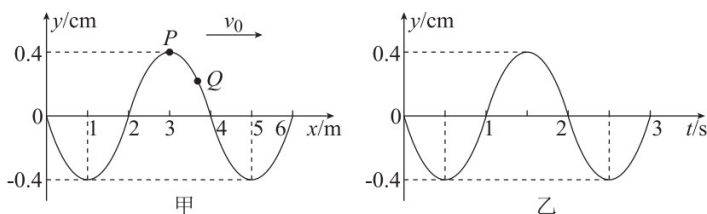
(3) 第三组利用频闪照片法去研究。某次实验时碰撞前 B 滑块静止， A 滑块匀速向 B 滑块运动并发生碰撞，利用频闪照相的方法连续 4 次拍摄得到的照片如图丙所示。已知相邻两次闪光的时间间隔为 T ，在这 4 次闪光的过程中， A 、 B 两滑块均在 $0\sim 80\text{cm}$ 范围内，且第 1 次闪光时，滑块 A 恰好位于 $x=10\text{cm}$ 处。若 A 、 B 两滑块的碰撞时间及闪光持续的时间极短，均可忽略不计，则 A 、 B 两滑块质量比 $m_A:m_B = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



【原卷 13 题】 知识点 振动图像与波形图的结合

(10 分)图甲为一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形图,图乙为 x 轴上某一质点的振动图像,图甲中 P 、 Q 两质点的横坐标分别为 x_P 、 x_Q ,其中质点 Q 的纵坐标 $y_Q = 0.2 \text{ cm}$,求:

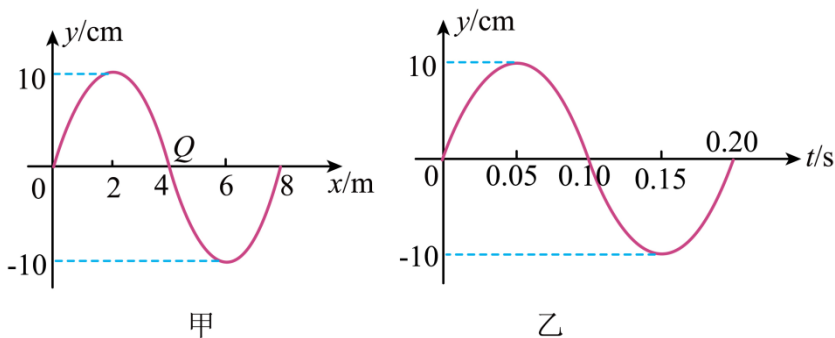
- 从 $t=0$ 时刻开始,质点 Q 第一次到达波峰的时间;
- 质点 P 振动过程中,任意 0.5 s 内所通过的最大路程。



精准训练

13-1 (基础)

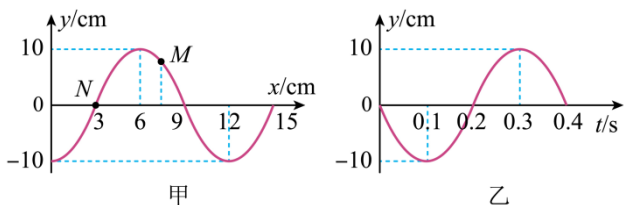
图甲为一列简谐横波在 $t=0.10 \text{ s}$ 时刻的波形图, Q 是平衡位置为 $x=4 \text{ m}$ 处的质点,图乙为质点 Q 的振动图像。求:



- 该波的传播方向和传播速度;
- 质点 Q 位移随时间的表达式。

13-2 (巩固)

一列简谐横波在同一均匀介质中沿 x 轴方向传播, $t=0.2 \text{ s}$ 时刻的波形图如图甲所示,质点 M 的平衡位置在 $x_M = 7.5 \text{ cm}$ 处,质点 N 的平衡位置在 $x_N = 3 \text{ cm}$ 处,质点 N 的振动图像如图乙所示。求:

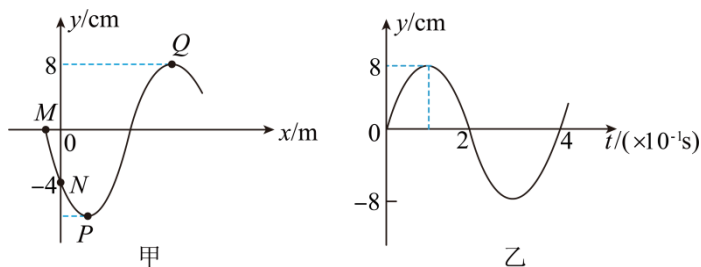


- 该波传播的速度大小及方向;
- 0.2 s 时刻质点 M 的位移及 $0 \sim 2 \text{ s}$ 内质点 M 振动的路程 s ;
- 从 $t=0.2 \text{ s}$ 时刻起,质点 M 回到平衡位置的最短时间。

13-3 (提升)

一列沿 x 轴传播的简谐横波在 $t=0$ 时刻的部分波形如图甲所示。 M 、 N 、 P 、 Q 是介

质中的四个质点， M 点位于平衡位置、 P 点和 Q 点分别位于波谷和波峰， M 、 Q 两质点平衡位置之间的距离为12m， M 点的振动情况如图乙所示。求：

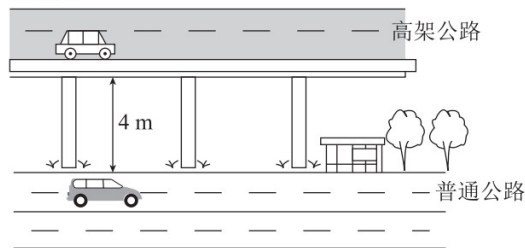


- (1)该波的传播速度大小 v ;
- (2) Q 的平衡位置坐标 x_Q ;
- (3)2 秒内 Q 点通过的路程 s 。

【原卷 14 题】 知识点 匀速物体追变速物体

(12分)如图所示，平直高架公路与其下方旁边普通公路平行，黑车始终以速度 $v_1 = 12 \text{ m/s}$ 沿水平普通公路匀速直线行驶，白车沿水平高架桥同向行驶。 $t = 0$ 时刻，两车刚好沿前进方向平齐并打开蓝牙通信，之后白车做初速度 $v_2 = 2 \text{ m/s}$ 、加速度 $a = 4 \text{ m/s}^2$ 的匀加速直线运动。已知两车间的竖直高度差 $h = 4 \text{ m}$ ，两车所在车道的水平距离(沿垂直于公路方向) $x = 3 \text{ m}$ ，之后两车间的竖直高度差与两车道的水平距离不变，两车蓝牙有效连接距离为 $L = 13 \text{ m}$ (即两车间的直线距离超过 13 m 时，蓝牙断开连接)，忽略车辆尺寸和公路限速。求：

- (1)两车蓝牙第一次断开连接时的时刻；
- (2)两车蓝牙断开连接的次数及第二次断开连接时白车所在位置到 $t = 0$ 时刻所在位置的



精准训练

14-1 (基础)

某一长直的赛道上，一辆赛车前方 200m 处有一安全车正以 10 m/s 的速度匀速前进，这时赛车从静止出发以 2 m/s^2 的加速度追赶。求：

- (1)赛车出发多长时间追上安全车；
- (2)赛车追上安全车之前与安全车相距最远的距离是多少；
- (3)当赛车刚追上安全车时，赛车手立即刹车，使赛车以 4 m/s^2 的加速度做匀减速直线运动，再经过多长时间两车第二次相遇？

14-2 (巩固)

秋冬季节的清晨，在一条平直的高速公路上出现团雾，能见度有所降低。司机甲驾驶 A 车以 $v_1 = 18 \text{ m/s}$ 的速度匀速行驶，司机乙驾驶 B 车以 $v_2 = 24 \text{ m/s}$ 的速度在 A 车正后方行驶。 $t_0 = 0$ 时，司机乙才发现前方 A 车，此时两车相距仅 $s_1 = 55 \text{ m}$ 。司机乙意识到危险，立即刹车，使 B 车以大小为 $a_1 = 1 \text{ m/s}^2$ 的加速度开始做匀减速直线运动。与此同时，在 B 车正后方 $s_2 = 35 \text{ m}$ 处，司机丙驾驶 C 车以 $v_3 = 30 \text{ m/s}$ 驶来，他发现险情后，经过 $\Delta t = 0.5 \text{ s}$ 的反应时间后，才以大小为 $a_2 = 4 \text{ m/s}^2$ 的加速度开始刹车紧急制动。三辆汽

车均可被视为质点。

(1)求 $t_1 = 2\text{s}$ 时 B 车的位移大小 x_1 ；

(2)通过计算判断，A、B 两车是否会相撞？若会相撞，求两车碰撞的时刻；若不会相撞，求两车的最近距离 Δs_1 ；

(3)求 $t_2 = 10\text{s}$ 时，B 车和 C 车之间的距离 Δs_2 。

14-3 (提升)

某公交线路各相邻站点间的距离都为 $x = 600\text{m}$ ，公交车在各站点间运行可简化为如下直线运动模型：先从某站点由静止开始匀加速启动，当速度达到 $v_1 = 10\text{m/s}$ 时再做匀速运动，至下一站点前开始匀减速制动，到达站点时刚好停住，公交车加速启动和减速制动的加速度大小都为 $a = 1\text{m/s}^2$ ，且在每个站点停车时间均为 $\Delta t = 25\text{s}$ ，然后以同样的方式运行至下一站点。某一次公交车刚抵达一个站点时，一辆电动车已经过该站点一段时间 $t_0 = 60\text{s}$ ，该电动车速度大小恒为 $v_2 = 6\text{m/s}$ ，且行进路线和方向与公交车完全相同，不考虑其它交通状况的影响。求：

(1)公交车从一站点出发至刚到达下一站点所用的时间 t ；

(2)若将下一站点计为第 1 站，公交车在刚到达第 n 站时，电动车也恰好同时到达此站，则 n 为多少？

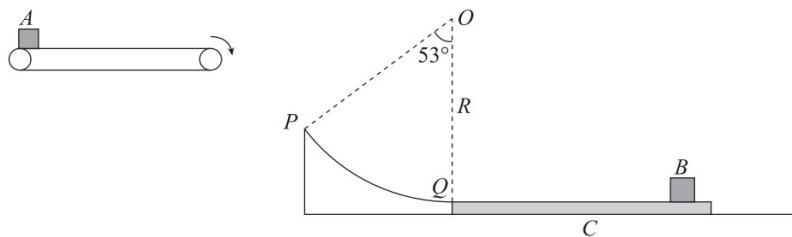
(3)无线蓝牙耳机可以在一定距离内与手机等设备实现无线连接。已知无线连接的最远距离为 18m ，从第 1 站开始到同时到达第 n 站这段时间内，甲在公交车上佩戴无线蓝牙耳机，乙在电动车上携带手机检测，手机检测到蓝牙耳机能被连接的总时间为多少？

【原卷 15 题】 知识点 无外力接触面光滑的板块模型,绳/单层轨道模型,动能定理的初步应用,弹性碰撞: 动碰动

(16 分)如图所示，圆心角 $\theta = 53^\circ$ 、半径 $R = 3\text{m}$ 的光滑圆弧轨道 PQ 固定在水平地面上，其末端 Q 的切线水平，质量为 $m_C = \frac{2}{3}\text{kg}$ 的木板 C 置于地面上，其上表面与 Q 端等高且平滑接触。质量为 $m_B = 2\text{kg}$ 的物块 B 静止在 C 上，至 C 左端的距离为 $x_0 = \frac{21}{8}\text{m}$ 。水平传送带顺时针转动，现将质量为 $m_A = 2\text{kg}$ 的物块 A 轻放在传送带的左端， A 离开传送带之前已与传送带相对静止，离开传送带后从 P 点沿切线方向进入 PQ 轨道，随后 A 滑上 C ，之后与 B 发生弹性碰撞。已知 A 运动到 Q 点时对轨道的压力大小为 $F = \frac{158}{3}\text{N}$ ， A 与 C 、 B 与 C 之间的动摩擦因数均为 $\mu_1 = 0.5$ ， C 与地面之间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.1$ ， A 、 B 均可视为质点，碰撞时间忽略不计， A 、 B 均未脱离 C ，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ， $\sin 53^\circ = 0.8$ ， $\cos 53^\circ = 0.6$ 。求：

(1)传送带的速度大小；
 (2) A 与 B 碰后瞬间 B 的速度大小；
 (3)木板 C 的最短长度 d 。

(1)传送带的速度大小；
 (2) A 与 B 碰后瞬间 B 的速度大小；
 (3)木板 C 的最短长度 d 。

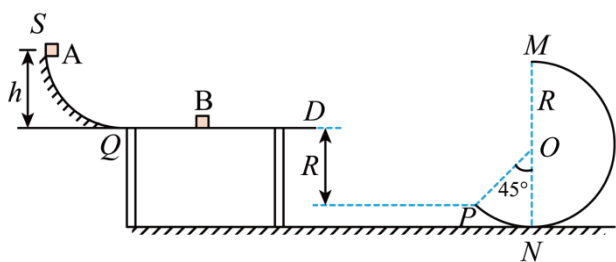


“ 精准训练 ”

15-1 (基础)

如图所示，在水平桌面上，有一光滑的 $\frac{1}{4}$ 圆弧形轨道，其底端恰好与光滑水平面相

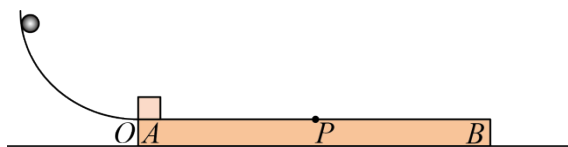
切。右侧有一竖直放置的光滑圆弧轨道 MNP ，轨道半径 $R=0.8\text{m}$ ， MN 为其竖直直径， P 点到桌面的竖直距离也是 R ，质量为 $m=1.0\text{kg}$ 的小物块 B 静止在水平面上。质量为 $M=2.0\text{kg}$ 的小物块 A 从轨道最高点 S 沿轨道从静止开始下滑，经过弧形轨道（圆心为 O 点）的最低点 Q 滑上水平面与 B 发生弹性碰撞，然后小物块 B 从桌面右边缘 D 点飞离桌面后，恰由 P 点沿圆轨道切线落入圆轨道， $g=10\text{m/s}^2$ ，已知 $\angle PON=45^\circ$ ，求：



- (1) 物块 B 离开 D 点时的速度大小；
- (2) S 与 Q 竖直高度 h ；
- (3) 物块 A 经过 Q 点时轨道对 A 的支持力。

15-2 (巩固)

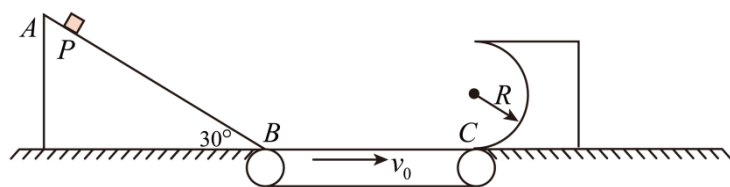
如图所示，固定的光滑弧形轨道底端 O 处切线水平，光滑的水平面上静置一块长木板 AB ， P 为长木板的中点，木板的上表面与 O 点等高，在板的左端点放置一个可视为质点、质量为 m 的物块，物块与板之间的动摩擦因数为 μ 。可视为质点、质量为 $\frac{1}{2}m$ 的小球从弧形轨道上距离 O 点某一高度处由静止释放，滑到 O 点时速度大小为 v_0 ，小球与物块发生弹性碰撞（碰撞后立即取走小球），当长木板锁定时，物块恰好停在长木板的右端点。已知重力加速度为 g ，求：



- (1) 小球在弧形轨道上释放时的高度 h ；
- (2) 长木板的长度 L ；
- (3) 解除长木板的锁定，要使物块最终停在 P 点左侧，但越过 AP 的中点，木板质量的范围。

15-3 (提升)

某兴趣小组设计了一传送装置，其竖直截面如图所示。 AB 是倾角为 30° 的斜轨道， BC 是以恒定速率 v_0 顺时针转动的足够长水平传送带，紧靠 C 端有半径为 R 、质量为 M 置于光滑水平面上的可动半圆弧轨道，水平面和传送带 BC 处于同一高度，各连接处平滑过渡。现有一质量为 m 的物块，从轨道 AB 上与 B 相距 L 的 P 点由静止下滑，经传送带末端 C 点滑入圆弧轨道。物块与传送带间的动摩擦因数为 μ ，其余接触面均光滑。已知 $R=0.36\text{m}$ ， $L=1.6\text{m}$ ， $v_0=5\text{m/s}$ ， $m=0.2\text{kg}$ ， $M=1.8\text{kg}$ ， $\mu=0.25$ 。不计空气阻力，物块可视为质点，传送带足够长。求物块



- (1) 滑到 B 点处的速度大小；

-
- (2)从 B 点运动到 C 点过程中摩擦力对其做的功;
 - (3)在传送带上滑动过程中产生的滑痕长度;
 - (4)即将离开圆弧轨道最高点的瞬间, 受到轨道的压力大小。