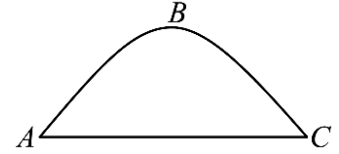


成都石室中学 2024-2025 学年度上期高 2025 届半期考试

物理试卷 (考试时间: 75 分钟)

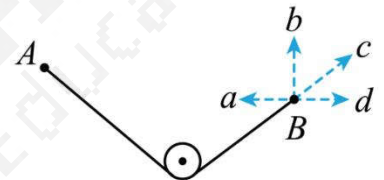
一、单项选择题: 本题共 7 个小题, 每小题 4 分, 共 28 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一个选项符合要求

1. 10 月 31 石室中学举行了运动会, 如图为跳远比赛中运动员小石同学的重心变化轨迹, 可视为斜抛运动, 从 A 起跳, B 点为最高点, 最终落在 C 点, 忽略空气阻力, 则运动员 ()



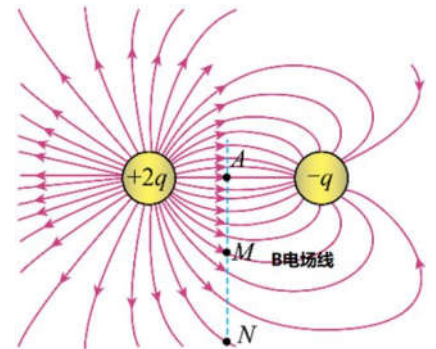
- A. 从离地到着地前的整个过程, 先超重在失重
- B. 离地时和着地前的动量相等
- C. A到B过程和B到C过程, 重力做功相同
- D. A到B过程和B到C过程, 动量的变化量相同

2. 人民公园常常见到抖空竹杂技表演。如图所示, 表演者一只手控制 A 不动, 另一只手控制 B 分别沿图中的四个方向缓慢移动, 忽略空竹转动的影响, 不计空竹和轻质细线间的摩擦, 且细线不可伸长。下列说法正确的是 ()



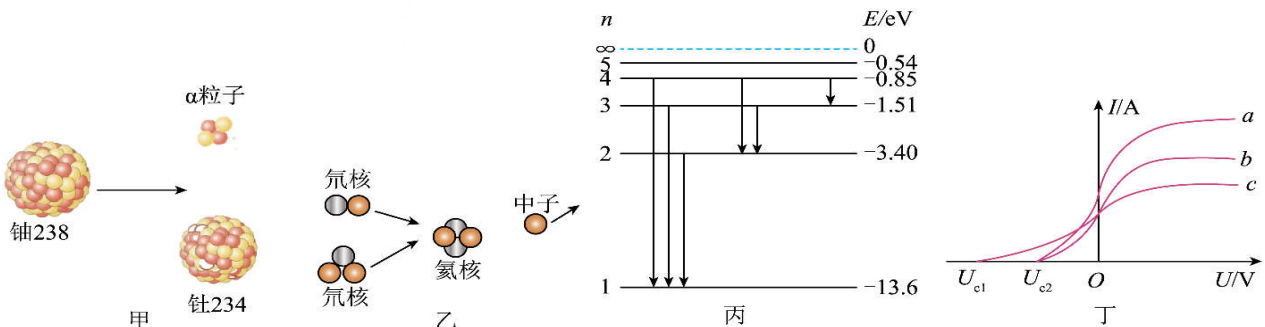
- A. 沿虚线 a 水平向左移动, 细线的拉力增大
- B. 沿虚线 b 竖直向上移动, 细线的拉力增大
- C. 沿虚线 c 斜向上移动, 细线的拉力增大
- D. 沿虚线 d 水平向右移动, 细线对空竹的合力增大

3. 如图所示是带电量不同的正、负点电荷的某一平面的电场线, A、M、N 是电场中的三点。A 是两电荷连线的中点, M、N 在两电荷连线的垂直平分线上, B 电场线为过 M 点的一条电场线。取无穷远处电势为零。下列说法错误的是 ()



- A. 如将一带正电的试探电荷从 M 点静止释放, 仅在电场力作用下, 将沿 B 电场线运动
- B. A 点电势大于 0
- C. M 点电势高于 N 点电势
- D. 如将一带正电的试探电荷从 M 点移动到 N 点的过程中, 电场力做正功

4. 下列四幅图分别对应四种说法, 其中正确的是 ()



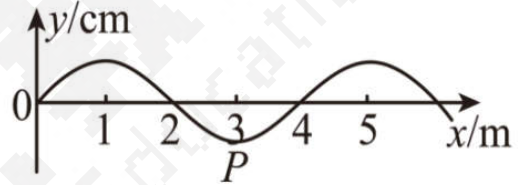
- A. 图甲中铀 238 原子核的半衰期是 45 亿年, 经过 45 亿年, 10 个铀 238 原子核衰变后还剩 5 个
- B. 图乙中氦核的比结合能小于氦核的比结合能
- C. 图丙中一个氢原子从 $n=4$ 的能级向基态跃迁时, 最多可以放出 6 种不同频率的光
- D. 图丁中为光电效应实验, 用不同光照射某金属得到的 $I-U$ 关系图, 则 a 光频率最高

5. 一个气泡从恒温水槽的底部缓慢上浮, 将气泡内的气体视为理想气体, 且气体分子个数不变, 外界大气压不变。在水面下, 上浮过程中气泡内气体 ()

- A. 内能变小
- B. 压强不变
- C. 体积不变
- D. 从水中吸热

6. 一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波在 $t=0$ 时刻的部分波形如图所示, 质点 P 的 x 坐标为 3m 。已知任意振动质点连续 2 次经过平衡位置的时间间隔为 0.4s 。下列说法正确的是 ()

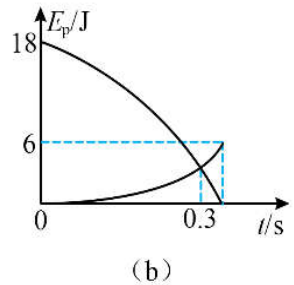
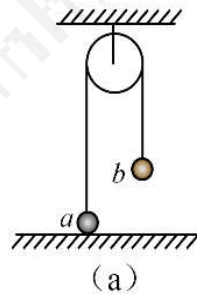
- A. 波速为 4m/s
- B. x 坐标为 15m 的质点在 $t=0.2\text{s}$ 时恰好位于波谷
- C. x 的坐标为 22m 的质点在 $t=0.2\text{s}$ 时恰好位于波峰
- D. 当质点 P 位于波峰时, x 坐标为 17m 的质点恰好位于波峰



7. 如图所示, 可视为质点的 a 、 b 两球通过轻绳连接跨过光滑轻质定滑轮, a 球在外力作用下静止在地面, b 球悬空。取地面为重力势能的零势能面, 从 $t=0$ 时撤去外力并静止释放 a 球, 到 b 球落地前的过程中, a 、 b 两球的重力势能 E_p 随时间 t 的变化关系如图

(b), a 始终没有与定滑轮相碰, 忽略空气阻力, 重力加速度 g 取 10m/s^2 。下列错误的是 ()

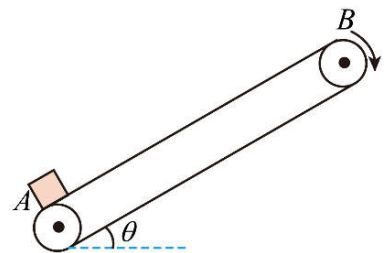
- A. a 、 b 两球质量之比为 $1:3$
- B. b 球落地时的动能为 3J
- C. $t=0.3\text{s}$ 时, a 球离地的高度为 0.225m
- D. 当 b 球的重力势能与动能相等时, b 球距地面的高度为 0.1m



二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 5 分, 共 15 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分, 选对但不全的得 3 分, 有错选的得 0 分。

8. 如图所示, 倾角为 θ 的传送带以速率 v 顺时针匀速转动。现将质量为 m 的粉笔小物块 (可视为质点), 轻放在传送带的 A 点, 经过时间 t_1 与传送带共速, 再经过时间 t_2 匀速

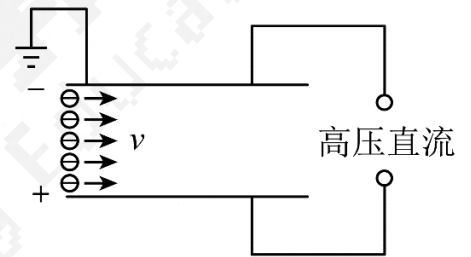
到达传送带的 B 点, 两过程中物块的位移分别为 x_1 、 x_2 , 传送带的位移分别为 s_1 、 s_2 。已知物块与传送带间的动摩擦因数为 μ , 重力加速度为 g , 下列说法正确的是 ()



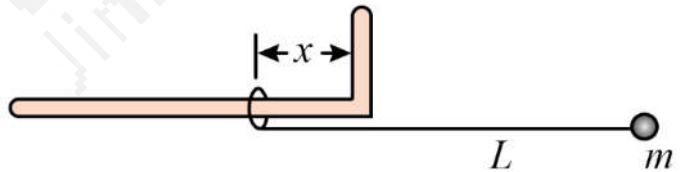
- A. $0-t_2$ 时间内, 小物块在传送带上的划痕长度为 $s_1/2$
- B. $0-t_2$ 时间内, 传送带对小物块所做的功为 $\mu mg \cos \theta \cdot x_1 + mg \sin \theta \cdot x_2$
- C. $0-t_2$ 时间内, 传送带对小物块冲量大小为 $\mu mg \cos \theta \cdot t_1 + mg \sin \theta \cdot t_2$
- D. 全程传送带因传送小物块而多消耗的电能为 $\mu mg \cos \theta \cdot x_1 + mg \sin \theta \cdot x_2$

9. 如图所示为某静电除尘装置的简化原理图, 已知板间距为 d , 板长为 L , 两块平行带电极板间为除尘空间。质量为 m , 电荷量为 $-q$ 的带电尘埃分布均匀, 均以沿板方向的速率 v 射入除尘空间, 当其碰到下极板时, 所带电荷立即被中和, 同时尘埃被收集。调整两极板间的电压可以改变除尘率 η (相同时间内被收集尘埃的数量与进入除尘空间尘埃的数量之百分比)。当两极板间电压为 U_0 时, η 恰好为 100%。不计空气阻力、尘埃的重力及尘埃之间的相互作用, 忽略边缘效应。下列说法正确的是 ()

- A. 两极板间电压为 U_0 时, 其中有尘埃在静电除尘装置中运动的动量变化量为 $\frac{U_0 q L}{dv}$
- B. 两极板间电压为 $\frac{1}{4} U_0$ 时, 除尘率可达 50%
- C. 若极板间电压小于 U_0 并保持除尘率 100%, 需要减小尘埃的速率 v
- D. 仅减少尘埃的比荷, 除尘率将增大



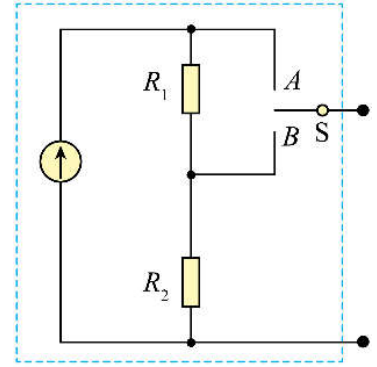
10. 如图所示, 一个固定的光滑导轨长臂水平、短臂竖直; 一根不可伸长的轻绳, 一端系在质量为 M 的圆环上, 另一端与质量为 m 的小球相连, 圆环套在长臂上。左手扶住圆环, 右手拿起小球将细线水平拉直, 已知细线长度 L , 此时圆环距离短臂 x , 现将圆环与小球同时由静止释放, 小球向下运动, 若环与短臂碰后粘连 (碰撞时间极短)。重力加速度为 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。从释放小球到小球第一次摆向最高点的过程中, 下列说法正确的是 ()



- A. 若 $M=0$ (轻质环)、 $m = 1\text{kg}$ 、 $x = 0.4 \text{ m}$ 、 $L = 1\text{m}$ 时, 小球运动的最大速度大小为 4 m/s
- B. 若 $M=0$ (轻质环)、 $m = 1\text{kg}$ 、 $x = 0.4 \text{ m}$ 、 $L = 1\text{m}$ 时, 小球到最低点对绳子的拉力大小等于 17N
- C. 若 $M=1\text{kg}$ 、 $m = 1\text{kg}$ 、 $x = 3(\sqrt{2} - 1) \text{ m}$ 、 $L = 6\sqrt{2} \text{ m}$ 时, 环的最大速度大小为 $3\sqrt{5} \text{ m/s}$
- D. 若 $M=1\text{kg}$ 、 $m = 1\text{kg}$ 、 $x = 3(\sqrt{2} - 1) \text{ m}$ 、 $L = 6\sqrt{2} \text{ m}$ 时, 小球的最大速度大小为 $\sqrt{30(4\sqrt{2} - 1)} \text{ m/s}$

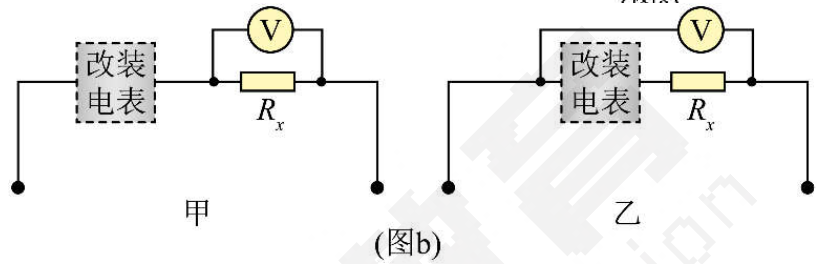
三、实验题: 本题共 2 个小题, 共 15 分 (12. (3) 第一空 3 分, 其他每空 2 分, 共计 15 分)

11. (6分) 小室同学要将一小量程电流表(满偏电流为 $250\mu\text{A}$, 内阻为 $1.2\text{K}\Omega$)改装成有两个量程的电流表, 设计电路如图(a)所示, 其中定值电阻 $R_1 = 40\Omega$, $R_2 = 360\Omega$ 。



- (1) 当开关 S 接 A 端时, 该电流表的量程为 $0\sim$ _____mA;
- (2) 当开关 S 接 B 端时, 该电流表的量程比接在 A 端时_____ (填“大”或“小”)

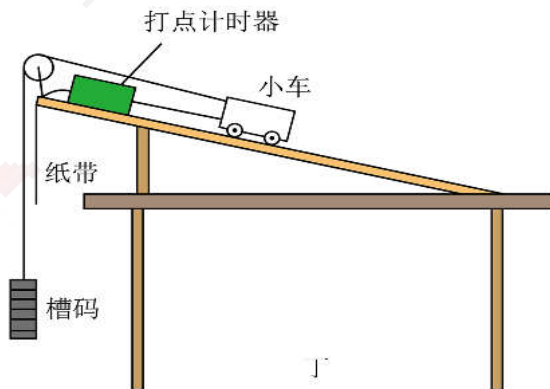
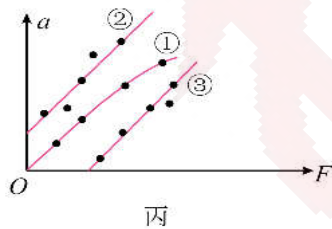
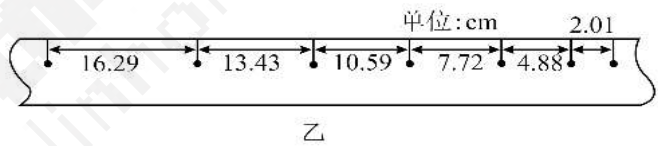
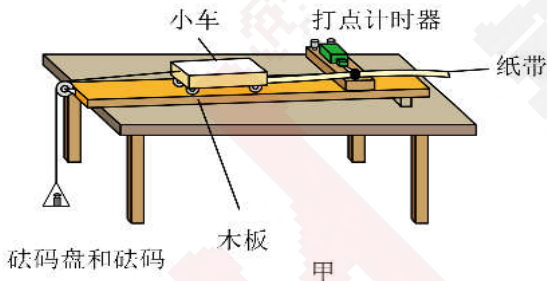
(3) 该同学选用量程合适的电压表(内阻未知)和此改装电流表测量未知电阻 R_x 的阻值, 设计了图(b)中两个电路。不考虑实验操作中的偶然误差, 则使用_____ (填



“甲”或“乙”)电路可修正由电表内阻引起的实验误差。

12. (9分) 利用如图甲的实验装置“探究加速度与物体受力、物体质量的关系”。

(1) 图乙是实验得到纸带的一部分, 每相邻两计数点间有四个点未画出。相邻计数点的间距已在图中给出。打点计时器电源频率为 50Hz , 则小车的加速度大小为_____ m/s^2 (结果保留3位有效数字)。



(2) 实验得到的理想 $a-F$ 图像应是一条过原点的直线, 但由于实验误差影响, 常出现如图丙所示的①、②、③三种情况。下列说法正确的是 ()

- A. 图线①的产生原因是小车的质量太大
- B. 图线②的产生原因是平衡摩擦力时长木板的倾角过大
- C. 图线③的产生原因是小车的质量太小

(3) 实验小组的同学觉得用图甲装置测量加速度较大时系统误差较大, 所以大胆创新, 选用图丁所示器材进行实验, 测量小车质量 M , 所用交流电频率为 50Hz , 共 5 个槽码, 每个槽码的质量均为 $m=10\text{g}$ 。实验步骤如下: i. 安装好实验器材, 跨过定滑轮的细线一端连接在小车上, 另一端悬挂着 5 个槽码。调整轨道的倾角, 用手轻拨小车, 直到打点计时器在纸带上打出一系列等间距的点, 表明小车沿倾斜轨道匀速下滑; ii. 保持轨道倾角不变, 取下 1 个槽码 (即细线下端悬挂 4 个槽码), 让小车拖着纸带沿轨道下滑, 根据纸带上打的点迹测出加速度 a ; iii. 逐个减少细线下端悬挂的槽码数量, 重复步骤 ii; iv. 以取下槽码的总个数 n ($1 \leq n \leq 5$) 的倒数 $\frac{1}{n}$ 为横坐标, $\frac{1}{a}$ 为纵坐标, 在坐标纸上作出 $\frac{1}{a} - \frac{1}{n}$ 关系图线。已知重力加速度大小 $g=9.78\text{m/s}^2$, 计算结果均保留三位有效数字, 请完成下列填空:

①写出 $\frac{1}{a}$ 随 $\frac{1}{n}$ 变化的关系式_____ (m, g, M, a, n 表示);

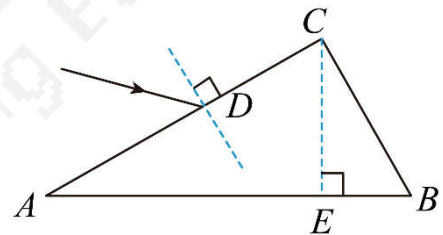
②测得 $\frac{1}{a} - \frac{1}{n}$ 关系图线的斜率为 $2.5 \text{ s}^2/\text{m}$, 则小车质量 $M=$ _____ kg (计算结果保留两位有效数字)。

四、解答题: 本题共 3 个小题, 共 42 分

13. (10 分) 如图所示, 棱镜的截面为直角三角形 ABC , $\angle A = 30^\circ$ 。在此截面所在的平面内, 一束光线以 45° 的入射角从 AC 边的中点 D 左侧射入棱镜, 折射光线经过 AB 边上的 E 点, $CE \perp AB$ 。

四、解答题: 本题共 3 个小题, 共 42 分

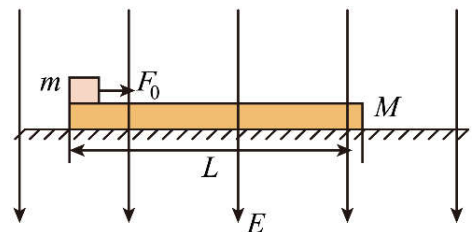
13. (10 分) 如图所示, 棱镜的截面为直角三角形 ABC , $\angle A = 30^\circ$ 。在此截面所在的平面内, 一束光线以 45° 的入射角从 AC 边的中点 D 左侧射入棱镜, 折射光线经过 AB 边上的 E 点, $CE \perp AB$ 。



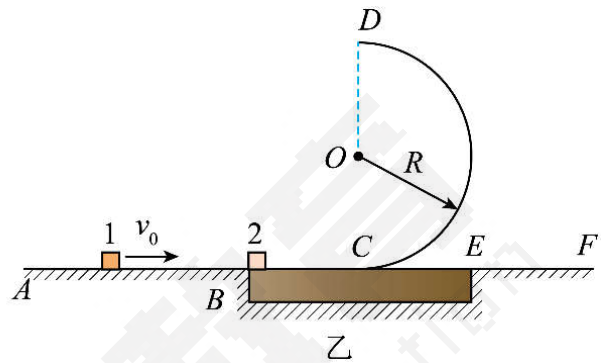
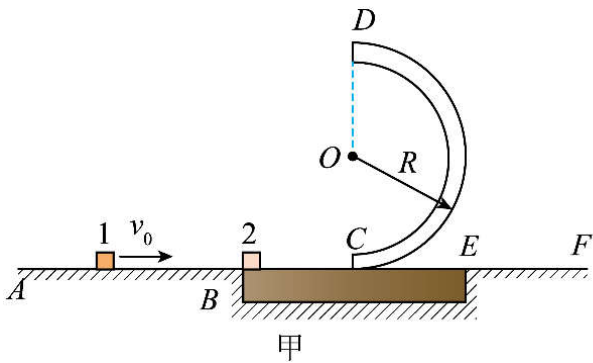
- (1) 求棱镜材料的折射率;
- (2) 求此棱镜整个过程中对光线的偏转角度。

14. (14 分) 质量为 $m=1.0\text{kg}$ 、带电量 $q=+2.5 \times 10^{-4}\text{C}$ 的小滑块 (可视为质点) 放在质量为 $M=2.0\text{kg}$ 的绝缘长木板的左端, 木板放在光滑水平面上, 滑块与木板之间的动摩擦因数为 $\mu=0.2$, 木板长 $L=1.5\text{m}$, 开始时两者都处于静止状态, 所在空间加有一个方向竖直向下强度为 $E=4.0 \times 10^4\text{N/C}$ 的匀强电场, 如图所示, 取 $g=10\text{m/s}^2$, 试求:

- (1) 用水平力 F_0 拉小滑块, 要使小滑块与木板以相同的速度一起运动, 力 F_0 应满足什么条件?
- (2) 用水平恒力 F 拉小滑块向木板的右端运动, 在 1.0s 末使滑块从木板右端滑出, 力 F 应为多大?
- (3) 按第 (2) 问的力 F 作用, 在小滑块刚刚从木板右端滑出时, 系统的内能增加了多少? (提示: 设 m 与 M 之间最大静摩擦力与它们之间的滑动摩擦力大小相等, 滑块在运动中带电量不变)



15. (18分) 如图甲所示, 水平轨道 $ABEF$ 之间有一凹槽, 凹槽中放置一长度与凹槽相同且不粘连的长木板, 其质量 $m_3 = 2m$, 长木板的上表面与轨道 AB 和 EF 齐平, 并固定一轻质半圆管道 CD , 其半径为 R 。忽略管的内径, O 为管道的圆心。质量为 $m_2 = m$ 的物块 2 静止在长木板上表面的左端, 一质量为 $m_1 = \frac{1}{3}m$ 的物块 1 以一定的初速度向右运动, 与物块 2 发生弹性碰撞, 1 和 2 均可视为质点, 物块 2 进入管道后恰能到达最高点, 重力加速度取 g , 不计一切摩擦。



- (1) 求物块 1 的初速度大小 v_0 ;
- (2) 物块 2 运动到管形轨道内的某位置时, 与管内壁和外壁均无相互作用力, 求该位置与 O 点连线和 OD 之间夹角的余弦值;
- (3) 若将轻质半圆管道换成轻质半圆轨道并固定在长木板上, 如图乙所示, 物块 2 经碰撞后以 $v = \sqrt{kgR}$ 的速度进入 C 点且能通过半圆轨道的最高点 D , 为使长木板不与凹槽底部脱离, 求 k 的取值范围。