

浙江省 Z20 联盟（名校新高考研究联盟）2021 届高三第三次联考

物理试题卷

命题：慈溪中学

审题：路桥中学 桐乡高级中学

选择题部分

一、选择题 I（本大题共 13 小题，每小题 3 分，共 39 分。每小题列出的四个选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1. 下列说法正确的是

- A. 研究跳高运动员过杆动作时应把运动员看成质点
 B. 运动员在某次比赛中用 25 s 跑完 200 m，“25 s”是时间，“200 m”是位移大小
 C. 位移为矢量，位移的方向即质点的运动方向
 D. 物体通过的路程不相等，但位移可能相同

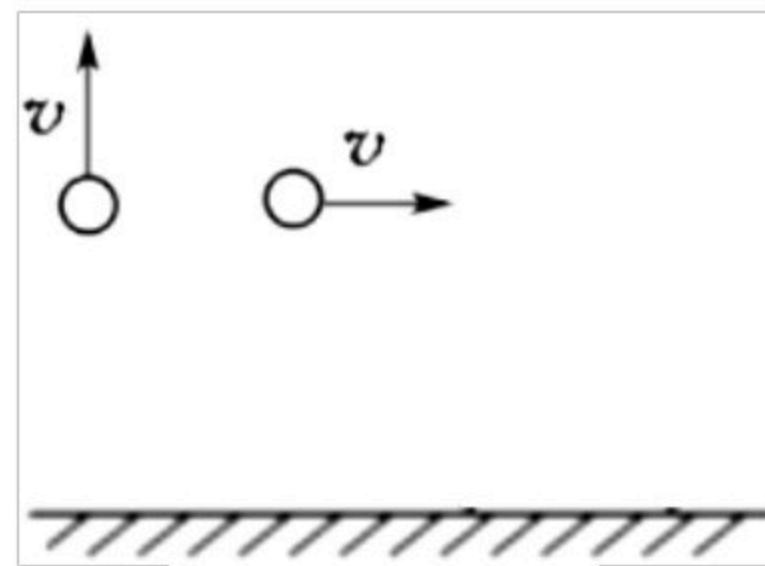
2. 下列物理量的单位用国际单位制中基本单位正确表示的是

- A. 电量：J/V B. 电功率：V·A
 C. 磁感应强度 $\frac{\text{kg}}{\text{A}\cdot\text{S}^2}$ D. 功率：N·m·s⁻¹

3. 物理学中的万有引力定律、电荷间的相互作用定量规律、电流的磁效应、原子核具有复杂结构分别由不同的物理学家探究发现，他们依次是

- A. 开普勒、库仑、洛伦兹、贝克勒尔 B. 牛顿、库仑、奥斯特、贝克勒尔
 C. 卡文迪许、库仑、奥斯特、贝克勒尔 D. 牛顿、库仑、安培、卢瑟福

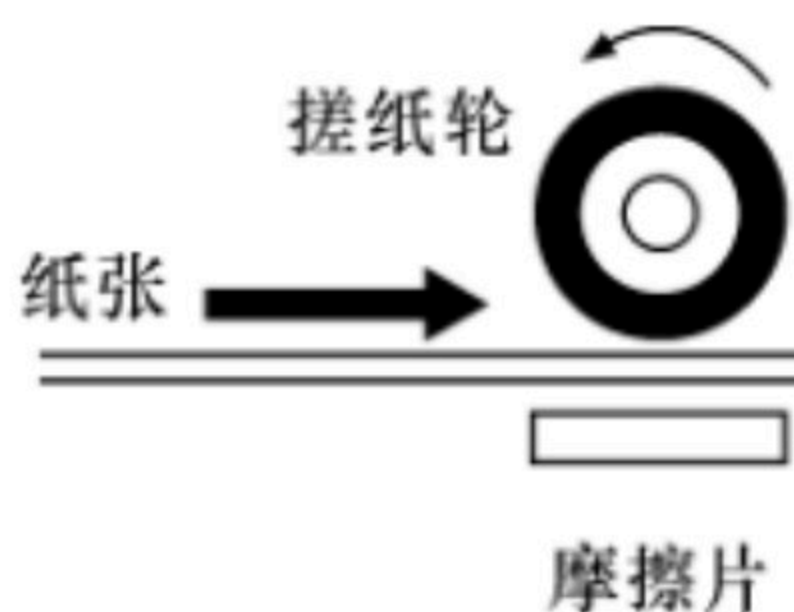
4. 如图所示，把两个相同的小球从离地面相同高度处，以相同大小的初速度 v 分别沿竖直向上和水平方向抛出，不计空气阻力。则下列说法中正确神墙的是



第 4 题图

- A. 两小球落地时速度相同
 B. 两小球落地时，重力的瞬时功率相同
 C. 从小球抛出到落地，重力对两小球做的功相等
 D. 从小球抛出到落地，重力对两小球做功的平均功率相等

5. 打印机在正常工作的情况下，进纸系统能做到每次只进一张纸。进纸系统的结构示意图如图所示，设图中刚好有 20 张相同的纸，每张纸的质量均为 m ，搓纸轮按图示方向转动并带动最上面的第 1 张纸向右运动，搓纸轮与纸张之间的动摩擦因数为 μ_1 ，纸张与纸张之间、纸张与底部摩擦片之间的动摩擦因数均为 μ_2 ，工作时搓纸轮给第 1 张纸压力大小为 F 。打印机正常工作时，下列说法错误的是

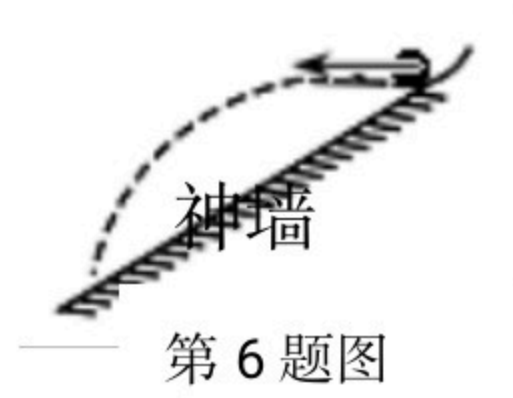


第 5 题图

- A. 第 2 张纸受到第 3 张纸的摩擦力方向向左
 B. 第 10 张纸与第 11 张之间的摩擦力大小可能为 $\mu_2(F+10mg)$
 C. 第 20 张纸与摩擦片之间的摩擦力为 $\mu_2(F+mg)$
 D. 若 $\mu_1=\mu_2$ ，则进纸系统不能进纸

6. 在一斜面顶端，将甲、乙两个小球分别以 v 和 $2v$ 的速度沿同一方向水平抛出，两球都落在该斜面上。甲球落至斜面时与乙球落至斜面时相比较

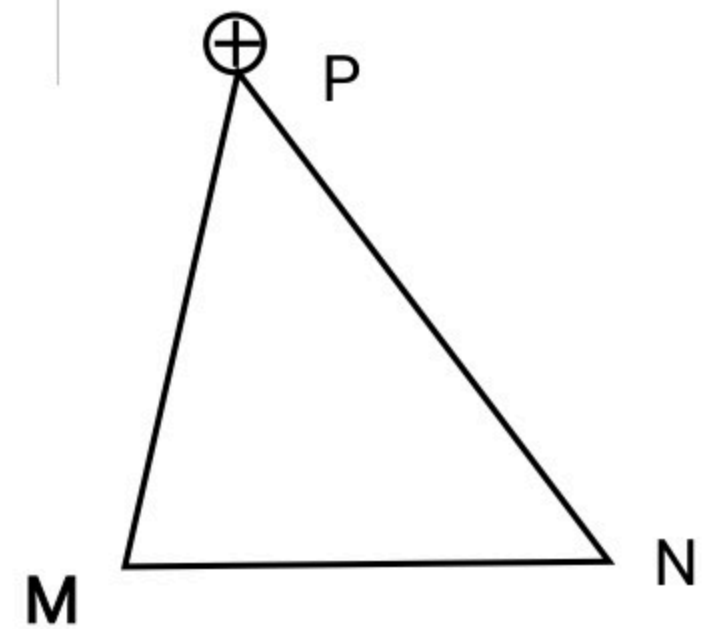
- A. 速度方向不同
- B. 下落高度为 1: 2
- C. 速率之比为 1: 2
- D. 水平距离之比为 1: 2



第 6 题图

7. 如图， $\angle M$ 是锐角三角形 PMN 最大的内角，一正点电荷固定在 P 点。下列说法正确的是

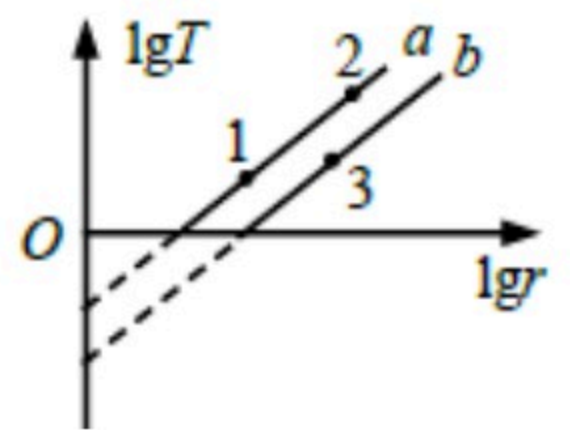
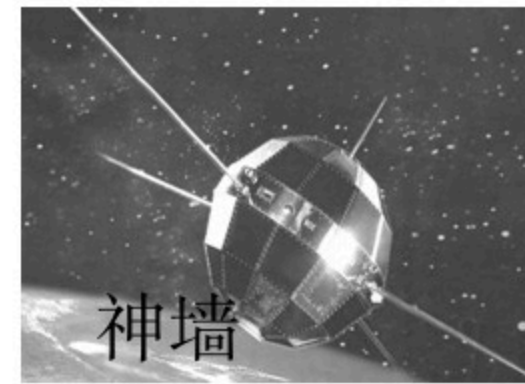
- A. 沿 MN 边，从 M 点到 N 点，电场强度逐渐减小
- B. 沿 MN 边，从 M 点到 N 点，电势先减小后增大
- C. 将负检验电荷从 M 点移动到 N 点，电势能先减小后增大
- D. 将正检验电荷从 M 点移动到 N 点，电场力所做的总功为负



第 7 题图

8. 如图所示是卫星绕不同行星在不同轨道上运动的 $\lg T - \lg r$ 图像，其中 T 为卫星的周期， r 为卫星的轨道半径。卫星 M 绕行星 P 运动的图线是 a ，卫星 N 绕行星 Q 运动的图线是 b ，若卫星绕行星的运动可以看成匀速圆周运动，则

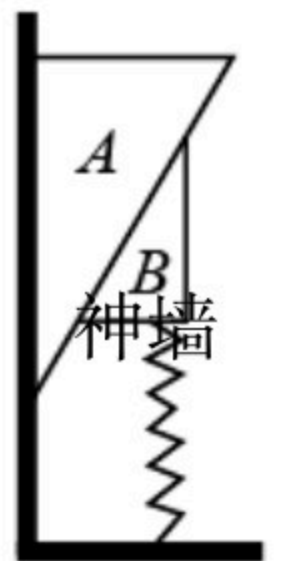
- A. 直线 a 的斜率与行星 P 质量有关
- B. 行星 P 的质量大于行星 Q 的质量
- C. 卫星 M 在 1 处的向心加速度小于在 2 处的向心加速度
- D. 卫星 M 在 2 处的向心加速度小于卫星 N 在 3 处的向心加速度



第 8 题图

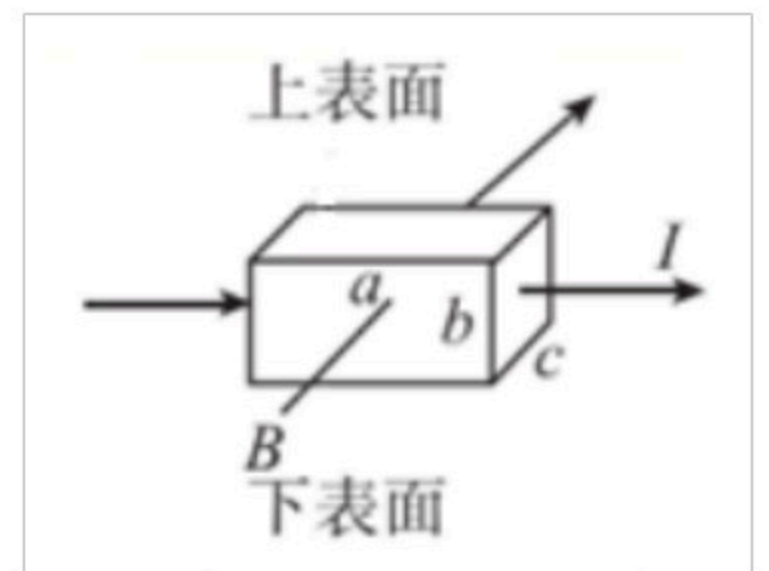
9. 如图所示，物体 A 左侧为粗糙的竖直墙面，在竖直轻弹簧作用下， A 、 B 保持静止。若在 A 的上方施加一竖直向下的作用力 F ，使 A 缓慢下移一小段距离在此过程中

- A. A 可能相对 B 向下神墙滑动
- B. 墙对 A 的弹力会慢慢变大
- C. 神墙壁对 A 的摩擦力变小
- D. B 对 A 的作用力不断变大，方向始终为竖直向上



第 9 题图

10. 海底通信电缆通电后会产生磁场，科学家为了检测某一海域中磁感应强度的大小，利用图中一块长为 a 、宽为 b 、厚为 c ，单位体积内自由电子数为 n 的金属霍尔元件，放在海底磁场中，当有如图所示的恒定电流 I (电流方向和磁场方向垂直) 通过元件时，会产生霍尔电势差 U_H ，通过元件参数可以求得此时海底的磁感应强度 B 的大小 (地磁场较弱，可以忽略)。下列说法正确的是 (提示：电流 I 与自由电子定向移动速率 v 之间关系为 $I = nevbc$ ，其中 e 为单个电子的电荷量)



第 10 题图

- A. 元件上表面的电势高于下表面的电势
- B. 仅增大霍尔元件的宽度 b ，上、下表面的电势差不变
- C. 仅增大霍尔元件的厚度 c ，上、下表面的电势差不变
- D. 其他条件一定时，霍尔电压越小，则该处的磁感应强度越大

11. 如右图所示，一款微型机器人的内部有一个直流电动机，其额定电

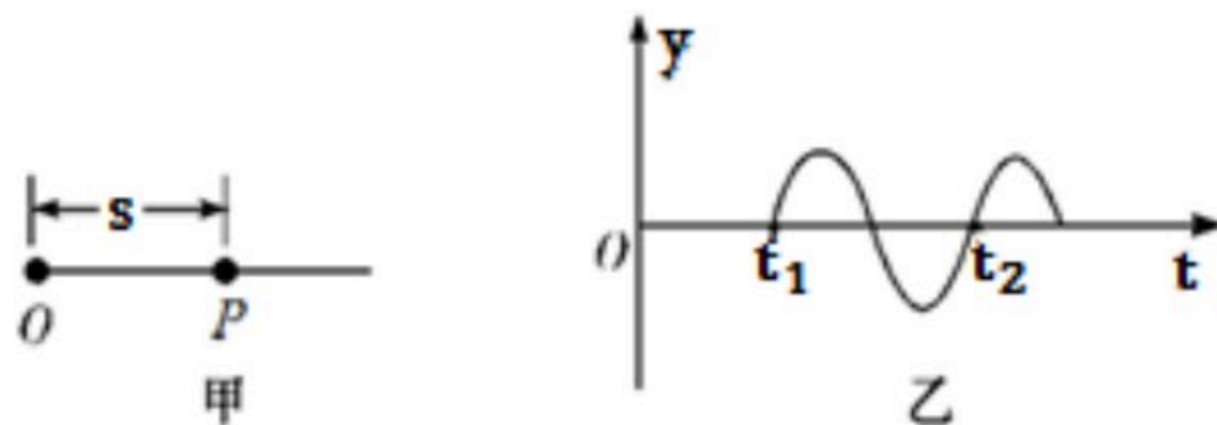


第 11 题图

压为 U ，额定电流为 I ，线圈电阻为 R ，将它接在电动势为 E ，内阻为 r 的直流电源的两极间，电动机恰好能正常工作，下列说法正确的是

- A. 电动机消耗的总功率为 EI
- B. 电动机的效率为 $\frac{U}{E}$
- C. 电源的输出功率为 $EI - I^2 R$
- D. 电源的效率为 $1 - \frac{Ir}{E}$

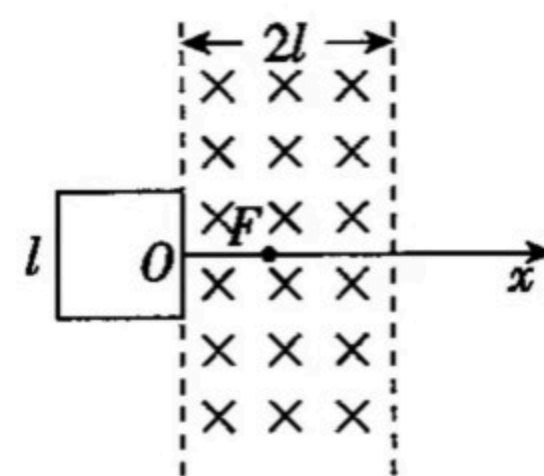
12. 如图甲所示， O 点为振源， $OP = s$ ， $t = 0$ 时刻 O 点由平衡位置开始振动，产生向右沿直线传播的简谐横波。图乙为质点 P 的振动图像。下列判断中正确的是



第 12 题图

- A. $t = 0$ 时刻，振源 O 振动的方向沿 y 轴负方向
- B. $t = t_2$ 时刻， O 点的振动方向沿 y 轴正方向
- C. 这列波的波速为 $\frac{s}{t_2 - t_1}$
- D. 这列波的波长为 $\frac{s(t_2 - t_1)}{t_1}$

13. 如图所示，在光滑的水平面上，放置一边长为 l 的正方形导电线圈，线圈电阻不变，右侧有垂直水平面向下、宽度为 $2l$ 的有界磁场，建立一与磁场边界垂直的坐标轴 Ox ， O 点为坐标原点。磁感应强度随坐标位置的变化关系为 $B = kx$ (k 为常数)，线圈在水平向右的外力 F 作用下沿 x 正方向匀速穿过该磁场。此过程中线圈内感应出的电动势 e 随时间变化的图像（以顺时针为正方向），拉力 F 的功率随线圈位移 x 变化的图像可能正确的是



第 13 题图

- A.

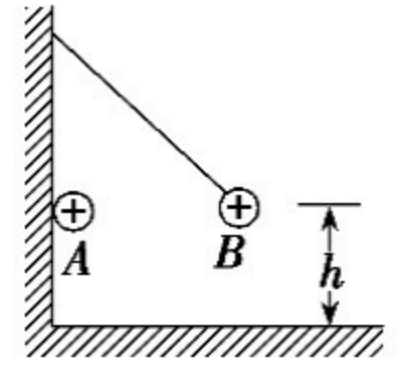
B.

C.

D.

二、选择题 II (本题共 3 小题, 每小题 2 分, 共 6 分。每小题列出的 4 个选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对得 2 分, 选对但不全的得 1 分, 有选错的得 0 分)

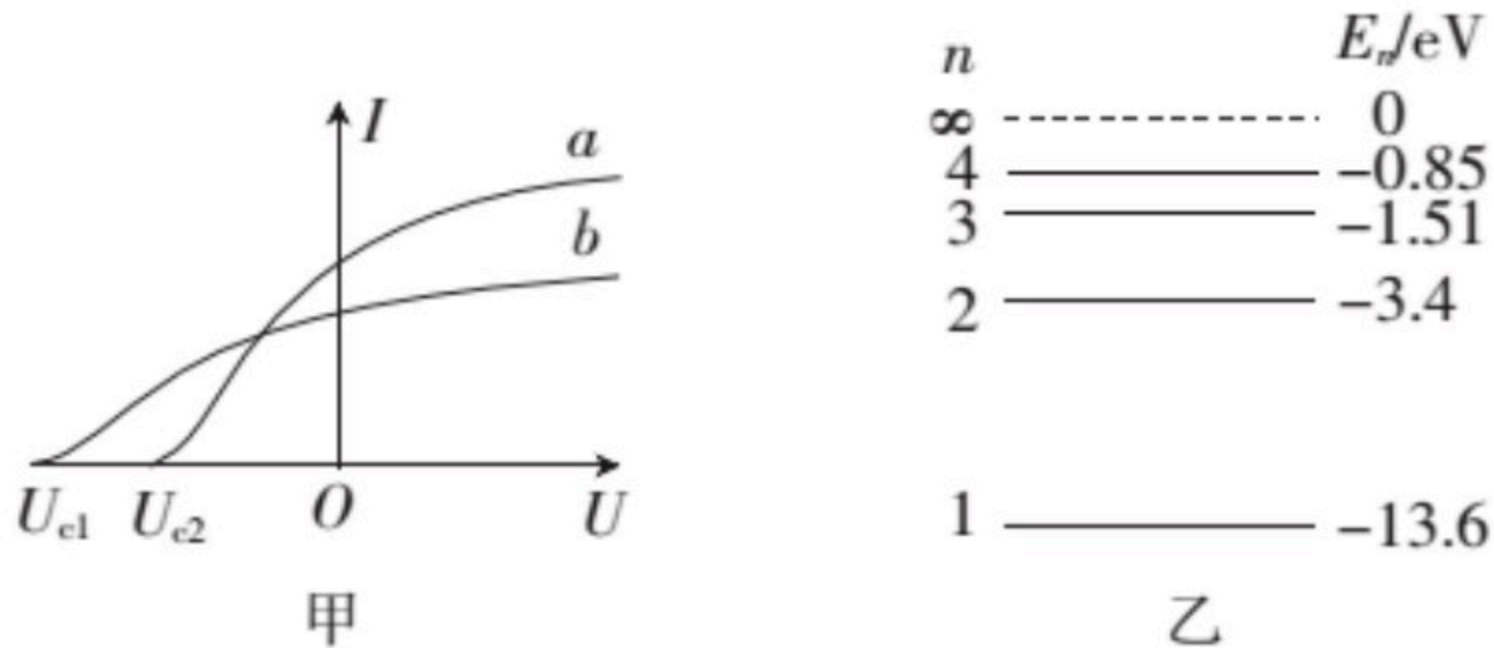
14. 用细绳拴一个质量为 m 带正电的小球 B , 另一个也带正电的小球 A 固定在光滑绝缘的竖直墙上, A 、 B 两球离地面的高度均为 h . 小球 B 在重力、拉力和库仑力的作用下静止不动, 如图所示. 现将细绳剪断并同时释放神墙 A 球后



第 14 题图

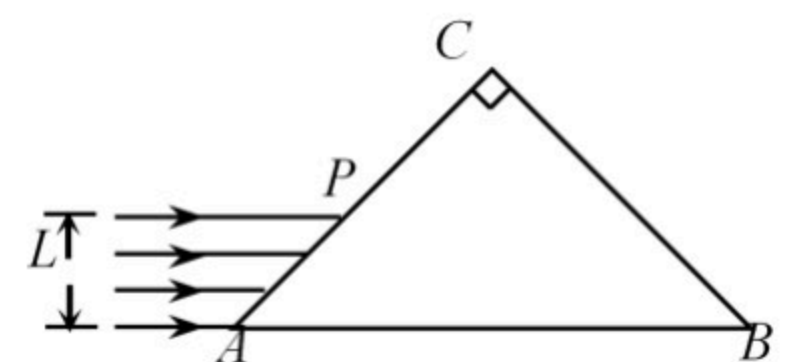
- A. 小球 B 在细绳剪断开始做平抛运动
- B. 小球 B 在细绳剪断瞬间加速度大于 g
- C. 小球 B 落地的时间小于 $\sqrt{\frac{2h}{g}}$
- D. 小球 B 落地的速度大于 $\sqrt{2gh}$

15. a 、 b 两种可见光在同一光电效应装置中测得的光电流和电压的关系如图甲所示。图乙为氢原子能级图, 已知可见光的光子能量在 1.62eV 到 3.11eV 之间, 下列说法正确的是



第 15 题图

- A. a 光的波长比 b 光的短
 - B. 单色光 a 的光子动量比单色光 b 的光子动量大
 - C. 若 a 光是氢原子从 $n=4$ 跃迁到 $n=2$ 能级时发出的光, 则 b 光可能是从 $n=5$ 跃迁到 $n=2$ 能级时发出的光
 - D. 用 $E_k=12.8\text{eV}$ 的电子去轰击基态的氢原子, 可能得到两种频率的可见光
16. 截面为等腰直角三角形的棱镜叫全反射棱镜, 这种棱镜在光学仪器中广泛用于改变光的传播方向。如图所示, 一束宽度为 L 的单色平行光束射向全反射棱镜 AC 面的 AP 部分, 光束平行于 AB 面入射, 由 P 点入射的光线恰好直接射到 B 点, 其余光线经 AB 面发生一次全反射后从 BC 面射出。已知棱镜对该光的折射率为 $n=\sqrt{2}$, 光在真空中的传播速度为 c , $\sin 15^\circ = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$, 则



第 16 题图

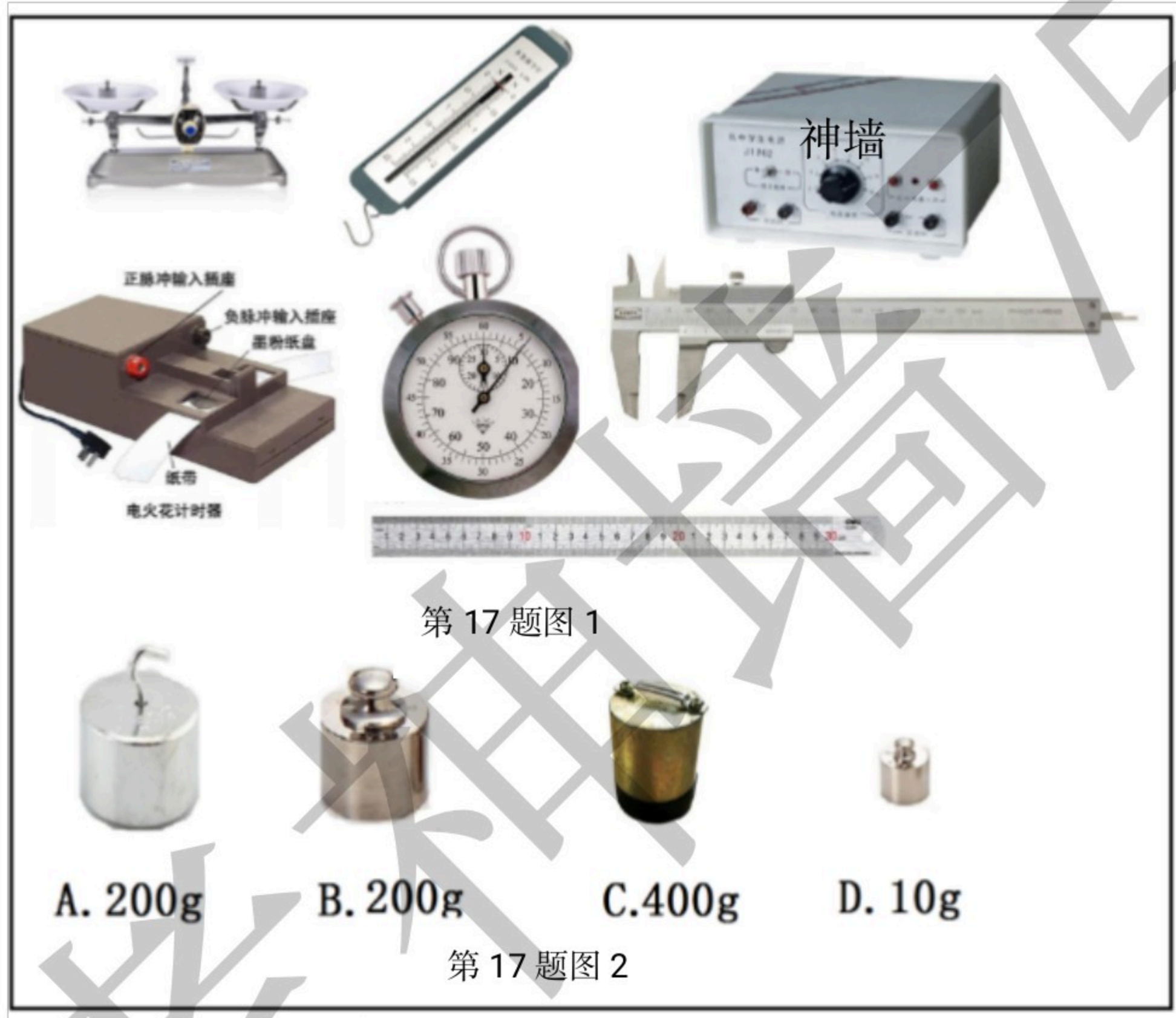
- A. 光在棱镜中的传播速度为 $\frac{\sqrt{2}}{2}c$
- B. 光在棱镜中发生全反射的临界角为 45°
- C. 从 BC 面出射的光, 在棱镜中的传播时间均为 $\frac{2(\sqrt{3}+1)L}{c}$

D. 光束从 BC 面出射后仍平行, 宽度变为 $\frac{\sqrt{2}}{2}L$

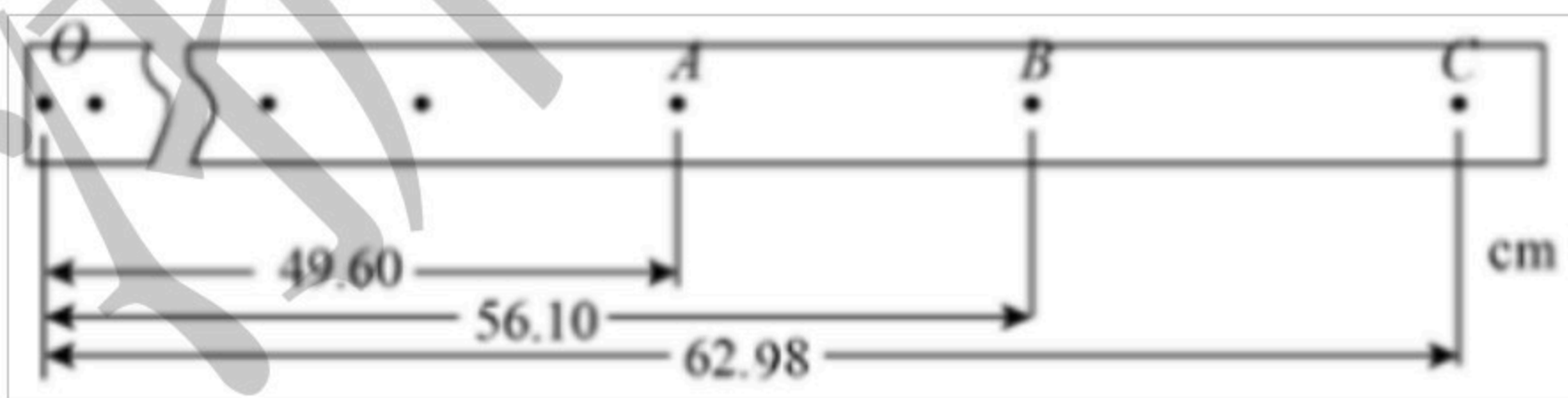
三、非选择题 (本题共 6 小题, 共 55 分)

17. (7 分) 在《验证机械能守恒》的学生实验中

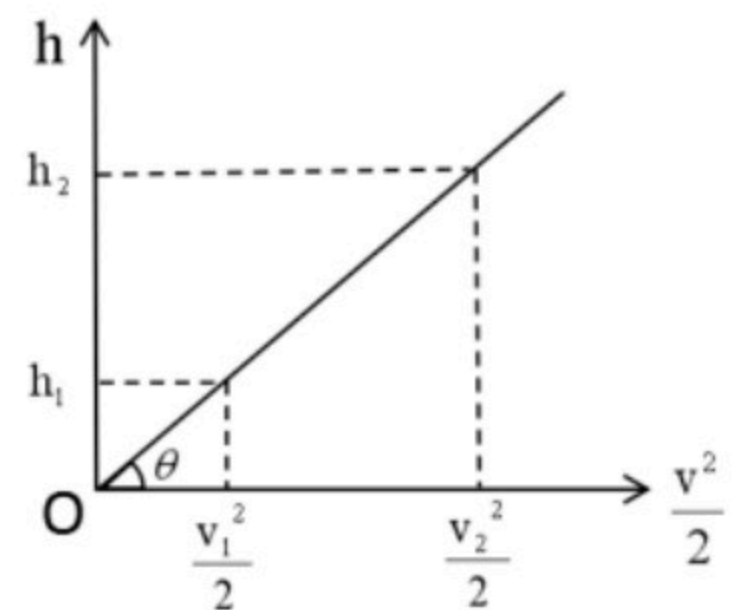
(1) 已提供了铁架台、夹子、导线、纸带等器材。为完成此实验, 除了所给的器材, 还需要从图 1 中选取的实验器材名称是 ▲ , 从图 2 中应选取的重物是 ▲ 。



(2) 某同学按照正确操作选的纸带如图 3 所示, 其中 O 是起始点, ABC 是打点计时器连续打下的 3 个点, 打点频率为 50Hz , 该同学用毫米刻度尺测量 O 到 A 、 B 、 C 各点的距离, 并记录在图中(单位: cm), 重锤的质量为 $m=0.2\text{kg}$ 。根据以上数据当打点计时器打到 B 点时, 重物的动能为 ▲ J 。(计算结果保留三位神墙有效数字)



第 17 题图 3



第 17 题图 4

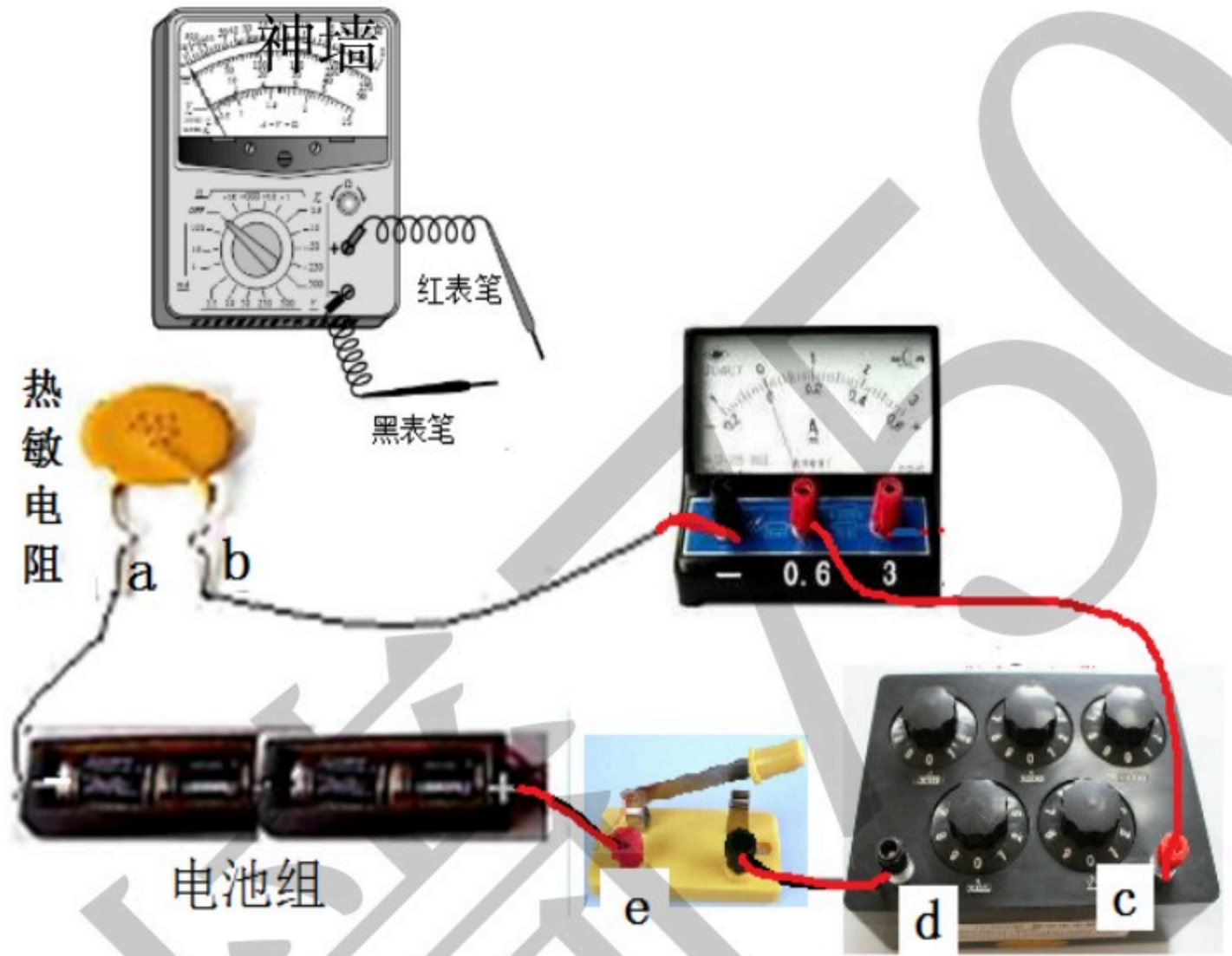
(3) 某同学根据正确的实验操作得到多组数据，画出了 $h \cdot \frac{v^2}{2}$ 的图像（图 4），根据图像求出当地的重力加速度 g ，以下表达式正确的是 。

- A. $g = \tan \theta$ B. $g = \frac{1}{\tan \theta}$ C. $g = \frac{2h_1}{v_1^2}$ D. $g = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2(h_2 - h_1)}$

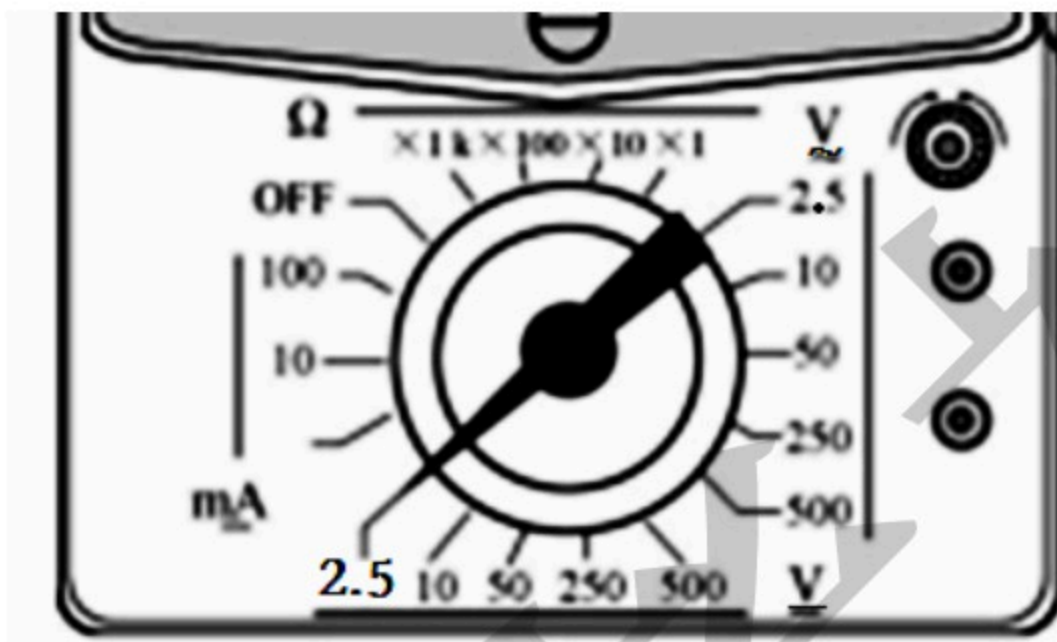
18. (7分) 某同学用电阻箱、多用电表、理想电流表、开关和导线测量一个热敏电阻的伏安特性曲线及一个电池组的电动势和内阻。

(1) 他设计了如图 1 所示的电路，并用多用电表的电压档测热敏电阻两端的电压，测量时多用电表的红表笔应与热敏电阻的 线脚接触（填“a”或“b”）；

(2) 图 2 为某一次测量过程中的情景，此次测量的读数为 V；



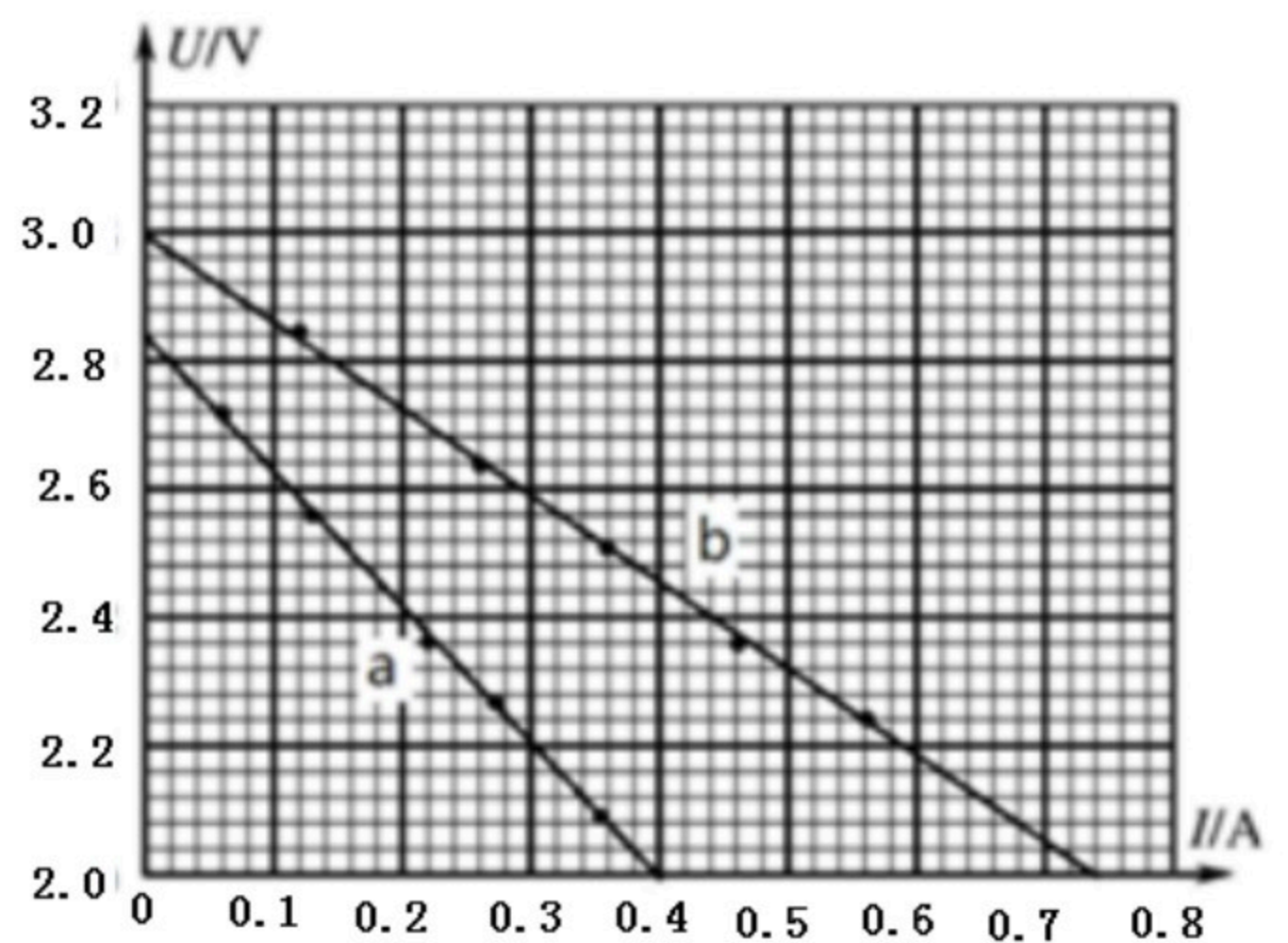
第 18 题图 1



第 18 题图 2

(3) 某同学想要测上述电池组的电源电动势和内阻，只需改变多用电表红表笔的接触位置，那么接触位置应换到 位置（填“c”或“d”或“e”）；

(4) 该同学分别用两组新旧不同的电池组做了测电源电动势和内阻的实验，根据实验采集到的数据在一幅坐标图中画出两条 $U-I$ 图像如图 3，由此可推测表示新电池组的 $U-I$ 图像是 （填“a”或“b”）



第 18 题图 3

19. (9分) 如图所示, 在车厢和地面之间搭块木板, 构成一个倾斜的面, 车厢离地面高度 $H=1.5\text{m}$ 。箱子体积很小, 可以看做质点, 箱子质量 $m=40\text{kg}$ 。箱子从木板顶端静止释放, 滑到斜面底端时速度不可以超过 $v=1\text{m/s}$ 。为了计算木板至少需要多长, 小珂同学把木板平放在水平地面上, 箱子放在木板上, 发现用 $F=290\text{N}$ 的水平推力恰能使箱子做匀速运动 (木板神墙没有滑动)。



第 19 题图

- (1) 求箱子与木板间的动摩擦因素;
- (2) 求木板至少需要多长;
- (3) 若滑到斜面底端速度恰为 1m/s , 箱子与地面的动摩擦因素为 0.5 , 箱子从斜面进入水平面时, 只保留水平分速度, 求箱子从静止释放到在水平地面上停止所用的时间。

20. (12分) 小珂在游乐场游玩时, 发现过山车有圆形轨道也有水滴形轨道, 想到了教材必修 2 上有如下表述: 运动轨迹既不是直线也不是圆周的曲线运动, 可以称为一般的曲线运动。尽管这时曲线各个位置的弯曲程度不一样, 但在研究时, 可以把这条曲线分割为许多很短的小段, 质点在每小段的运动都可以看做圆周运动的一部分(注解: 该一小段圆周的半径为该点的曲率半径)。这样, 在分析质点经过曲线上某位置的运动时, 就可以采用圆周运动的分析方法来处理了 (如图 5.7-4 所示)。小珂设计了如图所示过山车模型, 质量为 m 的小球在 A 点静止释放沿倾斜轨道 AB 下滑, 经水平轨道 BC 进入半径 $R_1=0.8\text{m}$ 的圆形轨道 (恰能做完整的圆周运动), 再经水平轨道 CE 进入“水滴”形曲线轨道 EFG, E 点的曲率半径为 $R_2=2\text{m}$, 并且在水滴形轨道上运动时, 向心加速度大小为一定值。忽略所有轨道摩擦力, 轨道连接处都平滑连接, 水滴形轨道左右对称, F 点与 D 点等高。 ($g=10\text{m/s}^2$)

- (1) 求小球释放点 A 距离水平面的高度 H ;
- (2) 设小球在圆形轨道上运动时, 离水平面的高度为 h , 求向心加速度 a 与 h 的函数关系;
- (3) 设小球在水滴形轨道上运动时, 求轨道曲率半径 r 与 h 的函数关系 (h 为小球离水平面的高度)。



第 20 题图 1

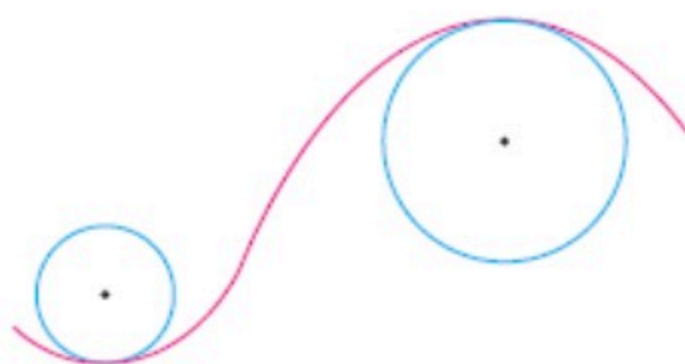
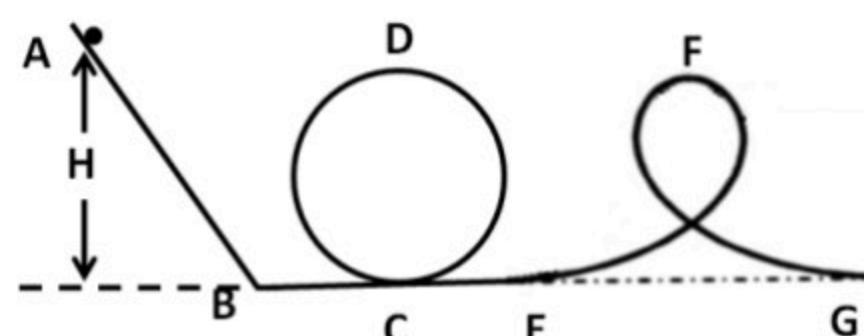


图 5.7-4 一般的曲线运动可以分为很多小段, 每小段都可以看做圆周运动的一部分。



第 20 题图 2

21. (10分) 如图所示, 在水平桌面上放置两根光滑平行金属导轨 ab 与 cd , 金属导轨足够长, 阻值为 $R=4\Omega$ 的电阻和开关 k 串联与导轨的 a 、 c 端相连。金属滑杆 MN 垂直于导轨并可在导轨上滑动, 质量为 $m=1\text{kg}$ 。整个装置放于匀强磁场中, 磁场的方向竖直向上, 磁感应强度的大小未知。金属滑杆与导轨电阻不计, 金属滑杆的中点系一不可伸长的轻绳, 绳绕过固定在某边的光滑轻滑轮后, 与一质量为 $M=2\text{kg}$ 的物块相连, 用外力固定金属滑杆 MN 。当开关 k 断开时, 从静止开始释放金属滑杆 MN , 物块速度达到 $v_0=2\text{m/s}$ 时闭合开关 k , 金属滑杆和物块一起做减速运动, 开关闭合后经过时间 $t=5\text{s}$, 它们已经达到匀速运动状态, 匀速状态时流过导体棒的电流为 $I=1\text{A}$ 。金属滑杆在运动过程中始终与导轨垂直且接触良好。

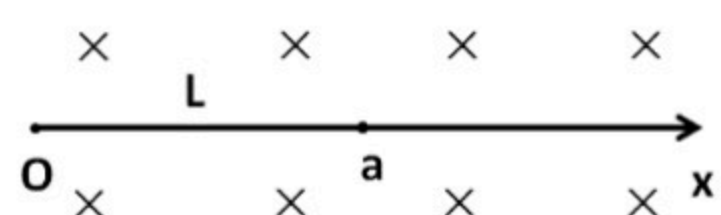
- (1) 求闭合开关瞬间, 流过导体棒的电流方向;
- (2) 求导体棒匀速时的速度大小 v ;
- (3) 求物块 M 在开关闭合后 $t=5\text{s}$ 内下落的高度;
- (4) 小珂同学在电阻 R 两端并联一个电容器, 电容大小为 $C=5000\mu\text{F}$, 重做这个实验, 在其他条件不变的情况下, 求导体棒匀速下落的速度 v 和此时电容器所带的电荷量 q 。



第 21 题图

22. (10分) 如图所示, 在一竖直平面内有水平匀强磁场, 磁感应强度 B 的方向垂直该竖直平面向里。让质量为 m , 电荷量为 q ($q>0$) 的粒子从坐标原点 O 沿竖直平面以不同的初速度和方向入射到该磁场中, 在竖直平面内还有一竖直向上匀强电场, 场强大小 $E=mg/q$, a 点坐标为 $(L,0)$, L 未知。

- (1) 若 $L=m v_0 / q B$, 发现初速度大小为 v_0 的粒子恰好能够打中 a 点, 求粒子初速度与 x 轴正方向的可能夹角值;
- (2) 撤去电场 E , 只考虑从坐标原点水平向右射入磁场的粒子, 小珂同学发现, 无论 L 取什么值, 均可使粒子经直线运动通过 a 点, 试问 v 应取神墙什么值;
- (3) 撤去电场 E , 只考虑从坐标原点水平向右射入磁场的粒子, 若 v 为第 (2) 问可取值之外的任意值, 则 L 取哪些值, 可使 q 必定会经曲线运动通过 a 点; (v 已知)
- (4) 接第 (3) 问, 求 O 到 a 运动过程中的最大速度。 (v 已知)



第 22 题图