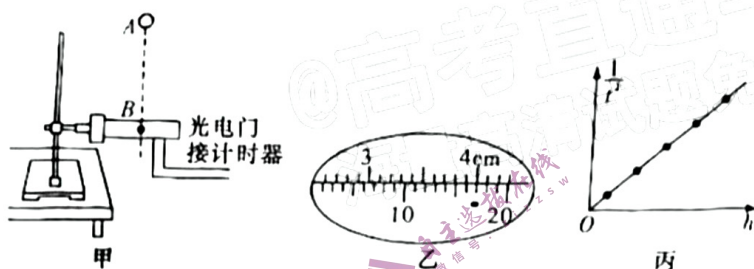


选择题答题卡

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	得分
答案												

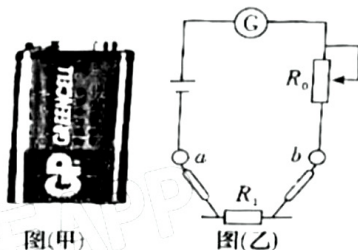
三、实验题(本题共 2 小题,第 12 题 6 分,第 13 题 9 分,共 15 分)

12. (6 分)某同学设计如图甲所示的实验装置来做“验证机械能守恒定律”实验,让小铁球从 A 点自由下落,下落过程中经过 A 点正下方的光电门 B 时,光电计时器记录下小铁球通过光电门的时间 t ,当地的重力加速度为 g 。



- (1)用 20 分度的游标卡尺测量小铁球的直径,示数如图乙所示,则其直径为 $d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$ 。
- (2)调整 A、B 之间距离 h ,多次重复上述过程,作出 $\frac{1}{t^2}$ 随 h 的变化图像如图丙所示。若小铁球下落过程中机械能守恒,则该直线斜率 $k = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (3)在实验中根据数据实际绘出 $\frac{1}{t^2} - h$ 图像的直线斜率为 k' ($k' < k$),则实验过程中小铁球所受的平均阻力 f 为其重力的 $\underline{\hspace{2cm}}$ (用 k' 、 k 表示)倍。

13. (9 分)如图甲所示,某叠层电池其由多块干电池块串联在一起组成,它与普通干电池性质相似。现用该电池与表头、滑动变阻器组装成一个 $\times 10 \text{ k}$ 倍率的欧姆表,其原理图如图乙所示。为了将表头电流刻度改为电阻刻度,该同学进行了如下操作:



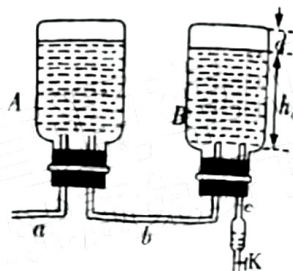
- ①将两表笔短接,调整滑动变阻器,使表头指针指到满偏处;
 ②在两表笔间接入电阻箱,调节电阻箱阻值为 $150 \text{ k}\Omega$ 时,表头示数为 $30 \mu\text{A}$;再调节电阻箱阻值为 $450 \text{ k}\Omega$ 时,表头示数为 $15 \mu\text{A}$ 。
 根据以上信息,回答下列问题:

- (1)图乙中 a 表笔是 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“红表笔”或“黑表笔”);

- (2) 叠层电池的电动势为 _____ V, 改装的欧姆表内阻 _____ $k\Omega$,
表头的满偏电流 $I_g =$ _____ μA ;
(3) 将电流刻度改为电阻刻度, 电流为 $7.5 \mu A$ 处对应的电阻值为 _____ $k\Omega$ 。

四、计算题(本题包含 3 小题, 共 37 分。其中第 14 题 10 分, 第 15 题 12 分, 第 16 题 15 分)

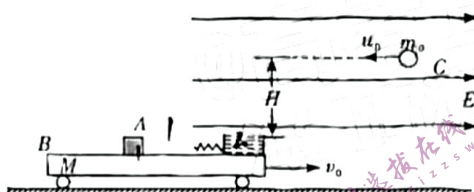
14. (10 分) 2020 年新冠肺炎的爆发对人们的生产、生活和生命安全带来了巨大的影响。医生给病人输液时, 若需要输送两瓶相同的药液, 可采用如图所示的装置。细管 a 是通气管(可通气但不会有药液流出), 细管 b 是连通管(可通气也可通药液), c 是输液管(下端的针头与人体相连, 图中



未画出), 开关 K 可控制输液的快慢和停止输液。A、B 是两个相同的药瓶, 放置的高度相同。开始时, 两药瓶内液面与管口的高度差均为 h_0 , 液面与瓶底的高度差均为 d 。已知药液的密度为 ρ , 大气压强为 p_0 , 重力加速度为 g , 不考虑温度的变化。

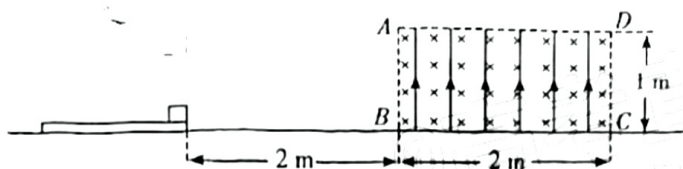
- (1) 打开 K, 药液缓慢输入病人体内。当 A 瓶内液面与管口的高度差 $h = \frac{h_0}{2}$ 时, 通过通气管进入瓶内气体的质量与开始时 A 瓶内气体质量的比值 k 为多少?
(2) 若打开 K 开始输液时就将通气管堵住, 则当 A 瓶内液面与管口的高度差 $h = \frac{h_0}{2}$ 时, 药瓶内液面上方的压强为多少?

15. (12 分) 如图所示, 光滑水平面上有一小车 B , 右端固定一沙箱, 沙箱上连接一水平的轻质弹簧, 小车与沙箱的总质量为 $M=2\text{ kg}$ 。车上在沙箱左侧距离 $s=1\text{ m}$ 的位置上放有一质量为 $m=1\text{ kg}$ 小物块 A , 物块 A 与小车的动摩擦因数为 $\mu=0.1$ 。仅在沙面上空间存在水平向右的匀强电场, 场强 $E=2.0\times 10^3\text{ V/m}$ 。当物块 A 随小车以速度 $v_0=10\text{ m/s}$ 向右做匀速直线运动时, 距沙面 $H=5\text{ m}$ 高处有一质量为 $m_0=2\text{ kg}$ 的带正电 $q=1\times 10^{-2}\text{ C}$ 的小球 C , 以 $u_0=10\text{ m/s}$ 的初速度水平向左抛出, 最终落入沙箱中。已知小球与沙箱的相互作用时间极短, 且忽略弹簧最短时的长度, 并取 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求:



- (1) 小球落入沙箱前瞬间的速度 v 和开始下落时与小车右端的水平距离 x ;
- (2) 小车在前进过程中, 弹簧具有的最大值弹性势能 E_p ;
- (3) 设小车左端与沙箱左侧的距离为 L 。请讨论分析物块 A 相对小车向左运动的整个过程中, 其与小车摩擦产生的热量 Q 与 L 的关系式。

6. (15分) 如图所示, 光滑水平地面上方 $ABCD$ 区域存在互相垂直的匀强磁场和匀强电场, 电场强度 $E = 1 \times 10^6 \text{ N/C}$, 方向竖直向上, AD 距离为 2 m , CD 高度为 1 m , 一厚度不计的绝缘长木板其右端距 B 点 2 m , 木板质量 $M = 2 \text{ kg}$. 在木板右端放有一带电量 $q = +1 \times 10^{-6} \text{ C}$ 的小铁块(可视为质点), 其质量 $m = 0.1 \text{ kg}$, 小铁块与木板间动摩擦因数 $\mu = 0.4$, 现对长木板施加一水平向右的恒力 $F_1 = 12.4 \text{ N}$, 作用 1 s 后撤去恒力, g 取 10 m/s^2 。



- (1) 求前 1 s 小铁块的加速度大小 a_m , 长木板加速度大小 a_M ;
- (2) 要使小铁块最终回到长木板上且不与长木板发生碰撞, 求磁感强度 B 的最小值;
- (3) 在 $t = 1 \text{ s}$ 时再给长木板施加一个水平向左的力 F_2 , 满足 2 问中 B 取最小值的条件下, 要使小铁块回到长木板时恰能相对长木板静止, 求木板的最小长度(计算过程 π 取 3.14)。