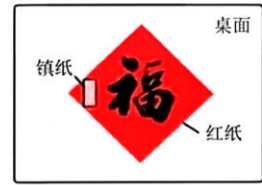


物 理

(75 分钟 100 分)

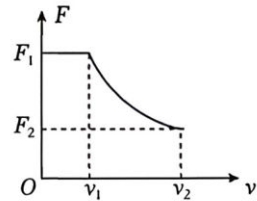
一、选择题 (本题共 10 小题, 共 46 分。其中 1~7 小题每题只有一个选项正确, 每题 4 分; 8~10 小题每题有多个选项是正确的, 全部选对的得 6 分, 选不全的得 3 分, 有选错或不答的得 0 分)

1. 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 ()



- A. 向左行笔时, 红纸对桌面的静摩擦力方向向左
- B. 提笔静止时, 手对毛笔的摩擦力大小与握力成正比
- C. 向下顿笔时, 毛笔对红纸的压力大于红纸对毛笔的支持力
- D. 向右行笔时, 红纸对“镇纸”的静摩擦力方向向右

2. 某新能源汽车的生产厂家在测试新产品的性能时, 由司机驾驶一质量为 m 的新能源汽车由静止开始沿平直的公路运动, 通过传感器在计算机上描绘出了汽车的牵引力 F 与汽车速度 v 的关系图像, 已知整个过程中汽车所受的阻力恒为 F_2 , 汽车达到额定功率后功率就保持不变, $v_2 = 3v_1$, 图像中 F_1 未知。则下列说法正确的是 ()

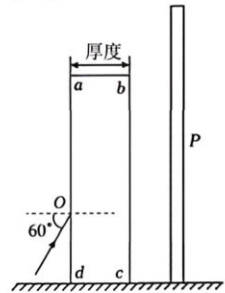


- A. 汽车在加速阶段的加速度保持不变
- B. $F_1 : F_2 = 4 : 1$
- C. 汽车的速度为 $\frac{v_1 + v_2}{2}$ 时, 汽车的加速度为 $\frac{F_2}{2m}$
- D. 在 $v_1 \sim v_2$ 的过程中, 汽车的平均速度为 $2v_1$

3. 人类有可能在不久的将来登上火星。未来某航天员在地球表面将一重物在离地高 h 处由静止释放, 测得下落时间为 t_1 , 来到火星后, 也将一重物在离火星表面高 h 处由静止释放, 测得下落时间为 t_2 , 已知地球与火星的半径之比为 k , 不考虑地球和火星的自转, 则地球与火星的密度之比为 ()

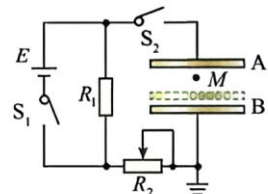
- A. $\frac{t_2^2}{kt_1^2}$
- B. $\frac{kt_2^2}{t_1^2}$
- C. $\frac{t_1^2}{kt_2^2}$
- D. $\frac{kt_1^2}{t_2^2}$

4. 如图所示, 一足够高的长方体玻璃砖 $abcd$ 和光屏 P 均竖直放置在水平地面上。用激光笔从 ad 侧 O 点以 60° 入射角照射, 激光射到屏上 A 点, 移走玻璃砖, 激光射到屏上 B 点 (图上未标出 A 、 B), A 、 B 两点之间距离为 l 。已知玻璃砖折射率为 $\sqrt{3}$, 不考虑光的反射。则长方体玻璃砖厚度为 ()



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

5. 如图所示电路, 当开关 S_1 、 S_2 闭合时, 一带液液滴恰好静止在平行板电容器 A 、 B 两金属板间的 M 点。现进行下列操作,

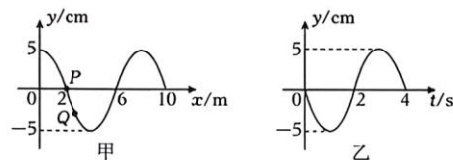


对应说法正确的是 ()

- A. 若仅断开开关 S_1 , 液滴仍然保持静止
- B. 若仅断开开关 S_2 , 液滴将向下运动
- C. 若将 B 板向上平移到图中虚线位置, 板间 M 点电势将降低
- D. 若将变阻器 R_2 的滑片向右滑动少许, 液滴电势能将减小

6. 一列简谐横波沿 x 轴传播, 图甲是 $t_1 = 2s$ 时的波形图。平衡位置位于 $x = 2m$ 处的质点 P 的振动图像如图乙所示。下列说法正确的是 ()

- A. 波速为 $2.5m/s$
- B. 波沿 x 轴负方向传播
- C. 质点 P 在 $2s \sim 8s$ 内随波向前运动的路程为 $12m$



D. 平衡位置位于 $x = 3m$ 处的质点 Q 在 $t_2 = 8s$ 时的位移为 $\frac{5\sqrt{2}}{2}cm$

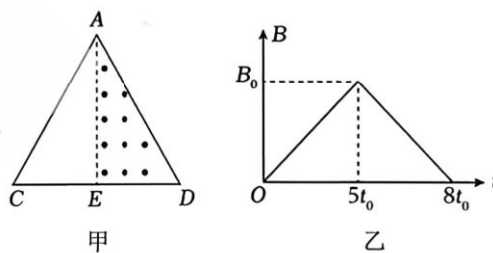
7. 如图甲所示, 等边三角形金属框 ACD 的边长为 L , 单位长度的电阻为 r , E 为 CD 边的中点, 三角形 ADE 所在区域内有磁感应强度垂直纸面向外、大小随时间变化的匀强磁场, 图乙是匀强磁场的磁感应强度 B 随时间 t 变化的图像。下列正确的是 ()

A. $5t_0$ 时刻, 金属框内的感应电流由大变小

B. $t = \frac{5}{2}t_0$ 时, 穿过金属框的磁通量为 $\frac{\sqrt{3}B_0L^2}{8}$

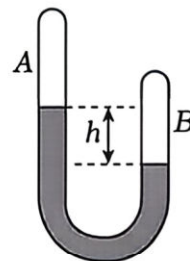
C. $0 \sim 5t_0$ 时间内 C 、 A 两点的电势差为 $\frac{\sqrt{3}B_0L^2}{120t_0}$

D. $5t_0 \sim 8t_0$ 时间内, C 、 E 两点的电势差为 $\frac{\sqrt{3}B_0L^2}{24t_0}$



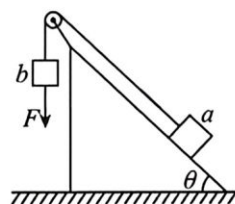
8. 如图所示, 两端封闭的 U 形管中装有水银, 分别封闭住 A 、 B 两部分气体, 当它们温度相同且 A 、 B 端竖直向上放置, 静止时左右液面高度差为 h , 以下说法中正确的是 ()

- A. 使 A 、 B 两部分气体降低相同的温度, 则水银柱高度差 h 变大
- B. 两部分气体升高到相同的温度后, 两部分气体的压强差比升温前大
- C. 当 U 形管由图示位置开始下落时, 两侧水银柱高度差 h 变大
- D. 若 U 形管加速下落过程中 ($a = g$) 液柱稳定, 则两部分气体的压强差为零

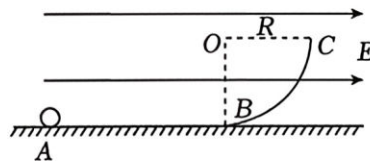


9. 如图所示, 足够长粗糙斜面倾角为 θ , 固定在水平面上, 物块 a 通过平行于斜面的轻绳跨过光滑轻滑轮与物块 b 相连, b 的质量为 m 。开始时, a 、 b 均静止且 a 刚好不受斜面摩擦力作用。现对 b 施加竖直向下的恒力 F , 使 a 、 b 做加速运动。则在 b 下降 h 高度过程中 ()

- A. b 的加速度等于 $\frac{F}{m}$
- B. a 的重力势能增加 mgh
- C. 绳的拉力对 a 做的功等于 a 机械能的增加
- D. F 对 b 做的功与摩擦力对 a 做的功之和等于 a 、 b 动能的增加



10. (多选) 如图所示, 在足够长的光滑绝缘水平面上竖直固定一光滑绝缘、半径为 R 的四分之一圆弧轨道 BC , B 为圆弧的最低点, A 点在圆弧左侧的水平面上, 且 A 、 B 间距为 $2R$. 整个装置处于水平向右的匀强电场中, 电场强度大小为 E . 一质量为 m , 电荷量为 $\frac{mg}{E}$ 的带正电小球从 A 点由静止释放, 忽略空气

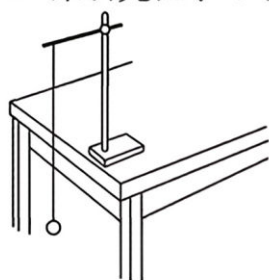


阻力, 重力加速度大小为 g , 则()

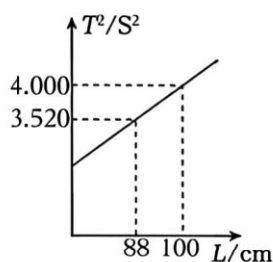
- A. 小球运动到 B 点时的速度大小 $v_B = 2\sqrt{gR}$
- B. 小球在圆弧 BC 上运动过程中的最大动能 $E_{kmax} = 3mgR$
- C. 小球从离开圆弧轨道到落地过程中的最小速率 $v_{min} = \sqrt{2gR}$
- D. 小球落地点离圆弧轨道 B 点的距离 $x = (6 - 2\sqrt{6})R$

二、实验题 (每空 2 分, 共 16 分)

11. 某研究性学习小组采用图甲装置做“用单摆测定重力加速度”的实验。



甲



乙

(1) (单选) 以下是实验过程中的一些做法, 其中正确的有_____。

- A. 拉开摆球, 使摆线相对平衡位置偏角越大, 周期测量越准确
- B. 单摆经过平衡位置时开始计时, 一次全振动后停止计时, 用此时间作为单摆周期
- C. 不测量摆球直径, 利用周期的平方与摆线长的 $T^2 - l$ 图像也能测定重力加速度

(2) 改变摆线长度, 测量出多组周期 T 、摆长 L 的数据后, 画出 $T^2 - L$ 图像如图乙所示, 则当地重力加速度 $g = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$ (π^2 取 9.86, 计算结果保留三位有效数字)。

(3) (单选) 该学习小组测出摆线长 l , 摆球直径 d , 根据 $T = 2\pi\sqrt{\frac{l + \frac{d}{2}}{g}}$ 求得的 g 值

比实际的当地重力加速度偏大, 则下列原因可能的是_____。

- A. 摆线上端在实验过程中出现松动, 使摆线长度增加了
- B. 实验中误将 50 次全振动数为 49 次
- C. 开始计时时, 秒表按下过晚

12. 某物理探究小组的同学设计了如图甲所示的实验电路测定干电池的电动势和内阻。

实验器材:

电池组 (两节干电池);

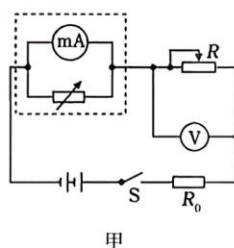
定值电阻 $R_0 = 2\Omega$;

毫安表 (量程为 50mA , 内阻 $R_g = 4.5\Omega$);

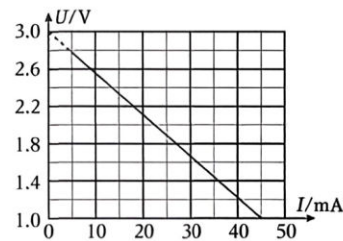
电压表 (量程为 3V , 内阻很大);

滑动变阻器 R ; 电阻箱; 开关; 导线若干;

(1) 将电阻箱的阻值调至 0.5Ω , 则图甲



甲



乙

中虚线框内改装后电流表的量程为_____ mA 。

(2) 实验步骤如下:

- ① 闭合开关 S 前, 将滑动变阻器 R 的滑片移到_____端 (选填“左”或“右”);
② 闭合开关 S , 改变滑片位置, 记下电压表的示数 U 和毫安表的示数 I , 多次实验后将所测数据描绘在如图乙所示的坐标纸上, 作出 $U-I$ 图线。

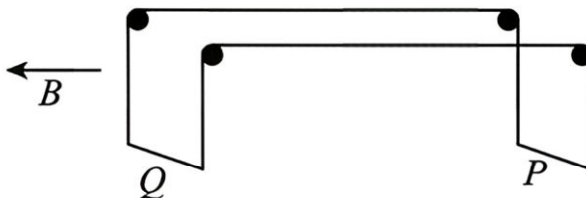
(3) 假设两节干电池完全相同, 每节干电池的电动势 $E =$ _____ V , 内阻 $r =$ _____ Ω (结果均保留两位有效数字)。

(4) 从实验原理上分析, 通过本实验测量的电动势_____实际电动势 (选填“大于”“等于”或“小于”)

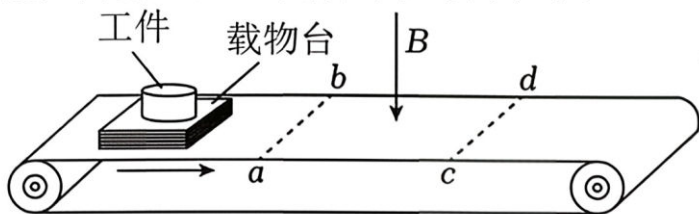
三. 计算题 (共 38 分)

13.(8分)小明设计了如图所示的方案, 探究金属杆在磁场中的运动情况, 质量分别为 $2m$ 、 m 的金属杆 P 、 Q 用两根不可伸长的导线相连, 形成闭合回路, 两根导线的间距和 P 、 Q 的长度均为 L , 仅在 Q 的运动区域存在磁感应强度大小为 B 、方向水平向左的匀强磁场。 Q 在垂直于磁场方向的竖直面内向上运动, P 、 Q 始终保持水平, 不计空气阻力、摩擦和导线质量, 忽略回路电流产生的磁场。重力加速度为 g , 当 P 匀速下降时, 求

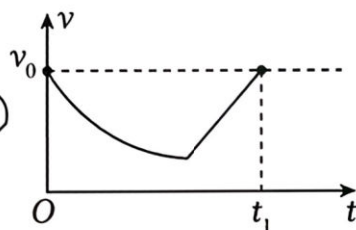
- (1) P 所受单根导线拉力的大小;
(2) Q 中电流的大小。



14. (12分) 某科技小组利用水平绝缘传送带设计运送工件装置, 如图甲所示: 待加工的工件固定在边长为 d 的绝缘正方形载物台上, 载物台侧面四周均匀缠绕 N 匝总电阻为 R 的闭合线圈, 工件、载物台及线圈总质量为 m 。为使工件在特定区域减速并对其进行进一步加工, 在 $abcd$ 区域内加一个垂直于传送带平面向下、磁感应强度为 B 的匀强磁场, ab 、 cd 边界与传送带运行方向垂直且 $ac = 2d$; 载物台在运动过程中左右两边始终与磁场边界平行, 其底面与传送带间的动摩擦因数为 μ , 进入磁场区前已和传送带共速, 传送带的速度为 v_0 ; 载物台右侧线圈在 $t = 0$ 时刻到达 ab 边, t_1 时刻到达 cd 边, 该过程的 $v-t$ 图像如图乙所示, 求:



图甲



图乙

- (1) 载物台完全在磁场中运动时的加速度大小 a ;
- (2) 在 $0 \sim t_1$ 时间内载物台线圈产生的焦耳热 Q ;
- (3) $t = 0$ 时线圈所受安培力大小 F 以及进入磁场过程中通过线圈的电荷量 q 。

15. (18分) 一游戏装置由倾角 $\theta = 37^\circ$ 的直轨道 AC 、一段圆心为 O 且半径为 R 的光滑圆弧轨道 CD 、一段光滑水平直轨道 DE 在 C 点、 D 点平滑连接而成， C 、 D 为切点，整个装置固定在一竖直平面内，在水平轨道 DE 的左端固定一轻弹簧。两个可视为质点的小滑块 P 、 Q 质量都为 m ，其中滑块 Q 与轨道 AC 间动摩擦因数处处相等，滑块 P 与直轨道 AC 间摩擦不计。开始时滑块 Q 静止于与圆心 O 等高的 B 处，让滑块 P 从距 B 的竖直高度为 $h = 3.2R$ 处静止释放，在 B 处两滑块相碰，碰后 P 、 Q 一起在直轨道 AC 上作匀速运动，已知 P 、 Q 每次碰后瞬间速度相等但不粘连，滑块与弹簧碰撞都不会超出弹簧的弹性限度。 $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。重力加速度为 g ，求：

(1) P 、 Q 第一次一起在直轨道 AC 上向下匀速运动的速度大小 v_1 ；

(2) P 、 Q 第二次一起在直轨道 AC 上向下匀速运动的速度大小 v_2 ；

(3) 经足够长时间，滑块 Q 在轨道 AC 上运动的总路程。

