

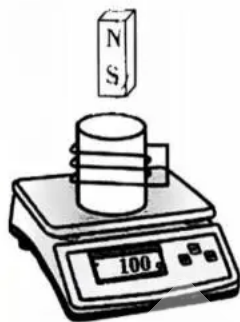
物 理

得分: _____

本试题卷分选择题和非选择题两部分,共 8 页。时量 75 分钟,满分 100 分。

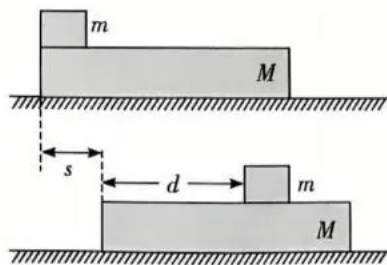
一、选择题(本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

1. 某同学将闭合线圈按图示方式放在电子秤上,手握条形磁铁静止在线圈的正上方,此时电子秤的示数为 m_0 。则当磁铁远离线圈时



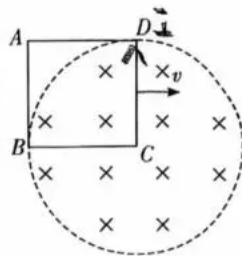
- A. 电子秤的示数等于 m_0
B. 电子秤的示数大于 m_0
C. 线圈中产生的电流沿逆时针方向(俯视)
D. 线圈有收缩的趋势

2. 如图所示,一个长为 L ,质量为 M 的木板,静止在光滑水平面上,一个质量为 m 的物块(可视为质点),以水平初速度 v_0 从木板的左端滑向另一端,设物块与木板间的动摩擦因数为 μ ,当物块与木板相对静止时,物块仍在木板上,物块相对木板的位移为 d ,木板相对地面的位移为 s ,重力加速度为 g ,则在此过程中

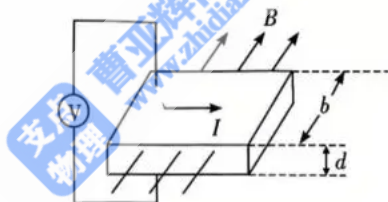


- A. 摩擦力对木板做的功为 $\mu mg(s+d)$
B. 摩擦力对物块做的功为 $-\mu mg(s+d)$
C. 木板动能的增量为 μmgd
D. 由于摩擦而产生的热量为 μmgs

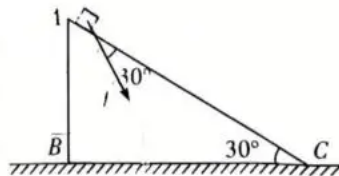
3. 一半径为 R 的圆形区域内有匀强磁场, 现有一边长也为 R 的正方形线框, 以速度 v 匀速向右运动, 某时刻 C 点恰好位于磁场区域的圆心处, 如图所示, 则该时刻线框所受安培力的方向为



- A. 水平向右
B. 水平向左
C. 沿 CA 方向
D. 沿 BD 方向
4. 北斗卫星导航系统空间段由若干地球静止轨道卫星 (GEO)、倾斜地球同步轨道卫星 (IGSO) 和轨道更低的中圆地球轨道卫星 (MEO) 等组成。假设现在有四颗卫星: 近地卫星、未发射的北斗导航卫星、地球静止轨道卫星 (GEO) 和中圆地球轨道卫星 (MEO), 它们均做匀速圆周运动, 且运动方向与地球自转方向相同, 下列有关说法正确的是
- A. 卫星 MEO 的速度一定比未发射的北斗导航卫星速度大
B. 在相同时间内卫星 GEO 转过的弧长最长
C. 未发射的北斗导航卫星的向心加速度近似等于重力加速度 g
D. 卫星 GEO 的角速度比卫星 MEO 的角速度大
5. 一块横截面为矩形的金属导体的宽度为 b , 厚度为 d , 将导体置于磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 磁感应强度的方向垂直于侧面, 如图所示。当在导体中通以图示方向的电流 I 时, 在导体的上下表面间用电压表测得的电压为 U_H , 已知自由电子的电量为 e , 则下列判断正确的是

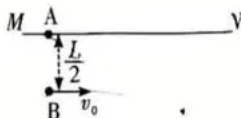


- A. U_H 的大小与磁感应强度 B 无关
B. 用电压表测 U_H 时, 电压表的“+”接线柱接上表面
C. 金属导体的厚度 d 越大, U_H 越小
D. 该导体单位体积内的自由电子数为 $\frac{BI}{ebU_H}$
6. 如图所示, 质量为 $M=2\text{ kg}$ 的斜面体木块 ABC 静止在水平地面上, AC 的倾角为 30° 。将一质量为 $m=1\text{ kg}$ 的滑块轻放到 AC 上时, 滑块恰能保持静止。现给滑块施加一个斜向下, 与 AC 夹角为 30° , 大小为 2 N 的恒力 F , 滑块做匀加速运动, 木块仍静止。已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力, $g=10\text{ m/s}^2$, 施加 F 后, 下列说法正确的是



- A. 水平地面对木块的摩擦力向右
- B. 滑块对木块的摩擦力大小为 $(5\sqrt{3}+1)$ N
- C. 滑块的加速度大小为 $\sqrt{3}$ m/s²
- D. 水平地面对木块的支持力大小等于 $(30+\frac{2\sqrt{3}}{3})$ N

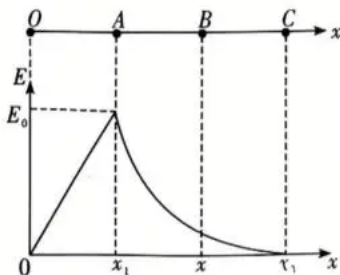
7. 如图所示, 水平固定放置、足够长的光滑杆 MN 上套有一小球 A, 小球 A 通过一长度为 $\sqrt{2}L$ 的不可伸长的轻绳与小球 B 相连, A、B 小球的质量均为 m 。将小球 B 放置于小球 A 的正下方 $\frac{L}{2}$ 处, 并以初速度 $v_0 = \sqrt{gL}$ 水平抛出, g 为重力加速度。下列说法正确的是



- A. 绳子恰好绷直时, 其与 MN 的夹角为 30°
- B. 绳子绷直前瞬间, 小球 B 的速度大小为 $\sqrt{3}v_0$
- C. 绳子绷直后瞬间, 小球 A 的速度大小为 $\frac{2}{3}v_0$
- D. 绳子绷直前后, 绳子对 B 球的冲量大小为 $\frac{\sqrt{2}}{3}mv_0$

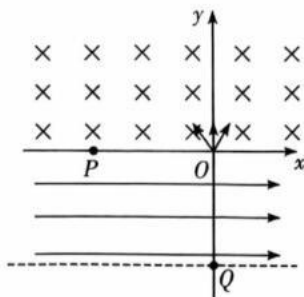
二、选择题(本题共 3 小题, 每小题 5 分, 共 15 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项是符合题目要求。全部选对的得 5 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分)

8. 沿电场中某条直线电场线方向建立 x 轴, 该电场线上各点电场强度 E 随 x 的变化规律如图所示, 以 x 轴正方向为电场强度的正方向, 坐标点 0 、 x_1 、 x_2 和 x_3 分别与 x 轴上 O 、 A 、 B 、 C 四点相对应, 相邻两点间距相等。一个带正电的粒子从 x 轴上 O 点由静止释放, 运动到 A 点的动能为 E_k , 仅考虑电场力作用, 则

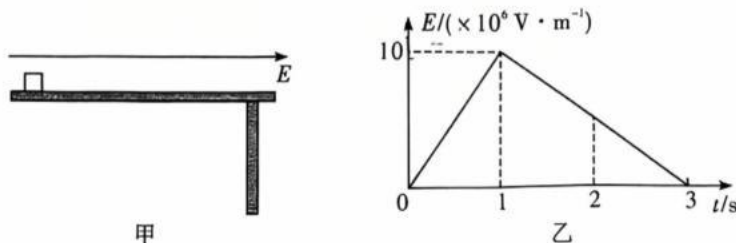


- A. 从 O 点到 C 点, 电势逐渐降低
- B. 粒子先做匀加速运动, 后做变加速运动
- C. 粒子在 AB 段电势能变化量的绝对值大于 BC 段电势能变化量的绝对值
- D. 粒子运动到 C 点时动能大于 $3E_k$

9. 如图所示,在 xOy 平面的第一、二象限内有垂直坐标平面向里的匀强磁场,磁感应强度大小为 B ,在第三、四象限 $-d \leq y \leq 0$ 范围内有沿 x 轴正方向的匀强电场,在坐标原点 O 有一个粒子源可以向 x 轴上方以不同速率向各个方向发射质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子, x 轴上的 P 点坐标为 $(-d,0)$, y 轴上的 Q 点坐标为 $(0,-d)$ 。不计粒子的重力及粒子之间的相互作用。下列说法中正确的是



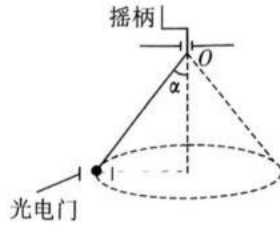
- A. 所有经过 P 点的粒子最小速度为 $\frac{qBd}{2m}$
- B. 所有经过 P 点的粒子在匀强电场中运动的时间均相同
- C. 沿不同方向进入匀强磁场的粒子要经过 P 点,速度大小一定不同
- D. 若以最小速率经过 P 点的粒子又恰好能过 Q 点,则电场强度大小为 $\frac{qB^2d}{m}$
10. 如图甲,一电量为 $q=1.0 \times 10^{-6}$ C、质量为 $m=1.0$ kg 的带电物块(可视为质点)静置于动摩擦因数 $\mu=0.2$ 的绝缘水平平台上。 $t=0$ 时刻在空间内加一水平向右的匀强电场,场强大小随时间变化如图乙所示。 $t=1$ s 时物块恰好从平台右边缘飞出, $t=3$ s 时物块恰好落地。重力加速度大小 $g=10$ m/s²,下列说法正确的是



- A. 0~1 s 内物块一直做加速运动
- B. 0~1 s 内物块所受摩擦力的冲量大小为 1.8 N·s
- C. 物块落地时的水平速度大小为 15.0 m/s
- D. 物块落地时的水平速度大小为 13.2 m/s

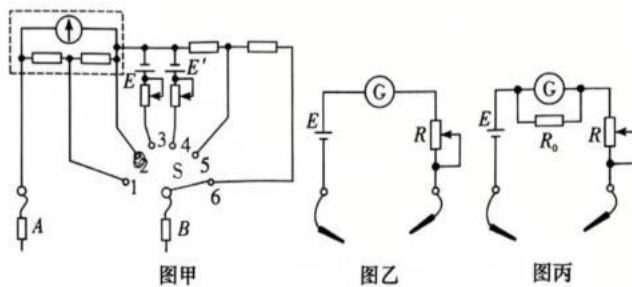
三、非选择题(本大题共 5 题,共 57 分)

11. (6 分)某物理兴趣小组欲测定当地重力加速度大小,设计实验装置如图所示,将一细线上端固定于摇柄下端 O 点处,另一端连接一小钢球。转动摇柄可控制小钢球某段时间内在某一水平面内做匀速圆周运动,在圆周上某处安装一光电



门。已知小钢球的质量为 m ,直径为 d , O 点到钢球球心的距离为 L 。(以下结果均用题干中所给物理量符号表示)某次实验中小球经过光电门时间为 t ,则对应圆周运动线速度大小为 _____,再测量出细线与竖直方向的夹角为 α ,那么钢球做圆周运动时的向心力表达式为 $F_n =$ _____,则当地重力加速度大小为 $g =$ _____。

12. (10 分)如图甲所示是一个多量程多用电表的简化电路图,请完成下列问题。



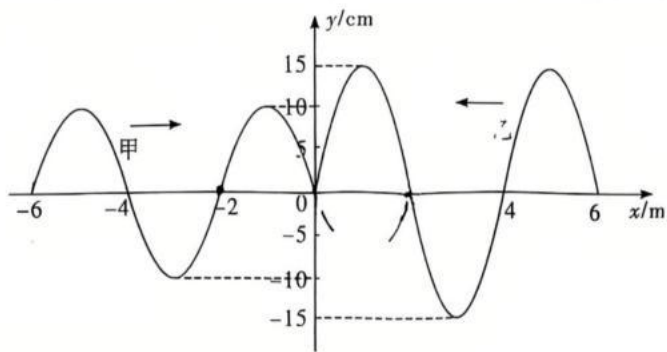
- (1)测量直流电流、直流电压和电阻各有两个量程。当选择开关 S 旋到位置 _____ 时,电表可测量直流电流,且量程较大。
- (2)某同学用此多用表测量某电学元件的电阻,选用“ $\times 10$ ”倍率的欧姆挡测量,发现多用表指针偏转很小,因此需选择 _____ (选填“ $\times 1$ ”或“ $\times 100$ ”)倍率的欧姆挡。若该多用表使用一段时间后,电池电动势变小,内阻变大,但此表仍能欧姆调零,使用正确方法再测量同一个电阻,则测得的电阻值将 _____ (选填“偏大”“偏小”或“不变”)。
- (3)某实验小组利用下列器材研究欧姆挡不同倍率的原理,组装如图乙所示的简易欧姆表。

实验器材如下:

- A. 干电池(电动势 E 为 3.0 V ,内阻 r 不计);
 B. 电流计 G (量程 $300\ \mu\text{A}$,内阻 $99\ \Omega$);
 C. 可变电阻器 R ;
 D. 定值电阻 $R_0 = 1\ \Omega$;
 E. 导线若干,红黑表笔各一只

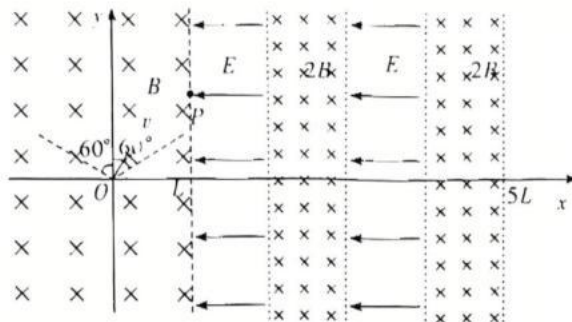
- ①在乙图,表盘上 $100\ \mu\text{A}$ 刻度线对应的电阻刻度值是 _____ Ω ;
 ②如果将 R_0 与电流计并联,如图丙所示,这相当于欧姆表换挡,则换挡前、后倍率之比为 _____。

13. (10 分) 甲、乙两列简谐横波在同种均匀介质中传播, 如图所示为 $t=0$ 时刻两列波恰好在坐标原点相遇时的波形图, 甲波的波源在 5 s 内发生 10 次全振动, 甲波沿 x 轴正方向传播, 乙波沿 x 轴负方向传播。求:



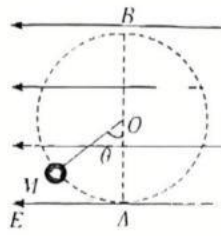
- (1) 甲波的传播速度的大小 $v_{\text{甲}}$;
 (2) $0 \sim 2$ s 内 $x=2$ m 处质点振动的路程 s 。

14. (15分) 如图所示, 在 xOy 平面内的 $x < L$ 、 $2L < x < 3L$ 和 $4L < x < 5L$ 范围内存在方向垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B 、 $2B$ 和 $2B$. 在 $L < x < 2L$ 、 $3L < x < 4L$ 范围内存在方向沿 x 轴负方向的匀强电场, 电场强度大小为 E . 位于坐标原点 O 处的离子源能在 xOy 平面内持续发射质量为 m 、电荷量为 q 的负离子, 其速度方向与 y 轴正向夹角 θ 的最大值为 60° , 且各个方向速度大小随 θ 变化的关系为 $v = \frac{v_0}{\cos \theta}$, 式中 v_0 为未知定值, 且 $\theta = 0$ 的离子恰好通过坐标为 (L, L) 的 P 点. 不计离子的重力及离子间的相互作用, 并忽略磁场的边界效应.



- (1) 求关系式 $v = \frac{v_0}{\cos \theta}$ 中 v_0 的值;
- (2) 所有离子第一次通过界面 $x = L$ 时, 速度均垂直于该界面, 求离子到达界面 $x = L$ 之前在磁场中运动的最短时间与最长时间;
- (3) 若要求所有离子均不能从 $x = 5L$ 界面穿出, 求电场强度 E 的最大值.

15. (16分) 如图所示, 在水平向左且足够大的匀强电场中, 一长为 L 的绝缘细线一端固定于 O 点, 另一端系着一个质量为 m 、电荷量为 q 的带电小球(电性未知), 小球静止在 M 点。现给小球一垂直于 OM 的初速度, 使其在竖直面内绕 O 点沿顺时针方向恰好能做完整的圆周运动, AB 为圆的竖直直径。已知 OM 与竖直方向的夹角 $\theta = 60^\circ$, 重力加速度大小为 g 。(结果可用根式表示)



- (1) 求电场强度 E 的大小及小球电性;
- (2) 若小球第二次运动到 B 点时突然剪断细线, 求剪断细线后小球速度的最小值 v_1 ;
- (3) 在(2)中情况下, 剪断细线的瞬间在空间加上垂直于纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度大小为 $B_0 = \frac{mg}{2q\sqrt{gL}}$, 求小球之后的运动过程中第一次达到最小速度时, 电场力所做的功。