

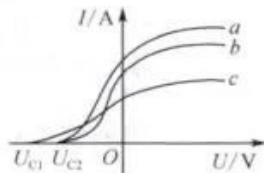
高三物理

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**
4. 本试卷主要命题范围：高考范围。

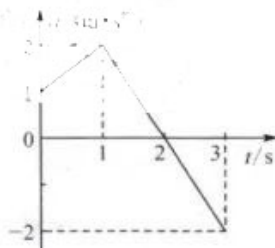
一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~6 题只有一个选项正确，第 7~10 题有多个选项正确，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

1. 研究光电效应的实验中得到的光电流 I 与光电管两端电压 U 的关系图像如图所示。关于 a 、 b 、 c 三束单色光频率的大小关系，下列说法正确的是



- A. $\nu_a = \nu_c < \nu_b$
- B. $\nu_a = \nu_c > \nu_b$
- C. $\nu_a < \nu_c < \nu_b$
- D. $\nu_a > \nu_b > \nu_c$

2. 宇航员的训练、竞技体育的指导、汽车的设计等多种工作都用到急动度(jerk)的概念。加速度对时间的变化率称为急动度，其方向与加速度的变化量方向相同。一质点从静止开始竖直向下做直线运动，选向下为正方向，其加速度随时间的变化关系如图所示。下列说法正确的是



- A. 2 s 时质点速度方向改变
- B. 2 s 时质点的急动度为 -2 m/s^3
- C. 0~1 s 内质点处于超重状态
- D. 1 s~2 s 内的质点做减速运动

3. 人类通过不断的探索，发现了适宜人类居住的星球，该宜居星球的密度与地球密度相同，半径为地球半径的 2 倍，假设地球表面重力加速度为 10 m/s^2 ，则该宜居星球表面重力加速度为

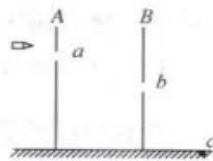
- A. 5 m/s^2
- B. 10 m/s^2
- C. 40 m/s^2
- D. 20 m/s^2

4. 如图，水平射出的子弹射穿直立于水平地面上的 A、B 两靶，并留下两个弹孔 a 、 b ，设子弹穿过靶过程能量损失不计，某同学测出弹孔 a 、 b 距离地面高度分别是 h_1 和 h_2 ，AB 水平距离为 s_1 ，同时还在地面上找到着弹点 c ，测量 c 点与 B 靶水平距离为 s_2 ，不计空气阻力，重力加速度为 g ，根据上述测量结果该同学

【高三开学考·物理 第 1 页(共 6 页)】

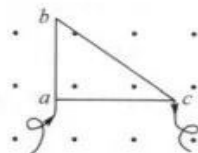
不可能得到物理量是

- A. 射击点的位置
- B. 子弹出膛速度
- C. 子弹射出的初动量
- D. 子弹着地时的速度



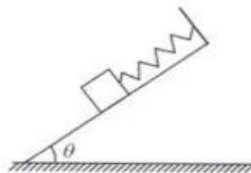
5. 在匀强磁场中有粗细均匀的同种导线制成的直角三角形线框 abc , $\angle a = 90^\circ$, $\angle c = 30^\circ$, 磁场方向垂直于线框平面, a, c 两点接一直流电源, 电流方向如图所示. 则下列说法正确的是

- A. 导线 bc 受到的安培力大于导线 ac 所受的安培力
- B. 导线 abc 受到的安培力的合力大于导线 ac 受到的安培力
- C. 导线 ab, ac 所受安培力的大小之比为 $1:3$
- D. 导线 abc 受到的安培力的合力方向垂直于 ac 向上



6. 如图所示, 倾角为 30° 的斜面顶端连接一轻质弹簧, 弹簧下端连接一小物块, 在斜面上保持静止状态. 已知小物块质量为 m , 与斜面间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{4}$, 弹簧劲度系数为 k . 弹簧处于弹性限度内, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度为 g , 则

- A. 弹簧可能处于压缩状态
- B. 弹簧的最大形变量为 $\frac{7mg}{8k}$
- C. 小物块所受的摩擦力不可能为零
- D. 斜面对小物块的作用力方向竖直向上, 且大小等于 mg

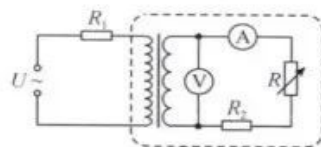


7. 如图所示为某水电站输电线路原理图, 水电站输出电压稳定的正弦交流电, 升至特高压 U 后向远距离用户供电, 总功率为 P . 用户端理想变压器原、副线圈匝数分别为 n_1 和 n_2 , R_1 为输电线路电阻, R_2 为不断电用户电阻 (可视为定值电阻), R 为可变用户电阻 (可视为可变电阻), 电压表和电流表均为理想电表. 当可变用户电阻 R 增大时, 下列说法正确的是

- A. 电流表示数将变大
- B. 电压表示数将变大

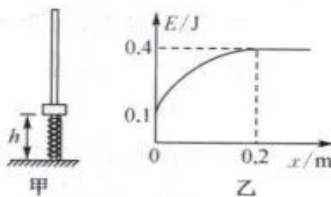
C. 输电线路损耗的功率为 $P_{损} = \frac{R_1}{R_1 + R_2 + R} P$

D. 对于原线圈回路, 虚线框所圈部分的等效电阻为 $R' = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 (R_2 + R)$

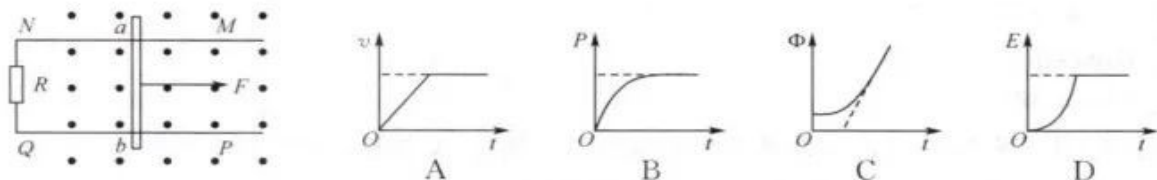


8. 如图甲所示, 水平地面上固定一竖直光滑杆, 轻弹簧套在杆上且下端与杆下端固定, 上端与一套在杆上的小物块接触但不拴接. 将小物块向下压缩弹簧至离地高度 $h = 0.1 \text{ m}$ 处, 由静止释放小物块, 其上升过程中的机械能 E 和位移 x 之间的关系如图乙所示, 图像后一部分为直线. 以地面为零势能面, 不计空气阻力, 重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 则

- A. 轻弹簧原长为 0.2 m
- B. 小物块的质量为 0.2 kg
- C. 弹簧最大弹性势能为 0.3 J
- D. 滑块上升后, 距地面的最大高度为 0.4 m

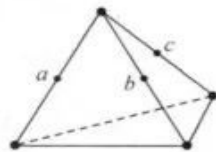


9. 如图所示,水平放置的光滑平行金属导轨 MN 和 PQ ,其左端接一电阻 R ,金属杆 ab 垂直导轨放置.整个装置处于磁感应强度方向竖直向上的匀强磁场中.现对金属杆 ab 施加一个与其垂直的水平恒力 F ,使其由静止开始运动,整个过程杆与导轨接触良好,金属杆与导轨电阻均不计.在运动过程中,金属杆的速度大小 v 、恒力 F 的功率 P 、金属杆与导轨形成的回路中的磁通量 Φ 、产生的感应电动势 E 分别随时间变化的图像正确的是



10. 真空中有四个相同的点电荷,所带电荷量均为 q ,固定在如图所示的四个顶点上,任意两电荷的连线长度都为 L ,静电力常量为 k ,若真空中点电荷周围电场中某点电势满足 $\varphi = k \frac{q}{r}$ (r 为电荷至该点距离),多个点电荷形成电场在同一点电势为各电荷在该点电势的代数和,下列说法正确的是

- A. 不相邻的两棱中点连线在同一条电场线上
- B. 每条棱中点的电场强度大小都为 $\frac{8\sqrt{6}kq}{9L^2}$
- C. 任意两棱中点间的电势差都为零

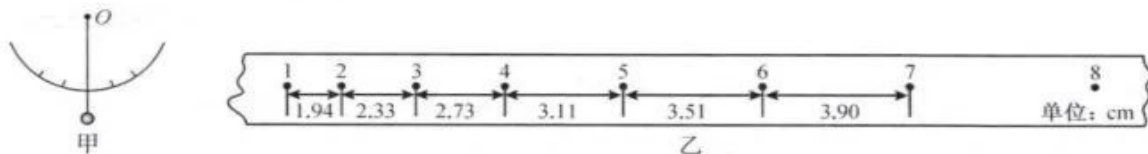


D. a, b, c 三点为四面体棱中点,则 a, b, c 所在的平面为等势面

二、非选择题:包括必考题和选考题两部分.第 11 题~第 14 题为必考题,每个试题考生都必须作答,第 15 题~第 16 题为选考题,考生根据要求作答.

(一)必考题(共 45 分)

11. (6 分)如图甲所示是用轻杆、小球和硬纸板等制作而成的一个简易加速设计,可以粗略测量运动物体的加速度.在轻杆上端装上转轴,固定于竖直纸板上的 O 点,轻杆下端固定一小球,杆可在竖直平面内自由转动.将此装置固定于运动物体上,当物体向右加速(减速)运动时,杆便向左(向右)摆动.忽略摩擦及空气阻力.



为了制作加速度计的刻度盘,同学们进行了如下操作:

- (1)让重锤做自由落体运动,利用打点计时器(使用的电源频率为 50 Hz)打出的纸带测量当地的重力加速度.实验中得到一条较理想的纸带,如图乙所示.在纸带上取 7 个连续计时点.根据数据求出重力加速度大小为 $g = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$. (保留三位有效数字)
- (2)测量当地重力加速度后还应测量的物理量是 . (填入所选物理量前的字母)
 - A. 小球的质量 m
 - B. 轻杆的长度 L
 - C. 轻杆与竖直方向的夹角 θ
 - D. 小球的直径 d
- (3)物体运动的加速度 a 与上述所测物理量之间的关系式为 . (用所测物理量的字母表示)

12. (9分)某兴趣小组测一电池组的电动势和内阻,电动势约为3 V,内阻约为10 Ω. 现有如下实验器材:

- A. 电压表 V(0~15 V,内阻约为3 kΩ)
- B. 电流表 A(0~2 mA, $R_g=12\ \Omega$)
- C. 定值电阻($R_0=6\ \Omega$)
- D. 电阻箱 R_1 (0~999 Ω)
- E. 滑动变阻器 R_2 (0~2000 Ω)
- F. 待测电池组
- G. 电键 S、导线若干

(1)为完成实验需将电流表 A 改装成较大量程的电流表, A 应与定值电阻 R_0

_____联(填“串”或“并”),改装后电流表的量程为_____ mA.

(2)为使测量尽可能准确,电阻箱 R_1 与滑动变阻器 R_2 应选_____ (填“ R_1 ”或“ R_2 ”).

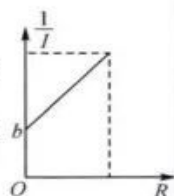
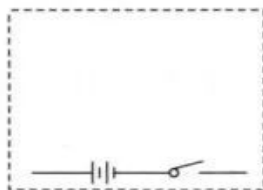
(3)根据你所选用的实验器材,设计实验电路并在虚线框内将电路图补充完整

(所选器材要标明符号).

(4)按正确的电路图连接好电路进行实验,并多次测量,同时记录各仪器的读数,然后

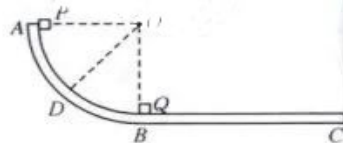
做出 $\frac{1}{I}-R$ 图像如图所示,若图像的斜率为 k ,纵轴截距为 b ,则该电池组的电动势

$E =$ _____,内阻 $r =$ _____ (用 k, b 表示,题中已知字母均为基本单位).



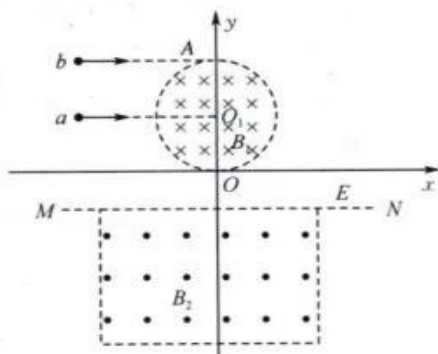
13. (12分)如图所示,半径为 $R=0.8\text{ m}$ 的光滑四分之一圆弧固定轨道 AB 与粗糙的水平固定轨道 BC 平滑连接, A 点是四分之一圆弧轨道最高点, B 点是四分之一圆弧轨道最低点, O 为圆心. 现有质量为 $m=1\text{ kg}$ 的物块 P 和质量为 $M=4\text{ kg}$ 的物块 Q(均可看成质点),物块 Q 静止于 B 点,物块 P 从 A 点由静止释放,两物块在 B 点发生碰撞,碰后物块 P 恰好能返回到圆弧轨道的 D 处. 已知 $\cos\angle BOD = \frac{3}{4}$,物块 Q 与水平轨道之间的动摩擦因数为 $\mu=0.25$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 . 求:

- (1)碰撞后瞬间物块 P 对轨道压力的大小;
- (2)碰撞后物块 Q 在水平轨道上滑行的最大距离.



14. (18分) 如图所示, 平面直角坐标系 xOy 内, x 轴上方有垂直坐标系平面向里、半径为 R 的圆形匀强磁场 B_1 (大小未知), 圆心为 $O_1(0, R)$. x 轴下方有一平行 x 轴的虚线 MN , 在其下方有磁感应强度方向垂直坐标系平面向外、大小为 $B_2 = \frac{\sqrt{3}mv_0}{2qR}$ 的矩形匀强磁场, 磁场上边界与 MN 重合. 在 MN 与 x 轴之间有平行与 y 轴、场强大小为 $E = \frac{\sqrt{3}mv_0^2}{2qR}$ 的匀强电场 (图中未画出), 且 MN 与 x 轴相距 Δy (大小未知). 现有两相同带电粒子 a 、 b 以平行 x 轴的速度 v_0 分别正对 O_1 点、 A 点 $(0, 2R)$ 射入圆形磁场, 经偏转后都经过坐标原点 O 进入 x 轴下方电场. 已知粒子质量为 m 、电荷量大小为 q , 不计粒子重力及粒子间的相互作用力.

- (1) 求磁感应强度 B_1 的大小;
- (2) 若电场沿 y 轴负方向, 欲使带电粒子 a 不能到达 MN , 求 Δy 的最小值;
- (3) 若电场沿 y 轴正方向, $\Delta y = \sqrt{3}R$, 欲使带电粒子 b 能到达 x 轴上且距原点 O 距离最远, 求矩形磁场区域的最小面积.



(二) 选考题: 共 15 分. 在所给的选修 3-3、选修 3-4 两个模块 2 道题中选一题作答. 如果多答, 则按所答的第一题计分.

15. [选修 3-3] (15 分)

- (1) (5 分) 对于分子动理论和物体内能的理解, 下列说法正确的是_____。(填正确答案标号. 选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分. 每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)
- A. 温度越高, 布朗运动越显著
 - B. 外界对物体做功, 物体内能一定增加
 - C. 当分子间的距离增大时, 分子间作用力就一直减小
 - D. 温度高的物体内能不一定大, 但分子平均动能一定大
 - E. 当分子间作用力表现为斥力时, 分子势能随分子间距离的减小而增大

【高三开学考·物理 第 5 页(共 6 页)】

高三物理参考答案、提示及评分细则

1. A 由光电效应方程和动能定理可得 $h\nu - W_0 = E_k = eU_c$, 由图乙可知, c 光的遏止电压 U_c 最大, a, b 光遏止电压相等, 由于被照射阴极材料相同, 所以逸出功 W_0 相等, 带入上式可得 $\nu_a = \nu_b < \nu_c$, A 正确.

2. B 前 2 s 质点的加速度一直为正, 而质点的初速度又为零, 故前 2 s 内速度方向一直为正, 1~2 s 内的质点做加速度减小的加速运动, A、D 错误; 根据题意可知急动度是指加速度变化的快慢, 由图像可知斜率表示急动度, $t=2$ s 时急动度是 $\frac{0-2}{1} \text{ m/s}^3 = -2 \text{ m/s}^3$, B 正确; 根据 $a-t$ 图像可知, 0~1 s 内质点做加速度增大的加速运动, 且加速度方向向下, 故质点处于失重状态, C 错误.

3. D $g = \frac{Gm}{R^2} = \frac{G \cdot \rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3}{R^2} = G\rho \frac{4}{3}\pi R$, 半径为地球 2 倍, g 也为 2 倍, 选 D.

4. C 设子弹射出到 a 孔时间为 t , 初速度 v_0 , 得
$$\begin{cases} h_1 - h_2 = \frac{1}{2}g\left(t + \frac{s_1}{v_0}\right)^2 - \frac{1}{2}gt^2, \\ h_1 = \frac{1}{2}g\left(t + \frac{s_1 + s_2}{v_0}\right)^2 - \frac{1}{2}gt^2, \end{cases}$$
 解出 v_0 和 t , 从而求出初始位置, 子弹质量未知故无法求出初动量, 故选 C.

5. C 设 ab 边电阻为 R , 则 ac 电阻为 $\sqrt{3}R$, bc 电阻为 $2R$, 由并联分流原理, abc 中电流为 I , 则 ac 中电流为 $\sqrt{3}I$, 则 $F_b = BIL_b$, $F_a = \sqrt{3}BIL_{ac} = \frac{3}{2}BIL_b$, 可见 A 错误; abc 等效长度等于 ac , 但电流小于 ac 电流, 则 $F_{bc} < F_a$, B 错误; 由左手定则可判定 F_{bc} 方向垂于 ac 向下, D 错误; $F_b = BIL_b$, $F_a = \sqrt{3}BIL_{ac} = 3BIL_b$, $\therefore F_b : F_a = 1 : 3$, C 正确.

6. B 由于 $mg\sin 30^\circ > \frac{\sqrt{3}}{4}mg\cos 30^\circ$, 故小物块若想静止在斜面上, 弹簧必伸长, 则 A 错误; 当弹簧弹力大小等于 $mg\sin 30^\circ$, 则此时物块所受摩擦力为零, 则 C 错误; 斜面对小物块的作用力与重力和弹力的合力等大反向, 则 D 错误; 当弹力最大, 即 $F_{弹} = mg\sin 30^\circ + \frac{\sqrt{3}}{4}mg\cos 30^\circ = \frac{7}{8}mg$, 则由胡克定律可得最大形变量为 $\Delta x = \frac{7mg}{8k}$, 则 B 正确.

7. BD 由闭合电路欧姆定律可知, 当可变电阻 R 增大时, 电流表示数会变小, 从而原线圈中电流也会变小, 原线圈电压将增大, 副线圈电压也将增大, 电压表示数将增大, A 错误、B 正确; 设虚线框所圈部分的等效电阻为 R' , 由 $U_1 = I_1 R'$, 结合 $U_1 = \frac{n_1}{n_2} U_2$ 和 $I_1 = \frac{n_2}{n_1} I_2$, 联立可得 $R' = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 (R_2 + R)$, 则 R_1 上消耗的功率为 $P_{R_1} = \frac{R_1}{R_1 + R'} P = \frac{R_1}{R_1 + \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 (R_2 + R)} P$,

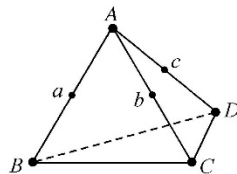
C 错误、D 正确.

8. CD 以地面为零势能面, 结合图像可得 $mgh = 0.1 \text{ J}$, 则质量为 $m = 0.1 \text{ kg}$, 则 B 错误; 当小物块离开弹簧后, 机械能保持不变, 则由图像可得, 弹簧原长 $0.1 + 0.2 = 0.3 \text{ m}$, 则 A 错误; 根据系统的机械能守恒可得, 开始位置弹性势能最大, 大小为 $0.4 - 0.1 = 0.3 \text{ J}$, 则 C 正确; 离开弹簧后, 上升到最高点全部转为重力势能 $mgH = 0.4$, 解得 $H = 0.4 \text{ m}$, 则 D 正确.

9. BC 由牛顿第二定律有 $a = \frac{F - BIL}{m} = \frac{F}{m} - \frac{B^2 L^2 v}{mR}$, 可见由于速度的增大, 加速度逐渐减小, 则金属杆做加速度逐渐减小的加速运动, 加速度减小到 0, 速度达到最大, 则 A 错误; 恒力 F 的功率 $P = Fv$, 感应电动势 $E = BLv$, 可见恒力 F 的功

率及产生的感应电动势均与金属杆速度成正比,则图像规律应与速度相同,则 B 正确、D 错误;由 $E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ 可知 $\Phi - t$ 图像斜率表示感应电动势,则斜率应先增大,再保持不变,则 C 正确.

10. BC 根据对称性可知,每条棱中点的电势都相等,如果不相邻的两棱中点连线在同一条电场线上,根据沿电场线方向电势降低可知电势不相同,A 错误,C 正确;如图,根据几何知识得 $Da =$



$Ca = \frac{\sqrt{3}}{2}L$, A 和 B 点的点电荷在 a 点的合场强为零, C 和 D 点的点电荷在 a 点的电场强度大小

均为: $E = \frac{kq}{\left(\frac{\sqrt{3}}{2}L\right)^2} = \frac{4kq}{3L^2}$, 设 Ca 和 Da 的夹角为 2α , 则 $\sin \alpha = \frac{\frac{1}{2}L}{\frac{\sqrt{3}}{2}L} = \frac{\sqrt{3}}{3}$, 则 $\cos \alpha = \frac{\sqrt{6}}{3}$, 所以 a 点的场强大小为 $E_a =$

$2E \cos \alpha = \frac{8\sqrt{6}kq}{9L^2}$, 据对称性可知每条棱中点的电场强度大小都为 $\frac{8\sqrt{6}kq}{9L^2}$, B 正确; a、b、c 三点为侧面棱中点, 则 a、b、c 的电势相等, 但 a、b、c 所在的平面内不是所有点的电势都相等, 故不是等势面, D 错误.

11. (1) 9.78(2分) (2) C(2分) (3) $a = g \tan \theta$ (2分)

解析: (1) 由逐差法得 $g = \frac{(x_6 + x_5 + x_4) - (x_3 + x_2 + x_1)}{(3T)^2} \approx 9.78 \text{ m/s}^2$.

(2) 假设小球由于加、减速发生了偏转, 由牛顿第二定律可知 $mg \tan \theta = ma$, 解得 $a = g \tan \theta$, 可知为了在表盘上标上对应的加速度, 还需要测量轻杆与竖直方向的夹角 θ , C 正确.

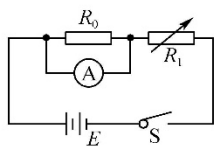
(3) 由第(2)问分析可知, 加速度与被测物理量之间的关系式为 $a = g \tan \theta$.

12. (1) 并(1分) 6(1分) (2) R_1 (1分) (3) 见解析(2分) (4) $\frac{3}{k}$ (2分) $\frac{b}{k} - 4$ (2分)

解析: (1) 电流表改装成较大量程的电流表应并联一个小电阻分流. 由题可知, 定值电阻的阻值为电流表 A 内阻的一半, 则电流表 A 的量程 $I = I_g + \frac{I_g R_g}{R_0} = 2 \text{ mA} + \frac{2 \times 12}{6} = 6 \text{ mA}$, 即改装后的新电流表的量程为 6 mA.

(2) 由于所给电压表量程太大, 用电压表和电流表及滑动变阻器测量时误差较大, 可用改装后的电流表与电阻箱 R_1 来测量, 故选电阻箱 R_1 .

(3) 由于所给电压表量程太大, 可用改装后的电流表和电阻箱测量电源电动势和内阻, 电路如图所示.



(4) 根据实验原理, $E = \left(I + \frac{IR_g}{R_0}\right) \left(R + \frac{R_0 R_g}{R_0 + R_g} + r\right)$, 变形得: $E = 3I(R + r + 4)$ 即: $\frac{1}{I} = \frac{3}{E} \times R + \frac{3}{E}(r + 4)$, 由于图像是一直线, 所以纵坐标为 $\frac{1}{I}$, 由图像可知, 斜率为 $k = \frac{3}{E}$, $\frac{3}{E}(r + 4) = b$. 所以: $E = \frac{3}{k}$, $r = \frac{b}{k} - 4$.

13. 解: (1) 设物块 P 碰撞后瞬时速度为 v_1 , 则从碰撞后到返回到圆弧轨道的 D 处

由动能定理可知 $-mgR(1 - \cos \angle BOD) = \frac{1}{2}mv_1^2 - 0$ (2分)

解得 $v_1 = 2 \text{ m/s}$ (1分)

设物块 P 返回时在 B 点所受的支持力大小为 F_N , 则有 $F_N - mg = m \frac{v_1^2}{R}$ (1分)

解得 $F_N = 15 \text{ N}$ (1分)

根据牛顿第三定律可知,碰撞后瞬间物块 P 对轨道压力大小为 $F_N' = 15 \text{ N}$ (1分)

(2)设物块 P 从 A 点运动到 B 点时速度大小为 v_0

由机械能守恒定律可得 $mgR = \frac{1}{2}mv_0^2$ (1分)

解得 $v_0 = 4 \text{ m/s}$ (1分)

两物块在 B 点发生碰撞,由动量守恒可知 $mv_0 = -mv_1 + Mv_2$ (1分)

解得 $v_2 = 1.5 \text{ m/s}$ (1分)

根据动能定理有 $-\mu MgL = 0 - \frac{1}{2}Mv_2^2$ (1分)

解得 $L = 0.45 \text{ m}$ (1分)

14. 解:(1) a 、 b 平行进入圆形磁场,均进过原点 O ,则根据“磁聚焦”可知,粒子做圆周运动的半径大小与磁场区域半径大小相等,即 $r = R$ (1分)

又 $qv_0B_1 = m\frac{v_0^2}{r}$ (1分)

解得 $B_1 = \frac{mv_0}{qR}$ (2分)

(2)带电粒子 a 从 O 点沿 y 轴负方向进入电场后做减速运动,则由动能定理可得

$qE\Delta y = \frac{1}{2}mv_0^2$ (2分)

解得 $\Delta y = \frac{mv_0^2}{2qE} = \frac{\sqrt{3}}{3}R$ (2分)

(3)若匀强电场沿 y 轴正方向,则粒子 b 从原点 O 沿 x 轴负向进入电场,做类平抛运动,设粒子 b 经电场加速度后的速度大小为 v ,在 MN 下方磁场做匀速圆周运动的轨道半径为 r_1 ,粒子 b 离开电场进入磁场时速度方向与水平方向夹角为 θ ,如图甲所示. (1分)

则有 $qE\Delta y = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$

解得 $v = 2v_0$

$\cos \theta = \frac{v_0}{v} = \frac{1}{2}$,则 $\theta = 60^\circ$ (2分)

在电场中 $\Delta y = \frac{1}{2}\frac{qE}{m}t_1^2$

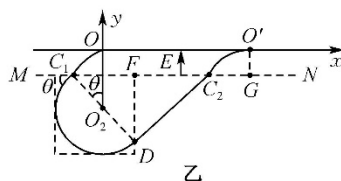
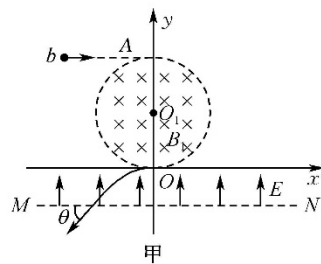
$x = v_0t_1 = 2R$ (1分)

在磁场中有 $qvB_2 = m\frac{v^2}{r_1}$

解得 $r_1 = \frac{4\sqrt{3}}{3}R$ (2分)

如图乙所示,由几何关系可知,在矩形磁场中运动的圆心 O_2 在 y 轴上,当粒子从矩形磁场右边界射出,且方向与 x 轴正方向夹角为 60° 时,粒子能够到达 x 轴,距离原点 O 最远. (1分)

则最小矩形区域水平边长为 $l_1 = r_1 + r_1 \sin \theta$ (1分)



竖直边长为 $l_2 = r_1 + r_1 \cos \theta$ (1分)

则最小面积为 $S = l_1 l_2 = r_1^2 (1 + \sin \theta)(1 + \cos \theta) = 4(2 + \sqrt{3})R^2$ (1分)

15. (1) ADE

解析: 温度越高, 布朗运动越显著, 选项 A 正确; 外界对物体做功, 若散热, 物体内能不一定增加, 选项 B 错误; 当分子间的距离增大时, 分子间作用力可能先减小后增大, 选项 C 错误; 温度高的物体分子平均动能一定大, 但是内能不一定大, 选项 D 正确; 当分子间作用力表现为斥力时, 分子势能随分子间距离的减小而增大, 选项 E 正确.

(2) 解: ① 气体等压变化 $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ (1分)

$$V_2 = \frac{T_2 V_1}{T_1} = \frac{360}{300} \times 2.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 2.4 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \quad (1分)$$

$$\text{汽缸移动的距离为 } \Delta l = \frac{V_2 - V_1}{S} = \frac{0.4 \times 10^{-3}}{1.0 \times 10^{-2}} \text{ m} = 4 \times 10^{-2} \text{ m} \quad (2分)$$

② 从状态 1→3 气体等容变化 $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_3}{T_3}$ (1分)

$$p_3 = \frac{p_1 T_3}{T_1} = \frac{360 \times 1.0 \times 10^5}{300} \text{ Pa} = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa} \quad (1分)$$

$$p_3 S = p_0 S + F \quad (1分)$$

$$\text{所以 } F = (p_3 - p_0) S = 2 \times 10^4 \times 10^{-2} \text{ N} = 200 \text{ N} \quad (1分)$$

或从状态 2→3 气体等温变化 $p_2 V_2 = p_3 V_3$

$$p_3 = \frac{p_2 V_2}{V_3} = \frac{1.0 \times 10^5 \times 2.4 \times 10^{-3}}{2.0 \times 10^{-3}} \text{ Pa} = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa} \quad (1分)$$

$$\text{得 } F = 200 \text{ N} \quad (1分)$$

16. (1) BDE

解析: 由图可知, 振幅 $A = 5 \text{ cm}$, 周期 $T = 4 \text{ s}$, 则有 $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$, 则质点简谐运动的表达式为 $x = 5 \sin \frac{\pi}{2} t (\text{cm})$, 选项 A 错误, 选项 B 正确; 当 $t = 10 \text{ s}$ 时, 位移为 $x = 5 \sin \left(\frac{\pi}{2} \times 10 \right) (\text{cm}) = 0$, 选项 C 错误; 1 个周期内, 路程为 $5 \times 4 \text{ cm} = 20 \text{ cm}$, 前 12 s 是 3 个周期, 则路程为 $s = 20 \times 3 \text{ cm} = 60 \text{ cm}$, 选项 D 正确; 由图可得, 该简谐振动的周期为 4 s, 选项 E 正确.

(2) 解: ① 玻璃砖转过 30° 角时, 折射光路如图所示

入射角 $i = 30^\circ$ (2分)

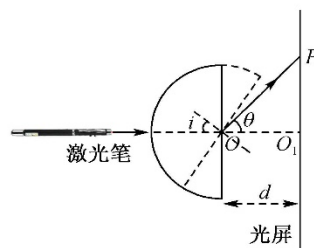
$$\text{根据几何关系可得 } \tan \theta = \frac{O_1 P}{d} = \frac{20 \text{ cm}}{20 \text{ cm}} = 1 \quad (1分)$$

解得 $\theta = 45^\circ$ (1分)

则折射角 $\gamma = 45^\circ + 30^\circ = 75^\circ$ (1分)

② 根据折射定律可得 $\frac{\sin i}{\sin \gamma} = \frac{1}{n}$ (3分)

$$\text{可得 } n = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2} \quad (2分)$$




关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线