

2019 届高三第二学期 4 月阶段性检测物理试卷

一、单项选择题：本题共 5 小题，每小题 3 分，满分 15 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 下列关于物理学中的研究方法、物理学史以及力和运动的说法正确的是

- A. 物体在恒力作用下一定做直线运动
- B. 两个直线运动的合运动一定是直线运动
- C. 法拉第用实验证明磁能生电并发明了人类历史上的第一台发电机
- D. 在推导匀变速直线运动位移公式时，把整个运动过程划分成很多小段，每一小段近似看作匀速直线运动，然后把各小段的位移相加，这里采用了理想模型法

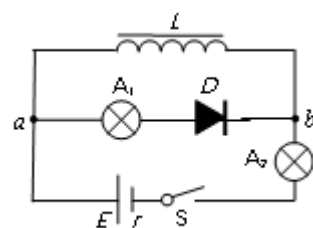
2. C919 大型客机是我国具有自主知识产权的大型喷气式民用飞机。如果客机绕地球做匀速圆周运动，空气阻力大小不变，不考虑油料消耗导致客机质量变化。关于客机，下列说法正确的是

- A. 处于平衡状态
- B. 速度变化率为零
- C. 向心力完全由地球引力提供
- D. 发动机的功率不变



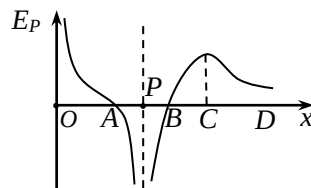
3. 如图所示，两相同灯泡 A_1 、 A_2 ， A_1 与一理想二极管 D 连接，线圈 L 的直流电阻不计。下列说法正确的是

- A. 闭合开关 S 后， A_1 会逐渐变亮
- B. 闭合开关 S 稳定后， A_1 、 A_2 亮度相同
- C. 断开 S 的瞬间， a 点的电势比 b 点低
- D. 断开 S 的瞬间， A_1 会逐渐熄灭

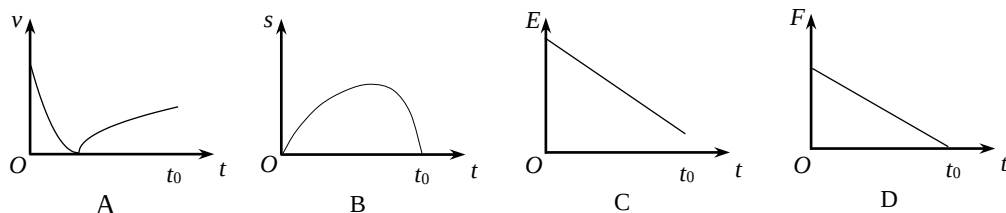


4. 在 x 轴上 O 、 P 两点分别放置电荷量为 q_1 、 q_2 的点电荷，一带正电的试探电荷在两电荷连线上的电势能 E_P 随 x 变化关系如图所示，其中 A 、 B 两点电势能为零， BD 段中 C 点电势能最大，则

- A. q_1 和 q_2 都是正电荷且 $q_1 > q_2$
- B. BC 间场强方向沿 x 轴负方向
- C. C 点的电场强度大于 A 点的电场强度
- D. 将一负点电荷从 B 点移到 D 点，电场力先做负功后做正功



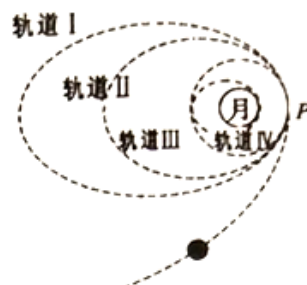
5. 以初速度 v_0 竖直向上抛出一质量为 m 的小物块。假定物块所受的空气阻力 f 的大小与速率成正比，小物块经过时间 t_0 落回原处。用 v 、 s 、 E 和 F 分别表示该物体的速率、位移、机械能和所受的合力，则下列图象中可能正确的是



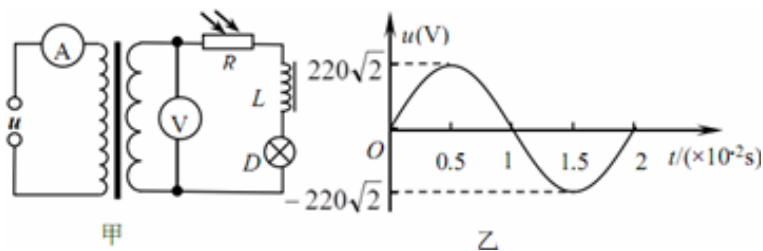
二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共计 16 分。每小题有多个选项符合题意。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，错选或不答的得 0 分。

6. 我国“探月工程”计划在 2018 年 6 月发射“嫦娥四号”卫星，卫星由地面发射后，进入地月转移轨道，经多次变轨后进入圆形工作轨道Ⅲ，并将最终实现人类探测器在月球背面的首次软着陆，下列说法错误的是：

- A. 卫星在轨道Ⅲ上的运行速度比月球的第一宇宙速度大
- B. 卫星在轨道Ⅲ上经过 P 点时的加速度比在轨道Ⅰ上经过 P 点时的加速度小
- C. 卫星在轨道Ⅲ上运行的周期比在轨道Ⅰ上短
- D. 卫星在轨道Ⅳ上的机械能比在轨道Ⅱ上大

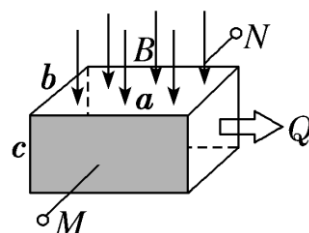


7. 如图甲所示的电路中理想变压器原、副线圈匝数比为 $10:1$ ，A、V 均为理想电表，R、L 和 D 分别是光敏电阻（其阻值随光强增大而减小）、理想线圈和灯泡。原线圈接入如图乙所示的正弦交流电压 u ，下列说法正确的是



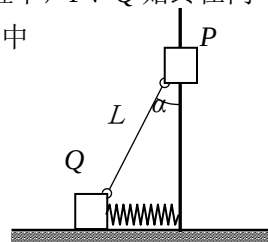
- A. 电压 u 的频率为 100Hz
- B. V 的示数为 $22\sqrt{2}\text{V}$
- C. 有光照射 R 时，A 的示数变大
- D. 抽出 L 中的铁芯，D 变亮

8. 为监测某化工厂的污水排放量，技术人员在该厂的排污管末端安装了如图所示的长方体流量计。该装置由绝缘材料制成，其长、宽、高分别为 a 、 b 、 c ，左右两端开口。在垂直于上下底面方向加一匀强磁场，前后两个内侧面分别固定有金属板作为电极。污水充满管口从左向右流经该装置时，接在 M、N 两端间的电压表将显示两个电极间的电压 U 。若用 Q 表示污水流量(单位时间内排出的污水体积)，下列说法中正确的



- A. N 端的电势比 M 端的高
- B. 电压表的示数 U 与 a 和 b 均成正比，与 c 无关
- C. 电压表的示数 U 与污水的流量 Q 成正比
- D. 若污水中正负离子数相同，则电压表的示数为 0

9. 如图所示，质量为 $2m$ 、 m 的小滑块 P 、 Q ， P 套固定竖直杆上， Q 放在水平地面上。 P 、 Q 间通过铰链用长为 L 的刚性轻杆连接，一轻弹簧左端与 Q 相连，右端固定在竖直杆上，弹簧水平，当 $\alpha=30^\circ$ 时，弹簧处于原长。当 $\alpha=30^\circ$ 时， P 由静止释放，下降到最低点时 α 变为 60° ，整个运动过程中， P 、 Q 始终在同一竖直平面内，弹簧在弹性限度内，忽略一切摩擦，重力加速度为 g 。则 P 下降过程中

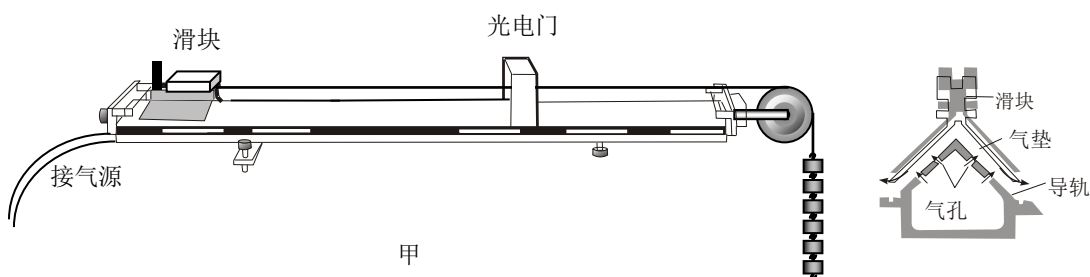


- A. P 、 Q 组成的系统机械能守恒
- B. 弹簧弹性势能最大值为 $(\sqrt{3}-1)mgL$
- C. 竖直杆对 P 的弹力始终大于弹簧弹力
- D. P 下降过程中动能达到最大前， Q 受到地面的支持力小于 $3mg$

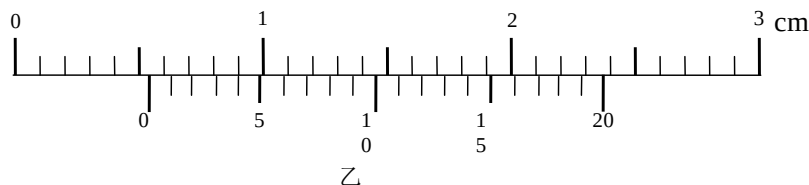
三、简答题：本题分必做题（第 10、11、12 题）和选做题（第 13 题）两部分，共计 42 分。请将解答填写在答题卡相应的位置。

【必做题】

10. (8 分) 如图甲所示，在水平放置的气垫导轨上有一带有方盒的滑块，质量为 M ，气垫导轨右端固定一定滑轮，细线绕过滑轮，一端与滑块相连，另一端挂有 6 个钩码，设每个钩码的质量为 m ，且 $M=4m$ 。



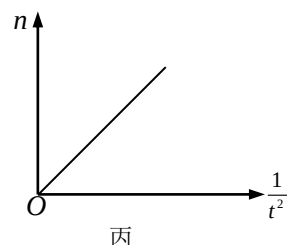
(1) 用游标卡尺测出滑块上的挡光片的宽度，读数如图乙所示，则宽度 $d=$ cm；



(2) 某同学打开气源, 将滑块由静止释放, 滑块上的挡光片通过光电门的时间为 t , 则滑块通过光电门的速度为 ▲ (用题中所给字母表示);

(3) 开始实验时, 细线另一端挂有 6 个钩码, 由静止释放后细线上的拉力为 F_1 , 接着每次实验时将 1 个钩码移放到滑块上的方盒中, 当只剩 3 个钩码时细线上的拉力为 F_2 , 则 F_1 ▲ $2F_2$ (填“大于”、“等于”或“小于”);

(4) 若每次移动钩码后都从同一位置释放滑块, 设挡光片距光电门的距离为 L , 钩码的个数为 n , 测出每次挡光片通过光电门的时间为 t , 测出多组数据, 并绘出 $n - \frac{1}{t^2}$ 图像 (如图丙), 已知图线斜率为 k , 则当地重力加速度为 ▲ (用题中字母表示).



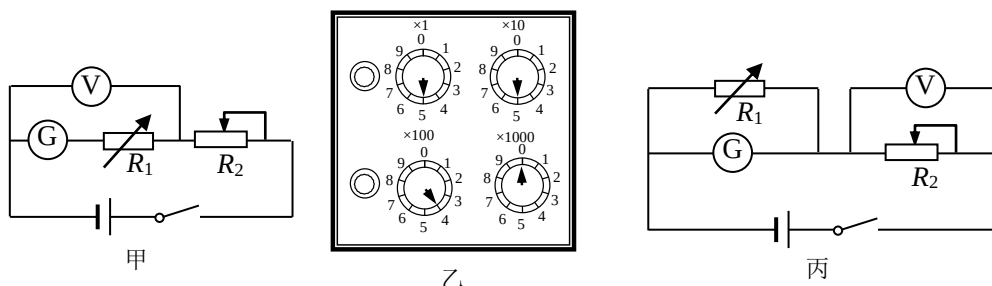
11. (10 分) 实验室有下列器材:

灵敏电流计 G (内阻约为 50Ω); 电压表 V ($0 \sim 3V$, 内阻约为 $10k\Omega$);

电阻箱 R_1 ($0 \sim 9999\Omega$); 滑动变阻器 R_2 ($0 \sim 100\Omega$, $1.5A$);

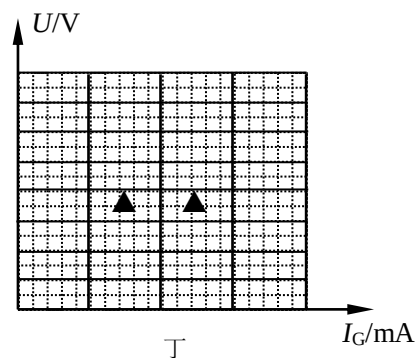
旧干电池一节; 导线开关若干.

(1) 某实验小组先测灵敏电流计的内阻, 电路如图甲所示, 测得电压表示数为 $2V$, 灵敏电流计示数为 $4mA$, 电阻箱旋钮位置如图乙所示, 则灵敏电流计内阻为 ▲ Ω .



(2) 为将灵敏电流计的量程扩大为原来的 10 倍, 该实验小组将电阻箱与灵敏电流计并联, 则应将电阻箱 R_1 的阻值调为 ▲ Ω . 调好后连接成如图丙所示的电路测干电池的电动势和内阻, 调节滑动变阻器读出了几组电压表和电流计的示数如下表, 请在图丁所示的坐标系中作出合适的 $U-I_G$ 图线.

U/V	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
I_G/mA	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0



(3) 由作出的 $U-I_G$ 图线求得干电池的电动势

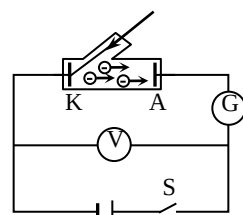
$E =$ ▲ V , 内阻 $r =$ ▲ Ω .

12. [选修模块3-5] (12分)

(1) 下列说法正确的有 ▲

- A. 质量数越小的原子核, 比结合能越大
- B. 粒子被加速后, 其物质波的波长将变短
- C. 玻尔的能级和电子轨道不连续的观点, 成功地解释了氢原子的光谱
- D. 某放射性元素的 400 个原子核中有 200 个发生衰变的时间为它的一个半衰期

(2) 如图所示, 一光电管的阴极 K 用极限波长为 λ_0 的金属制成. 用波长为 λ 的紫外线照射阴极 K , 加在光电管阳极 A 和阴极 K 之间的电压为 U , 电子电荷量为 e , 普朗克常量为 h , 光速为 c , 光电子到达阳极时的最大动能为 ▲ ; 若将此入射光的强度增大, 则光电子的最大初动能 ▲ (选填“增大”、“减小”或“不变”).



(3) 质量为 m_1 静止的 ^{238}U 衰变为质量为 m_2 的 ^{234}Th , 放出质量 m_3 的 α 粒子, 有 γ 光子辐射。

① 求衰变过程释放的核能;

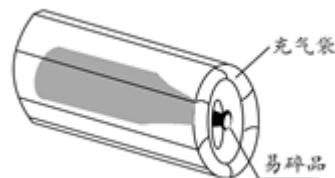
② 若 α 粒子动量大小是 p_1 , γ 光子的波长大小为 λ , γ 光子运动方向与 ^{234}Th 相同, 普朗克常量为 h , 求 ^{234}Th 的速度大小。

13. 【选做题】本题包括 A、B 两小题, 请选定其中一题作答, 并在相应的答题区域内作答. 若都作答则按 A 小题评分。

A. (选修模块3-3)(12分)

(1) 下列说法中正确的是 ▲ . ..

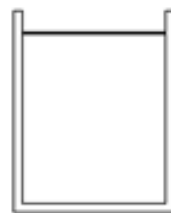
- A. 所有晶体沿着各个方向的物理性质都相同
- B. 饱和气压随温度升高而增大
- C. 布朗运动是由于液体各部分的温度不同而引起的
- D. 液体表面层的分子分布比内部稀疏



(2) 快递公司用密封性好、充满气体的塑料袋包裹易碎品, 如图所示. 假设袋内气体与外界没有热交换, 当充气袋四周被挤压时, 袋内气体压强 ▲ (填“增大”、“减少”或“不变”), 对外界 ▲ (填“做正功”、“做负功”或“不做功”).

(3) 如图所示, 一轻活塞将体积为 V 、温度为 $2T_0$ 的理想气体, 密封在内壁光滑的圆柱形导热汽缸内. 已知大气压强为 p_0 , 大气的温度为 T_0 , 气体内能 U 与温度的关系为 $U=aT$ (a 为正常数). 在汽缸内气体温度缓慢降为 T_0 的过程中, 求:

- ① 气体内能减少量 ΔU ;
- ② 气体放出的热量 Q .

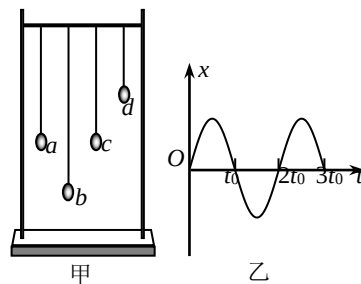


B. [选修3-4] (12分)

(1) 以下说法正确的是 ▲

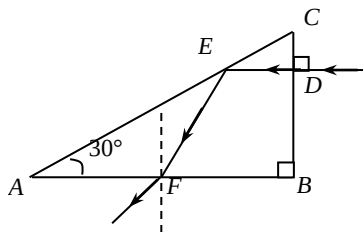
- A. 光的偏振现象说明光是一种横波
- B. 雨后路面上的油膜呈现彩色, 是光的折射现象
- C. 相对论认为空间和时间与物质的运动状态无关
- D. 光导纤维中内层的折射率小于外层的折射率

(2) 如图甲所示, 在一条张紧的绳子上挂几个摆. 当 a 摆振动的时候, 通过张紧的绳子给其他各摆施加驱动力, 使其余各摆也振动起来, 此时 b 摆的振动周期 ▲ (选填“大于”、“等于”或“小于”) d 摆的周期. 图乙是 a 摆的振动图象, 重力加速度为 g , 则 a 的摆长为 ▲。



(3) 如图所示, 直角棱镜 ABC 置于空气中, $\angle A=30^\circ$, AB 边长为 $2a$. 一束单色光从 D 点垂直于 BC 边射入棱镜, 在 AC 边上的 E 点恰好发生一次全反射后, 从 AB 边中点 F 处射出. 已知真空中光速为 c . 求:

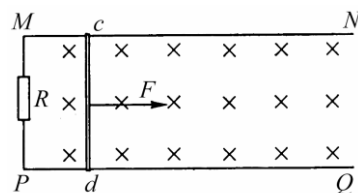
- ① 棱镜的折射率 n ;
- ② 单色光通过棱镜的时间 t .



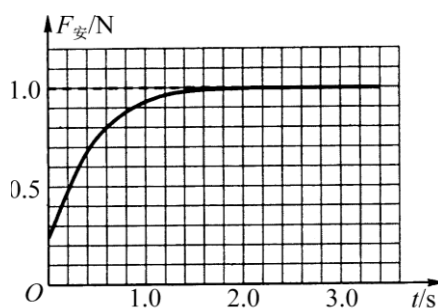
四、计算题：本题共 3 小题，共计 47 分。解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

14. (15 分)如图甲所示， MN 、 PQ 为水平放置的足够长的平行光滑导轨，导轨间距 L 为 0.5m ，导轨左端连接一个阻值为 2Ω 的定值电阻 R ，将一根质量为 0.2kg 的金属棒 cd 垂直放置在导轨上，且与导轨接触良好，金属棒 cd 的电阻 $r=2\Omega$ ，导轨电阻不计，整个装置处于垂直导轨平面向下的匀强磁场中，磁感应强度为 $B=2\text{T}$ 。若棒以 1m/s 的初速度向右运动，同时对棒施加水平向右的拉力 F 作用，并保持拉力的功率恒为 4W ，从此时开始计时，经过 2s 金属棒的速度稳定不变，图乙为安培力与时间的关系图象。试求：

- (1) 金属棒的最大速度；
- (2) 金属棒速度为 3m/s 时的加速度；
- (3) 求从开始计时起 2s 内电阻 R 上产生的电热。



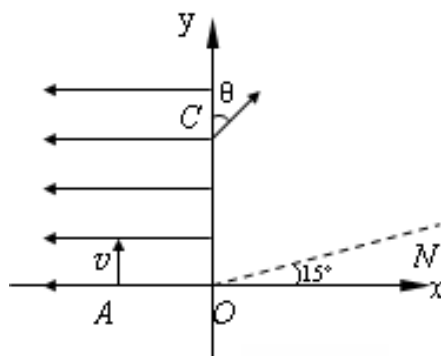
甲



乙

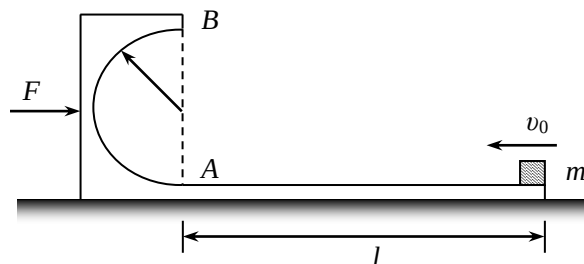
15. (16 分)如图所示，在平面直角坐标系 xoy 中的第一象限内存在磁感应强度大小为 B 、方向垂直于坐标平面向里的有界圆形匀强磁场区域（图中未画出）；在第二象限内存在沿 x 轴负方向的匀强电场。一粒子源固定在 x 轴上坐标为 $(-L, 0)$ 的 A 点。粒子源沿 y 轴正方向释放出速度大小为 v 的电子，电子恰好能通过 y 轴上坐标为 $(0, 2L)$ 的 C 点，电子经过磁场偏转后恰好垂直通过第一象限内与 x 轴正方向成 15° 角的射线 ON （已知电子的质量为 m ，电荷量为 e ，不考虑粒子的重力和粒子之间的相互作用）。求：

- (1) 匀强电场的电场强度 E 的大小；
- (2) 电子离开电场时的速度方向与 y 轴正方向的夹角 θ ；
- (3) 圆形磁场的最小半径 R_m 。



16. (16 分) 光滑水平面上, 一个长平板与半圆组成如图所示的装置, 半圆弧面 (直径 AB 竖直) 与平板上表面相切于 A 点, 整个装置质量 $M=5\text{kg}$. 在装置的右端放一质量为 $m=1\text{kg}$ 的小滑块 (可视为质点), 小滑块与长平板间的动摩擦因数 $\mu=0.4$, 装置与小滑块一起以 $v_0=12\text{m/s}$ 的速度向左运动. 现给装置加一个 $F=64\text{N}$ 向右的水平推力, 小滑块与长平板发生相对滑动, 当小滑块滑至长平板左端 A 时, 装置速度恰好减速为 0, 此时撤去外力 F 并将装置锁定. 小滑块继续沿半圆形轨道运动, 且恰好能通过轨道最高点 B . 滑块脱离半圆形轨道后又落回长平板. 已知小滑块在通过半圆形轨道时克服摩擦力做功 $W_f=9.5\text{J}$. $g=10\text{m/s}^2$. 求:

- (1) 装置运动的时间和位移大小;
- (2) 长平板的长度 l ;
- (3) 小滑块最后落回长平板上的落点离 A 的距离.



物理参考答案

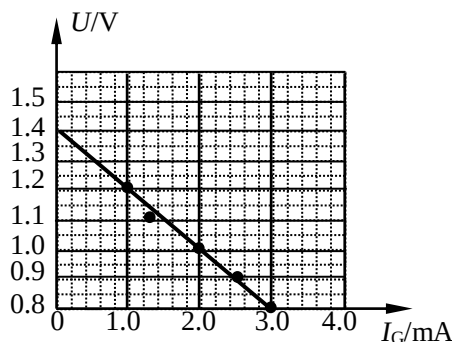
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
答案	C	D	C	B	A	ABD	CD	AC	BD

10. (8分) (每空2分)

(1) 0.520cm; (2) $\frac{d}{t}$; (3) 小于; (4) $\frac{5d^2}{kL}$

11. (10分)

(1) 45Ω (2分)
 (2) 5Ω (2分); $U-I_G$ 如右图所示 (2分)
 (3) 1.4V (2分); 15.5Ω (2分)



12 (1)BC (4分)

(2) $\frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} + eU$ (2分) 不变 (2分)

(3) (3)① $(m_1 - m_2 - m_3)c^2$ (2分) ② $\frac{P_1}{m_2} - \frac{h}{\lambda m_2}$ (2分)

分)

13A

(1) BD (4分) (2) 增大 (2分) 做负功 (2分)

(3) ① aT_0 (2分) ② $Q = aT_0 + \frac{1}{2}p_0V$ (2分)

【解析】①由题意可知 $\Delta U = aT_0$ ②设温度降低后的体积为 V' , 则 $\frac{V}{2T_0} = \frac{V'}{T_0}$

外界对气体做功 $W = p_0 \cdot (V - V')$ 热力学第一定律 $\Delta U = W + Q$

解得 $Q = \frac{1}{2}p_0V + aT_0$

13B. (1) A (4分) (2) 等于 (2分) $\frac{gt_0^2}{\pi^2}$ (2分)

(3) ① $C=60^\circ$ $n = \frac{1}{\sin C} = \frac{2}{3}\sqrt{3}$ (2分)

② $x_{EF} + x_{DE} = a + \frac{1}{2}a = \frac{3}{2}a$ $t = \frac{\frac{3}{2}a}{\frac{\sqrt{3}}{2}c} = \frac{\sqrt{3}a}{c}$ (2分)

14. (15分)解: (1) 金属棒的速度最大时, 即 $BIL = F$, $P = F \cdot v_m$ (1分) $I = \frac{BLv_m}{R+r}$ (1分)

解出 $v_m = \frac{\sqrt{P(R+r)}}{BL} = \frac{\sqrt{4 \times (2+2)}}{2 \times 0.5} = 4\text{m/s}$ (2分)

(2)速度为 3m/s 时, $E = BLv = 2 \times 0.5 \times 3 = 3\text{V}$ (1分) $I = \frac{E}{R+r}$ (1分), $F_{安} = BIL$ (1分)

$F = \frac{P}{v} = \frac{4}{3}\text{N}$ (1分) $F - F_{安} = ma$ (1分) $a = \frac{F - F_{安}}{m} = \frac{\frac{4}{3} - \frac{3}{4}}{0.2} = \frac{35}{12}\text{m/s}^2$ (1分)

(3) 在此过程中, 由动能定理得 $Pt + W_{安} = \frac{1}{2}mv_m^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (2分), $W_{安} = -6.5\text{J}$ (2分)

$$Q_R = \frac{-W_{\text{安}}}{2} = 3.25\text{J} \quad (1 \text{ 分})$$

15. (16 分)解: 1) 从A到C的过程中, 有: $L = \frac{eE}{2m} t^2$

$$2L = vt \quad \text{联立解得: } E = \frac{mv^2}{2eL} \quad (6 \text{ 分})$$

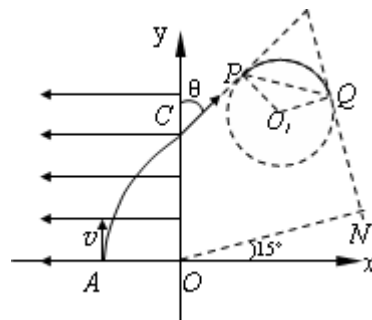
(2) 设电子到达C点的速度大小为 v_C , 方向与y轴正方向的夹角为 θ 。

$$\text{由动能定理, 有 } \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv^2 = eEL$$

$$\text{解得 } v_C = \sqrt{2}v$$

$$\cos \theta = \frac{v}{v_C} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{得 } \theta = 45^\circ \quad (4 \text{ 分})$$



$$(3) \text{ 电子在磁场中做匀速圆周运动的半径 } r = \frac{mv_C}{eB} = \frac{\sqrt{2}mv}{eB} \quad (2 \text{ 分})$$

电子在磁场中偏转 120° 后垂直于ON射出。

$$\text{磁场最小半径为: } R_m = \frac{PQ}{2} = r \sin 60^\circ \quad \text{得: } R_m = \frac{\sqrt{6}mv}{2eB} \quad (4 \text{ 分})$$

16. (16 分) (1) 分析 M 受力, 由牛顿第二定律得: $F - \mu mg = Ma_1$

$$\text{解得: } a_1 = 12 \text{ m/s}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{设装置向左运动到速度为 0 的时间为 } t_1, \text{ 则: } v_0 - a_1 t_1 = 0$$

$$\text{解得: } t_1 = 1\text{s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{装置向左运动的距离: } x_1 = v_0 t_1 - \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = 6\text{m} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 对 m 受力分析, 由牛顿第二定律得: $\mu mg = ma_2$

$$\text{解得: } a_2 = 4 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{设滑块运动到 A 点时的速度为 } v_1, \text{ 则: } v_1 = v_0 - a_2 t_1$$

$$\text{解得: } v_1 = 8\text{m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{小滑块向左运动的距离为: } x_2 = v_0 t_1 - \frac{1}{2} a_2 t_1^2 = 10\text{m} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{则平板长为: } l = x_2 - x_1 = 4\text{m} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 设滑块在 B 点的速度为 v_2 , 从 A 至 B, 由动能定理得:

$$-mg \times 2R - W_f = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{在 B 点有: } mg = m \frac{v_2^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得: } R = 0.9\text{m}, v_2 = 3\text{m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{小滑块从 B 点飞出做平抛运动: } 2R = \frac{1}{2}gt_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } t_2 = 0.6\text{s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{落点离 A 的距离为: } x = v_2 t_2 = 1.8\text{m} \quad (1 \text{ 分})$$