

高三物理学科试题

考生须知：

1. 本卷共8页，满分100分，考试时间90分钟；
2. 答题前，在答题卷指定区域填写班级、学号和姓名；考场号、座位号写在指定位置；
3. 所有答案必须写在答题纸上，写在试卷上无效；
4. 考试结束后，只需上交答题纸；
5. 可能用到的相关参数：重力加速度 g 均取 10m/s^2 。

选择题部分

一、选择题I（本题共10小题，每小题3分，共30分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1. 2018年11月16日，第26届国际计量大会通过了关于修订国际单位制的决议。其中质量单位“千克”改由普朗克常量 h 、米和秒来定义：当普朗克常量 h 以单位 $\text{J}\cdot\text{s}$ 表示时，取其固定数值为

$6.626\ 070\ 15\times 10^{-34}$ 来定义千克。则普朗克常量用国际单位制中的基本单位表示为（ ）

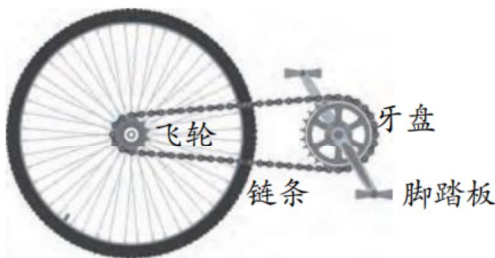
- A. $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$ B. $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$ C. $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$ D. $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$

2. 如图所示为一男生在运动场打网球的场景，忽略空气阻力，下列说法正确的是（ ）

- A. 研究球的旋转时，可将其视为质点
B. 球在空中飞行过程中受到重力和推力作用
C. 球撞击球拍减速时，球拍对球的作用力大于球对球拍的作用力
D. 球被水平击出后，落地时间仅由击球点高度决定



第2题图



后轮 第3题图

3. 小明学习了圆周运动的知识后，对自行车进行了深入研究，其主要传动装置如图所示，下列说法正确的是（ ）

- A. 自行车的轮胎有很多花纹，主要目的是让车更美观
B. 牙盘与飞轮的角速度一定相同
C. 自行车正常骑行时，后轮对地面的静摩擦力向前
D. 小明骑自行车匀速行进时，突然刹车至停下，则初速度越大，小明和车受到的冲量越大

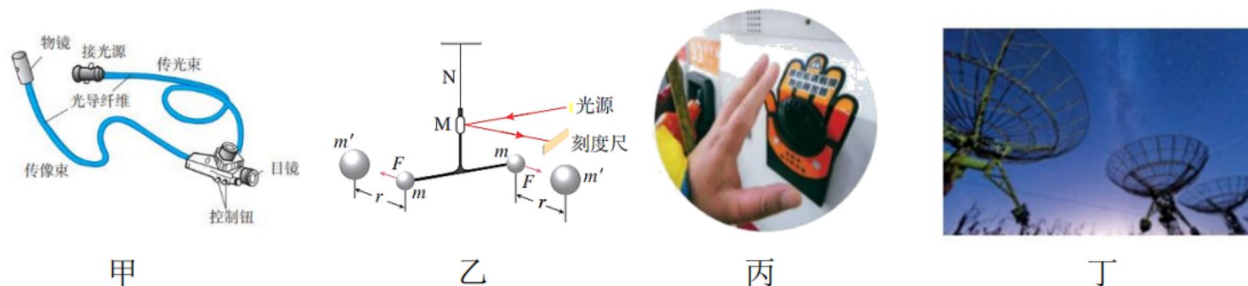
4. 中微子(ν)与水中的 ${}^1_1\text{H}$ 发生核反应，产生中子(${}^1_0\text{n}$)和正电子(${}^0_1\text{e}$)，即 $\nu+{}^1_1\text{H}\rightarrow{}^1_0\text{n}+{}^0_1\text{e}$ ，该核反应间接地证实了中微子的存在。上述核反应产生的正电子与水中的电子相遇，与电子形成几乎静止的整体后，可以转变为两个光子(γ)，即 ${}^0_1\text{e}+{}^0_1\text{e}\rightarrow 2\gamma$ 。下列说法正确的是（ ）

- A. 中微子的质量数和电荷数都是0
B. 中微子和质子、中子一样，属于强子
C. 若正电子和电子的质量均为 m ，则产生的两个光子的总能量为 mc^2
D. 正电子与水中的电子相遇，也可能只转变为一个光子

5. 人造卫星1和2绕地球做匀速圆周运动，轨道半径分别为 r_1 和 r_2 ，周期分别为 T_1 和 T_2 ，所在高度上的重力加速度大小分别为 g_1 、 g_2 ，则下列关系正确的是（ ）

- A. $\frac{r_1}{r_2} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^{1/2}$ B. $\frac{r_1}{r_2} = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^{3/2}$ C. $\frac{g_1}{g_2} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^{3/2}$ D. $\frac{g_1}{g_2} = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^{4/3}$

6. 下列关于四幅图的说法正确的是 ()

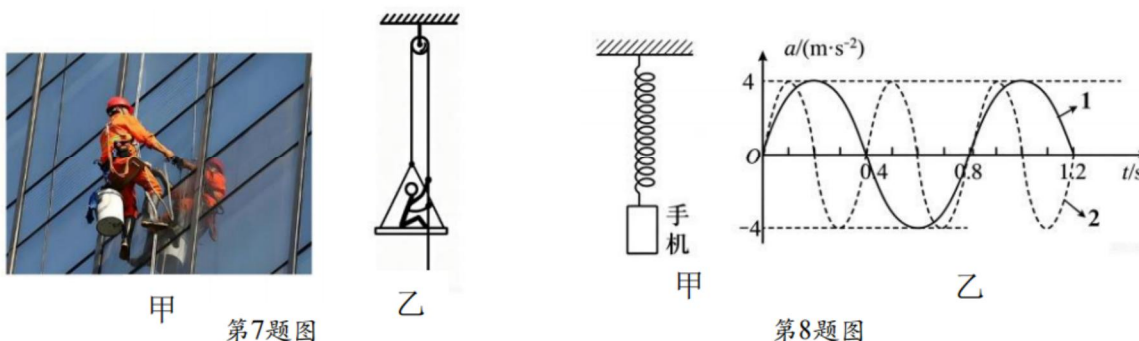


第6题图

- A. 图甲中内窥镜利用了光的干涉
- B. 图乙中牛顿利用扭秤装置测出了万有引力常量 G
- C. 图丙中给车加油前触摸一下静电释放器, 可释放掉人身上的静电
- D. 图丁中射电望远镜通过接收天体辐射的X射线来进行天体物理研究

7. 如图甲所示, 高空作业工人通过手拉绳索向上移动, 将该过程简化, 如图乙所示: 一根轻绳跨过轻质的定滑轮, 一端挂一吊椅, 另一端被坐在吊椅上的工人拉住。设工人的质量为 65kg , 吊椅的质量为 25kg , 不计滑轮与轻绳间的摩擦, 下列判断正确的是 ()

- A. 工人用力可把自己拉着竖直向上离开吊椅
- B. 当工人与吊椅一起匀速上升时, 轻绳对工人的拉力为 450N
- C. 当工人与吊椅一起以加速度 $a = 1\text{m/s}^2$ 上升时, 轻绳对工人的拉力为 990N
- D. 当工人与吊椅一起以加速度 $a = 1\text{m/s}^2$ 上升时, 工人对吊椅的压力为 155N



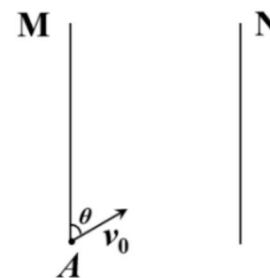
第7题图

第8题图

8. 如图甲所示是用手机和轻弹簧制作的一个振动装置示意图。手机内置加速度传感器记录了手机振动过程中加速度 a 随时间 t 变化的曲线, 如图乙中实线1所示 (以竖直向上为正方向)。下列说法正确的是 ()

- A. $t=0.2\text{s}$ 时, 弹簧弹力为 0
- B. $t=0.4\text{s}$ 时, 手机正在向下运动
- C. 从 $t=0.4\text{s}$ 至 $t=0.6\text{s}$ 过程中, 手机的动能不断减小
- D. 更换劲度系数更小的弹簧, 所得曲线可能如图中的虚线2所示

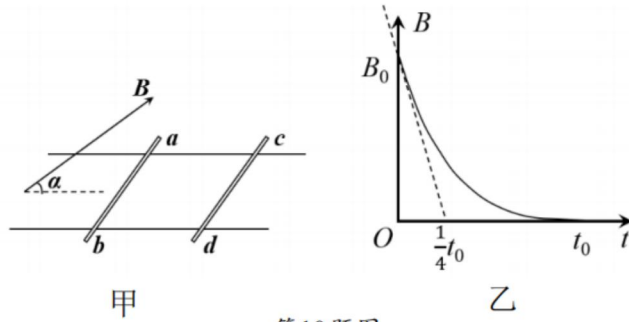
9. 如图所示, 带等量异种电荷的两正对平行金属板M、N间存在水平向右的匀强电场, 场强大小为 E 。 $t=0$ 时刻, M板下端A处的粒子源发射一质量为 m 、电荷量为 $+q$ 、速度大小为 v_0 的粒子, 速度方向与M板的夹角为 θ , 粒子运动过程中受到与速度大小成正比的阻力作用, 即 $f=kv$, 经时间 t_0 到达N板上的B点 (未画出) 时的速度大小为 v , 方向斜向上且与N板的夹角为 φ 。不计粒子重力, 不考虑边界效应, 则 ()



第9题图

- A. 粒子在电场中做类斜抛运动
- B. $v_0 \cos \theta$ 与 $v \cos \varphi$ 一定相等
- C. 金属板M、N间的板间距为 $x = \frac{Eqt_0 + mv_0 \sin \theta - mv \sin \varphi}{k}$
- D. 根据题干信息无法求出A、B两点间的距离

10. 如图甲所示, 相距 L 的足够长平行光滑金属导轨放在同一水平面内, 完全相同的金属棒 ab 、 cd 垂直放置在导轨上, 两棒相距 x , 金属棒与导轨接触良好, 每根金属棒的质量为 m 、长度为 L 、电阻为 R 。导轨间存在与金属棒垂直, 与导轨平面所成夹角为 $\alpha=30^\circ$ 的匀强磁场, 磁感应强度大小 B 随时间变化的关系如图乙中的曲线所示, $t=0$ 时刻, 曲线切线与 t 轴的交点坐标为 $\frac{1}{4}t_0$ 。不考虑两杆之间的作用力, 其它电阻均忽略不计, 下列说法正确的是 ()



第10题图

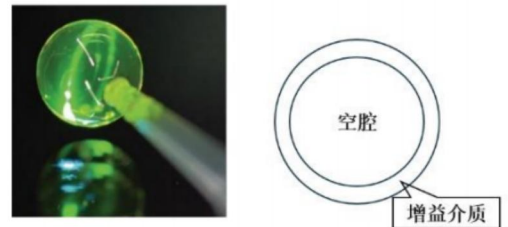
- A. $0 \sim t_0$ 过程中, 通过金属棒 cd 的电荷量为 $\frac{B_0 L x}{2R}$
- B. $t=0$ 时刻, 通过金属棒 cd 的电流大小为 $\frac{2B_0 L x}{R t_0}$
- C. $t=0$ 时刻, 金属棒 cd 所受安培力的大小为 $\frac{2B_0^2 L^2 x}{R t_0}$
- D. $t=0$ 时刻, 金属棒 cd 所受支持力的大小为 $mg + \frac{\sqrt{3} B_0^2 L^2 x}{2R t_0}$

二、选择题 II (本题共 3 小题, 每小题 4 分, 共 12 分. 每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的. 全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分)

11. 以下说法正确的是 () 浙考神墙750

- A. 玻尔理论成功地解释了氢原子光谱的实验规律, 但无法解释氢原子的光谱现象
- B. 布朗运动就是液体分子的无规则运动
- C. α 射线的电离作用强, γ 射线的电离作用很弱
- D. 在完全失重的状态下, 气体的压强可能为零

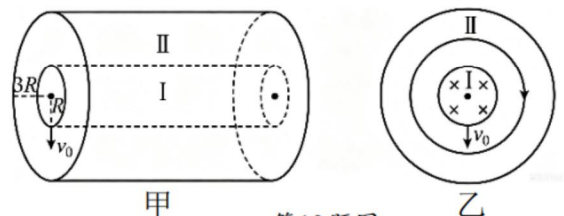
12. 如图甲所示, 科学家将肥皂溶液与荧光染料混合形成增益介质, 用细管把增益介质吹成一个小气泡, 小气泡可当作微小“激光器”, 其截面如图乙所示。用脉冲激光照射该小气泡, 增益介质吸收能量后会辐射光子, 辐射光在液膜内多次全反射, 从而产生放大的相干光束。以下说法正确的是 ()



第12题图

- A. 脉冲激光照射到增益介质内频率变大
- B. 脉冲激光照射到增益介质内波长变小
- C. 脉冲激光照射下, 增益介质中的电子跃迁形成新的激光束
- D. 脉冲激光在小气泡内部空腔中多次反射形成亮圆环

13. 2026年4月, 我国“洪荒70”全高温超导托卡马克装置成功实现了1337秒的长脉冲稳态运行, 创造了世界纪录。其部分装置可简化为半径为 $3R$ 的足够长空心圆柱, 内部空间被半径为 R 的同轴圆柱面分为区域I和区域II, 如图甲所示。空心圆柱左视图如图乙所示, 区域I存在垂直纸面向里的匀强磁场, 区域II存在大小处处相等的顺时针环形磁场, 磁感线的圆心在圆柱面的轴线上, 两区域磁感应强度大小均为 B 。在区域I的边界沿半径向外发射电荷量为 e 、质量为 m 、初速度为 $v_0 = \frac{eBR}{m}$ 的氦核, 则氦核 ()



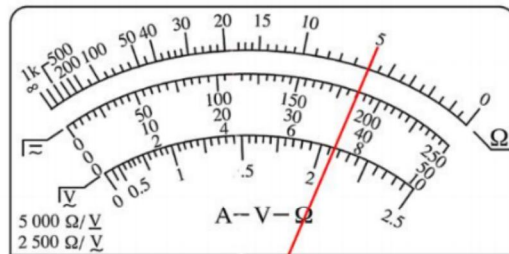
第13题图

- A. 氦核运动一段时间后回到出发点
- B. 氦核在装置内的运动周期为 $\frac{6\pi m}{eB}$
- C. 氦核一个周期内在区域I中运动的路程为 $4\pi R$
- D. 氦核开始运动的半个周期内的位移大小为 $2\sqrt{5}R$

非选择题部分

三、非选择题（本题共4小题，共58分）

14-I (1) (2分) 有一只额定电压为 220V，额定功率未知的旧白炽灯泡，为判断此灯泡的额定功率，用多用电表电阻挡 $\times 10$ 档进行测量，正确操作后发现指针如图甲所示，则灯泡规格可能是_____。

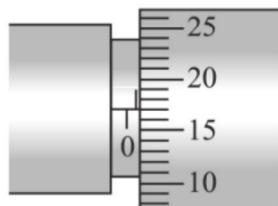


第14-I图甲

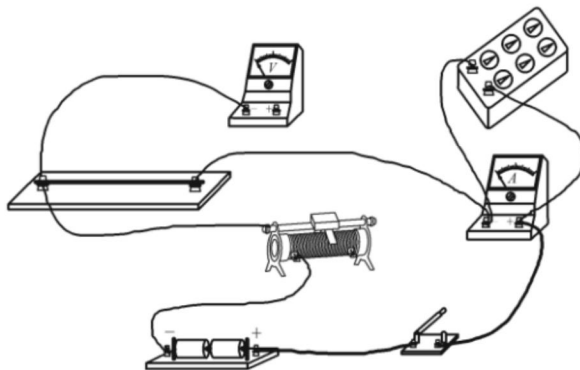
- A. 220V, 15W B. 220V, 60W
C. 220V, 100W D. 220V, 1000W

(2) (5分) 在“测量金属丝的电阻率”的实验中，某同学选择一根粗细均匀、阻值约为 5Ω 的电阻丝进行测量。

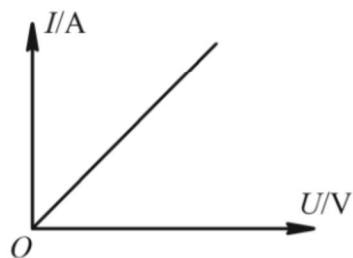
- ①先测量电阻丝的长度 L ，再用螺旋测微器测量其直径，结果如图乙所示为_____mm。
②现有电源（电动势 E 为 3.0V，内阻不计）、开关和导线若干，以及下列器材：



第14-I图乙



第14-I图丙



第14-I图丁

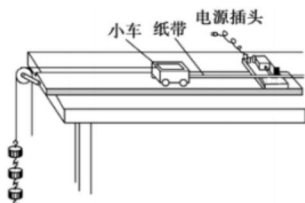
- A. 量程为 3V 的电压表，内阻约为 $3k\Omega$
B. 量程为 100mA 的电流表，内阻为 0.6Ω
C. 滑动变阻器 R ($0\sim 2\Omega$)
D. 电阻箱 R (999.9Ω)

发现电流表的量程太小，需将电流表与电阻箱并联，改装成量程为 400mA 的电流表，则电阻箱接入的阻值为_____ Ω 。

③根据所选器材，把实物连接图丙补充完整。

④根据电流表和电压表所测量的数据，画出 $I-U$ 图线如图丁所示，若已知图线的斜率为 $k=0.05\Omega^{-1}$ ，则金属丝的电阻为_____ Ω 。（结果保留 3 位有效数字）

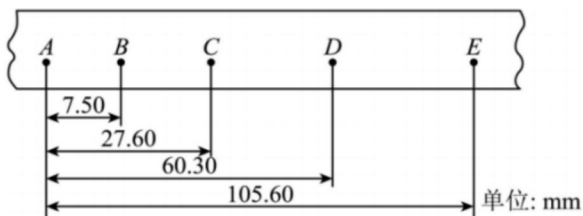
14-II. (5分) 某同学用如图甲所示这套装置探究钩码与小车加速度的大小与力的关系。运用控制变量法，不改变钩码和小车的总质量，但每次把小车上的钩码逐个悬挂，从而改变力的大小，并分别打出纸带计算加速度，从而研究质量一定时，加速度大小与力的关系。



第14-II图甲



第14-II图乙



第14-II图丙

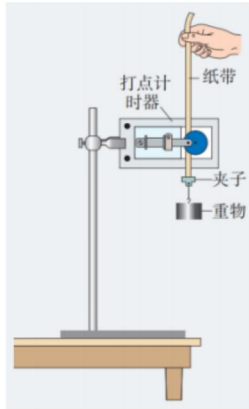
(1) 实验中所用的打点计时器如图乙所示，则电源应选_____。

- A. 8V, 50Hz 交流电 B. 220V, 50Hz 交流电 C. 8V, 直流电

(2) 为减小实验误差，实验过程中，_____（填“需要”或“不需要”）补偿阻力，小车的质量_____（填“需要”或“不需要”）远大于悬挂的钩码的质量。

(3) 图丙为某次实验得到的纸带，图中相邻计数点间还有 4 个计时点未画出，打点计时器电源的频率为 50Hz，由纸带记录的数据可得小车运动的加速度大小为_____m/s²。（结果保留 3 位有效数字）

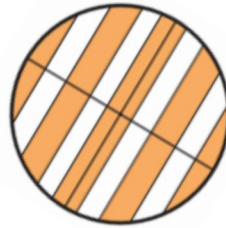
14-III. (2 分) (多选) 以下实验中，说法正确的是_____。



甲



乙



丙



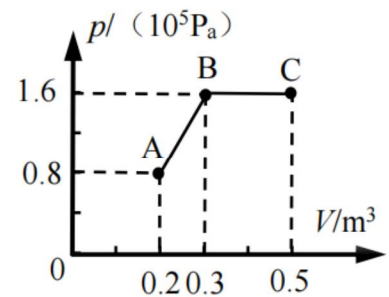
丁

第14- III图

- A. 图甲，可利用该实验装置来研究加速度与力的关系
- B. 图乙，由于变压器的能量损失，其原副线圈两端电压 U_1 、 U_2 与匝数 n_1 、 n_2 满足关系 $\frac{U_1}{U_2} > \frac{n_1}{n_2}$
- C. 图丙，在图中情景下测量条纹间距，会使测量值偏大
- D. 图丁，利用油膜法估测油酸分子大小实验中，若使用久置后的酒精油酸溶液，会使分子直径测量值偏小

15. (8分) 如图所示是容器中一定质量的理想气体由状态A经过状态B变为状态C的 p - V 图像。已知气体在状态A时的温度是200K。

- (1) A到B过程，单位时间内气体分子对单位面积器壁的冲量_____（选填“增大”、“不变”或“减小”）；B到C过程，单位时间内与单位面积器壁碰撞的气体分子数_____（选填“增多”、“不变”或“减少”）；
- (2) 求图中状态C的温度 T_C ；
- (3) 气体由A→B→C的过程中气体内能增加 $\Delta U = 2 \times 10^4 \text{J}$ ，求这一过程中气体吸收的热量 Q 。



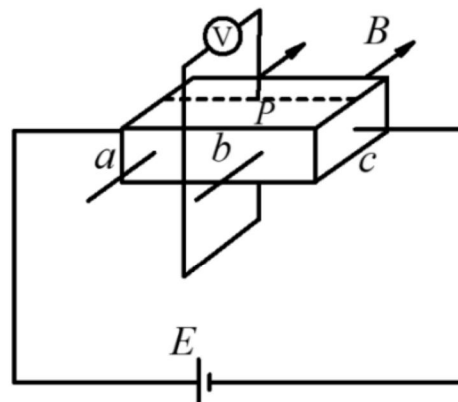
第15题图

16. (11分) 霍尔元件是利用霍尔效应进行工作的,可在各种与磁场有关的场合中使用。现把电动势为 E 、内阻不计的电源与霍尔元件左右两端面中心连成如图所示的电路。该霍尔元件为金属导体,厚为 a 、长为 b 、宽为 c ,电阻率为 ρ ,其处于磁感应强度为 B 的匀强磁场中,磁场方向垂直于前后表面,电压表的一端用导线与下表面的中心相连,另一端与上表面的 P 点相连, P 点可沿图中虚线左右移动(虚线过上表面左右两边的中点),初始时位于虚线中点。

(1) 金属导体的霍尔电压哪个表面的电势高;

(2) 若该金属单位体积内的自由电子的个数为 n , 电子的电荷量为 e , 试推导霍尔电压 U_H 的表达式; 浙考神墙750

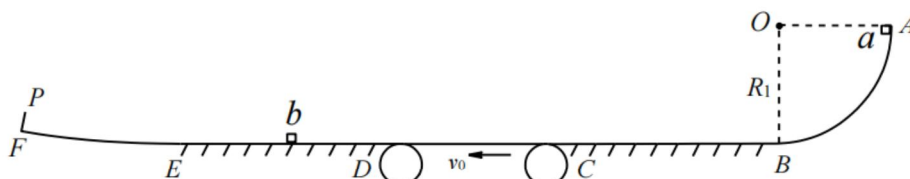
(3) 若将接触点 P 沿虚线移至距右端面 $\frac{b}{4}$ 处, 求此时电压表的示数 U 。



第16题图

17. (12分) 某游戏装置如图所示, AB 是半径 $R_1=1.25\text{m}$ 的圆弧轨道, 圆心 O 与 A 等高, 水平传送带长度 $L=0.9\text{m}$, 以 $v_0=0.8\text{m/s}$ 速率逆时针转动, EF 是半径 $R_2=10\text{m}$ 的圆弧轨道, F 端距水平面 DE 的高度 $h=0.024\text{m}$, 该处有一垂直于轨道的挡板 P , 传送带两端分别通过水平地面 BC 、 DE 与两圆弧轨道最低点相切, DE 的长度 $L_0=0.8\text{m}$ 。现有质量为 $m=0.2\text{kg}$ 的物块 a 从 A 处静止释放, 经圆弧轨道 AB 、水平地面 BC 、传送带后与静置在水平面 DE 中点处质量为 $4m$ 物块 b 碰撞, 碰后粘在一起记作物块 c 。物块 c 滑上圆弧轨道 EF , 与 F 处的挡板碰后原速率反弹, 不计碰撞时间。物块均可看成质点, 物块与传送带间的动摩擦因数均为 $\mu=0.5$, 其它接触面均光滑, 不计空气阻力。求:

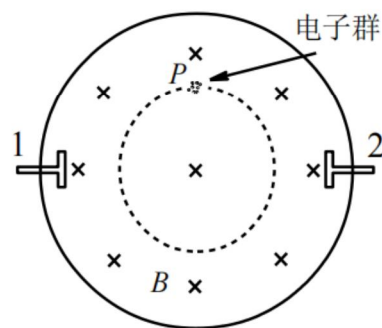
- (1) 物块 a 第一次经过圆弧轨道上的 B 点时轨道对其支持力的大小 F_N ;
- (2) 物块 a 第一次通过传送带产生的热量 Q ;
- (3) 物块 c 与挡板碰前瞬间的速度大小 v_F ;
- (4) 物块 c 最终做周期性运动的周期 T 。



第17题图

18. (13分) $^{14}_6\text{C}$ 是碳元素的一种具有放射性的同位素, 2024年4月20日, 碳14靶件从秦山核电重水堆机组中成功抽出, 这是中国首次利用核电商用堆批量生产 $^{14}_6\text{C}$ 同位素, $^{14}_6\text{C}$ 衰变会释放出 β 射线。如图是微波技术中用的一种真空磁控管的示意图, 现利用 $^{14}_6\text{C}$ 衰变释放出的 β 射线, 经处理后成为速度 $v=8\times 10^6\text{m/s}$ 的电子群并从图中 P 点垂直磁场方向进入匀强磁场区域, 匀强磁场的磁感应强度 $B=1\times 10^{-3}\text{T}$ 、方向垂直纸面向里。电子群在运行过程中时而接近电极1, 时而接近电极2, 从而使两电极间的电势差作周期性变化。已知电子的质量 $m=9.1\times 10^{-31}\text{kg}$ 、电荷量 $e=1.6\times 10^{-19}\text{C}$, 电子群中电子的数目 $N=1.0\times 10^6$ 个, 电子群可看成点电荷, 电极1、2之间的距离为 D , 电极1、2连线过电子群轨迹的圆心且相对轨迹对称分布, 不考虑相对论效应。(可能用到的知识: 真空中点电荷 Q 在距离 R 处产生的电势 $\varphi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{R}$, 其中 ϵ_0 为真空介电常量。涉及数字计算时结果保留1位有效数字)

- (1) 写出 $^{14}_6\text{C}$ 发生 β 衰变的核反应方程式;
- (2) 求电子群在匀强磁场中运动时形成的环形电流 I 的方向和大小;
- (3) 求两电极间电势差变化的频率 f ;
- (4) 求两电极电势差的最大值 U 。(用题中相应物理量的字母表示)



第18题图