

2021 北京顺义高三第二次统练

物 理

考 生 须 知	1.本试卷总分 100 分，考试用时 90 分钟。
	2.本试卷共 8 页，共两部分。
	3.试题所有答案必须填涂或书写在答题卡的相应位置，在试卷上作答无效。客观题必须用 2B 铅笔作答，非选择题必须用黑色字迹的签字笔作答。
	4.考试结束后，将答题卡交回，试卷自己保留。

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

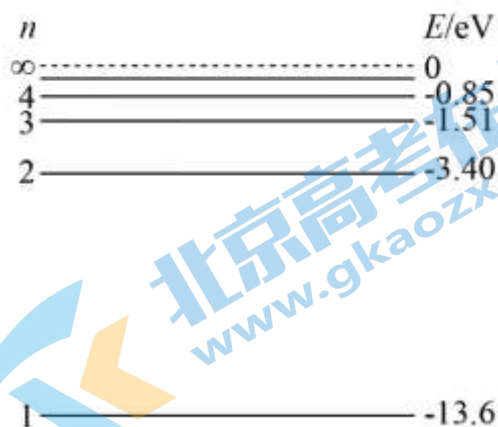
1.通过游标卡尺的两个测脚之间形成的狭缝观察线状白炽灯，可以看到

- A.黑白相间的条纹，这是光的干涉现象
- B.黑白相间的条纹，这是光的衍射现象
- C.彩色的条纹，这是光的干涉现象
- D.彩色的条纹，这是光的衍射现象

2.下列说法正确的是

- A.气体的压强是由于大量气体分子对器壁的持续频繁的撞击而形成的
- B.若减小分子间距离，分子引力会减小，分子斥力会增大
- C.如果气体吸收热量，气体的内能一定增大
- D.布朗运动就是分子的无规则运动

3.氢原子的能级分布如图所示，大量处于 $n=4$ 能级的氢原子向低能级跃迁时发出不同频率的光，其中 a 光是从 $n=3$ 能级向 $n=1$ 能级跃迁时发出的，如果 b 光的频率大于 a 光的频率，则 b 光是



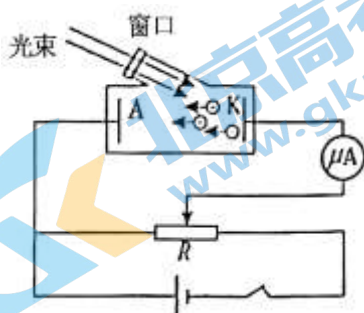
- A.从 $n=4$ 能级向 $n=3$ 能级跃迁时发出的

- B.从 $n=4$ 能级向 $n=2$ 能级跃迁时发出的
- C.从 $n=4$ 能级向 $n=1$ 能级跃迁时发出的
- D.从 $n=3$ 能级向 $n=2$ 能级跃迁时发出的

4.一般雷达发出的电磁波频率多在 200MHz-1000MHz 的范围内，下列说法正确的是

- A.电磁波是由恒定不变的电场或磁场产生的
- B.上述频率范围的电磁波的波长约在 0.3m~1.5m 之间
- C.波长越短的电磁波，越容易绕过障碍物，便于远距离传播
- D.若测出雷达从发射电磁波到接收反射回来的电磁波的时间，就可以确定障碍物的体积

5.如图所示为研究光电效应现象的电路图，当用绿光照射到阴极 K 时，电路中有光电流，下列说法正确的是

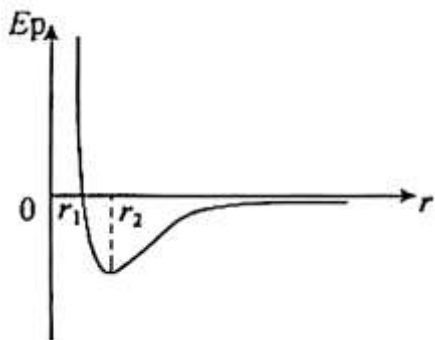


- A.若只减弱绿光的光照强度，光电流会减小
- B.若换用红光照射阴极 K 时，一定也有光电流
- C.若将电源的极性反接，电路中一定没有光电流
- D.如果不断增大光电管两端的电压，电路中光电流会一直增大

6.2020 年 12 月 17 日凌晨 1 时 59 分，嫦娥五号返回舱携带月壤样品成功着陆，标志着我国首次地外天体采样返回任务圆满完成。月球土壤里大量存在着一种叫做“氦 3” (${}^3_2\text{He}$) 的化学元素，是核反应的重要原料之一。科学家初步估计月球上至少有 100 万吨“氦 3”，如果相关技术研发成功，将可为地球带来取之不尽的能源。关于“氦 3”与氘核的核反应方程为 ${}^3_2\text{He} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_1\text{H}$ ，下列说法正确的是

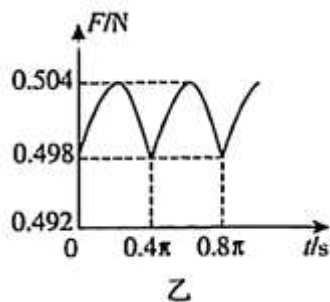
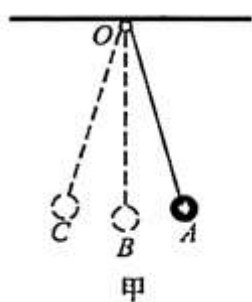
- A.该核反应生成物的质量大于反应物的质量
- B.该核反应出现质量亏损，吸收能量
- C.该核反应为核聚变反应，放出能量
- D.该核反应为核裂变反应，吸收能量

7.如图为两分子系统的分子势能 E_p 与两分子间距离 r 的关系图像，下列说法正确的是



- A. 当 r 等于 r_1 时，分子间的作用力表现为零
- B. 当 r 大于 r_1 时，分子间的作用力表现为引力
- C. 当 r 由 r_1 变到 r_2 的过程中，分子势能逐渐变大
- D. 当 r 由 r_1 变到 r_2 的过程中，分子间的作用力做正功

8. 如图甲所示， O 点为单摆的固定悬点，在此处将力传感器与摆线相连（图甲中未画出）。现将摆球拉到 A 点，释放摆球，摆球将在竖直面内的 A 、 C 之间来回摆动，其中 B 点为运动中的最低位置。图乙为细线对摆球的拉力大小 F 随时间 t 变化的图像，图乙中 $t=0$ 为摆球从 A 点开始运动的时刻，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，下列说法正确的是



- A. 单摆的摆长为 2.5m
- B. 摆球的质量为 0.0498kg
- C. 单摆的振动周期为 $0.8\pi\text{s}$
- D. 摆球运动过程中的最大速度为 $\frac{24}{5}\sqrt{7}\text{m/s}$

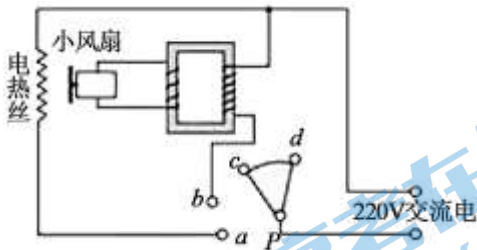
9. 如图所示，金属圆环 A 用绝缘软丝线悬挂，在 A 的正下方附近同轴放置一个半径相同的橡胶圆盘 B ， B 圆盘的边缘部分均匀带电。现使圆盘 B 由静止开始绕中心轴旋转并逐渐增大转速，在此过程中，下列说法正确的是



- A. 金属环 A 有扩大半径的趋势，丝线受到拉力减小

- B.金属环 A 有缩小半径的趋势，丝线受到拉力减小
- C.金属环 A 有扩大半径的趋势，丝线受到拉力增大
- D.金属环 A 有缩小半径的趋势，丝线受到拉力增大

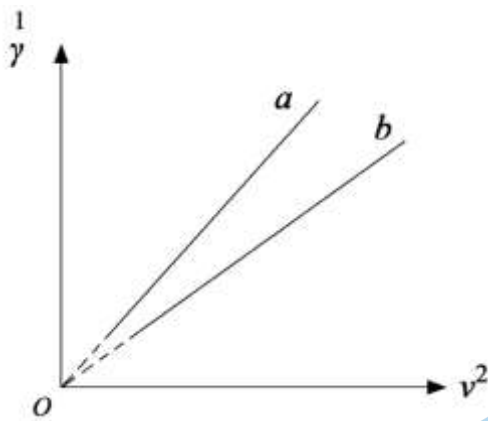
10.如图所示为某同学设计的电吹风电路图， a 、 b 、 c 、 d 为四个固定触点。可动的扇形金属触片可绕 P 点转动，能同时接触两个触点。触片处于不同位置时，电吹风可处于停机、吹热风 and 吹冷风三种工作状态。该电吹风的参数如下表所示。下列判断正确的是



热风时输入功率	460W
冷风时输入功率	60W

- A.当扇形金属触片接触 c 、 d 触点时吹冷风
- B.当扇形金属触片接触 a 、 b 触点时吹热风
- C.当扇形金属触片接触 b 、 c 触点时吹热风
- D.电热丝的热功率是 460W

11.金星与地球半径接近，金星的质量约为地球质量的 $\frac{4}{5}$ ，地球和金星各自的卫星公转半径的倒数 $\frac{1}{r}$ 与公转速度的平方 v^2 的关系图像如图所示，下列判断正确的是



- A.金星的第一宇宙速度较小
- B.取相同公转速度，金星的卫星的周期较大
- C.图线 a 表示的是地球，图线 b 表示的是金星
- D.取相同公转半径，金星的卫星向心加速度较大

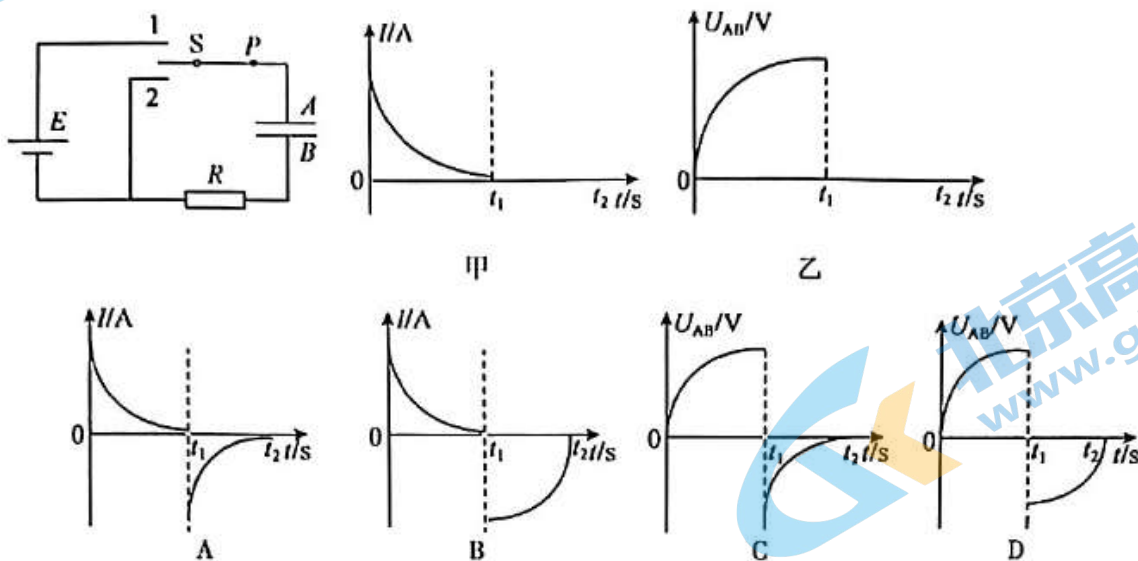
12.某小组用如图甲所示的可拆变压器探究变压器原、副线圈两端的电压与匝数之间的关系，在实验时组装的变压器如图乙所示。在铁芯上原、副线圈接入的匝数分别为 $n_1 = 800$ 匝和 $n_2 = 200$ 匝，原线圈两端与正弦式交流电

源相连，用交流电压表测得原、副线圈两端的电压分别为 10V 和 0.8V，这与其他小组的正确实验结论明显不一致。对于这个小组实验结论出现明显偏差的原因，最有可能的是



- A. 原线圈的电阻过大
- B. 副线圈的电阻太小
- C. 副线圈的匝数太少
- D. 没有将铁芯 B 安装在铁芯 A

13. 如图所示，单刀双掷开关 S 原来与 2 相接，从 $t=0$ 开始，开关改接 1，得到流过电路中 P 点的电流随时间变化的图像如图甲所示，电容器两极板的电势差随时间变化的图像如图乙所示。 $t=t_1$ 时，把开关改接 2，下列图像中可能正确的是



14. 2016 年诺贝尔物理学奖颁发给了三位美国科学家，以表彰他们将拓扑概念应用于物理研究所做的贡献。我们知道，按导电性能不同传统材料大致可分为导体和绝缘体两类，而拓扑绝缘体性质独特，它是一种边界上导电、体内绝缘的新型量子材料。例如，在通常条件下石墨烯正常导电，但在温度极低、外加强磁场的情况下，其电导率（即电阻率的倒数）突然不能连续改变，而是成倍变化，此即量子霍尔效应（关于霍尔效应，可见下文注释）。在这种情况下，电流只会流经石墨烯边缘，其内部绝缘，导电过程不会发热，石墨烯变身为拓扑绝缘体。但由于产生量子霍尔效应需要极低温度和强磁场的条件，所以其低能耗的优点很难被推广应用。

2012 年 10 月，由清华大学薛其坤院士领衔的中国团队，首次在实验中发现了量子反常霍尔效应，被称为中国“诺贝尔奖级的发现”。量子反常霍尔效应不需要外加强磁场，所需磁场由材料本身的自发磁化产生。这一发现使得拓扑绝缘材料在电子器件中的广泛应用成为可能。

注释：霍尔效应是指将载流导体放在匀强磁场中，当磁场方向与电流方向垂直时，导体将在与磁场、电流垂直的方向上形成电势差。

根据以上材料推断，下列说法正确的是

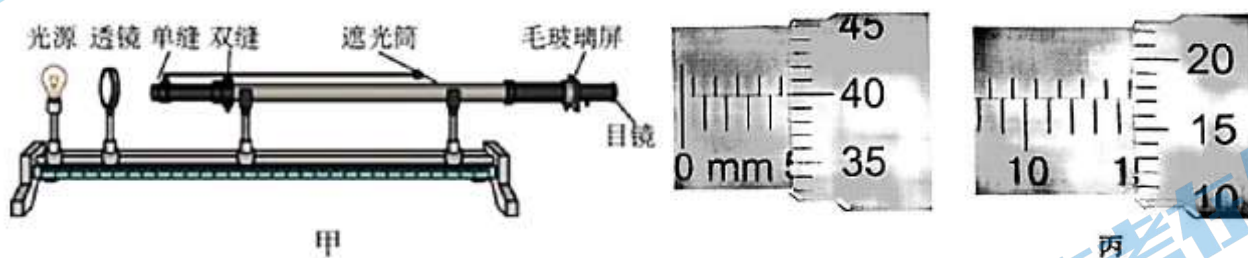
- A. 拓扑绝缘体导电时不具有量子化的特征
- B. 霍尔效应与运动电荷在磁场中所受的洛伦兹力无关
- C. 在量子反常霍尔效应中运动电荷不再受磁场的作用
- D. 若将拓扑绝缘材料制成电脑芯片有望解决其工作时的发热问题

第二部分

本部分共 6 题，共 58 分。

15. (8 分)

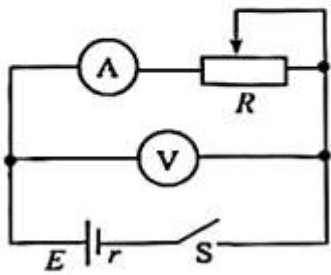
用双缝干涉测量光的波长实验装置如图甲所示。将双缝干涉实验仪器按要求安装在光具座上，光源发的光经滤光片（装在单缝前）成为单色光，把单缝照亮。单缝相当于一个线光源，它又把双缝照亮，已知双缝间的距离为 0.3mm 。透镜的作用是使射向单缝的光更集中。遮光筒的一端装有毛玻璃屏，通过目镜可以在屏上观察到干涉条纹。



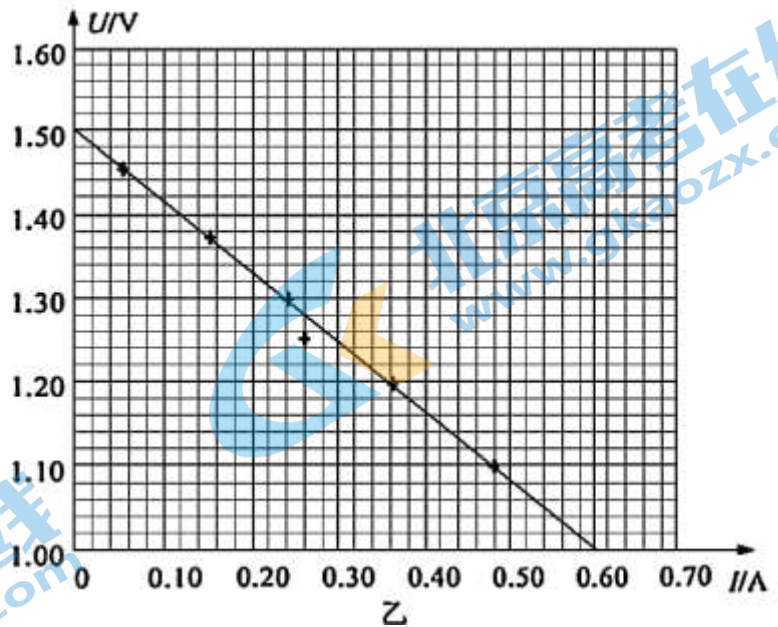
- (1) 实验时，还需要测量的有_____；
- (2) 实验中将测量头的分划板中心刻线与某亮纹中心对齐，并将该亮纹定为第 1 条亮纹，此时手轮上的示数如图乙所示；然后转动测量头、使分划板中心刻线与第 6 条亮纹中心对齐，此时手轮上的示数如图丙所示，得相邻的条纹之间距离为_____mm；
- (3) 若测得双缝到毛玻璃屏的距离为 120.00cm ，则本次实验测得的这种光的波长是_____m（保留两位有效数字）；
- (4) 若实验中发现条纹太稀疏，可采取的改善办法是_____（至少写一条）。

16. (10 分)

- (1) 可以用伏特表直接粗略测量干电池的电动势，将一伏特表与一节电池直接相连，此时伏特表的示数为 U ，该干电池电动势的真实值为 E ，则 U _____ E （选填“>”“<”或“=”）
- (2) 某位同学利用安培表和伏特表测定一节干电池的电动势和内电阻，实验电路如图甲所示。他根据记录的数据作出的 $U-I$ 图像如图乙所示。



甲



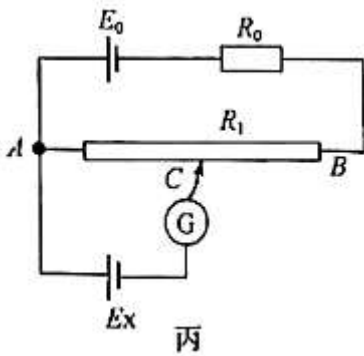
乙

①根据图像可求出干电池的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ V, 内电阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω 。

②利用该电路测得的电动势和真实值相比 (选填“偏小”“偏大”“相等”)。

(3) 也可以用电势差计准确的测量干电池的电动势, 其实验原理如图丙所示。其中 E_x 为待测干电池的电动势, 已知标准电源的电动势为 E_0 , 内阻不计。保护电阻的阻值为 R_0 , 滑动变阻器的总电阻为 R_1 。移动滑动触头 C, 使电流计 G 的示数为 0 时, 测得 A、C 间的电阻为 R_{AC} , 则待测干电池的电动势 E_x

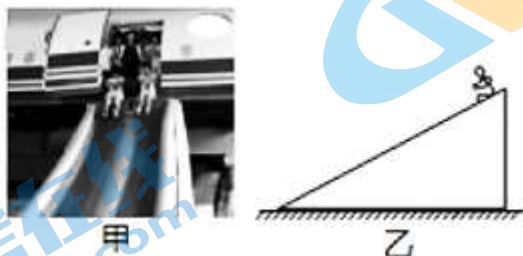
= 。



丙

17. (9分)

民航客机一般都有紧急出口，发生意外情况的飞机紧急着陆后，打开紧急出口，狭长的气囊会自动充气，形成一个连接出口与地面的斜面，旅客可沿斜滑行到地上，如图甲所示。图乙是其简化模型，若紧急出口距地面的高度 $h=3.0\text{m}$ ，气囊所构成的斜面长度 $L=5.0\text{m}$ 。质量 $m=50\text{kg}$ 的某旅客从斜面顶端由静止开始滑到斜面底端，已知该旅客与斜面间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ ，不计空气阻力及斜面的形变，下滑过程中该旅客可视为质点，重力加速度 g 取 10m/s^2 。求该旅客



- (1) 沿斜面下滑的加速度 a ；
- (2) 滑到斜面底端时的动能 E_k ；
- (3) 从斜面顶端滑到斜面底端的过程中所受摩擦力的冲量 I_f 。

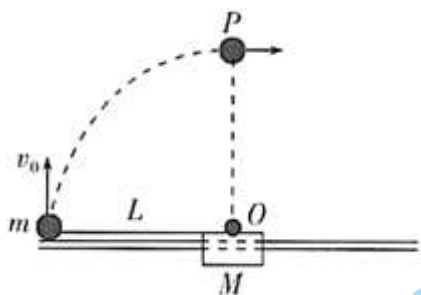
18. (9分)

静止在太空的飞行器上有一种装置，它利用电场加速带电粒子，形成向外发射的粒子流，从而对飞行器产生反冲力，使其获得加速度。已知飞行器的质量为 M ，发射的是初速度为零的 3 价阳离子，射出时阳离子的速度为 v ，每秒发射阳离子的个数为 N ，每个阳离子的质量为 m ，单位电荷的电量为 e ，不计阳离子间的相互作用力和发射阳离子后飞行器质量的变化，求：

- (1) 电场的加速电压 U ；
- (2) 发射器的发射功率 P ；
- (3) 飞行器获得的加速度 a 。

19. (10分)

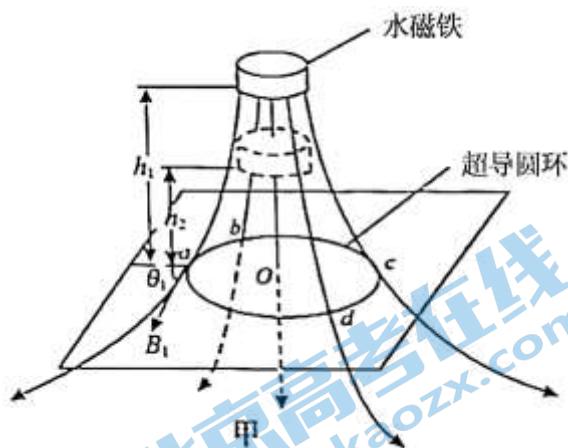
如图所示，质量 $M=0.2\text{kg}$ 的滑块套在光滑的水平轨道上，质量 $m=0.1\text{kg}$ 的小球通过长 $L=0.5\text{m}$ 的轻质细杆与滑块上的光滑轴 O 连接，小球和轻杆可在竖直平面内绕 O 轴自由转动，开始轻杆处于水平状态，现给小球一个竖直向上的初速度 $v_0=4\text{m/s}$ ，不计空气阻力，重力加速度 g 取 10m/s^2



- (1) 若锁定滑块，求小球通过最高点 P 时对轻杆的作用力 F 的大小和方向；
- (2) 若解除对滑块的锁定，求从小球开始运动至到达最高点过程中，滑块移动的距离 x ；
- (3) 若解除对滑块的锁定，求小球运动至最高点时的速度 V_m 和此时滑块的速度 V_M 。

20. (12分)

利用超导体可以实现磁悬浮，如图甲是超导磁悬浮的示意图。在水平桌面上有一个周长为 L 的超导圆环，将一块永磁铁沿圆环中心轴线从圆环的正上方缓慢向下移动，由于超导圆环与永磁铁之间有排斥力。结果永磁铁能够悬浮在超导圆环的正上方 h_1 高处。



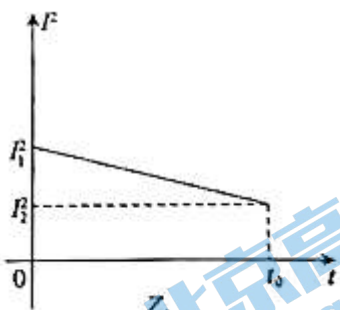
(1) 从上向下看，试判断超导圆环中的电流方向；

(2) 若此时超导圆环中的电流强度为 I_1 。圆环所处位置的磁感应强度为 B_1 、磁场方向与水平方向的夹角为 θ ，求超导圆环所受的安培力 F ；

(3) 在接下来的几周时间内，发现永磁铁在缓慢下移。经过较长时间 t_0 后，永磁铁的平衡位置变为离桌面 h_2 高处。有一种观点认为超导体也有很微小的电阻率，只是现在一般仪器无法直接测得超导圆环内电流的变化造成了永磁铁下移，若已知永磁铁在 h_2 高处时，圆环所处位置的磁感应强度大小为 B_2 ，磁场方向与水平方向的夹角为 θ_2 ，永磁铁的质量为 m ，重力加速度为 g 。

a. 永磁铁的平衡位置变为离桌面 h_2 高处时，求超导圆环内的电流强度 I_2 ；

b. 若超导圆环中的电流强度的平方随时间变化的图像如图乙所示，且超导圆环的横截面积为 S ，求该超导圆环的电阻率 ρ 。



2021 北京顺义高三第二次统练

物 理

题号	1	2	3	4	5	6	7
选项	D	A	C	B	A	C	D
题号	8	9	10	11	12	13	14
选项	C	B	B	A	D	A	D

15. (8分)

- (1) 双缝到毛玻璃屏的距离 和 相邻条纹间距
- (2) 1.955 (1.953~1.957)
- (3) 4.9×10^{-7}
- (4) 换波长更短的滤光片 或 减小双缝到毛玻璃屏的距离

16. (10分)

- (1) <
- (2) ①1.50 (1.49~1.51), 0.83 (0.81~0.85) ②偏小
- (3) $\frac{E_0}{R_0 + R_1} R_{AC}$

17. (9分) (1) 由牛顿第二定律和几何关系可得:

$$mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma \quad a = 2\text{m/s}^2$$

(2) 旅客从顶端滑到底端过程中, 由动能定理可得:

$$mgh - \mu mg \cos \theta L = E_k \quad E_k = 500\text{J}$$

(3) 两物块碰撞后粘在一起运动时的速度为 v' , 满足动量守恒

$$L = \frac{1}{2}at^2 \quad f = \mu mg \cos \theta \quad I = ft$$

解得: $I = 200\sqrt{5}\text{N}\cdot\text{s}$ 方向沿斜面向上

18. (9分) (1) 由动能定理可得

$$3Ue = \frac{1}{2}mv^2 \quad U = \frac{mv^2}{6e} \dots\dots\dots (3 \text{分})$$

(2) 发射功率可表示为 $P = N\Delta E_k = \frac{Nmv^2}{2} \dots\dots\dots (3 \text{分})$

(3) 设射出离子后飞行器的速度为 v_1 ，喷射时间为 t ，根据动量守恒定律，可得

$$Ntmv - Mv_1 = 0 \quad a = \frac{v_1}{t} = \frac{Nmv}{M} \dots\dots\dots (3 \text{分})$$

19. (10分) (1) 设小球通过最高点时速度为 v_1 ，由动能定理有：

$$-mgL = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad v_1 = \sqrt{6}m/s$$

$$mg + F = \frac{mv^2}{L} \quad F = 0.2N \quad \text{方向竖直向下}$$

(2) 设小球从开始运动位置和运动至最高点位水平距离为 S_1 ，滑块向左运动距离为 S_2 ，任意时刻小球水平方速度大小为 v ，滑块速度到为 v'

任意时刻，取水平向右为正方向，由水平方向动量守恒有

$$mv - Mv' = 0 \quad \text{两边同乘以 } \Delta t \text{ 有：} \quad mv\Delta t - Mv'\Delta t = 0$$

因上式对任意时刻附近微小 Δt 都适用，累积可得 $ms_1 - Ms_2 = 0$ 又 $s_1 + s_2 = L$

(3) 在上升过程中，取小球和滑块系统为研究对象因只有重力做功，系统的机械能守恒，

$$\text{联立可得：} \quad s_2 = \frac{1}{6}m$$

(3) 在上升过程中，取小球和滑块系统为研究对象，因只有重力做功，系统的机械能守恒，在小球上升到最

$$\text{高点时，有} \quad \frac{1}{2}mv_m^2 + \frac{1}{2}Mv_M^2 + mgL = \frac{1}{2}mv_0^2$$

解得 $v_m = 2m/s$ 。所以 $v_M = 1m/s$

20. (12分) (1) 逆时针

(2) 把环分成无数等长的微小电流元，每一小段导线长为 Δl ，则每一小段导线所受安培力为：

$$f = B_1 I_1 \Delta l$$

由对称性可知，所有小段导线所受的安培力水平分力抵消，所以竖直方向分力的合力即为整段导线所受安培力，设有 N 段导线则

$$F = Nf \cos \theta_1 = B_1 I_1 L \cos \theta_1$$

(3) a: 在 h_2 处可以理解为永磁铁处于平衡状态，则

$$mg = B_2 I_2 L \cos \theta_2 \quad I_2 = \frac{mg}{B_2 L \cos \theta_2}$$

b: 磁铁下降前后环中电流为 $I_1 = \frac{mg}{B_1 L \cos \theta_1}$, $I_2 = \frac{mg}{B_2 L \cos \theta_2}$

根据能量守恒 $mg(h_1 - h_2) = \frac{(I_1^2 + I_2^2)}{2} R t_0$

根据电阻定律 $R = \rho \frac{L}{S}$

联立可得: $\rho = \frac{2LS(h_1 - h_2)B_1^2 B_2^2 \cos^2 \theta_1 \cos^2 \theta_2}{mgt_0(B_1^2 \cos^2 \theta_1 + B_2^2 \cos^2 \theta_2)}$

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯