

2019年普通高等学校招生全国统一考试（江苏卷）

物 理

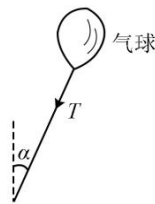
注 意 事 项

考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求

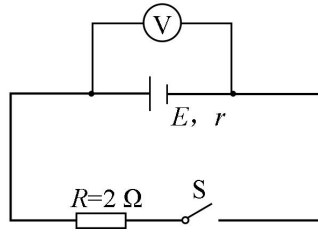
1. 本试卷共 8 页，包含选择题（第 1 题~第 9 题，共 9 题）、非选择题（第 10 题~第 15 题，共 6 题）两部分。本卷满分为 120 分，考试时间为 100 分钟。考试结束后，请将本试卷和答题卡一并交回。
2. 答题前，请务必将自己的姓名、准考证号用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔填写在试卷及答题卡的规定位置。
3. 请认真核对监考员在答题卡上所粘贴的条形码上的姓名、准考证号与本人是否相符。
4. 作答选择题，必须用 2B 铅笔将答题卡上对应选项的方框涂满、涂黑；如需改动，请用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。作答非选择题，必须用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔在答题卡上的指定位置作答，在其他位置作答一律无效。
5. 如需作图，须用 2B 铅笔绘、写清楚，线条、符号等须加黑、加粗。

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

1. 某理想变压器原、副线圈的匝数之比为 1: 10，当输入电压增加 20 V 时，输出电压
(A) 降低 2 V (B) 增加 2 V (C) 降低 200 V (D) 增加 200 V
2. 如图所示，一只气球在风中处于静止状态，风对气球的作用力水平向右。细绳与竖直方向的夹角为 α ，绳的拉力为 T ，则风对气球作用力的大小为

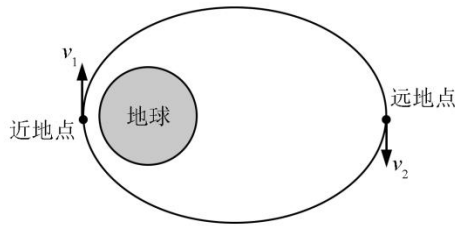


- (A) $\frac{T}{\sin \alpha}$ (B) $\frac{T}{\cos \alpha}$ (C) $T \sin \alpha$ (D) $T \cos \alpha$
3. 如图所示的电路中，电阻 $R=2 \Omega$ 。断开 S 后，电压表的读数为 3 V；闭合 S 后，电压表的读数为 2 V，则电源的内阻 r 为



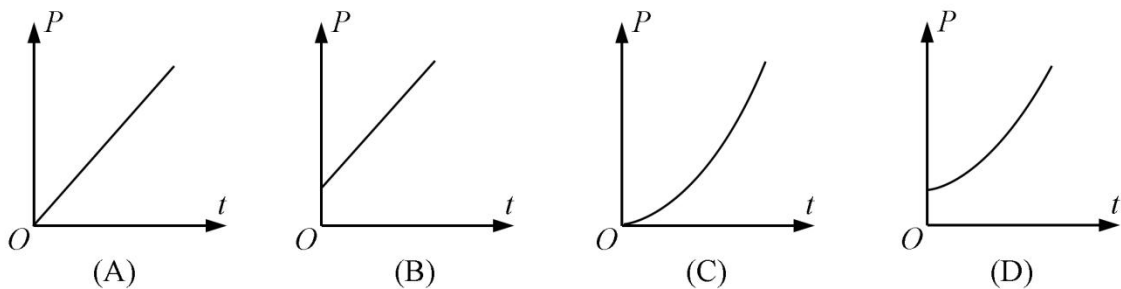
- (A) 1Ω (B) 2Ω (C) 3Ω (D) 4Ω

4. 1970年成功发射的“东方红一号”是我国第一颗人造地球卫星，该卫星至今仍沿椭圆轨道绕地球运动。如图所示，设卫星在近地点、远地点的速度分别为 v_1 、 v_2 ，近地点到地心的距离为 r ，地球质量为 M ，引力常量为 G 。则



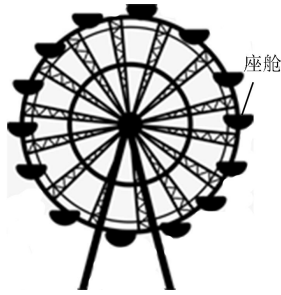
- (A) $v_1 > v_2, v_1 = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ (B) $v_1 > v_2, v_1 > \sqrt{\frac{GM}{r}}$
 (C) $v_1 < v_2, v_1 = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ (D) $v_1 < v_2, v_1 > \sqrt{\frac{GM}{r}}$

5. 一匀强电场的方向竖直向上， $t=0$ 时刻，一带电粒子以一定初速度水平射入该电场，电场力对粒子做功的功率为 P ，不计粒子重力，则 $P-t$ 关系图象是



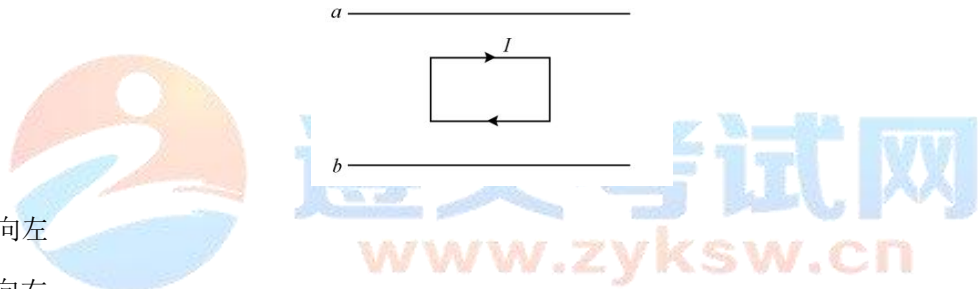
- 二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共计 16 分。每小题有多个选项符合题意。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分。错选或不答的得 0 分。

6. 如图所示，摩天轮悬挂的座舱在竖直平面内做匀速圆周运动。座舱的质量为 m ，运动半径为 R ，角速度大小为 ω ，重力加速度为 g ，则座舱



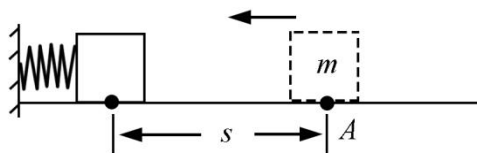
- (A) 运动周期为 $\frac{2\pi R}{\omega}$
- (B) 线速度的大小为 ωR
- (C) 受摩天轮作用力的大小始终为 mg
- (D) 所受合力的大小始终为 $m\omega^2 R$

7. 如图所示，在光滑的水平桌面上， a 和 b 是两条固定的平行长直导线，通过的电流强度相等。矩形线框位于两条导线的正中间，通有顺时针方向的电流，在 a 、 b 产生的磁场作用下静止。则 a 、 b 的电流方向可能是



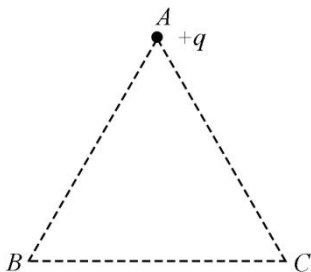
- (A) 均向左
- (B) 均向右
- (C) a 的向左， b 的向右
- (D) a 的向右， b 的向左

8. 如图所示，轻质弹簧的左端固定，并处于自然状态。小物块的质量为 m ，从 A 点向左沿水平地面运动，压缩弹簧后被弹回，运动到 A 点恰好静止。物块向左运动的最大距离为 s ，与地面间的动摩擦因数为 μ ，重力加速度为 g ，弹簧未超出弹性限度。在上述过程中



- (A) 弹簧的最大弹力为 μmg
- (B) 物块克服摩擦力做的功为 $2\mu mgs$
- (C) 弹簧的最大弹性势能为 μmgs
- (D) 物块在 A 点的初速度为 $\sqrt{2\mu gs}$

9. 如图所示, ABC 为等边三角形, 电荷量为 $+q$ 的点电荷固定在 A 点. 先将一电荷量也为 $+q$ 的点电荷 Q_1 从无穷远处(电势为0)移到 C 点, 此过程中, 电场力做功为 $-W$. 再将 Q_1 从 C 点沿 CB 移到 B 点并固定. 最后将一电荷量为 $-2q$ 的点电荷 Q_2 从无穷远处移到 C 点. 下列说法正确的有



- $\frac{W}{q}$
- (A) Q_1 移入之前, C 点的电势为 $\frac{W}{q}$
- (B) Q_1 从 C 点移到 B 点的过程中, 所受电场力做的功为0
- (C) Q_2 从无穷远处移到 C 点的过程中, 所受电场力做的功为 $2W$
- (D) Q_2 在移到 C 点后的电势能为 $-4W$

三、简答题: 本题分必做题(第10~12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.

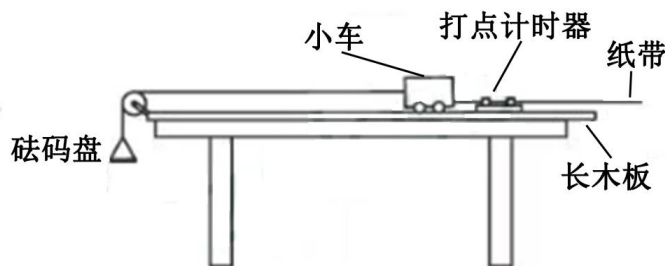
【必做题】

10. (8分) 某兴趣小组用如题10-1图所示的装置验证动能定理.

- (1) 有两种工作频率均为50 Hz的打点计时器供实验选用:

- A. 电磁打点计时器
B. 电火花打点计时器

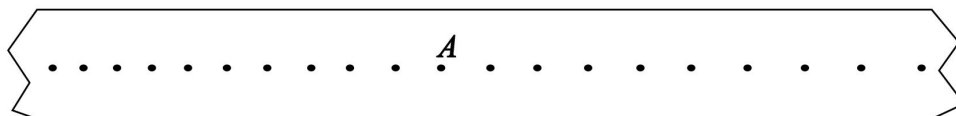
为使纸带在运动时受到的阻力较小, 应选择_____ (选填“ A ”或“ B ”).



(题10-1图)

- (2) 保持长木板水平, 将纸带固定在小车后端, 纸带穿过打点计时器的限位孔. 实验中, 为消除摩擦力的影响, 在砝码盘中慢慢加入沙子, 直到小车开始运动. 同学甲认为此时摩擦力的影响已得到消除. 同学乙认为还应从盘中取出适量沙子, 直至轻推小车观察到小车做匀速运动. 看法正确的同学是_____ (选填“甲”或“乙”).

- (3) 消除摩擦力的影响后，在砝码盘中加入砝码。接通打点计时器电源，松开小车，小车运动。纸带被打出一系列点，其中的一段如题10-2图所示。图中纸带按实际尺寸画出，纸带上A点的速度 $v_A = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s.

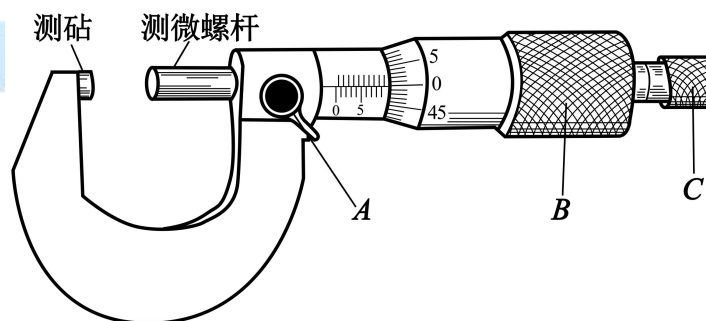


(题10-2图)

- (4) 测出小车的质量为 M ，再测出纸带上起点到A点的距离为 L 。小车动能的变化量可用 $\Delta E_k = \frac{1}{2} M v_A^2$ 算出。砝码盘中砝码的质量为 m ，重力加速度为 g ；实验中，小车的质量应 (选填“远大于”“远小于”或“接近”) 砝码、砝码盘和沙子的总质量，小车所受合力做的功可用 $W = mgL$ 算出。多次测量，若 W 与 ΔE_k 均基本相等则验证了动能定理。

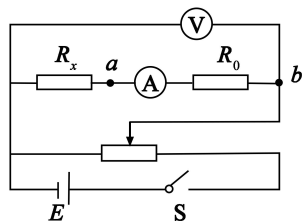
11. (10分) 某同学测量一段长度已知的电阻丝的电阻率。实验操作如下：

- (1) 螺旋测微器如题11-1图所示。在测量电阻丝直径时，先将电阻丝轻轻地夹在测砧与测微螺杆之间，再旋动 (选填“ A ”“ B ”或“ C ”)，直到听见“喀喀”的声音，以保证压力适当，同时防止螺旋测微器的损坏。

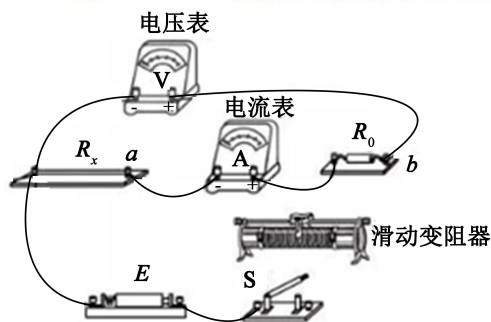


(题11-1图)

- (2) 选择电阻丝的 (选填“同一”或“不同”) 位置进行多次测量，取其平均值作为电阻丝的直径。
- (3) 题11-2甲图中 R_x 为待测电阻丝。请用笔画线代替导线，将滑动变阻器接入题11-2乙图实物电路中的正确位置。



(题11-2甲图)

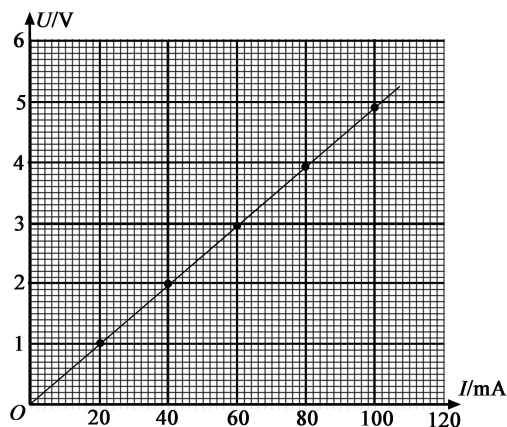


(题11-2乙图)

(4) 为测量 R_x , 利用题11-2甲图所示的电路, 调节滑动变阻器测得5组电压 U_1 和电流 I_1 的值, 作出的 U_1-I_1 关系图象如题11-3图所示. 接着, 将电压表改接在 a 、 b 两端, 测得5组电压 U_2 和电流 I_2 的值, 数据见下表:

U_2/V	0.50	1.02	1.54	2.05	2.55
I_2/mA	20.0	40.0	60.0	80.0	100.0

请根据表中的数据, 在方格纸上作出 U_2-I_2 图象.



(题11-3图)

(5) 由此, 可求得电阻丝的 $R_x = \underline{\quad\quad} \Omega$. 根据电阻定律可得到电阻丝的电阻率.

12. [选修3-5] (12分)

(1) 质量为 M 的小孩站在质量为 m 的滑板上, 小孩和滑板均处于静止状态, 忽略滑板与地面间的摩擦. 小孩沿水平方向跃离滑板, 离开滑板时的速度大小为 v , 此时滑板的速度大小为_____.

- (A) $\frac{m}{M}v$ (B) $\frac{M}{m}v$ (C) $\frac{m}{m+M}v$ (D) $\frac{M}{m+M}v$

(2) 100年前, 卢瑟福用 α 粒子轰击氮核打出了质子. 后来, 人们用 α 粒子轰击 ${}_{28}^{60}\text{Ni}$ 核也打出了质子:

${}^4_2\text{He} + {}^{60}_{28}\text{Ni} \rightarrow {}^{62}_{29}\text{Cu} + {}^1_1\text{H} + \text{X}$; 该反应中的X是_____ (选填“电子”“正电子”或“中子”). 此后, 对原子核反应的持续研究为核能利用提供了可能. 目前人类获得核能的主要方式是_____ (选填“核

衰变”“核裂变”或“核聚变”）。

- (3) 在“焊接”视网膜的眼科手术中，所用激光的波长 $\lambda=6.4\times 10^7\text{ m}$ ，每个激光脉冲的能量 $E=1.5\times 10^{-2}\text{ J}$ 。求每个脉冲中的光子数目。（已知普朗克常量 $h=6.63\times 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$ ，光速 $c=3\times 10^8\text{ m/s}$ 。计算结果保留一位有效数字）

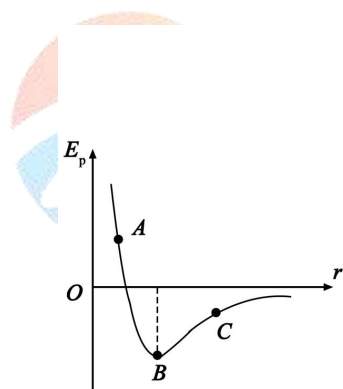
【选做题】

13. 本题包括A、B两小题，请选定其中一小题，并在相应的答题区域内作答。若多做，则按A小题评分。

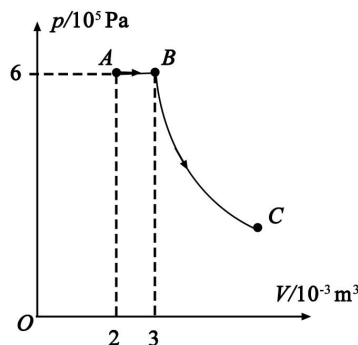
A. [选修3-3] (12分)

- (1) 在没有外界影响的情况下，密闭容器内的理想气体静置足够长时间后，该气体_____。
- (A) 分子的无规则运动停息下来 (B) 每个分子的速度大小均相等
- (C) 分子的平均动能保持不变 (D) 分子的密集程度保持不变

- (2) 由于水的表面张力，荷叶上的小水滴总是球形的。在小水滴表面层中，水分子之间的相互作用总体上表现为_____（选填“引力”或“斥力”）。分子势能 E_p 和分子间距离 r 的关系图象如题13A-1图所示，能总体上反映小水滴表面层中水分子 E_p 的是图中_____（选填“A”“B”或“C”）的位置。



(题13A-1图)



(题13A-2图)

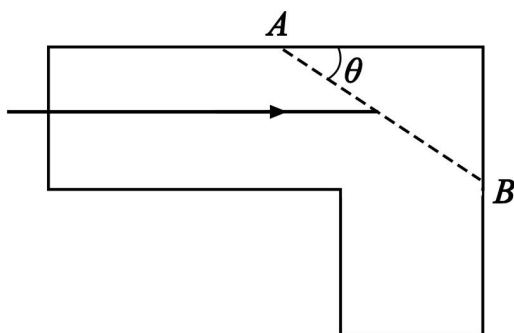
- (3) 如题13A-2图所示，一定质量理想气体经历 $A\rightarrow B$ 的等压过程， $B\rightarrow C$ 的绝热过程（气体与外界无热量交换），其中 $B\rightarrow C$ 过程中内能减少900 J。求 $A\rightarrow B\rightarrow C$ 过程中气体对外界做的总功。

B. [选修3-4] (12分)

- (1) 一单摆做简谐运动，在偏角增大的过程中，摆球的_____。
- (A) 位移增大 (B) 速度增大
- (C) 回复力增大 (D) 机械能增大

- (2) 将两支铅笔并排放在一起，中间留一条狭缝，通过这条狭缝去看与其平行的日光灯，能观察到彩色条纹，这是由于光的_____（选填“折射”“干涉”或“衍射”）。当缝的宽度_____（选填“远大于”或“接近”）光波的波长时，这种现象十分明显。

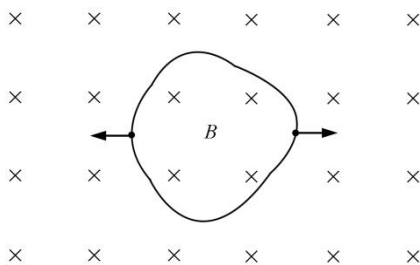
- (3) 如图所示，某L形透明材料的折射率 $n=2$ 。现沿 AB 方向切去一角， AB 与水平方向的夹角为 θ 。为使水平方向的光线射到 AB 面时不会射入空气，求 θ 的最大值。



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。

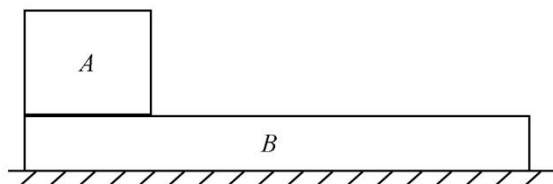
14. (15分) 如图所示，匀强磁场中有一个用软导线制成的单匝闭合线圈，线圈平面与磁场垂直。已知线圈的面积 $S=0.3 \text{ m}^2$ 、电阻 $R=0.6 \Omega$ ，磁场的磁感应强度 $B=0.2 \text{ T}$ 。现同时向两侧拉动线圈，线圈的两边在 $\Delta t=0.5\text{s}$ 时间内合到一起。求线圈在上述过程中

- (1) 感应电动势的平均值 E ；
- (2) 感应电流的平均值 I ，并在图中标出电流方向；
- (3) 通过导线横截面的电荷量 q 。



15. (16分) 如图所示，质量相等的物块 A 和 B 叠放在水平地面上，左边缘对齐。 A 与 B 、 B 与地面间的动摩擦因数均为 μ 。先敲击 A ， A 立即获得水平向右的初速度，在 B 上滑动距离 L 后停下。接着敲击 B ， B 立即获得水平向右的初速度， A 、 B 都向右运动，左边缘再次对齐时恰好相对静止，此后两者一起运动至停下。最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度为 g 。求：

- (1) A 被敲击后获得的初速度大小 v_A ；
- (2) 在左边缘再次对齐的前、后， B 运动加速度的大小 a_B 、 a_B' ；
- (3) B 被敲击后获得的初速度大小 v_B 。

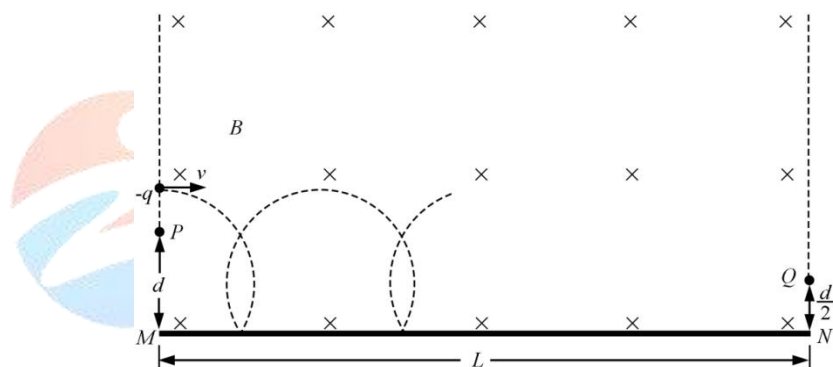


16. (16分) 如图所示, 匀强磁场的磁感应强度大小为 B . 磁场中的水平绝缘薄板与磁场的左、右边界分别垂直相交于 M 、 N , $MN=L$, 粒子打到板上时会被反弹(碰撞时间极短), 反弹前后水平分速度不变, 竖直分速度大小不变、方向相反. 质量为 m 、电荷量为 $-q$ 的粒子速度一定, 可以从左边界的不同位置水平射入磁场, 在磁场中做圆周运动的半径为 d , 且 $d < L$, 粒子重力不计, 电荷量保持不变.

(1) 求粒子运动速度的大小 v ;

(2) 欲使粒子从磁场右边界射出, 求入射点到 M 的最大距离 d_m ;

(3) 从 P 点射入的粒子最终从 Q 点射出磁场, $PM=d$, $QN=\frac{d}{2}$, 求粒子从 P 到 Q 的运动时间 t .



物理试题参考答案

一、单项选择题

1. D 2. C 3. A 4. B 5. A

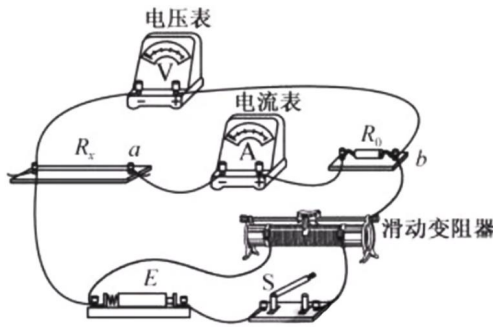
二、多项选择题

6. BD 7. CD 8. BC 9. ABD

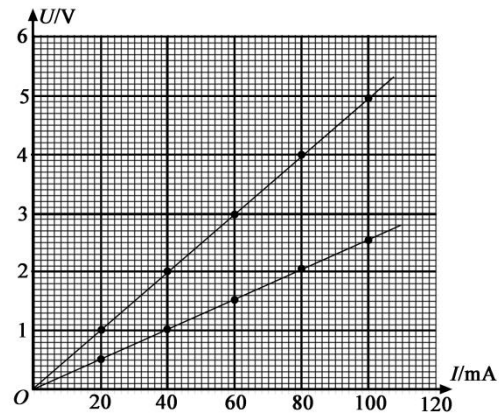
三、简答题

10. (1) B (2) 乙 (3) 0.31 (0.30~0.33都算对) (4) 远大于

11. (1) C (2) 不同 (3) (见图1) (4) (见图2) (5) 23.5 (23.0~24.0都算对)



(图1)



(图2)

12. (1) B (2) 中子 核裂变

(3) 光子能量 $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda}$ 光子数目 $n = \frac{E}{\varepsilon}$, 代入数据得 $n = 5 \times 10^{16}$

- 13A. (1) CD (2) 引力 C

(3) $A \rightarrow B$ 过程 $W_1 = -p(V_B - V_A)$

$B \rightarrow C$ 过程, 根据热力学第一定律 $W_2 = \Delta U$

则对外界做的总功 $W = -(W_1 + W_2)$

代入数据得 $W = 1500 \text{ J}$

- 13B. (1) AC (2) 衍射 接近

(3) 全反射 $\sin C = \frac{1}{n}$

且 $C + \theta = 90^\circ$, 得 $\theta = 60^\circ$

四、计算题

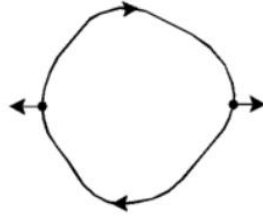
14. (1) 感应电动势的平均值 $E = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$

磁通量的变化 $\Delta \Phi = B \Delta S$

解得 $E = \frac{B \Delta S}{\Delta t}$, 代入数据得 $E = 0.12 \text{ V}$

(2) 平均电流 $I = \frac{E}{R}$

代入数据得 $I = 0.2 \text{ A}$ (电流方向见图3)



(图3)

(3) 电荷量 $q=I\Delta t$ 代入数据得 $q=0.1\text{ C}$

15. (1) 由牛顿运动定律知, A 加速度的大小 $a_A=\mu g$

匀变速直线运动 $2a_AL=v_A^2$

解得 $v_A=\sqrt{2\mu gL}$

(2) 设 A 、 B 的质量均为 m

对齐前, B 所受合外力大小 $F=3\mu mg$

由牛顿运动定律 $F=ma_B$, 得 $a_B=3\mu g$

对齐后, A 、 B 所受合外力大小 $F'=2\mu mg$

由牛顿运动定律 $F'=2ma_B'$, 得 $a_B'=\mu g$

(3) 经过时间 t , A 、 B 达到共同速度 v , 位移分别为 x_A 、 x_B , A 加速度的大小等于 a_A

则 $v=a_At$, $v=v_B-a_Bt$

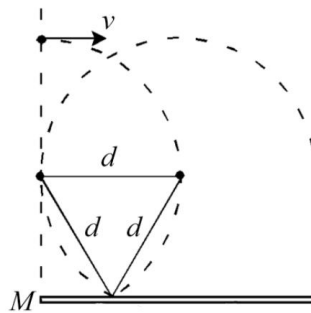
$x_A=\frac{1}{2}a_At^2$, $x_B=v_Bt-\frac{1}{2}a_Bt^2$

且 $x_B-x_A=L$

解得 $v_B=2\sqrt{2\mu gL}$

16. (1) 粒子的运动半径 $d=\frac{mv}{qB}$ 解得 $v=\frac{qBd}{m}$

(2) 如图4所示, 粒子碰撞后的运动轨迹恰好与磁场左边界相切



图(4)

由几何关系得 $d_m=d(1+\sin 60^\circ)$

$$\text{解得 } d_m = \frac{2+\sqrt{3}}{2}d$$

$$(3) \text{ 粒子的运动周期 } T = \frac{2\pi m}{qB}$$

设粒子最后一次碰撞到射出磁场的时间为 t' ，则

$$t = n\frac{T}{4} + t' (n=1,3,5,\dots)$$

(a) 当 $L = nd + (1 - \frac{\sqrt{3}}{2})d$ 时，粒子斜向上射出磁场

$$t' = \frac{1}{12}T \quad \text{解得} \quad t = (\frac{L}{d} + \frac{3\sqrt{3}-4}{6})\frac{\pi m}{2qB}$$

(b) 当 $L = nd + (1 + \frac{\sqrt{3}}{2})d$ 时，粒子斜向下射出磁场

$$t' = \frac{5}{12}T \quad \text{解得} \quad t = (\frac{L}{d} - \frac{3\sqrt{3}-4}{6})\frac{\pi m}{2qB}$$



遵义考试网
www.zykswww.cn