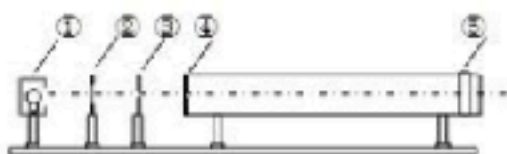


13. 在双缝干涉实验中, 实验装置如图所示, 图中①②③④⑤依次是光源、滤光片、单缝、双缝、光屏。调整实验装置中的双缝, 使两狭缝间的距离增大, 则在光屏上看到的条纹

- A. 条纹条数变少
B. 条纹间距不变
C. 条纹间距变大
D. 条纹间距变小

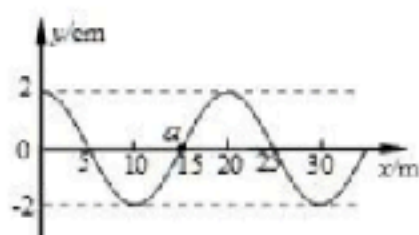


14. 根据玻尔理论, 氢原子的核外电子由外层轨道跃迁到内层轨道后, 则

- A. 原子的能量增加
B. 原子的电势能增加
C. 核外电子的动能增加
D. 核外电子的轨道半径增加

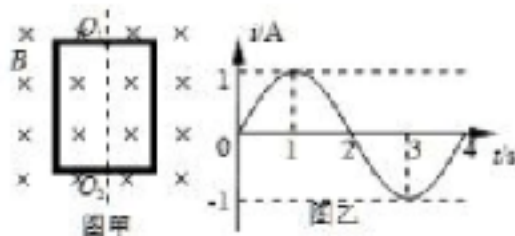
15. 一列简谐横波在介质中沿 x 轴正方向传播, 某时刻的图像如图所示, 其传播速度 $v = 10\text{m/s}$, 质点 a 位于 $x = 15\text{m}$ 处, 则此时质点 a

- A. 沿 y 轴正方向运动, 周期为 1.5s
B. 沿 y 轴正方向运动, 周期为 2.0s
C. 沿 y 轴负方向运动, 周期为 1.5s
D. 沿 y 轴负方向运动, 周期为 2.0s



16. 如图甲所示, 一矩形闭合线圈在匀强磁场 B 中以恒定的角速度转动 (磁场足够大), 转动轴 O_1O_2 是矩形线圈的对称轴, 位于线圈平面内且与匀强磁场方向垂直, 线圈中的感应电流 i 随时间 t 变化规律如图乙所示, 则

- A. 该感应电流的频率为 $4\pi\text{Hz}$
B. 该感应电流的有效值为 $\frac{\sqrt{2}}{2}\text{A}$
C. $t = 1\text{s}$ 时刻穿过线圈磁通量变化率最小
D. $t = 2\text{s}$ 时刻线圈所在平面与磁场方向平行



17. 我国的探月工程计划分为“绕”、“落”、“回”三个阶段，“嫦娥三号”探月卫星是其中的第二个阶段。预计在未来几年内将发射的“嫦娥 X 号”探月卫星有望实现无人自动采样后重返地球的目标。已知地球质量为月球质量的 81 倍，地球半径是月球半径的 4 倍。关于“嫦娥 X 号”探月卫星，下列说法中正确的是

- A. 它绕月球的最大环绕速度小于 7.9km/s
- B. 它在月球表面重力加速度大于地球表面重力加速度
- C. 它在月球表面的环绕周期小于它在地球表面的环绕周期
- D. 它在月球表面受到的引力大于它在地球表面受到的引力

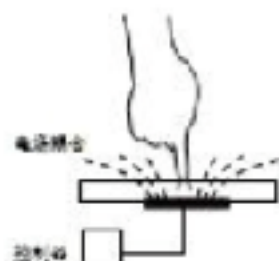
18. 如图所示，固定于水平面的 U 形导线框处于竖直向下的匀强磁场中（磁场足够大），磁场的磁感应强度为 B ，点 a 、 b 是 U 形导线框上的两个端点。水平向右恒力 F 垂直作用在金属棒 MN 上，使金属棒 MN 以速度 v 向右做匀速运动。金属棒 MN 长度为 L ，恰好等于平行轨道间距，且始终与导线框接触良好，不计摩擦阻力，金属棒 MN 的电阻为 R 。已知导线 ab 的横截面积为 S ，单位体积内自由电子数为 n ，电子电量为 e ，电子定向移动的平均速率为 u ，导线 ab 的电阻为 R ，忽略其余导线框的电阻。则在 Δt 时间内



- A. 导线 ab 中自由电子从 a 向 b 移动
- B. 金属棒 MN 中产生的焦耳热 $Q = FL$
- C. 导线 ab 受到的安培力大小 $F_a = nSLeuB$
- D. 通过导线 ab 横截面的电荷量为 $\frac{BLv}{R}$

19. 目前，电容式触摸屏的技术广泛应用于一些手机和触摸屏上。一层透明的薄膜导体层夹在两层绝缘玻璃层的中间，这就形成了触摸屏。在触摸屏四边均镀上狭长的电极，在导体层内形成一个较弱的交流电场。如图所示，在触摸屏工作时，由于人体是导体，手指与导体层之间被玻璃绝缘层隔开，形成一个电容。在四边电极与触点间会有电流流过，而电流强弱与手指到电极的距离成比例。位于触摸屏幕后的控制器便会计算电流的比例及强弱，准确算出触摸点的位置。关于电容式触摸屏，下列说法中正确的是

- A. 电容式触摸屏需要用力触摸才能产生信号
- B. 电容式触摸屏的两极分别是导体层和手指
- C. 手指与屏的接触面积越大，电容越大，准确度越高
- D. 如果手指上带了棉线手套，也能有效工作



20. 关于验证力的平行四边形定则的实验，下列说法正确的是

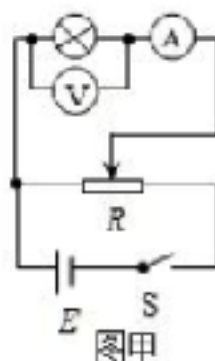
- A. 弹簧秤的读数相同
- B. 橡皮条受拉力产生形变量相同
- C. 橡皮条在同一方向产生相同的形变量
- D. 以上说法均不正确

21. 在“描绘小灯泡的伏安特性曲线”实验中，使用的小灯泡为“3.8V 1.1W”。

①实验时采用如图甲所示的电路图，由于电表内阻的影响，小灯泡电阻的测量值_____（填“大于”、“等于”或“小于”）准确值。

②现有直流电源 E （电动势约为 6V，内阻约为 0.5Ω ）、电压表（量程 $0\sim 5V$ ，内阻 $5k\Omega$ ）、开关和导线若干，以及以下器材：

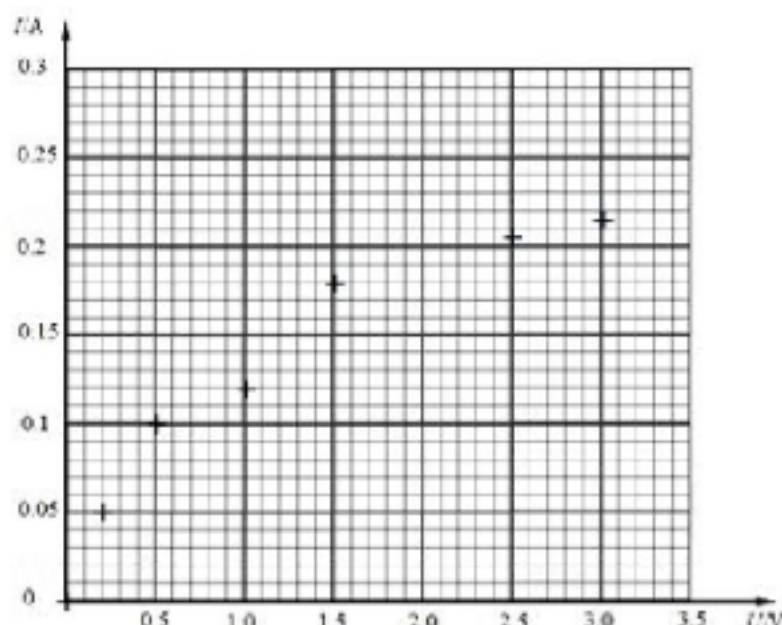
- A. 电流表（量程 $0\sim 100mA$ ，内阻 4Ω ）
- B. 电流表（量程 $0\sim 500mA$ ，内阻 0.4Ω ）
- C. 滑动变阻器（最大阻值 10Ω ，额定电流 $1.0A$ ）
- D. 滑动变阻器（最大阻值 5Ω ，额定电流 $0.5A$ ）



实验中，电流表应选用_____；滑动变阻器应选用_____。（将填相应器材前的字母）

③某位同学记录的 8 组数据如下表所示，其中 7 组数据的对应点已经标在图乙的坐标纸上，请标出余下的一组数据的对应点，并画出 $I-U$ 图线。

序号	1	2	3	4	5	6	7	8
电压 U (V)	0.0	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
电流 I (A)	0.000	0.050	0.100	0.120	0.180	0.195	0.205	0.215



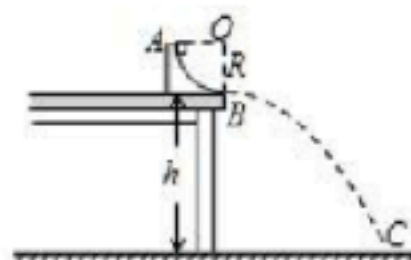
图乙

④根据图乙给出的信息，可以判断图丙中正确的是（图中 P 为小灯泡的功率）

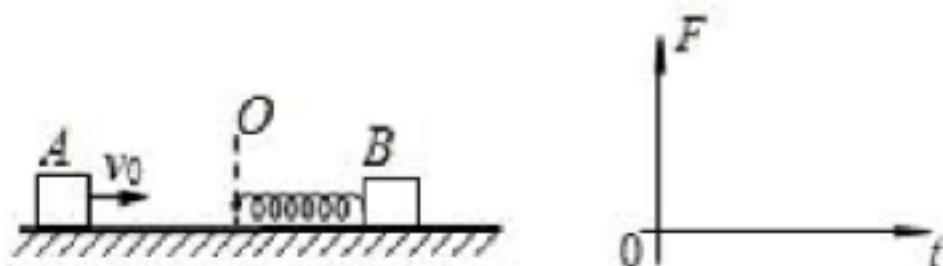


22. 如图所示，竖直平面内有四分之一圆弧轨道固定在水平桌面上，轨道下端与水平桌面相切，圆心为 O 点， A 点和 B 点分别是圆弧轨道的最高点和最低点。一小滑块自圆弧轨道 A 点无初速释放，在 B 点沿水平方向飞出，落到水平地面 C 点。已知圆弧轨道光滑，半径 $R=0.2\text{m}$ ；小滑块的质量 $m=1.0\text{kg}$ ， B 点到水平地面的高度 $h=0.8\text{m}$ ，取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 小滑块从 B 点飞出时的速度 v_B 的大小；
- (2) 在 B 点，圆弧轨道对小滑块支持力 F_N 的大小；
- (3) C 点与 B 点的水平距离 x 的大小。

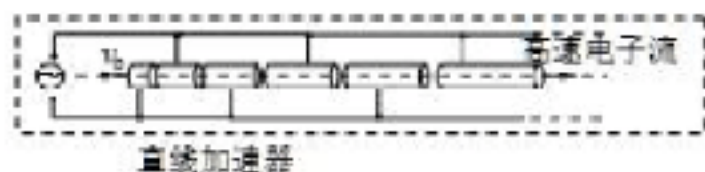


23. 如图所示，光滑水平面上的 A 物体以初速度 v_0 去撞击静止的 B 物体， B 物体上固定一质量不计的轻质弹簧，已知 A 物体的质量为 m_1 ， B 物体的质量为 m_2 。 A 物体在 O 点处开始压缩弹簧，此时刻设为 0 时刻，从开始压缩弹簧到将弹簧压缩至最短所用时间是 t_1 ，从弹簧最短到弹簧恢复到原长所用时间是 t_2 。 A 、 B 始终沿同一直线运动。



- (1) 请画出弹簧弹力 F 随时间 t 变化的示意图，并求 A 物体在 $0 \sim t_1$ 时间内所受到的合冲量。
- (2) 求弹簧被压缩到最短时所具有的弹性势能；
- (3) 若弹簧恢复原长时， A 、 B 物体的动量恰好相等，求 $\frac{m_1}{m_2}$ 。

24. 医用加速器是生物医学上的一种用来对肿瘤进行放射治疗的粒子加速装置，它通过产生带电粒子线，对病人体内的肿瘤进行直接照射，从而达到消除或减小肿瘤的目的。目前临床上，在放射治疗中使用较多的是电子直线加速器。假设从粒子源发射的电子，经一直线加速器加速，形成细柱形电子流，电子在加速器中的运动轨迹是一条直线。要使电子获得能量，就必须有加速电场，一般是选择适当长度的漂移管，使电子在两管之间被加速，直至具有很高的能量。假定加速器的漂移管由 N 个长度逐个增长金属圆筒组成（整个装置处于真空中，图中只画出了 6 个圆筒，作为示意），如图所示，它们沿轴线排列成一串，各个圆筒相间地连接到频率为 f 的正弦交流电源的两端。圆筒的两端面中心开有小孔，电子沿轴线射入圆筒。设金属圆筒内部没有电场，且每个圆筒间的缝隙宽度很小，电子穿过缝隙的时间可忽略不计。为达到最佳加速效果，需要调节至电子穿过每个圆筒的时间恰为交流电的半个周期，电子每次通过圆筒间缝隙时，都恰为交流电压的峰值。已知一个电子的质量为 m ，电子电荷量为 e 。若电子刚进入第 1 个圆筒左端的速度大小为 v_0 ，电子通过直线加速器第 N 个圆筒后的速度大小为 v 。求：

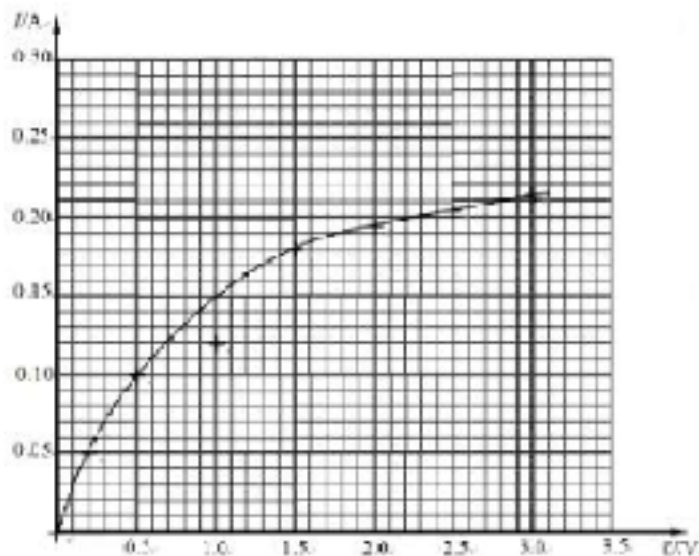


- (1) 第 1 个圆筒的长度 L_1 ；
- (2) 从电子进入第 1 个圆筒开始到电子由第 N 个圆筒出来的总时间 t ；
- (3) 加速器所接正弦交流电压的最大值 U_m 。

参考答案

13. D 14. C 15. D 16. B 17. A 18. C 19. B 20. C

21. ①小于 ②B C ③填点及连线如图所示 ④C



22. (1) 2m/s; (2) 30N; (3) 0.8m.

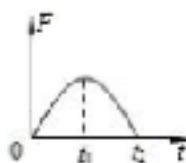
(1) 小滑块在圆弧轨道内下滑过程中，由动能定理得 $mgR = \frac{1}{2}mv_B^2$ 解得： $v_B = \sqrt{2gR} = 2\text{m/s}$

(2) 小滑块在 B 点时，由牛顿第二定律 $F_N - mg = m\frac{v_B^2}{R}$ 解得： $F_N = 30\text{N}$ $F_N = 30\text{N}$

(3) (小滑块从 B 点飞出后做平抛运动, $h = \frac{1}{2}gt^2$ 解得: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0.4\text{s}$

$x = v_0 t$ 解得: $x = 0.8\text{m}$

23. (1) 见解析图 $I_1 = -\frac{m_1 m_2 v_0}{m_1 + m_2}$ (2) $E_p = \frac{m_1 m_2 v_0^2}{2(m_1 + m_2)}$ (3) 3



(1) $F-t$ 图像如答图。

根据动量守恒定律, 选向右为正方向 $m_1 v_0 = (m_1 + m_2)v$ $v = \frac{m_1 v_0}{m_1 + m_2}$

$I_1 = m_1 v - m_1 v_0$ $I_1 = -\frac{m_1 m_2 v_0}{m_1 + m_2}$

(2) 根据能量守恒定律, $\frac{1}{2} m v_0^2 = E_p + \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v^2$ $E_p = \frac{m_1 m_2 v_0^2}{2(m_1 + m_2)}$

(3) 由于总动量守恒, $p_{总} = 2p$ $p^2 = 2mE_p$

$\therefore \frac{(2p)^2}{2m_1} = \frac{p^2}{2m_1} + \frac{p^2}{2m_2}$ 解得 $\frac{m_1}{m_2} = 3$

24. (1) $I_1 = \frac{v_0}{2f}$ (2) $t = \frac{N}{2f}$ (3) $U_m = \frac{m(v^2 - v_0^2)}{2e(N-1)}$

(1) $L_1 = v_0 \frac{T}{2}$ $L_1 = \frac{v_0}{2f}$

(2) $t_1 = \frac{1}{2f}$ $t = \frac{N}{2f}$

(3) 电子在直线加速器中, 经过 N 个区筒间的 ($N-1$) 个缝隙间的电场后, 时共经历 ($N-1$) 次加速。每当电子运动至筒间缝隙时交流电压的瞬时值应为最大值 U_m 。

根据动能定理得, $(N-1)eU_m = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$ 解得 $U_m = \frac{m(v^2 - v_0^2)}{2e(N-1)}$