

# 石景山区 2025 年高三统一练习

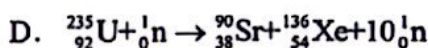
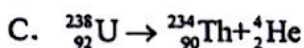
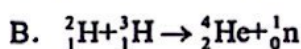
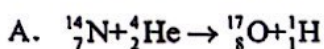
## 物理

本试卷共 8 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题卡交回。

### 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. 2025 年 1 月 20 日，我国“人造太阳”核聚变实验装置（EAST）首次完成 1 亿摄氏度一千秒“高质量燃烧”，创造了新的世界纪录。下列方程属于核聚变反应的是



2. 如图 1 所示，拔火罐时，用点燃的酒精棉球加热小罐内的空气，随后迅速把小罐倒扣在身体表面，冷却后小罐便紧贴在皮肤上。若在逐渐冷却过程中，罐中气体质量和体积均视为不变。下列说法正确的是

A. 冷却过程中罐内气体对外做功

B. 冷却过程中罐内气体内能减小

C. 冷却后罐内每个气体分子的动能都减小

D. 冷却后罐内单位体积的气体分子数减少



图 1

3. 氢原子核外电子在能级间跃迁时发出 a、b 两种频率的光，经同一双缝干涉装置在同样实验条件下得到的干涉图样分别如图 2、图 3 所示。若 a 光是氢原子核外电子从  $n=3$  能级向  $n=1$  能级跃迁时释放的，则 b 光可能是

A. 从  $n=4$  能级向  $n=3$  能级跃迁时释放的

B. 从  $n=3$  能级向  $n=2$  能级跃迁时释放的

C. 从  $n=2$  能级向  $n=1$  能级跃迁时释放的

D. 从  $n=4$  能级向  $n=1$  能级跃迁时释放的

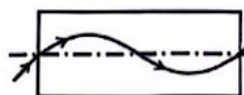


图 2



图 3

4. 有一种光导纤维沿径向折射率的变化是连续的，称为连续型光导纤维。其折射率中心最大，沿径向逐渐减小，外表面附近的折射率最小。关于光在连续型光导纤维中的传播，下列四个图中能正确表示其传播路径的是



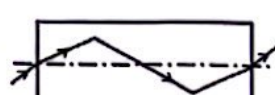
A



B



C



D

5. 如图4所示, 木块A置于光滑水平面上, 水平轻质弹簧左端固定于竖直墙壁上, 右端与木块A相连接, 弹簧处于原长状态。子弹B沿水平方向射入木块后留在木块内, 将弹簧压缩到最短。现将子弹、木块和弹簧一起作为研究对象(系统), 在从子弹开始射入木块到弹簧压缩至最短的整个过程中, 该系统

- A. 动量守恒, 机械能守恒  
 B. 动量不守恒, 机械能不守恒  
 C. 动量守恒, 机械能不守恒  
 D. 动量不守恒, 机械能守恒



图4

6. 如图5所示, 在绘制单摆做简谐运动的图像时, 甲、乙两同学用不同摆长的沙摆和同样长的纸带, 分别作出如图6和图7所示实验结果。已知实验中图6、图7纸带运动的平均速度大小相等, 则甲、乙同学所用沙摆的摆长  $L_{甲} : L_{乙}$  为

- A. 9 : 16  
 B. 16 : 9  
 C. 3 : 4  
 D. 4 : 3

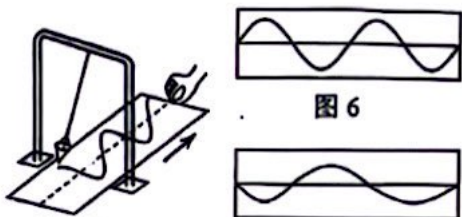


图5

图6

图7

7. 如图8所示为模拟街头变压器通过降压给用户供电的示意图。变压器输入的交流电压可视为不变, 变压器输出的低压交流电通过输电线输送给用户, 定值电阻  $R_0$  表示输电线的电阻, 变阻器  $R$  表示用户用电器的总电阻。若变压器为理想变压器, 电表为理想电表, 当接入电路的家用电器个数增加时

- A.  $V_2$  示数变大  
 B.  $V_1$  示数变小  
 C.  $A_1$  示数变大  
 D.  $A_2$  示数变小

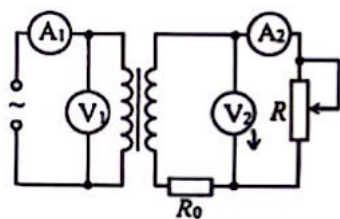


图8

8. 如图9所示, 所带电荷量分别为  $+Q$  和  $+q$  ( $Q > q$ ) 的两个正点电荷位于同一直线上的  $M$ 、 $N$  两点,  $P$ 、 $Q$  是  $MN$  连线上的两点, 且  $MP = PQ = QN$ 。  $E$ 、 $F$  是  $MN$  连线中垂线上关于  $MN$  连线对称的两点。则

- A.  $E$ 、 $F$  两点电场强度大小相等, 方向相反  
 B.  $P$ 、 $Q$  两点电势相等  
 C. 若两点电荷的电荷量都变为原来的2倍,  $P$ 、 $Q$  两点间电势差将变为原来的4倍  
 D. 若  $Q$  点电场强度为零, 则

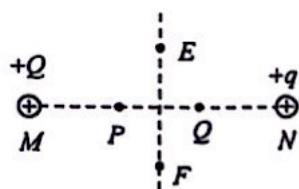


图9

9. 近场通信(NFC)器件应用电磁感应原理进行通讯, 其天线类似于一个压平的线圈。设每匝线圈面积为  $S$ , 共有  $n$  匝。若磁场垂直纸面向里通过此线圈且均匀增加, 磁感应强度随时间的变化率为  $k$ , 则线圈中产生感应电动势的大小和感应电流的方向分别为

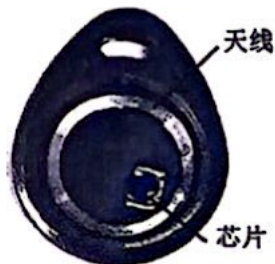


图10

- A.  $nkS$ , 顺时针  
 B.  $kS$ , 顺时针  
 C.  $nkS$ , 逆时针  
 D.  $kS$ , 逆时针

10. 蹦极运动中, 长弹性绳一端固定, 另一端绑在游客身上, 游客从几十米高处跳下, 经过一段时间绳子绷紧。将蹦极过程简化为游客沿竖直方向的运动。从绳恰好伸直到游客第一次下降至最低点的过程中, 若不计空气阻力, 下列分析正确的是

- A. 绳对游客拉力的冲量大小等于重力对游客的冲量大小  
 B. 绳对游客的拉力始终做负功, 游客的动能一直减小  
 C. 游客的加速度一直变大  
 D. 游客的动能最大时, 绳对游客的拉力等于游客所受的重力

11. 如图 11 所示, 游乐场里有一种空中飞椅游戏, 可以将之简化成如图 12 所示的结构装置, 装置可绕竖直轴匀速转动, 绳子与竖直方向夹角为  $\theta$ , 绳子长  $L$ , 水平杆长  $L_0$ , 小球的质量为  $m$ 。不计绳子重力和空气阻力, 重力加速度为  $g$ , 下列说法正确的是



图 11

- A. 装置中绳子的拉力为  $mg \tan \theta$   
 B. 装置转动的角速度为  $\frac{g \tan \theta}{L_0 + L \sin \theta}$   
 C. 装置转动的周期为  $2\pi \frac{L \cos \theta}{g}$

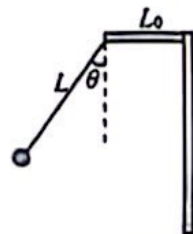


图 12

12. 如图 13 所示, 将一弹簧振子竖直悬挂, 以小球的平衡位置为坐标原点  $O$ , 竖直向上为正方向建立  $x$  轴。若将小球从弹簧原长处由静止释放, 其在地球表面与某球状天体表面 (不考虑自转影响) 做简谐运动的  $x-t$  图像如图 14 所示, 则地球表面与该天体表面的重力加速度之比为

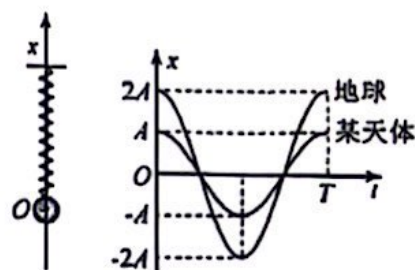


图 13

图 14

- A. 2 : 1  
 B. 1 : 2  
 C. 1 : 4  
 D. 4 : 1

13. 如图 15 所示为某同学设计的电子秤原理图。轻质托盘与竖直放置的轻弹簧相连。  $R_0$  为定值电阻, 滑动变阻器  $R$  的滑片与弹簧上端连接。当盘中没有放物体时, 滑片刚好位于滑动变阻器的最上端。该小组用理想电压表的示数  $U$  反映待测物体的质量  $m$ ; 用单位质量变化引起电压表示数变化量的绝对值  $|\frac{\Delta U}{\Delta m}|$  描述电子秤的灵敏度。不计一切摩擦, 弹簧始终处于弹

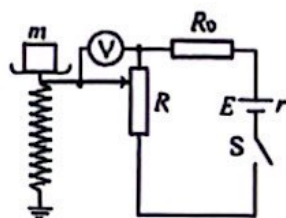


图 15

性限度内，下列说法正确的是

- A. 仅更换阻值更小的定值电阻  $R_0$ ，电子秤灵敏度减小  
 B. 电子秤的灵敏度随待测物体质量的增大而减小  
 C. 弹簧的劲度系数越小，电子秤的灵敏度越大  
 D. 电压表示数与待测物体质量是非线性关系
14. 如图 16 所示，一充好电的平行板电容器放在光滑绝缘水平面上，两极板垂直于水平面，相距为  $L$ ，匀强磁场方向垂直水平面向下，磁感应强度大小为  $B$ 。 $t=0$  时刻，将一长度为  $L$  的导体棒  $ab$  垂直极板放在两极板之间的水平面上，从静止释放， $t_1$  时刻导体棒经过图中虚线位置时电流大小为  $i$  ( $i \neq 0$ )，此时导体棒动量变化率为  $k$ 。运动中导体棒始终与极板接触良好，不计一切摩擦。下列说法正确的是
- A.  $0 \sim t_1$  时间内，导体棒的动量变化量一定大于  $kt_1$   
 B.  $0 \sim t_1$  时间内，导体棒的动量变化量一定小于  $kt_1$   
 C.  $k$  的方向水平向左  
 D.  $k$  的大小为  $iL$

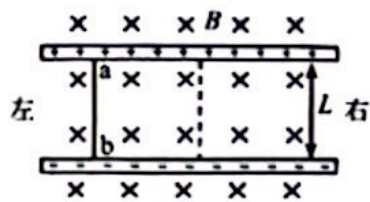


图 16

## 第二部分

本部分共 6 题，共 58 分。

15. (8 分)

用实验室提供的器材测量一种金属电阻丝的电阻率。

(1) 先用多用电表欧姆挡粗测金属电阻丝的阻值。

① 将红、黑表笔分别插入多用电表的“+”、“-”插孔，选择“ $\times 10$ ”倍率的欧姆挡；调节欧姆调零旋钮使指针指在右侧 0 刻度线；

② 将红、黑表笔分别与金属电阻丝的两端相接，指针指在如图 17 中虚线 a 的位置。

为了能获得更准确的测量数据，应将欧姆挡调整到\_\_\_\_\_ (选填“ $\times 1$ ”或“ $\times 100$ ”) 倍率；然后进行\_\_\_\_\_ (选填“欧姆”或“机械”) 调零。

③ 调整后指针指在图 17 中虚线 b 的位置，则该金属电阻丝阻值的测量值是 \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

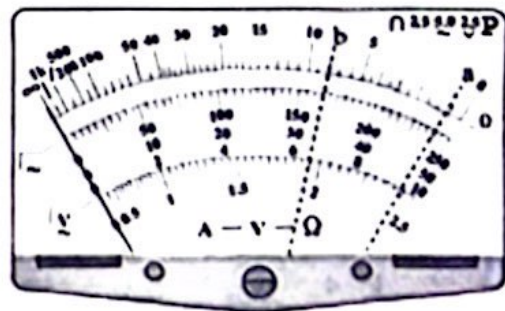


图 17

(2) 现有电源（电动势  $E$  为  $3.0\text{V}$ ，内阻不计）、开关和导线若干，以及下列器材。

- A. 电流表（量程  $0\sim 0.6\text{A}$ ，内阻约  $0.2\Omega$ ）
- B. 电压表（量程  $0\sim 3\text{V}$ ，内阻约  $3\text{k}\Omega$ ）
- C. 滑动变阻器（ $0\sim 5\Omega$ ，额定电流  $2\text{A}$ ）
- D. 滑动变阻器（ $0\sim 200\Omega$ ，额定电流  $1\text{A}$ ）

为减小误差，电压从零开始可调，滑动变阻器应选\_\_\_\_\_。图 18 是测量该电阻丝实验器材的实物图，图中已连接了部分导线，还有两根导线没有连接，请补充完成。

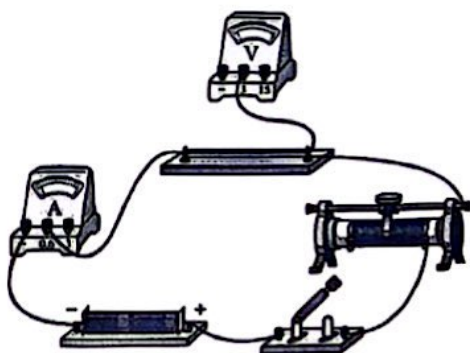


图 18

16. (10分)

用如图 19 所示装置做“探究加速度与力、质量的关系”实验。

(1) 除了图中所给的器材以及交流电源和导线外，在下列器材中，还必须使用的两种器材是\_\_\_\_\_。

- A. 秒表
- B. 天平（含砝码）
- C. 弹簧测力计
- D. 刻度尺

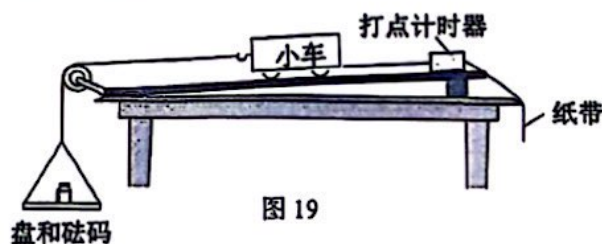


图 19

(2) 平衡摩擦力时，按图 19 把实验器材安装好，将小车放在木板上，后面固定一条纸带，纸带穿过打点计时器，\_\_\_\_\_（选填“挂”或“不挂”）盘和砝码。用垫块把木板一端垫高，接通打点计时器，让小车以一定初速度沿木板向下运动，不断调节木板的倾斜度，直到小车拖动纸带沿木板做\_\_\_\_\_运动。

(3) 甲同学利用  $v-t$  图像求出每条纸带对应的加速度。他在处理其中一条纸带时，求出每个计数点对应的速度，并将各点的速度都标在了如图 20 所示的坐标系中。请在图 20 坐标系中作出小车运动的  $v-t$  图像，并利用图像求出小车此次运动的加速度  $a = \underline{\hspace{2cm}} \text{m/s}^2$ （保留两位有效数字）。

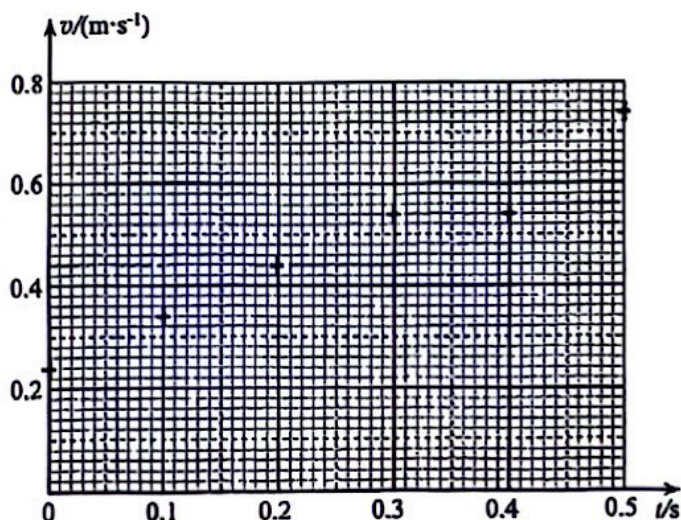


图 20

(4) 乙同学在探究小车加速度  $a$  与所受拉力  $F$  的关系时, 根据实验数据作出的  $a-F$  图像如图 21 所示。

①发现图线不过原点, 原因可能是\_\_\_\_\_。

- A. 木板一端垫得过高
- B. 木板一端垫得过低
- C. 盘和砝码的总质量太大
- D. 盘和砝码的总质量太小

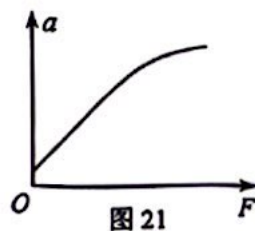
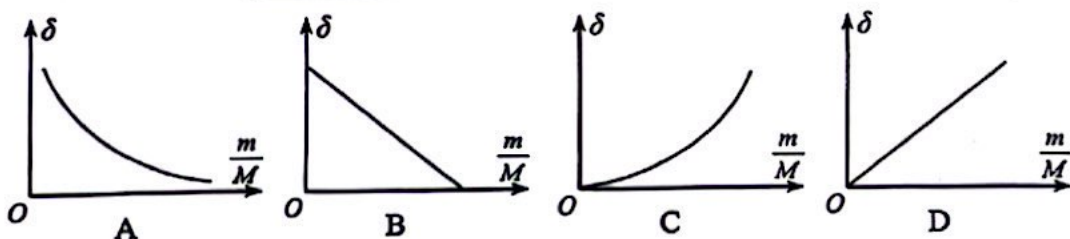


图 21

②发现图线发生了弯曲。经过思考认为, 图线弯曲的原因在于实验中认为细线对小车的拉力  $F$  等于盘和砝码的总重力  $mg$ , 而实际上  $F$  与  $mg$  并不相等。

将  $\frac{mg-F}{F} \times 100\%$  记为相对误差  $\delta$ , 若小车质量为  $M$ , 则相对误差  $\delta$  与  $\frac{m}{M}$  的关系图线应为\_\_\_\_\_。



17. (9分)

如图 22 所示, 导体棒  $MN$  放在光滑水平金属导轨上, 并垂直导轨。导轨间距为  $L$ , 左端固定阻值为  $R$  的电阻, 导体棒  $MN$  与导轨其它部分电阻不计, 导体棒  $MN$  质量为  $m$ 。匀强磁场的方向垂直于导轨平面向里, 磁感应强度大小为  $B$ 。现给导体棒  $MN$  一水平向右平行于金属导轨的初速度  $v_0$ , 运动过程中导体棒  $MN$  与金属导轨始终保持良好接触并与  $QP$  平行。

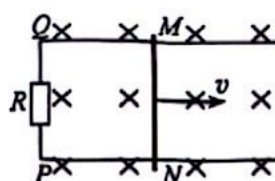


图 22

(1) 在图 23 中定性画出导体棒  $MN$  向右运动过程中的  $v-t$  图像, 并求速度为  $v$  时导体棒  $MN$  的加速度大小  $a$ ;

(2) 求从导体棒  $MN$  开始运动到停止全过程中, 在左端电阻  $R$  上产生的热量  $Q$ ;

(3) 求从导体棒  $MN$  开始运动到停止全过程中, 通过左端电阻  $R$  的电荷量  $q$ 。

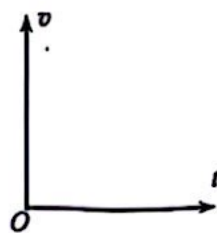


图 23

## 18. (9分)

如图 24 所示, 某同学从离水平地面高度为  $h$  处将铅球投出, 铅球运动的最高点  $O$  距地面高度为  $H$ , 距抛出点水平距离为  $x_1$ , 铅球质量为  $m$ , 重力加速度为  $g$ , 忽略空气阻力。求:

- (1) 铅球运动到最高点  $O$  时的速度大小  $v_1$ ;
- (2) 铅球从被抛出到落地的过程中所受重力冲量的大小  $I$ ;
- (3) 该同学将铅球投出时铅球的动能  $E_k$ 。

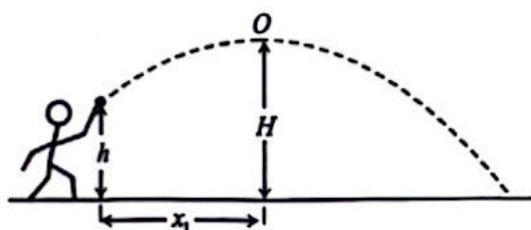


图 24

## 19. (10分)

当金属的温度升高到一定程度时会向四周发射电子, 这种电子称为热电子。如图 25 所示, 相距为  $L$  的两块平行正对的金属板  $M$ 、 $N$  接在输出电压恒为  $U$  的高压电源  $E_1$  上,  $M$ 、 $N$  之间的电场视为匀强电场,  $K$  是与  $M$  板距离很近的灯丝, 电源  $E_2$  给  $K$  加热从而产生热电子。开关  $S$  闭合后, 稳定时, 电流表的示数为  $I$ 。已知电子质量为  $m$ 、电荷量为  $e$ , 热电子的初速度可以忽略不计。求: .

- (1) 电子从灯丝  $K$  出发到达  $N$  板所经历的时间;
- (2) 电路稳定的某时刻,  $MN$  之间左半部分空间与右半部分空间的电子数之比;
- (3) 距离  $M$  板为  $x$  的空间范围内的电子数  $N$ 。

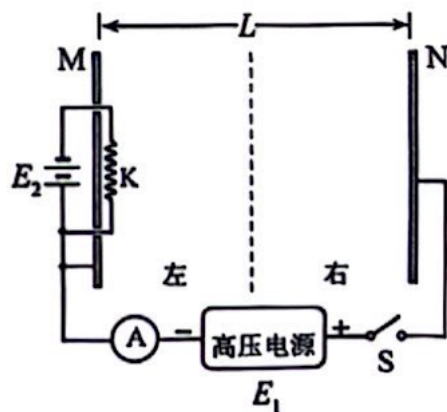


图 25

20. (12分)

神秘宇宙散发着无尽魅力，吸引着人们不断追寻和探索。

- (1) 某深空探测器在远离星球的宇宙深处航行时，由于宇宙中的星体对飞船的万有引力作用很微弱，可忽略不计，此时飞船将不受外力作用而做匀速直线运动。当探测器驶入一片分布均匀、静止的宇宙尘埃区域时，为了保持原有的速率  $v$ ，必须开启发动机。若该区域单位体积内有质量为  $m_0$  的尘埃，尘埃碰到探测器后立即吸附在上面，探测器可视为半径为  $R$  的球体。求发动机的推力大小  $F$ ；
- (2) 科学家用天文望远镜在宇宙中发现许多双星系统。双星系统由两个星体构成，其中每个星体的线度都远小于两星体之间的距离。某双星系统中每个星体的质量都是  $M$ ，相距  $2L$ 。它们围绕两者连线的中点做相同周期的圆周运动。已知引力常量为  $G$ 。

a. 求该双星系统的运动周期  $T_1$ ；

b. 若实际观测到该双星系统的运动周期为  $T_2$ ，且  $T_2:T_1=1:\sqrt{N}$  ( $N>1$ )。为了解释  $T_2$  与  $T_1$  的差异，科学家预言双星系统之间存在一种望远镜观测不到的特殊物质，称之为暗物质。暗物质与通常的物质有引力相互作用，并遵循万有引力定律。可以建立一种简化模型，假定在这两个星体连线为直径的球体内均匀分布着暗物质，球体内的暗物质对双星系统有引力相互作用，不考虑其它暗物质对双星系统的影响。请根据这一模型和观测结果推测双星系统间暗物质的密度。

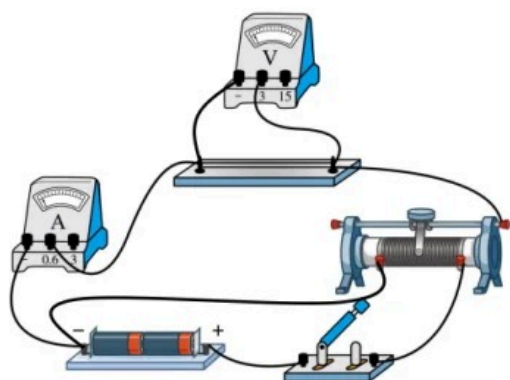
# 石景山区 2025 年高三统一练习 物理试卷答案及评分参考

第一部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。

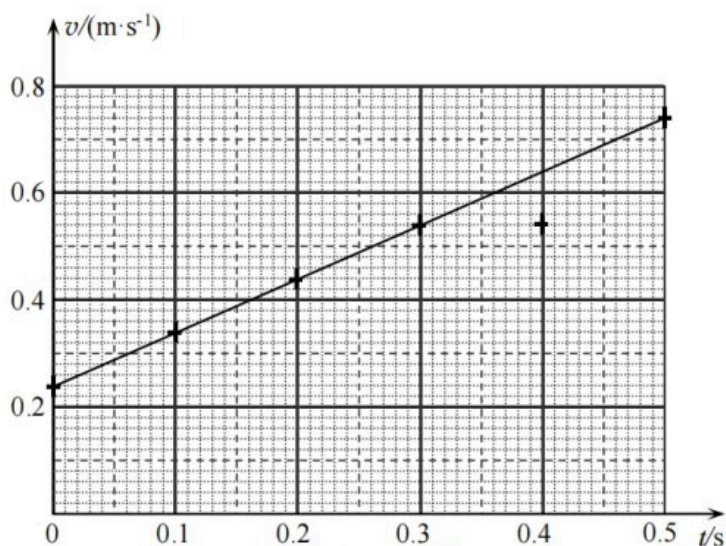
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案	B	B	D	A	B	A	C	D	C	D	D	A	C	A

第二部分共 6 题，共 58 分。

15. (1) ②×1， 欧姆 (2 分)；③8 (2 分)；(2) C (2 分)，如答图 1 所示 (2 分)



答图 1



答图 2

16. (1) BD (2 分)；(2) 不挂，匀速直线 (2 分)；(3) 1.0，如答图 2 所示 (2 分)；  
(4) ①A (2 分)；②D (2 分)

17. (9 分)

(1) 图像如答图 3 所示；电动势  $E = BLv$ ，感应电流  $I = \frac{E}{R}$ ，

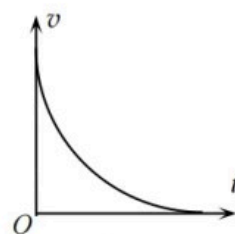
棒 MN 受力  $F_{安} = BIL$ ，由牛顿第二定律  $F_{安} = ma$ ，

$$\text{解得 } a = \frac{B^2 L^2 v}{R} \quad (4 \text{ 分})$$

(2) 由能量守恒定律， $Q = \frac{1}{2}mv_0^2$  (2 分)

(3) 对导体棒 MN，由动量定理

$$-\bar{F}_{安}t = 0 - mv_0, \text{ 即 } -B\bar{I}Lt = 0 - mv_0, \text{ 由 } q = \bar{I}t, \text{ 解得 } q = \frac{mv_0}{BL} \quad (3 \text{ 分})$$



答图 3

18. (9分)

(1) 铅球运动到最高点  $O$  时竖直分速度为 0, 速度  $v_1$  沿水平方向, 由平抛运动规律

$$H-h = \frac{1}{2}gt^2, \quad x_1 = v_1 t, \quad \text{解得 } v_1 = x_1 \sqrt{\frac{g}{2(H-h)}} \quad (3 \text{ 分})$$

(2) 铅球运动至最高点  $O$  后做平抛运动, 由平抛运动规律  $H = \frac{1}{2}gt'^2$ , 全过程重力冲量

$$I = mg(t+t'), \quad \text{解得 } I = mg \left( \sqrt{\frac{2H}{g}} + \sqrt{\frac{2(H-h)}{g}} \right) \quad (3 \text{ 分})$$

(3) 由能量守恒,  $E_k + mgh = mgH + \frac{1}{2}mv_1^2$ , 解得  $E_k = mg \frac{4(H-h)^2 + x_1^2}{4(H-h)}$  (3分)

19. (10分)

(1) 电子从速度为 0 开始作匀加速直线运动,

$$\text{由 } L = \frac{1}{2}at^2, \quad eE = ma, \quad E = \frac{U}{L}, \quad \text{解得 } t = L \sqrt{\frac{2m}{eU}} \quad (3 \text{ 分})$$

(2) 设左半部分运动时间  $t_1$ , 右半部分运动时间  $t_2$ ,

$$\text{由 } L = \frac{1}{2}a(t_1+t_2)^2, \quad \frac{L}{2} = \frac{1}{2}at_1^2, \quad \text{解得 } \frac{t_1}{t_2} = \frac{1}{\sqrt{2}-1}, \quad \text{稳定时, 电子均匀发射, 左半部}$$

$$\text{分电子数量与右半部分电子数量比 } \frac{N_1}{N_2} = \frac{t_1}{t_2} = \frac{1}{\sqrt{2}-1} \quad (3 \text{ 分})$$

(3) 由  $x = \frac{1}{2}at^2$ ,  $N = \frac{It}{e}$ , 解得  $N = \frac{I}{e} \sqrt{\frac{2mLx}{eU}}$  (4分)

20. (12分)

(1) 探测器  $t$  时间内撞上的尘埃总质量  $\Delta m = m_0 \pi R^2 vt$ , 由动量定理  $Ft = \Delta mv$ ,

$$\text{解得 } F = \pi R^2 m_0 v^2 \quad (4 \text{ 分})$$

(2) a. 由万有引力定律  $G \frac{MM}{(2L)^2} = ML \frac{4\pi^2}{T_1^2}$ , 解得  $T_1 = 4\pi L \sqrt{\frac{L}{GM}}$  (4分)

b. 设暗物质的质量为  $M'$ , 由万有引力定律

$$G \frac{MM}{(2L)^2} + G \frac{MM'}{L^2} = ML \frac{4\pi^2}{T_2^2}, \quad \text{又 } T_2:T_1 = 1:\sqrt{N}, \quad \text{解得 } M' = \frac{(N-1)M}{4}$$

$$\text{暗物质的密度 } \rho = \frac{M'}{\frac{4}{3}\pi L^3}, \quad \text{解得 } \rho = \frac{3(N-1)M}{16\pi L^3} \quad (4 \text{ 分})$$