

高三年级试题

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.本试卷满分为 100 分，考试时间为 75 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.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。
- 4.如需作图，必须用 2B 铅笔绘、写清楚，线条、符号等须用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔加黑、加粗。

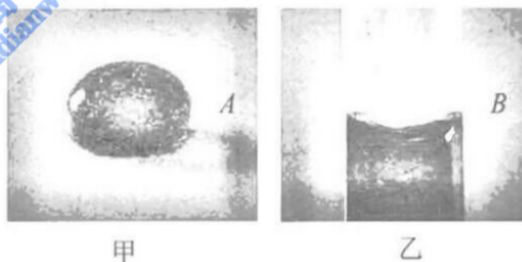
一、单项选择题：共 10 题，每题 4 分，共 40 分。每题只有一个选项最符合题意。

1.肥皂泡在阳光下呈现彩色条纹，该现象是光的

- A.偏振现象
- B.衍射现象
- C.干涉现象
- D.全反射现象

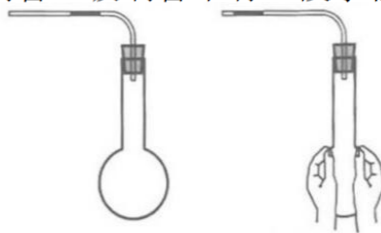
2.小明将一滴液体滴在固体 A 表面，现象如图甲所示；把该液体装入试管 B，液面如图乙所示，则

- A.该液体对固体 A 浸润
- B.该液体对试管 B 不浸润
- C.固体 A 和试管 B 可能是同种材料
- D.固体 A 和试管 B 一定不是同种材料



3.如图所示，烧瓶上通过橡胶塞连接一根水平放置的玻璃管。玻璃管中有一段水柱。用手捂住烧瓶后水柱缓慢向外移动，该过程瓶内气体

- A.压强变大
- B.温度不变
- C.内能增加
- D.对外放热



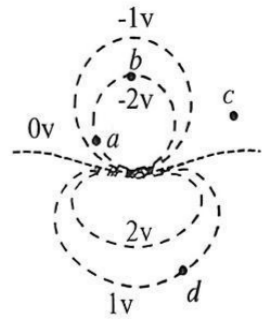
4.2024 年 5 月，太阳爆发大规模耀斑，引发地磁暴，使得近地航天器受到的阻力变大。此后某航天器轨道高度缓慢降低，但仍可近似为圆形轨道。在降轨过程中，该航天器

- A.线速度大小逐渐减小
- B.周期逐渐减小
- C.向心加速度大小逐渐减小
- D.机械能保持不变

5. 某电泳实验使用非匀强电场，该电场的等势线分布如图所示。a、b、

c、d 四点中场强最大的为

- A. a 点
- B. b 点
- C. c 点
- D. d 点



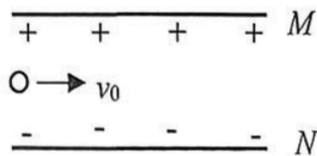
6. 某型号车辆振动的固有周期是 2s。该车在一条起伏不平的路上行驶，路面凸起之处相隔 8m。该

车以 2m/s 速度行驶时，车身上下颠簸的频率为

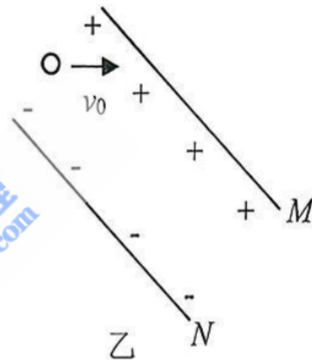
- A. 0.25Hz
- B. 0.5Hz
- C. 2.0Hz
- D. 4.0Hz

7. 带电小球以水平速度 v_0 从两板中心进入图甲所示电容器后做匀速直线运动。现保持两板间距不

变，将整个装置顺时针旋转 45° 如图乙所示。若该球仍以相同水平速度 v_0 从两板中心进入，从平行板右侧飞出，则



甲

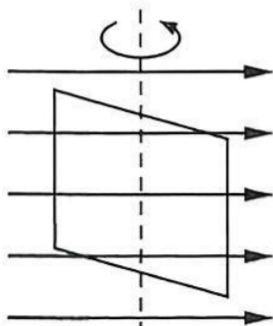


乙

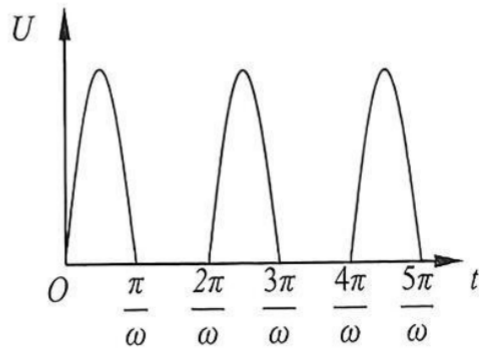
- A. 小球带正电
- B. 小球的重力可忽略不计
- C. 小球在乙图中做直线运动
- D. 小球在乙图中做匀变速曲线运动

8. 如图甲所示，竖直的单匝矩形导线框，全部处于磁感应强度为 B 的水平匀强磁场中，线框面积为

S ，线框绕某一竖直固定轴以角速度 ω 匀速转动。导线框中产生的正弦交流电经过“整流”设备输出为图乙所示的直流电，则整流后的电压有效值为



甲

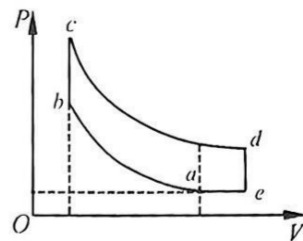


乙

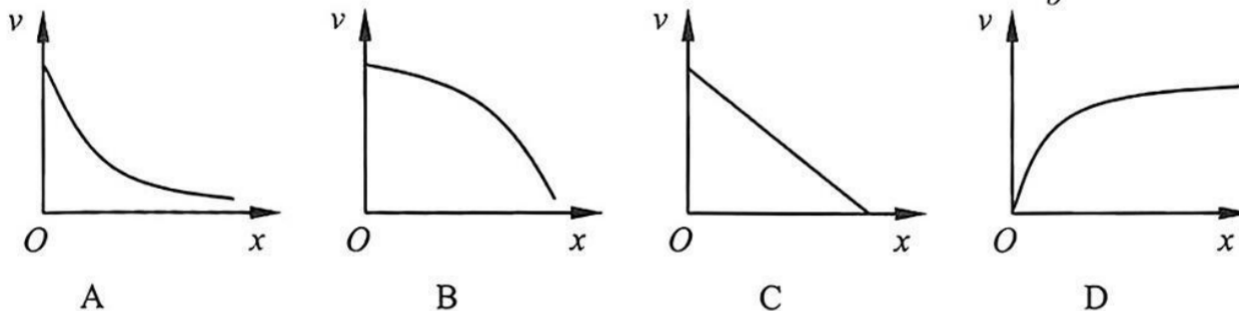
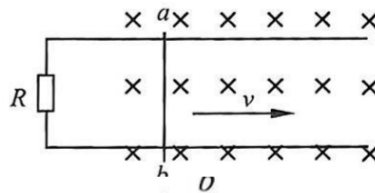
- A. $\frac{1}{2}BS\omega$
- B. $\frac{\sqrt{2}}{2}BS\omega$
- C. $BS\omega$
- D. $\sqrt{2}BS\omega$

9. 如图所示，一定质量的理想气体经历阿特金森循环 $abcdea$ ，全过程可视为由两个绝热过程 $a \rightarrow b$ 、 cd ，两个等容过程 bc 、 de 和一个等压过程 ea 组成。下列说法正确的是

- A. 在 $a \rightarrow b$ 的过程中，气体分子的平均动能变小
- B. 在 $b \rightarrow c$ 的过程中，单位时间内撞击单位面积容器壁的分子数不变
- C. 在 $c \rightarrow d$ 的过程中，气体的内能在增加
- D. 在一次循环过程中气体吸收的热量大于放出的热量



10. 如图所示，固定在水平面上的光滑导体框架处在竖直向下的匀强磁场中，框架上金属杆 ab 以某初速度运动，其运动速度 v 随运动距离 x 的图像可能是



二、非选择题：共 5 题，共 60 分。其中第 12 题~第 15 题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；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

1. (15 分) 小华同学用图 1 电路测量电源的电动势和内阻。

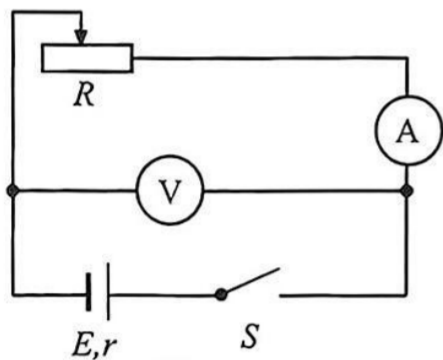


图 1

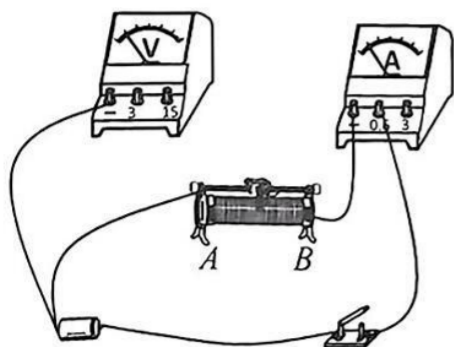


图 2

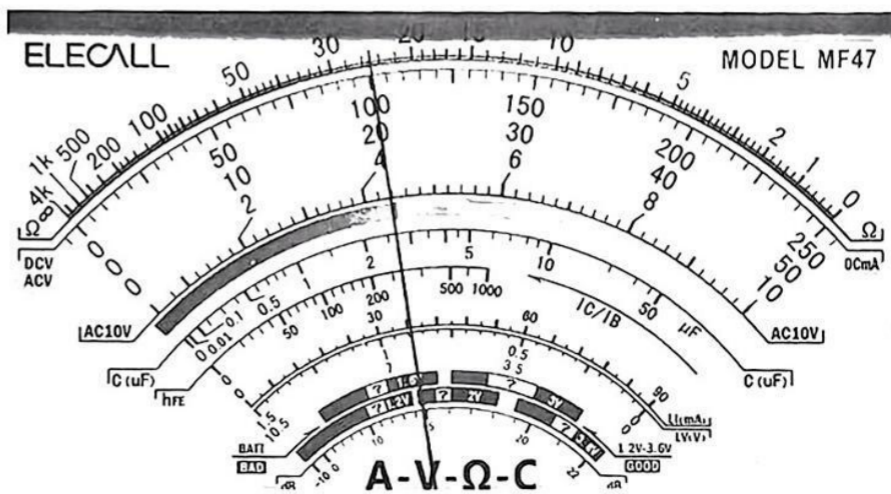
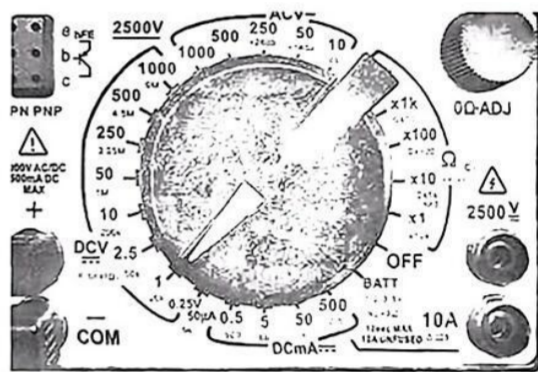


图 3

(1)根据图 1，在图 2 中用笔画线代替导线，完成实物图连接；

(2)为方便操作，实际测量中使用多用电表测量电压，图 3 中测得的电压为 ▲ V；

(3)改变滑动变阻器的阻值，得到多组电表读数如表格所示。根据表格数据，在图 4 中绘制

U-I 图像；

序号	第 1 组	第 2 组	第 3 组	第 4 组
I/A	0.10	0.20	0.32	0.44
U/V	1.38	1.28	1.21	1.08

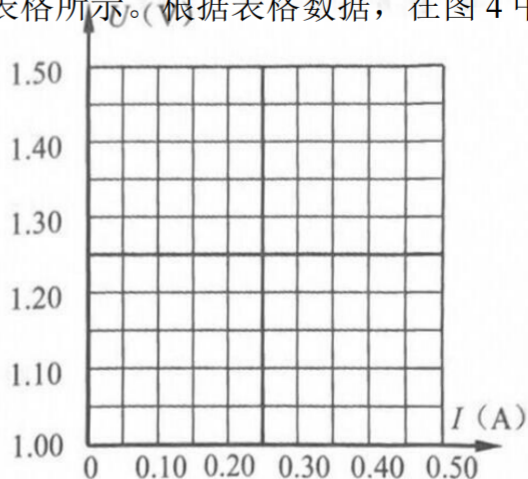


图 4

(4)根据图像，得出该电池的电动势为 ▲ V(结

果保留 3 位有效数字)；

(5)小华同学认为，考虑电表内阻，U-I 图像上的

短路电流依然是准确的，进而可知电源电动

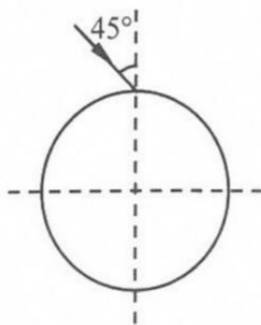
势的测量值是偏小的。你是否同意该同学的

观点?请简要说明理由。

12.(8 分)如图所示，折射率为 $\sqrt{2}$ 的玻璃圆柱水平放置，平行于其横截面的一束光线从顶点入射，光线与竖直方向的夹角为 45° 。已知真空中光速为 c ，圆柱横截面半径为 R 。求：

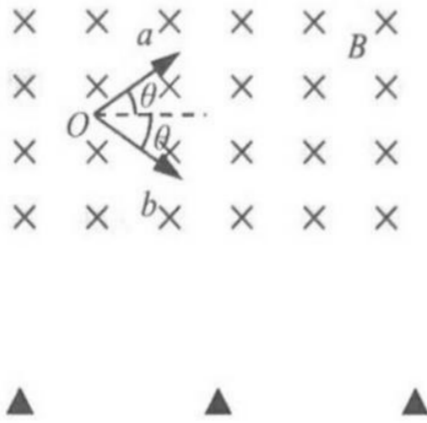
(1)光在圆柱内传播的速度 v ；

(2)该光线从入射点到第一次出射位置所用时间 t 。



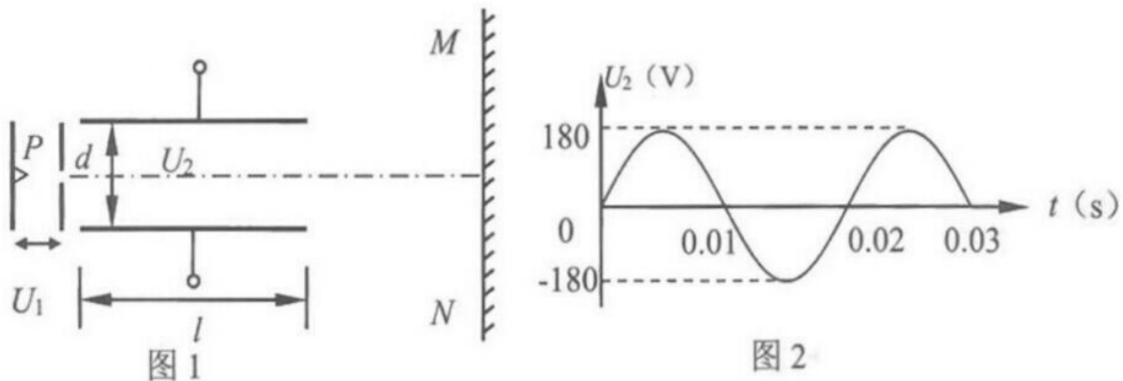
13.(8分)如图所示,在磁感应强度为 B ,方向垂直纸面向里的匀强磁场中,两个带电量分别为 $+q$ 、 $-q$ 的带电粒子 a 、 b 同时从 O 点以初速度 v_0 射出,速度方向与水平方向夹角均为 θ 。已知 a 、 b 的质量均为 m ,不计重力及粒子间的相互作用力,磁场区域足够大。求:

- (1) a 第一次运动到最高点的时间 t ;
- (2) a 运动到最高点时, a 、 b 间的距离 H 。



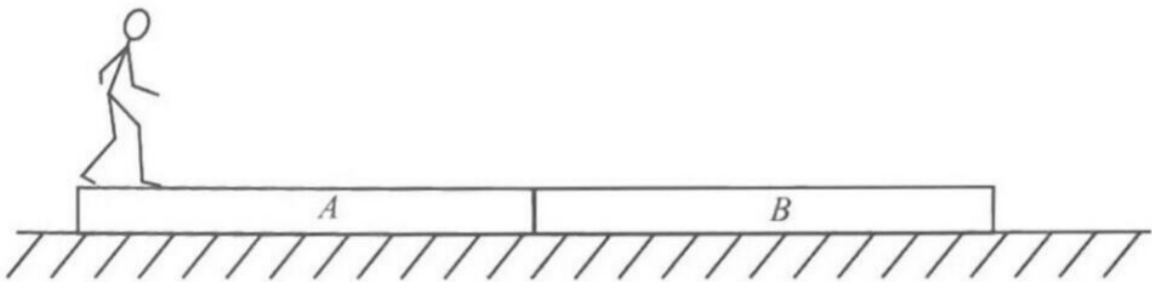
14.(14分)如图1所示,电子枪在 P 处每秒钟逸出 1×10^{15} 个初速为0的电子,经 $U_1=180V$ 的电压加速后射入偏转电场的左侧中点。偏转电场的极板长度 $l=4.0cm$,板间宽度为($d=2.0cm$),偏转电压 $U_2=180\sin(100\pi t)V$,见图2。图1中 MN 为足够大的荧光屏。已知电子质量 $m=9 \times 10^{-31}kg$,带电量 $e=1.6 \times 10^{-19}C$,不计电子重力。求:

- (1)射出加速电场时电子束电流 I ;
- (2)电子通过偏转电场所需的运动时间 t ;
- (3)1s内能击中荧光屏的电子占有所有电子的比例。



15.(15分)如图,两块厚度相同、质量相等的木板 A、B(上表面均粗糙)并排静止在光滑水平面上,尺寸不计的智能机器人静止于 A 木板左端。已知两块木板质量均为 $m=1.0\text{kg}$,A 木板长度 $L=3.0\text{m}$,机器人质量 $M=5.0\text{kg}$,重力加速度 g 取 10m/s^2 。

- (1)若机器人以相对 A 木板 $u=0.2\text{m/s}$ 的速度从 A 木板左端走到 A 木板右端,求该过程运动的时间;
- (2)若机器人运动到 A 木板右端后相对 A 木板静止,此后机器人从 A 木板右端跳到 B 木板左端,起跳时的最小对地速度是多少;
- (3)若机器人运动到 A 木板右端后相对 A 木板静止,要使机器人从 A 木板右端跳到 B 木板左端所做的功最少,求该功的最小值 W_{\min} 。



高三年级试题

物理参考答案

一、单项选择题：共 10 题，每题 4 分，共 40 分。每题只有一个选项最符合题意。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	D	C	B	A	A	D	A	D	C

二、非选择题：共 5 题，共 60 分。其中第 12 题~第 15 题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；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

11. (1) 见图 1 (3分) (2) 0.40 (3分)
 (3) 见图 2 (3分) (4) 1.47 (3分)

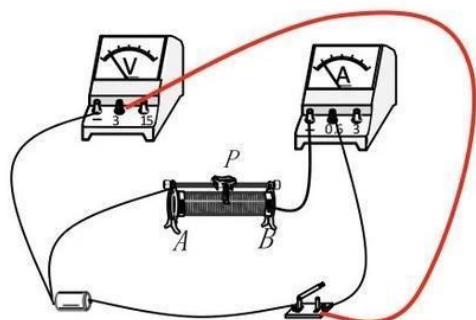


图 1

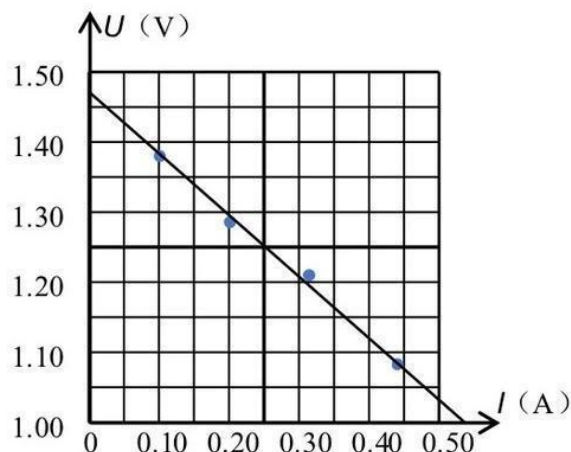


图 2

(5) 同意。(1分) 电压表分流，导致电流表读数偏小；当电压表读数为零时，其分流为零，此时电流表对应数值即短路电流是准确的；真实图线与纵轴交点会更高，即电动势测量值小于实际值。(2分)

12. (8分) 解：(1) 根据折射率公式 $n = \frac{c}{v}$ (2分)

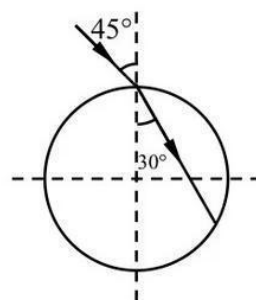
解得 $v = \frac{\sqrt{2}c}{2}$ (1分)

- (2) 由 $n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$ 得， $\theta_2 = 30^\circ$ (2分)

设光线从入射点到第一次出射位置的距离为 l ,

由几何关系得： $l = 2R \cos 30^\circ = \sqrt{3}R$ (1分)

所用时间 $t = \frac{l}{v} = \frac{\sqrt{6}R}{c}$ (2分)



13. (8分) 解: (1) 粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动, 轨迹如图所示

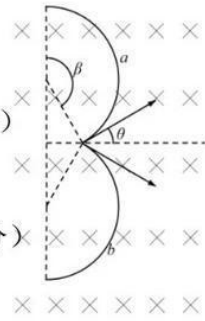
设 a 运动到最高点时转过的圆心角为 β , 做圆周运动半径为 R

由几何关系可得 $\beta = \pi - \theta$

a 运动到最高点的时间 $t = \frac{\beta}{2\pi} T$ (1分)

洛伦兹力提供圆周运动向心力 $qv_0B = \frac{mv_0^2}{R}$, $T = \frac{2\pi R}{v_0}$ (2分)

代入解得: $t = \frac{(\pi - \theta)m}{qB}$ (1分)



(2) a 运动到最高点时, b 恰好运动至最低点,

由几何关系可得 $H = 2(1 + \cos\theta)R$ (1分)

由 $qv_0B = \frac{mv_0^2}{R}$ 得, $R = \frac{mv_0}{qB}$ (2分)

代入解得: $H = 2(1 + \cos\theta) \frac{mv_0}{qB}$ (1分)

14. (14分) 解: (1) 设 t_0 时间内射出加速电场的电子总电荷量为 q

电流 $I = \frac{q}{t_0}$, $q = nt_0e$ (2分)

联立解得 $I = 1.6 \times 10^{-4} \text{ A}$ (1分)

(2) 设电子经加速电场加速后获得速度大小为 v_0

由动能定理得 $eU_1 = \frac{1}{2}mv_0^2$ (2分)

解得 $v_0 = \sqrt{\frac{2eU_1}{m}} = 8 \times 10^6 \text{ m/s}$ (1分)

电子在偏转电场中, 水平方向上做匀速直线运动

射出偏转电场的时间 $t = \frac{l}{v_0} = 5 \times 10^{-9} \text{ s}$ (2分)

(3) 设电子恰好从偏转电场边缘射出时, 偏转电压为 U_m ,

竖直方向 $\frac{1}{2}d = \frac{1}{2}at^2$ (1分)

水平方向 $l = v_0t$ (1分)

由牛顿第二定律 $Ee = ma$ (1分)



且 $E = \frac{U_m}{d}$ (1分)

联立以上解得 $U_m = 90V$ (1分)

对应的时刻为 $\frac{T}{12}$

当偏转电压 $|U_m| \leq 90V$ 时电子能射出偏转电场击中荧光屏，一个周期内满足条件的
的时间为 $\frac{T}{3}$ ，所以能够射到荧光屏的电子占有所有电子的比例 $\frac{1}{3}$ (1分)

15. (15分) 解：(1) 据题意： $ut=L$ (2分)

解得： $t=15s$ (1分)

(2) 机器人在 A 木板上行走过程，机器人在 A 木板上行走时速度大小为 v_1 ，A 木板速度大小为 v_2 ，根据动量守恒定律可得： $Mv_1 = mv_2$ (2分)

则 $Mx_1 = mx_2$ (1分)

$x_1 + x_2 = L$ (1分)

解得 A 相对地面移动的距离： $x_2 = 2.5m$ (1分)

设机器人起跳的速度大小为 v ，方向与水平方向的夹角为 θ ，从 A 木板右端跳到 B 木板左端时间为 t_1 ，

$v \cos \theta t_1 = x_2$ (1分)

$v \sin \theta = g \frac{t_1}{2}$ (1分)

联立解得 $v^2 = \frac{gx_2}{2 \sin \theta \cos \theta} = \frac{gx_2}{\sin 2\theta}$

当 $\theta = 45^\circ$ 时， v 最小， $v_{\min} = 5m/s$ (1分)

(3) 设机器人起跳的速度大小为 v_M ，与水平方向的夹角为 α

机器人跳离 A 的过程，水平方向动量守恒 $Mv_M \cos \alpha = mv_A$ (1分)

根据能量守恒定律可得，机器人做的功为 $W = \frac{1}{2} Mv_M^2 + \frac{1}{2} mv_A^2$ (1分)

设机器人从 A 木板右端跳到 B 木板左端时间为 t_2 。

代入 $v_M \cos \alpha t_2 = x_2$ ， $v_M \sin \alpha = g \frac{t_2}{2}$ 且 $x_2 = 2.5m$ (1分)

联立解得： $W = \frac{125(1+5 \cos^2 \alpha)}{4 \sin \alpha \cos \alpha} = \frac{125(\sin^2 \alpha + 6 \cos^2 \alpha)}{4 \sin \alpha \cos \alpha} = \frac{125}{4} \left(\tan \alpha + \frac{6}{\tan \alpha} \right)$



当 $\tan \alpha = \frac{6}{\tan \alpha}$ 时, W 取最小值, $W_{\min} = \frac{125\sqrt{6}}{2} \text{ J}$ (1 分)