

江苏省仪征中学高三物理十月底月考试卷

一. 单项选择题, 本题包括 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分. 在每小题给出的四个选项中, 只有一个选项正确. 选对的得 3 分, 选错或不答的得 0 分.

1. 宇航员王亚平在“天宫 1 号”飞船内太空授课时, 指令长聂海胜悬浮在太空舱内“太空打坐”的情景如图. 若聂海胜的质量为 m , 距离地球表面的高度为 h , 地球质量为 M , 半径为 R , 引力常量为 G , 地球表面的重力加速度为 g , 则聂海胜在太空舱内受到重力的大小为 ()



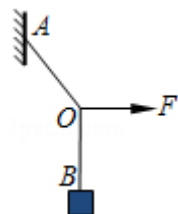
- A. 0 B. mg C. $\frac{GMm}{h^2}$ D. $\frac{GMm}{(R+h)^2}$

2. 如图, 跳水运动员最后踏板的过程可以简化为下述模型: 运动员从高处落到处于自然状态的跳板 (A 位置) 上, 随跳板一同向下做变速运动到达最低点 (B 位置). 对于运动员从开始与跳板接触到运动至最低点的过程, 下列说法中正确的是 ()



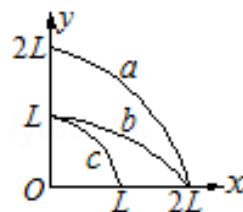
- A. 运动员到达最低点时, 其所受外力的合力为零
B. 在这个过程中, 运动员的动能一直在减小
C. 在这个过程中, 跳板的弹性势能先增大后减小
D. 在这个过程中, 运动员克服跳板的作用力做的功大于重力对他做的功

3. 质量为 m 的物体用轻绳 AB 悬挂于竖直墙壁上, 今用水平向右的拉力 F 拉动绳的中点 O 至图示位置. 用 T 表示绳 OA 段拉力的大小, 在拉力 F 由图示位置逆时针缓慢转过 90° 的过程中, 始终保持 O 点位置不动, 则 ()



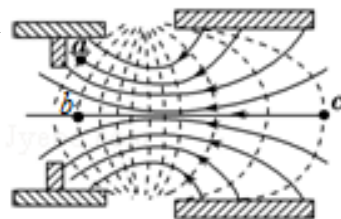
- A. F 先逐渐变小后逐渐变大, T 逐渐变小
B. F 先逐渐变小后逐渐变大, T 逐渐变大
C. F 先逐渐变大后逐渐变小, T 逐渐变小
D. F 先逐渐变大后逐渐变小, T 逐渐变大

4. 如图所示, x 轴在水平地面上, y 轴在竖直方向. 图中画出了从 y 轴上不同位置沿 x 轴正向水平抛出的三个质量相等小球 a 、 b 和 c 的运动轨迹. 小球 a 从 $(0, 2L)$ 抛出, 落在 $(2L, 0)$ 处; 小球 b 、 c 从 $(L, 0)$ 抛出, 分别落在 $(2L, 0)$ 和 $(L, 0)$ 处. 不计空气阻力, 下列说法正确的是 ()



- A. b 的初速度是 a 的初速度的两倍
B. b 的初速度是 a 的初速度的 $\sqrt{2}$ 倍
C. b 的动能增量是 c 的动能增量的两倍
D. a 的动能增量是 c 的动能增量的 $\sqrt{2}$ 倍

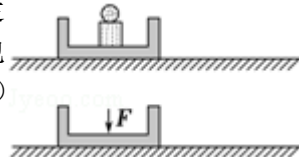
5. 如图所示, 为某示波管内的聚焦电场, 实线和虚线分别表示电场线和等势线. 两电子分别从 a 、 b 两点运动到 c 点. a 、 b 两点的场强大小分别为 E_a 和 E_b , 电势分别 φ_a 和 φ_b , 电场力对两电子做功分别为 W_a 和 W_b , 两电子在 a 、 b 两点的电势能分别为 E_{pa} 和 E_{pb} . 则 ()



- A. $E_a < E_b$ B. $\varphi_a < \varphi_b$
C. $W_a < W_b$ D. $E_{pa} < E_{pb}$

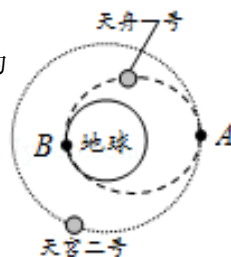
二. 多项选择题, 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分. 在每小题给出的四个选项中, 至少有两个选项正确, 全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错或不答的得 0 分.

6. 如图所示, 木盒中固定一质量为 m 的砝码, 木盒和砝码在桌面上以一定的初速度一起以加速度 a_1 滑行一段距离 x_1 后停止. 现拿走砝码, 而持续加一个竖直向下的恒力 F ($F=mg$), 若其他条件不变, 木盒以加速度 a_2 滑行距离 x_2 后停止. 则 ()



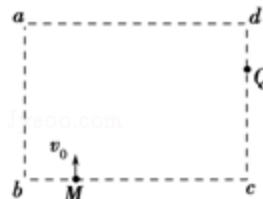
- A. $a_2 > a_1$ B. $a_2 = a_1$ C. $x_2 > x_1$ D. $x_2 < x_1$

7. 2017 年 4 月, 我国第一艘货运飞船天舟一号顺利升空, 随后与天宫二号交会对接. 假设天舟一号从 B 点发射经过椭圆轨道运动到天宫二号的圆轨道上完成交会, 如图所示. 已知天宫二号的轨道半径为 r , 天舟一号沿椭圆轨道运动的周期为 T , A、B 两点分别为椭圆轨道的远地点和近地点, 地球半径为 R , 引力常量为 G . 则 ()



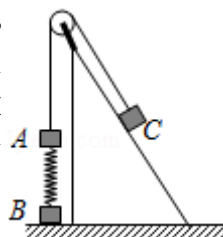
- A. 天宫二号的运行速度小于 7.9km/s
B. 天舟一号的发射速度大于 11.2km/s
C. 根据题中信息可以求出地球的质量
D. 天舟一号在 A 点的速度大于天宫二号的运行速度

8. 如图所示, 虚线框的真空区域内存在着沿纸面方向的匀强电场 (具体方向未画出), 一质子从 bc 边上的 M 点以速度 v_0 垂直于 bc 边射入电场, 从 cd 边上的 Q 点飞出电场, 不计质子重力. 下列说法正确的有 ()



- A. 质子到 Q 点时的速度可能大于 v_0
B. 质子到 Q 点时的速度可能等于 v_0
C. 质子到 Q 点时的速度方向可能与 cd 边平行
D. 质子到 Q 点时的速度方向可能与 cd 边垂直

9. 如图所示, 足够长的光滑斜面固定在水平面上, 轻质弹簧与 A、B 物块相连, A、C 物块由跨过光滑小滑轮的轻绳连接. 初始时刻, C 在外力作用下静止, 绳中恰好无拉力, B 放置在水平面上, A 静止. 现撤去外力, 物块 C 沿斜面向下运动, 当 C 运动到最低点时, B 刚好离开



地面。已知 A、B 的质量均为 m ，弹簧始终处于弹性限度内，则上述过程中（ ）

- A. C 的质量 m_C 可能小于 m
- B. C 的速度最大时，A 的加速度为零
- C. C 的速度最大时，弹簧弹性势能最小
- D. A、B、C 系统的机械能先变小后变大

三、简答题：本题共 4 小题，共计 42 分。请将解答填写在答题卡相应的位置。

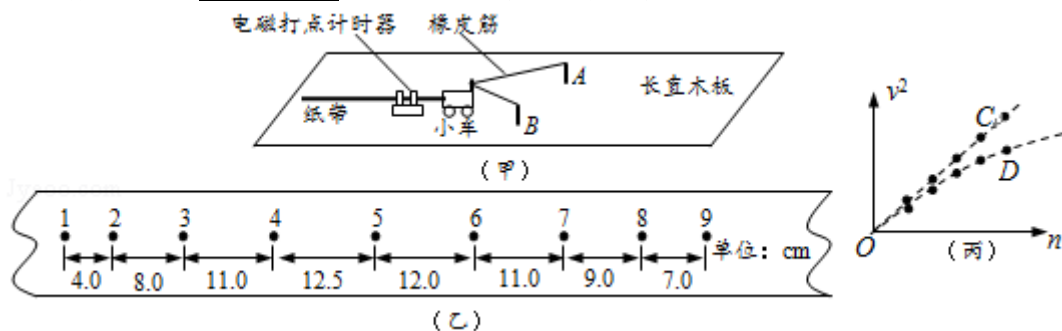
10. (10 分) 用图甲所示装置探究做功与物体速度变化的关系，A、B 是固定在长直木板上的两个铁钉。实验时，小车在橡皮筋的作用下弹出，沿木板滑行，通过改变橡皮筋的条数改变做功的多少，再根据纸带上的打点确定小车对应运动的速度，进而探究做功与物体速度变化的关系。

(1) 关于该实验的下列说法中，正确的有 ▲ 。

- A. 需要测出小车的质量 m
- B. 需要选择相同的橡皮筋进行实验
- C. 需要测出每根橡皮筋对小车所做的功 W
- D. 改变橡皮筋条数时小车必须从同一位置由静止释放

(2) 实验中得到一根纸带如图乙所示，1、2、3...是按时间先后顺序标出的计数点（每两个相邻计数点间还有 4 个打点未画出），造成 5~9 各计数点间距不相等的原因可能是

 ▲ 。由图乙所示的纸带可知，该小车达到最大速度时，橡皮筋的伸长量 ▲ （选填“大于零”或“等于零”）。



(3) 该小组用新、旧两组橡皮筋分别做实验，正确实验操作得到橡皮筋的条数 n 与小车对应速度 v 的多组数据，作出 $v^2 - n$ 的图象如图丙中的 C、D 所示，则用新橡皮筋得出的图象是 ▲ （选填“C”或“D”），根据该图象可以得出的结论是 ▲ 。

11. (8 分) 某实验小组设计了如图 (a) 所示的实验装置，用钩码所受重力作为小车所受的拉力，用 DIS 测小车的加速度。通过改变钩码的数量，多次重复测量，可得小车运动的加速度 a 和所受拉力 F 的关系图象。他们在轨道水平和倾斜的两种情况下分别做了实验，得到了两条 $a-F$ 图线，如图 (b) 所示。

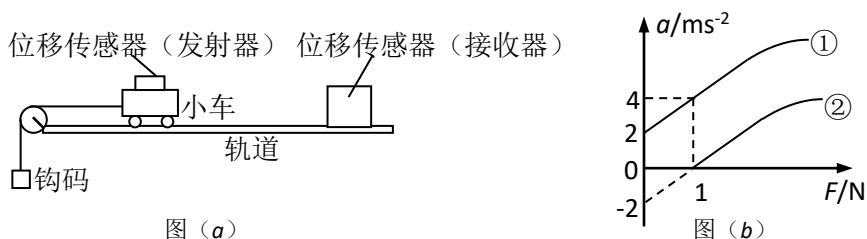


图 (a)

图 (b)

(1) 图线 ① (选填“①”或“②”) 是在轨道右侧抬高成为斜面情况下得到的;

(2) 随着钩码的数量增大到一定程度时图 (b) 中的图线明显偏离直线, 造成此误差的主要原因是所挂钩码的总质量太大, 为消除此误差可采取的简便且有效的措施是 ▲

A. 调整轨道的倾角, 在未挂钩码时使小车能在轨道上长时间缓慢运动 (即将小车与传感器发射部分的重力沿轨道方向的分力恰与其所受摩擦力平衡)

B. 在增加钩码数量进行实验的同时在小车上增加砝码, 使钩码的总质量始终远小于小车与传感器发射部分的总质量

C. 在钩码与细绳之间放置一力传感器, 直接得到小车运动的加速度 a 和力传感器读数 F 的关系图象

D. 更换实验中使用的钩码规格, 采用质量较小的钩码进行上述实验

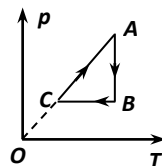
(3) 小车和位移传感器发射部分的总质量为 ▲ kg; 小车在水平轨道上运动时受到的摩擦力大小为 ▲ N.

12. [选修模块 3-3] (12 分)

(1) 下列说法正确的是 ▲

- A. 大头针能浮在水面上, 是由于水的表面存在张力
- B. 在等压变化过程中, 温度升高, 单位时间内碰撞到单位面积上分子次数减少
- C. 空气中水蒸气压强越大, 人感觉越潮湿
- D. 单晶体和多晶体的某些物理性质具有各向异性, 而非晶体是各向同性的

(2) 一定质量的理想气体从状态 A 开始, 经 A, B, C 回到原状态, 其压强与热力学温度的关系图象如图所示, 其中 AC 的延长线经过原点 O , 该气体经历 CA 过程内能 ▲ (选填“增大”、“减小”或“不变”), 经历 AB 过程 ▲ (选填“吸收”或“放出”) 热量.



(3) 已知地球到月球的平均距离为 384 400 km, 金原子的直径为 3.48×10^{-9} m, 金的摩尔质量为 197 g/mol. 若将金原子一个接一个地紧挨排列起来, 筑成从地球通往月球的“分子大道” (已知 $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$). 试问:

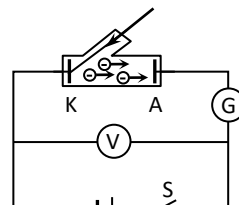
- ① 该“分子大道”需要多少个原子?
- ② 这些原子的总质量为多少?

13. [选修模块 3-5] (12 分)

(1) 下列说法正确的有 ▲

- A. 质量数越小的原子核，比结合能越大
- B. 粒子被加速后，其物质波的波长将变短
- C. 玻尔的能级和电子轨道不连续的观点，成功地解释了氢原子的光谱
- D. 某放射性元素的 400 个原子核中有 200 个发生衰变的时间为它的一个半衰期

(2) 如图所示，一光电管的阴极 K 用极限波长为 λ_0 的金属制成。用波长为 λ 的紫外线照射阴极 K，加在光电管阳极 A 和阴极 K 之间的电压为 U ，电子电荷量为 e ，普朗克常量为 h ，光速为 c ，光电子到达阳极时的最大动能为 ▲ ；若将此入射光的强度增大，则光电子的最大初动能 ▲ （选填“增大”、“减小”或“不变”）。



(3) 如图所示，一辆炮车静止在水平地面上，炮管向上仰起与水平方向的角度为 θ ，每发炮弹的质量为 m ，发射前炮车和炮弹的总质量为 M 。现发射一发炮弹，经极短的时间 t ，炮弹离开炮管时相对地面的速度为 v ，若忽略此过程地面对炮车的阻力，求：

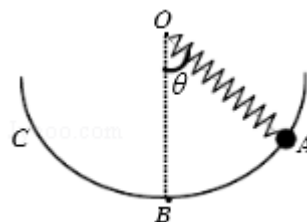
- ① 炮弹离开炮管时，炮车的速度大小；
- ② 在时间 t 内，炮车所受合力平均值的大小



四、计算题：本题 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。

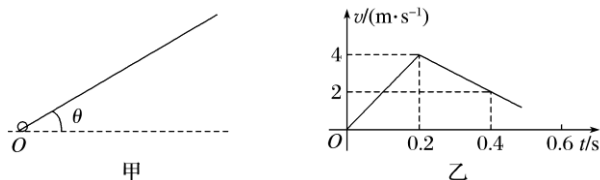
14. (15 分) 如图所示，质量 m 的小球套在半径为 R 的固定光滑圆环上，圆环的圆心为 O ，原长为 $0.8R$ 的轻质弹簧一端固定于 O 点，另一端与小球相连，弹簧与圆环在同一竖直平面内，圆环上 B 点在 O 的正下方，当小球在 A 处受到沿圆环切线方向的恒力 F 作用时，恰好与圆环间无相互作用，且处于静止状态。已知： $R=1.0\text{m}$ ， $m=1.0\text{kg}$ ， $\angle AOB=\theta=37^\circ$ ，弹簧处于弹性限度内， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 该弹簧的劲度系数 k ；
- (2) 撤去恒力，小球从 A 点沿圆环下滑到 B 点时的速度大小 v_B ；
- (3) 小球通过 B 点时，圆环对小球的作用力大小 N_B 。



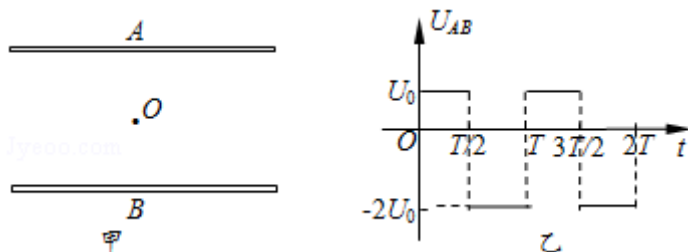
15. (16 分) 如图甲所示为一风力实验示意图, 一根足够长的固定细杆与水平面成 $\theta=37^\circ$, 质量为 $m=1\text{ kg}$ 的小球穿在细杆上静止于细杆底端 O 点, 今用沿杆向上的恒定风力 F 作用于小球上, 经时间 $t_1=0.2\text{ s}$ 后撤去风力, 小球沿细杆运动的一段 $v-t$ 图象如图乙所示(g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$). 试求:

- (1) 小球与细杆之间的动摩擦因数;
- (2) $0\sim 0.2\text{ s}$ 内风力 F 的大小;
- (3) 撤去风力 F 后, 小球经多长时间返回底部.



16. (16 分) 如图甲所示, A 和 B 是真空中正对面积很大的平行金属板, 位于两平行金属板正中间的 O 点有一个可以连续产生粒子的粒子源, AB 间的距离为 L . 现在 A 、 B 之间加上电压 U_{AB} 随时间变化的规律如图乙所示, 粒子源在交变电压的一个周期内可以均匀产生 N 个相同粒子, 这种粒子产生后, 在电场力作用下由静止开始运动, 粒子一旦碰到金属板, 它就附在金属板上不再运动, 且电荷量同时消失, 不影响 A 、 B 板电势. 已知粒子质量为 $m=5\times 10^{-10}\text{ kg}$, 电荷量 $q=1\times 10^{-7}\text{ C}$, $L=1.2\text{ m}$, $U_0=1.2\times 10^3\text{ V}$, $T=1.2\times 10^{-2}\text{ s}$, 忽略粒子重力, 不考虑粒子之间的相互作用力, 求:

- (1) $t=0$ 时刻产生的粒子, 运动到 B 极板所经历的时间 t_0 ;
- (2) 在 $0\sim \frac{T}{2}$ 时间内, 产生的粒子不能到达 B 板的时间间隔 Δt ;
- (3) 在 $0\sim \frac{T}{2}$ 时间内, 产生的粒子能到达 B 板的粒子数与到达 A 板的粒子数之比 k .



江苏省仪征中学高三期中物理模拟试卷参考答案

一. 单项选择题, 本题包括 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分. 在每小题给出的四个选项中, 只有一个选项正确. 选对的得 3 分, 选错或不答的得 0 分.

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

二. 多项选择题, 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分. 在每小题给出的四个选项中, 至少有两个选项正确, 全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错或不答的得 0 分.

6. AD 7. AC 8. ABD 9. BC。

三、简答题: 本题共 4 小题, 共计 42 分. 请将解答填写在答题卡相应的位置.

10. (10 分) (1) BD; (2) 没有平衡摩擦力或平衡摩擦力不足; 大于零; (3) C; v^2 与 n 成正比。

11. (1) ① (2 分), (2) C (2 分), (3) 0.5 (2 分), 1 (2 分)

12. [选修模块 3-3] (12 分)

(1) AB (4 分) (2) 增大 (2 分) , 吸收 (2 分)

(3) ① $N = \frac{s}{d} = \frac{384\,400 \times 10^3 \text{ m}}{3.48 \times 10^{-9} \text{ m}} \approx 1.10 \times 10^{17} (\text{个});$

$$\text{② } m = \frac{NM}{N_A} = \frac{1.10 \times 10^{17} \times 0.197}{6.02 \times 10^{23}} \text{ kg} \approx 3.60 \times 10^{-8} \text{ kg}$$

13. [选修模块 3-3] (12 分)

(1) BC (4 分) (2) $\frac{hc(\lambda_0 - \lambda)}{\lambda_0 \lambda} + eU$ 不变

$$(3) v' = \frac{mv \cos \theta}{M - m} \quad F = \frac{mv \cos \theta}{t}$$

四、计算题: 本题 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)

解析: (1) 在 A 处: 小球受到重力、弹簧的弹力和恒力 F.

沿半径方向有: $k(R - 0.8R) = mg \cos \theta$

得: $k = 40 \text{ N/m}$

(2) 由 A 到 B 过程, 由动能定理得:

$$mgR(1 - \cos\theta) = \frac{1}{2}mv_B^2 - 0$$

得: $v_B = 2\text{m/s}$

(3) 在 B 点, 由牛顿第二定律得:

$$k(R - 0.8R) + N_B - mg = m\frac{v_B^2}{R}$$

得: $N_B = 6\text{N}$

15. (16 分) 答案 (1)0.5 (2)30 N (3)1.5 s

解析 (1)由题图乙知撤去风力 F 后, 小球的加速度大小 $a_2 = \frac{4-2}{0.4-0.2} \text{ m/s}^2 = 10 \text{ m/s}^2$.

由牛顿第二定律 $mg\sin\theta + \mu mg\cos\theta = ma_2$,

解得 $\mu = 0.5$.

(2)由题图乙知风力 F 作用下, 小球的加速度大小 $a_1 = \frac{4}{0.2} \text{ m/s}^2 = 20 \text{ m/s}^2$

由牛顿第二定律 $F - mg(\sin\theta + \mu\cos\theta) = ma_1$,

解得 $F = 30 \text{ N}$.

(3)由题意知, 风力 F 的作用时间为 $t_1 = 0.2 \text{ s}$

由题图乙知, 撤去风力后, 小球继续向上运动的时间为

$$t_2 = \frac{v_m}{a_2} = 0.4 \text{ s}$$

向上运动的最大位移为 $x_m = \frac{1}{2}v_m(t_1 + t_2)$

得 $x_m = 1.2 \text{ m}$

然后小球下滑,

由牛顿第二定律 $mg\sin\theta - \mu mg\cos\theta = ma_3$.

解得 $a_3 = 2 \text{ m/s}^2$,

由 $x_m = \frac{1}{2}a_3t_3^2$,

得 $t_3 = \sqrt{\frac{6}{5}} \text{ s}$

撤去风力 F 后, 小球返回底部所需的总时间为 $t = t_2 + t_3$

代入数据得 $t = \left(0.4 + \sqrt{\frac{6}{5}}\right) \text{ s} \approx 1.5 \text{ s}$.

16. (16 分)

解: (1) $t=0$ 时刻, 粒子由 O 到 B: $\frac{L}{2} = \frac{1}{2}at_0^2$

又因为: $E = \frac{U_0}{L}$

根据牛顿第二定律可得: $a = \frac{Eq}{m} = \frac{qU_0}{mL} = 2.0 \times 10^5 \text{m/s}^2$

解得: $t_0 = \sqrt{6} \times 10^{-3} \text{s} < \frac{T}{2} = 6 \times 10^{-3} \text{s}$

所以: $t_0 = \sqrt{6} \times 10^{-3} \text{s}$

(2) 刚好不能到达 B 极板的粒子, 先做匀加速运动, 达到速度 v_m 后, 做匀减速运动, 到达 B 极板前速度减为 0,

设匀加速时间为 Δt , 匀减速时间为 $\Delta t'$, 全程时间为 t ,

则: 匀加速的加速度: $a = 2.0 \times 10^5 \text{m/s}^2$

匀减速的加速度大小: $a' = 4.0 \times 10^5 \text{m/s}^2$

根据运动学规律可得: $v_m = a\Delta t = a'\Delta t'$

得: $\Delta t' = \frac{1}{2}\Delta t$

所以: $t = \Delta t + \Delta t' = \frac{3}{2}\Delta t$

根据运动学规律可得: $\frac{1}{2}L = \frac{1}{2}v_m t = \frac{1}{2}a\Delta t \cdot \frac{3}{2}\Delta t$

解得: $\Delta t = \sqrt{\frac{2L}{3a}} = 2 \times 10^{-3} \text{s}$

(3) 设刚好不能到达 B 极板的粒子, 反向加速到 A 极板的时间为 t_0' ,

根据运动学规律: $L = \frac{1}{2}a't_0'^2$, 可得: $t_0' = \sqrt{\frac{2L}{a'}} = \sqrt{6} \times 10^{-3} \text{s} < (\frac{T}{2} - \Delta t') = 5 \times 10^{-3} \text{s}$

即: 在 $0 \sim \frac{T}{2}$ 时间内, Δt 内返回的粒子都能打到 A 极板上

所以粒子数之比: $k = \frac{N_B}{N_A} = \frac{(\frac{T}{2} - \Delta t)}{\Delta t} = \frac{2}{1}$