

丰台区 2018—2019 学年度第一学期期末练习

高三物理

2019.01

考 生 须 知	<p>1.考生要认真填写考场号和座位序号。</p> <p>2.本试卷共8页，分为两个部分。第一部分为选择题，12个小题（共48分）；第二部分为非选择题，8个小题（共72分）。</p> <p>3.试题所有答案必须填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。第一部分必须用2B铅笔作答；第二部分必须用黑色字迹的签字笔作答。</p> <p>4.考试结束后，考生应将试卷和答题卡放在桌面上，待监考员收回。</p>
------------------	--

第一部分（选择题 共 48 分）

一、本题共 12 小题，每小题 4 分，共 48 分。在每小题列出的四个选项中，选出符合题目要求的一项。

1. 大量处于 $n = 3$ 能级的氢原子，向低能级跃迁时，可辐射光的频率有

A. 1 种	B. 2 种
C. 3 种	D. 4 种
2. 关于分子热运动和温度，下列说法正确的是

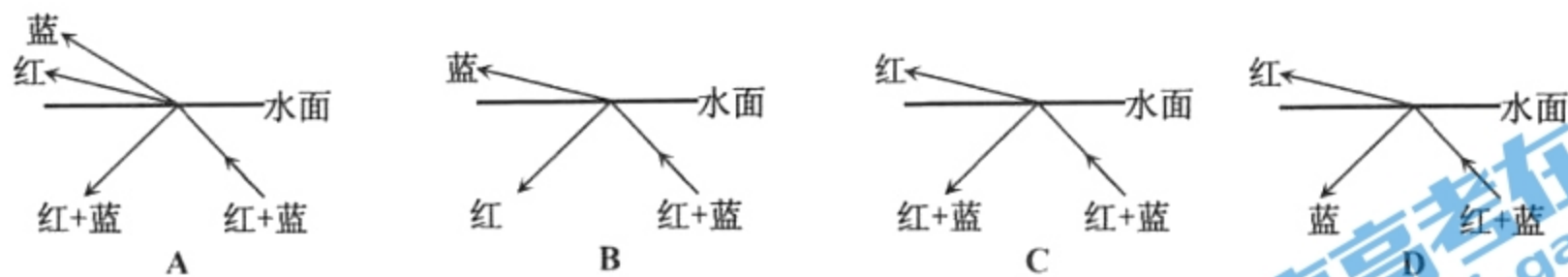
A. 分子的平均动能越大，物体的温度越高	B. 波涛汹涌的海水上下翻腾，说明水分子热运动剧烈
C. 水凝结成冰，表明水分子的热运动已停止	D. 运动快的分子温度高，运动慢的分子温度低
3. 分别用 a 、 b 两束单色光照射某金属的表面，用 a 光照射能发生光电效应，而用 b 光照射不能发生，则下列说法正确的是

A. 在真空中， b 光的速度较大	B. 在真空中， a 光的波长较长
C. a 光比 b 光的光子能量大	D. a 光的强度比 b 光的强度大

学号
姓名
班级
学校

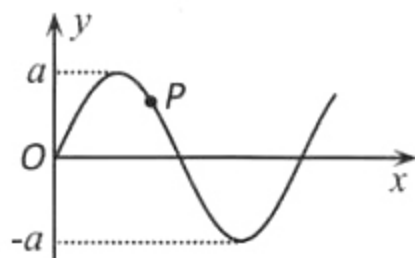
题
答
要
不
内
线
封
密

4. 很多公园的水池底部都装有彩灯，当一束由红、蓝两色光组成的灯光从水中斜射向空气时，下列光路图中可能存在的一种情况是



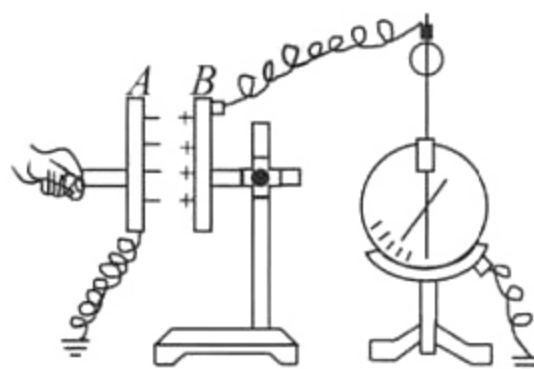
5. 一列简谐横波某时刻的波形如图所示，波沿 x 轴的正方向传播， P 为介质中的一个质点。下列说法正确的是

- A. 质点 P 此刻的速度沿 x 轴的正方向
- B. 质点 P 此刻的加速度沿 y 轴的正方向
- C. 再经过半个周期时，质点 P 的位移为正值
- D. 经过一个周期，质点 P 通过的路程为 $4a$

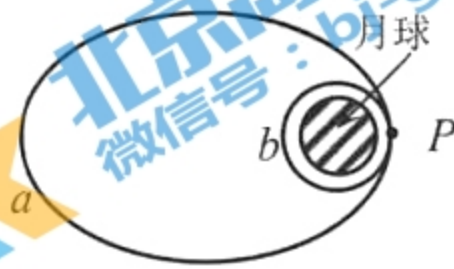


6. 如图所示，静电计指针张角会随电容器极板间电势差 U 的增大而变大。现使电容器带电，并保持总电量不变，实验中每次只进行一种操作，能使静电计指针张角变大的是

- A. 将 A 板稍微上移
- B. 减小两极板之间的距离
- C. 将玻璃板插入两板之间
- D. 将云母板插入两板之间

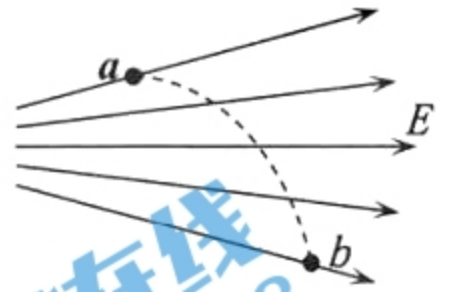


7. 2018 年 12 月 8 日凌晨 2 点 23 分，“嫦娥四号”月球探测器在我国西昌卫星发射中心成功发射。探测器奔月飞行过程中，在月球上空的某次变轨是由椭圆轨道 a 变为近月圆形轨道 b ，不计变轨时探测器质量的变化，如图所示， a 、



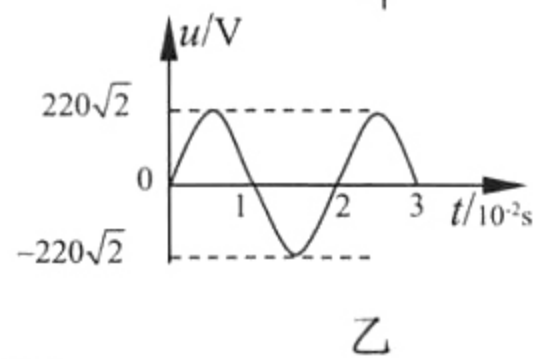
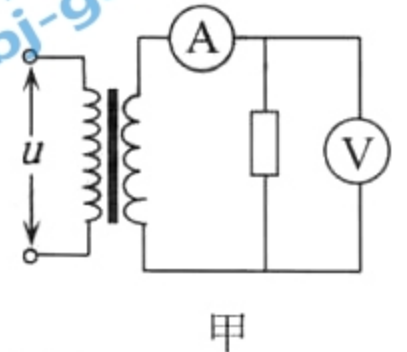
- b 两轨道相切于 P 点，下列说法正确的是
- A. 探测器在 a 轨道上 P 点的速率与在 b 轨道上 P 点的速率相同
- B. 探测器在 a 轨道上 P 点所受月球引力与在 b 轨道上 P 点所受月球引力相同
- C. 探测器在 a 轨道上 P 点的加速度大于在 b 轨道上 P 点的加速度
- D. 探测器在 a 轨道上 P 点的动能小于在 b 轨道上 P 点的动能

8. 某带电粒子仅在电场力作用下由 a 点运动到 b 点，电场线及运动轨迹如图所示。由此可以判定粒子在 a 、 b 两点



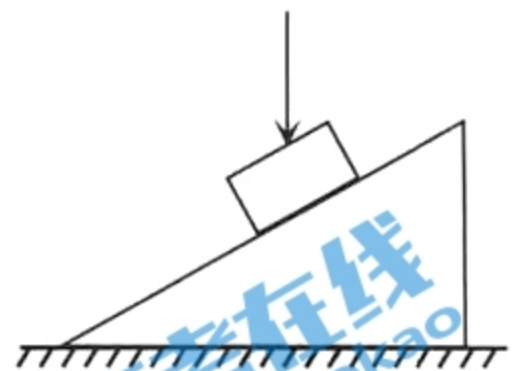
- A. 在 a 点的加速度较大
- B. 在 a 点电势能较大
- C. 在 b 点的速率较大
- D. 在 b 点所受电场力较大

9. 如图甲所示，一理想变压器原、副线圈匝数之比为 $55:6$ ，其原线圈两端接入如图乙所示的正弦交流电，副线圈通过电流表与负载电阻相连。若交流电压表和交流电流表都是理想电表，则下列说法中正确的是



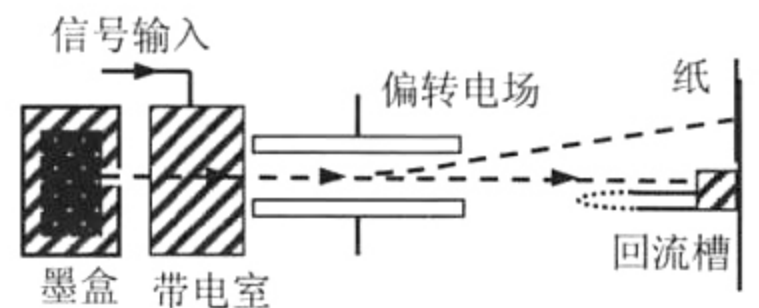
- A. 原线圈输入的正弦交变电流的频率是 100Hz
- B. 变压器输入电压的最大值是 220V
- C. 电压表的示数是 $24\sqrt{2}\text{V}$
- D. 若电流表的示数为 0.50A ，则变压器的输入功率是 12W

10. 斜面静止在粗糙水平地面上，一物块恰能沿斜面匀速下滑，现用一个竖直向下的恒力作用在物块上，如图所示，恒力过物块重心，则下列说法正确的是



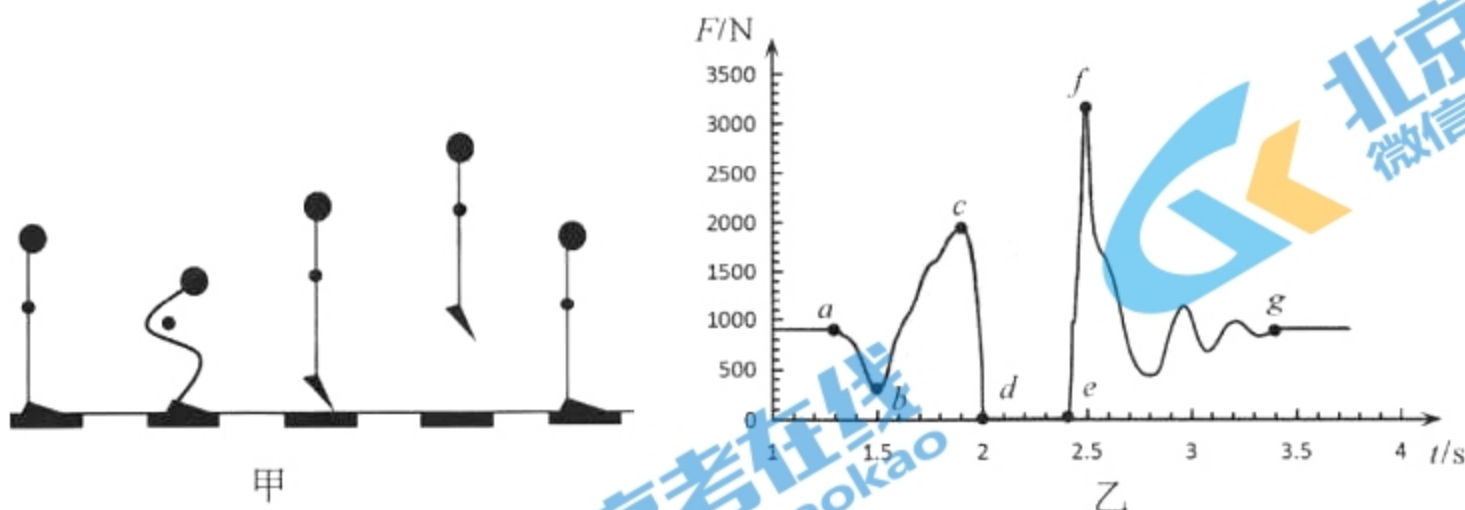
- A. 物块将沿斜面加速下滑
- B. 物块仍能保持匀速下滑
- C. 地面对斜面的摩擦力减小
- D. 地面对斜面的摩擦力增大

11. 某种喷墨打印机打印头的结构简图如图所示。其中墨盒可以喷出极小的墨汁微粒，此微粒经过带电室后以一定的初速度垂直射入偏转电场，再经偏转电场后打到纸上，显示出字符。忽略墨汁的重力，为了使打在纸上的字迹缩小，下列措施理论上可行的是



- A. 只增大偏转电场的电压
- B. 只减小墨汁微粒所带的电荷量
- C. 只减小墨汁微粒的质量
- D. 只减小墨汁微粒进入偏转电场的速度

12. 图甲是某人站在接有传感器的力板上做下蹲、起跳和回落动作的示意图，图中的小黑点表示人的重心。图乙是力板所受压力随时间变化的图象，取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。根据图象分析可知



- A. 人的重力可由 b 点读出，约为 300N
 B. b 到 c 的过程中，人先处于超重状态再处于失重状态
 C. 人在双脚离开力板的过程中，重力的冲量约为 $360\text{N}\cdot\text{s}$
 D. 人在 b 点对应时刻的加速度大于在 c 点对应时刻的加速度

第二部分 (非选择题 共 72 分)

二、本题共 3 小题，共 20 分。

13. (4 分) 利用“油膜法估测油酸分子的大小”实验，体现了构建分子模型的物理思想，也体现了通过对宏观量的测量，来实现对微观量间接测量的方法。该实验简要步骤如下：
- 用注射器吸入一定体积事先配置好的油酸酒精溶液，再均匀地滴出，记下滴出的滴数，算出一滴油酸酒精溶液的体积 V_0
 - 用注射器将一滴油酸酒精溶液滴在水面上，待油滴散开、油膜形状稳定后，将玻璃板放在浅盘上，用彩笔将薄膜形状描画在玻璃板上
 - 用浅盘装入约 2cm 深的水，然后把滑石粉均匀地撒在水面上
 - 将画有油膜轮廓的玻璃板放在坐标纸上，用数学方法估算出油膜的面积 S
 - 根据油酸酒精溶液的浓度和一滴油酸酒精溶液的体积 V_0 ，算出一滴油酸酒精溶液中纯油酸的体积 V
 - 利用测定数据求出薄膜厚度 d ，即为油酸分子的大小
- (1) 上述实验步骤中 B、C、D 的顺序不合理，请重新对这三个步骤排序：_____；
- (2) 利用实验步骤中测出的数据，可得油酸分子直径 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

题
答
要
不
内
线
封
密

14. (10分) 利用电流表和电压表测定一节干电池的电动势和内电阻。要求尽量减小实验误差。

(1) 在虚线框内画出实验电路原理图。

(2) 现有电流表 (0~0.6A), 开关和导线若干, 以及以下器材:

A. 电压表 (0~15V)

B. 电压表 (0~3V)

C. 滑动变阻器 (0~50Ω)

D. 滑动变阻器 (0~500Ω)

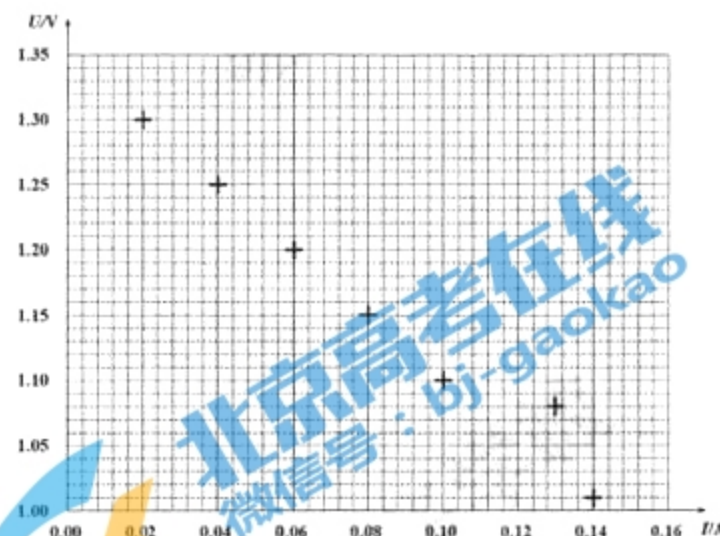
实验中电压表应选用_____, 滑动变阻器应选用_____。(填相应器材前字母)

(3) 实验中, 一位同学在表格中记录了 7 组数据, 并在坐标纸上描出了对应数据点。

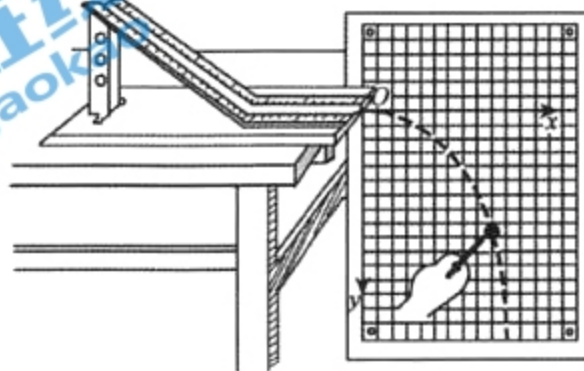
a. 请根据这些数据点, 在坐标纸中画出 $U-I$ 图象;

b. 由图象得到: 电池的电动势 $E =$ _____ V, 电池内阻 $r =$ _____ Ω 。(结果保留三位有效数字)

I/A	0.14	0.13	0.10	0.08	0.06	0.04	0.02
U/V	1.01	1.08	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30



15. (6分) 如图所示的实验装置, 可用来研究平抛物体的运动。



（1）实验提供了如下器材：小钢球，固定有斜槽的木板，坐标纸，重锤线，铅笔，

秒表，图钉等。其中不必要的器材是_____；

（2）某同学在实验操作时发现，将小钢球轻轻放在斜槽末端时，小球能自动滚下。他应该如何调整：_____；

（3）正确实验后，同学们获取了小钢球以坐标原点 O 为抛出点的水平位移 x 和竖直位移 y 的多组数据。为了减小误差，某同学根据所测得的数据，以 y 为横坐标，以 x^2 为纵坐标，在坐标纸上做出 x^2 - y 图象，发现图象为过原点的直线。该同学得出直线的斜率为 k ，他利用 k 和当地重力加速度 g ，计算出小球做平抛运动的初速度 v_0 。请你写出初速度的表达式： $v_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

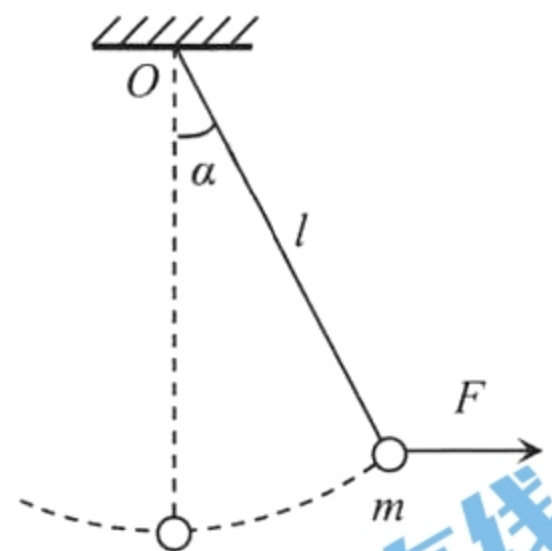
三、本题共 5 小题，共 52 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，只写出最后结果的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

16. (10 分) 如图所示，长度为 l 的轻绳上端固定在 O 点，下端系一质量为 m 的小球（小球的大小可以忽略、重力加速度为 g ）。

（1）在水平拉力 F 的作用下，轻绳与竖直方向的夹角为 α ，小球保持静止。画出此时小球的受力图，并求力 F 的大小；

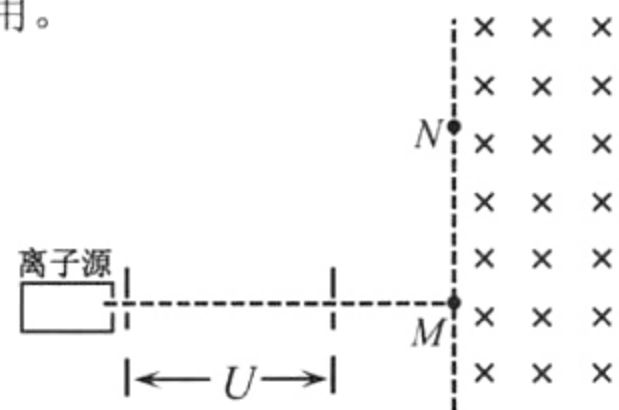
（2）由图示位置无初速释放小球，不计空气阻力。求小球通过最低点时：

- 小球的动量大小；
- 小球对轻绳的拉力大小。



17. (10 分) 如图所示，从离子源产生的某种离子，由静止经加速电压 U 加速后在纸面内水平向右运动，自 M 点垂直于磁场边界射入匀强磁场，磁场方向垂直于纸面向里，磁感应强度为 B ，磁场左边界竖直。已知离子射入磁场的速度大小为 v ，并在磁场边界的 N 点射出；不计重力影响和离子间的相互作用。

- 判断这种离子的电性；
- 求这种离子的荷质比 $\frac{q}{m}$ ；
- 求 MN 之间的距离 d 。



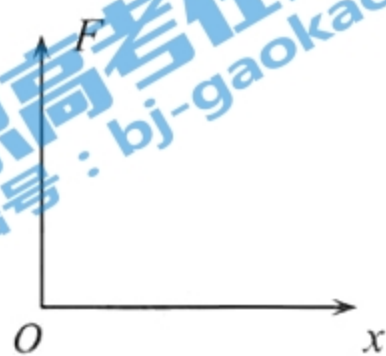
如图乙所示，蹦床可以简化为一个竖直放置的轻弹簧，弹力的大小为 kx (x 为床面下沉的距离，也叫形变量； k 为常量)，蹦床的初始形变量可视为 0，忽略空气阻力的影响。



甲



乙



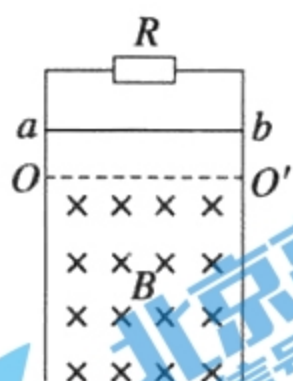
丙

(1) 在一次玩耍中，某质量为 m 的小孩，从距离蹦床床面高 H 处由静止下落，将蹦床下压到最低点后，再被弹回至空中。

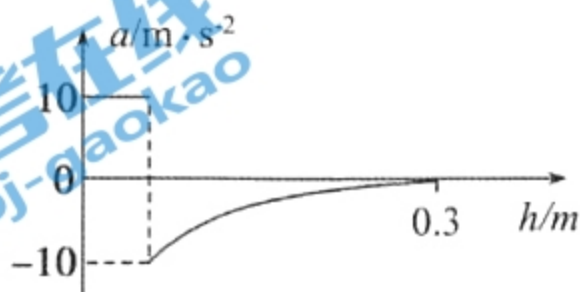
- 请在图丙中画出小孩接触蹦床后，所受蹦床的弹力 F 随形变量 x 变化的图线；
- 求出小孩刚接触蹦床时的速度大小 v ；
- 若已知该小孩与蹦床接触的时间为 t ，求接触蹦床过程中，蹦床对该小孩的冲量大小 I 。

(2) 借助 $F-x$ 图，可确定弹力做功的规律。在某次玩耍中，质量不同的两个小孩（均可视为质点），分别在两张相同的蹦床上弹跳，请判断：这两个小孩，在蹦床上以相同形变量由静止开始，上升的最大高度是否相同？并论证你的观点。

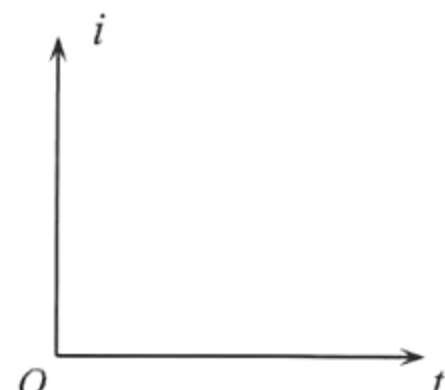
19. (10 分) 如图甲所示，电阻不计且间距 $L=1\text{ m}$ 的光滑平行金属导轨竖直放置，上端接一阻值 $R=2\ \Omega$ 的电阻，虚线 OO' 下方有垂直于导轨平面向里的匀强磁场，磁感应强度大小为 $B=2\text{ T}$ 。现将质量 $m=0.1\text{ kg}$ 、电阻不计的金属杆 ab 从 OO' 上方某处由静止释放，金属杆在下落的过程中与导轨保持良好接触且始终水平。金属杆从静止开始，下落 0.3 m 的过程中，加速度 a 与下落距离 h 的关系图象如图乙所示， g 取 10 m/s^2 ，求：



甲



乙



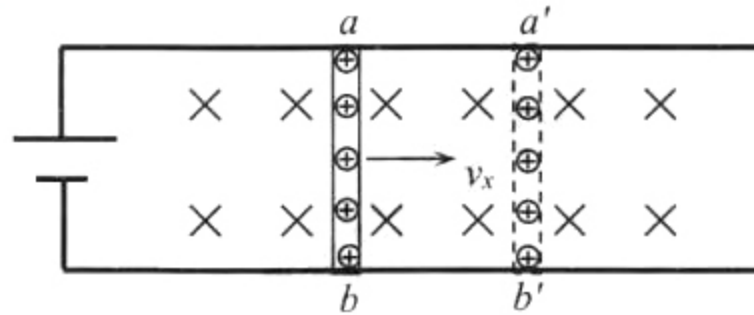
丙

- (1) 金属杆刚进入磁场时，速度的大小 v_0 ；
- (2) 金属杆从静止开始下落 0.3m 的过程中，在电阻 R 上产生的热量 Q ；
- (3) 在图丙的坐标系中，定性画出回路中电流随时间变化的图线，并说明图线与坐标轴围成面积的物理意义（以金属杆进入磁场时为计时起点）。

20. (12 分) (1) 试证明：“静止的通电导线在磁场中受到的安培力，在数值上等于大量定向运动的电荷受到的洛伦兹力的总和”。

以一段柱状通电直导线为例，设导线的横截面积为 S ，长度为 L ，单位体积内自由电荷数为 n ，电荷电量为 q ，电荷定向移动的平均速率为 v 。假定在金属导体中正电荷定向移动形成电流，得到结果具有普遍性（本假定同样适用于以下两问）。

(2) 如图所示，接通电路后，导体棒在安培力作用下向右运动。此时，导体中自由电荷既在电场力作用下沿导体棒运动，又随导体棒沿水平方向运动，从而导致运动电荷所受洛伦兹力与宏观安培力不在同一方向。



在此模型中，请证明：安培力对导体棒做功，在数值上等于大量可自由运动电荷所受洛伦兹力的某个分力对电荷做功的总和。

为方便证明，可设电源电动势为 E ，导体棒的电阻为 R ，其长度为 L ，恰好等于平行轨道间距，整个装置处于竖直、向下磁感应强度为 B 的匀强磁场中，忽略电源和金属导轨的电阻。导体棒在安培力和摩擦力的作用下，向右以速度 v_x 做匀速直线运动，在时间 t 内由实线位置运动到虚线位置；同时棒内某个正电荷在该时间 t 内从 a 位置定向运动到 b' 位置。如在证明过程中，还需用到其他物理量，请自行假设。

(3) 在 (2) 问所涉及的模型中，通过导体棒的电流： $I \neq \frac{E}{R}$ 。这是因为导体在运动过程中会切割磁感线，产生“反电动势 E' ”。请你根据该过程的微观机制，利用电动势的定义，求出图示模型中的反电动势 E' ，并写出通过导体棒的电流 I 。

密封线内不要答题

丰台区 2018—2019 学年第一学期期末练习
高三物理（答案）

一、单项选择题（每小题 4 分，共 48 分）

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

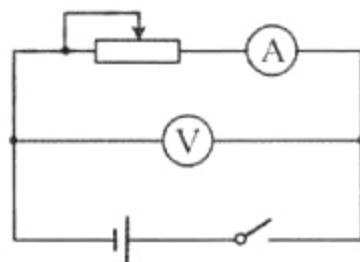
二、实验题（3 小题，共 20 分）

13. (4 分) (1) CBD; (2) V/S

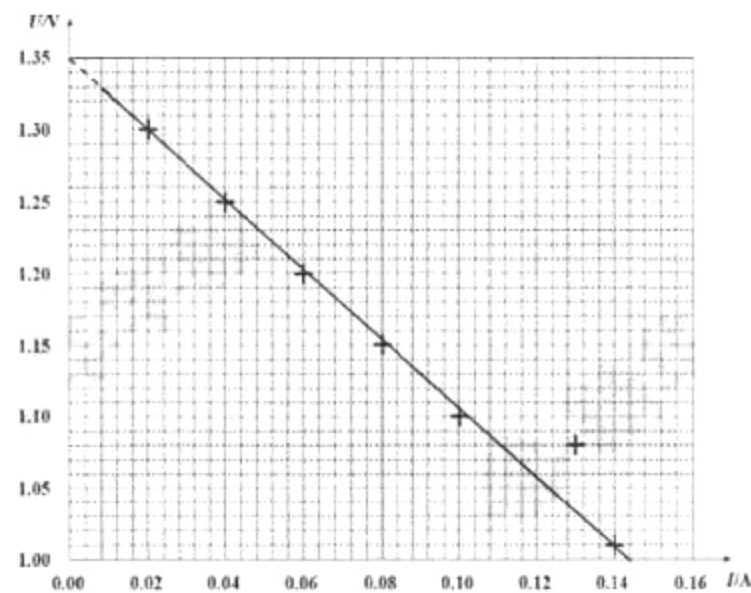
14. (10 分) (1) 如图甲所示 (2) B; C

(3) a. 如图乙所示

b. 1.35 (1.34—1.36); 2.40 (2.30—2.50)



图甲



图乙

15. (6 分) (1) 秒表 (2) 调节轨道末端水平 (3) $\sqrt{\frac{gk}{2}}$

三、计算论述题（5 小题，共 52 分）

16. (10 分) 解:

(1) (4 分) 小球受力如图。

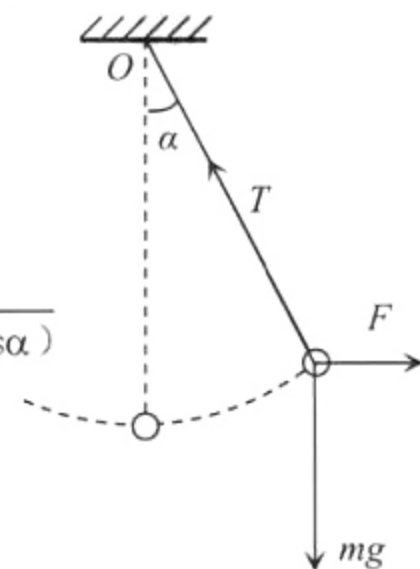
根据平衡条件，得拉力的大小： $F = mgtan\alpha$

(2) a. (3 分) 小球从静止运动到最低点的过程中，

由动能定理： $mgl(1 - \cos\alpha) = \frac{1}{2}mv^2$ 解得： $v = \sqrt{2gl(1 - \cos\alpha)}$

则通过最低点时，小球动量的大小 $p = m\sqrt{2gl(1 - \cos\alpha)}$

b. (3 分) 根据牛顿第二定律 $T_1 - mg = m\frac{v^2}{l}$



得轻绳对小球的拉力大小 $T_1 = mg(3 - 2 \cos \alpha)$

根据牛顿第三定律，小球对轻绳的拉力大小为 $T_1' = T_1 = mg(3 - 2 \cos \alpha)$

17. (10分) 解：

(1) (2分) 由左手定则得：离子带正电；

(2) (4分) 离子经电场加速过程中，由动能定理得： $qU = \frac{1}{2}mv^2$

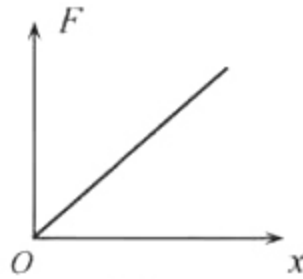
得到离子核质比为： $\frac{q}{m} = \frac{v^2}{2U}$

(3) (4分) 离子进入磁场，做匀速圆周运动

由 $qvB = \frac{mv^2}{R}$ ； $R = \frac{d}{2}$ 得： $d = \frac{4U}{Bv}$

18. (10分) 解：

(1) a. (2分)



图丙

b. (3分) 小孩子由高度 H 下落过程，由机械能守恒定律 $mgH = \frac{1}{2}mv^2$

得到速度大小 $v = \sqrt{2gH}$

c. (3分) 以竖直向下为正方向，接触蹦床过程中，根据动量定理： $mgt + I = -mv - mv$

其中 $v = \sqrt{2gH}$

可得蹦床对小孩子的冲量大小： $I = mgt + 2m\sqrt{2gH}$

(2) (2分) 设蹦床的压缩量为 x ，小孩离开蹦床后上升了 H 。从最低点处到最高点，重力

做功 $-mg(x+H)$ ，根据 $F-x$ 图象的面积可求出弹力做功 $W_{弹} = \frac{kx^2}{2}$

从最低点处到最高点，根据动能定理： $-mg(H+x) + \frac{kx^2}{2} = 0$

可得： $H = \frac{kx^2}{2mg} - x$

可以判断上升高度与质量 m 有关，质量大的上升高度小。

19. (10分) 解：

(1) (3分) 进入磁场后，根据右手定则判断可知金属杆 ab 中电流的方向由 a 到 b ，由左

手定则判断出，杆 ab 所受的安培力竖直向上。

刚进入磁场时，由牛顿第二定律得： $mg - BI_0L = ma$

其中 $a = -10 \text{ m/s}^2$ ； $I_0 = \frac{E_0}{R} = \frac{BLv_0}{R}$

联立得： $v_0 = \frac{(mg + ma)R}{B^2L^2} = 1.0 \text{ m/s}$

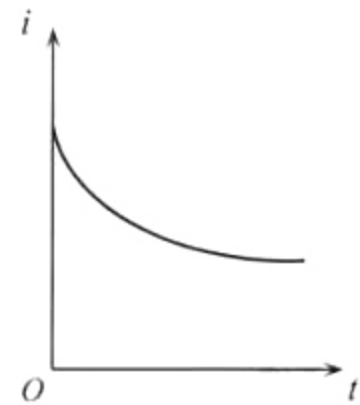
(2) (4分) 通过图像得到 $h=0.3\text{m}$ 时， $a=0$ ，表明金属杆受到的重力与安培力平衡，有

$BI_1L = mg$ 其中 $I_1 = \frac{E_1}{R} = \frac{BLv_1}{R}$ 联立得： $v_1 = \frac{mgR}{B^2L^2} = 0.5 \text{ m/s}$

从开始到下落 0.3m 的过程中，由能的转化和守恒定律有

$mgh = Q + \frac{1}{2}mv_1^2$ 得到： $Q = mgh - \frac{1}{2}mv_1^2 = 0.2875 \text{ J}$

(3) (3分) 图线如图丙所示，面积的物理意义是：某段时间内通过电阻的电量。



丙

20. (10分)

(1) (3分) 证明： $F_{安} = BIL$

$I = nqSv$

$f_{洛} = Bqv$

$F_{安} = BnqSvL = nSLBqv = NBqv = Nf_{洛}$

(2) (5分) $W_{安} = BIL \cdot x = BIL \cdot v_x t$

$f_x = qv_y B$

$W_{f_x} = f_x v_x t = qv_y B v_x t$

所以 $N \cdot W_{f_x} = nSLqv_y B v_x t = BIL \cdot v_x t$

即安培力做功在数值上等于大量运动电荷所受洛仑兹力在导体棒运动方向上的分力做功之和。

(3) (4分) $E' = \frac{W_{非静电力}}{q} = \frac{-f_y L}{q} = \frac{-qv_x BL}{q} = -BLv_x$ ； $I = \frac{E + E'}{R} = \frac{E - BLv_x}{R}$

