

石景山区 2018—2019 学年第一学期高三期末考试试卷

物 理

考生须知	1. 本试卷共 6 页，共三道大题，19 道小题，满分 100 分。考试时间 100 分钟。 2. 在答题卡上准确填写学校名称、姓名和准考证号。 3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，选择题、作图题请用 2B 铅笔作答，其他试题请用黑色字迹签字笔作答，在试卷上作答无效。 4. 考试结束，请将本试卷和答题卡一并交回。2019 年 1 月
------	--

第 I 卷 (共 36 分)

一、本题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题目要求。

1. 关于功的单位，下列关系式中正确的是

- A.  $1\text{J}=1\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}$     B.  $1\text{J}=1\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$     C.  $1\text{J}=1\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$     D.  $1\text{J}=1\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$

2. 质点做直线运动的速度—时间图象如图 1 所示，该质点

- A. 在第 2s 末速度方向发生了改变  
 B. 在第 2s 末加速度方向发生了改变  
 C. 在前 2s 内发生的位移为零  
 D. 第 2s 末和第 4s 末的位置相同

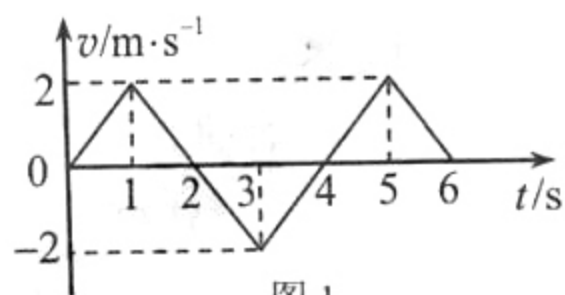


图 1

3. 一列简谐横波沿 x 轴方向传播，某时刻的波形图如图 2 所示，已知位于  $x=1\text{m}$  处的质点正向上运动，则下列说法中正确的是

- A. 该波沿 x 轴负方向传播  
 B.  $x=3\text{m}$  处的质点的振幅为零  
 C.  $x=2\text{m}$  处的质点此刻具有最大加速度  
 D. 该时刻以后， $x=2.5\text{m}$  处的质点比  $x=1.5\text{m}$  处的质点先回到平衡位置

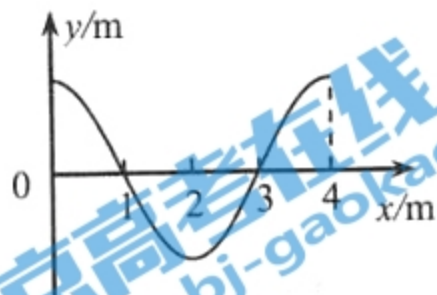


图 2

4. 如图 3 所示，一直杆固定在小车上，直杆的顶端固定着一小球。当小车向右做匀加速运动时，直杆对小球作用力的方向可能沿图中的

- A. OA 方向    B. OB 方向  
 C. OC 方向    D. OD 方向

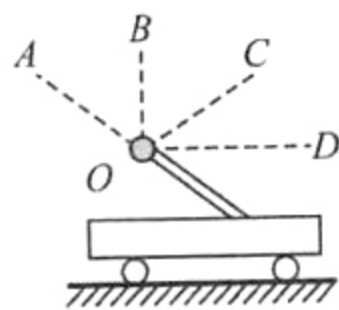


图 3

5. 在“验证力的平行四边形定则”实验中，将轻质小圆环挂在橡皮条的一端，橡皮条的另一端固定在水平木板上的 A 点，圆环上有细绳套。实验中先用两个弹簧测力计分别勾住绳套，互成角度地拉圆环，将圆环拉至某一位置 O，如图 4 所示。再只用一个弹



簧测力计，通过绳套把圆环拉到与前面相同的位置  $O$ 。实验中保持橡皮条、弹簧测力计和绳位于与纸面平行的同一平面内。关于此实验，下列说法中

正确的是

- A. 实验中既要记录弹簧测力计的示数，又要记录细绳套的方向
- B. 实验中只需记录弹簧测力计的示数
- C. 两弹簧测力计之间的夹角越大越好
- D. 两弹簧测力计之间的夹角越小越好

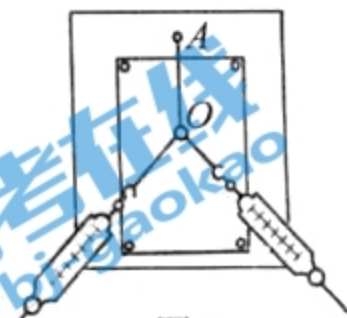


图 4

6. 如图 5 所示，质量相同的三个小物块  $a$ 、 $b$ 、 $c$  处在同一高度。现将小物块  $a$  和  $b$  由静止释放，则  $a$  沿光滑斜面下滑， $b$  做自由落体运动；同时将小物块  $c$  沿水平方向抛出。不计空气阻力。关于三个物块的运动情况，下列判断正确的是

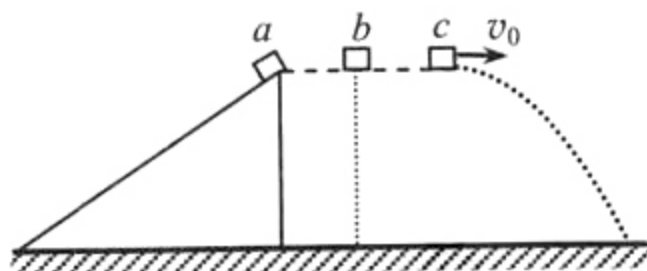


图 5

- A. 三个物块落地前瞬间的动量相同
- B. 三个物块落地前瞬间的动能相同
- C. 重力对三个物块做功相同
- D. 重力对三个物块的冲量相同

7. 2011 年 9 月 29 日我国发射的首个目标飞行器“天宫一号”的平均轨道高度约为 370km；2016 年 9 月 15 日我国又成功发射了“天宫二号”空间实验室，它的平均轨道高度约为 393 km。如果“天宫一号”和“天宫二号”在轨道上的运动都可视为匀速圆周运动，则“天宫一号”运行的

- A. 速率较小
- B. 周期较小
- C. 角速度较小
- D. 加速度较小

8. 某小灯泡的一段伏安特性曲线如图 6 所示，当通过灯泡的电流由 0.10A 变为 0.15A 时，灯泡的电阻变化了

- A.  $10\Omega$
- B.  $30\Omega$
- C.  $40\Omega$
- D.  $60\Omega$

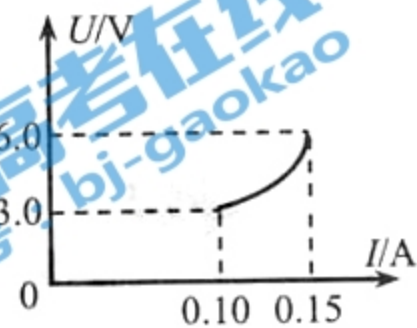


图 6

9. 如图 7 所示， $A$ 、 $B$ 、 $C$  三处相互间的距离分别为  $AB=5\text{cm}$ ， $BC=3\text{cm}$ ， $CA=4\text{cm}$ 。在  $A$ 、 $B$  两处分别放置两点电荷， $C$  处的电场强度方向平行于  $A$ 、 $B$  的连线。已知放在  $A$  处的点电荷所带电荷量为  $+q$ 。关于放在  $B$  处的点电荷，下列说法中正确的是

- A. 带正电荷， $q_B = \frac{9}{16}q$
- B. 带负电荷， $q_B = \frac{9}{16}q$
- C. 带正电荷， $q_B = \frac{27}{64}q$
- D. 带负电荷， $q_B = \frac{27}{64}q$

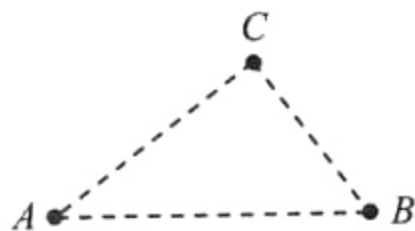


图 7



10. 如图 8 甲所示, 10 匝铜导线制成的线圈两端  $M$ 、 $N$  与一电压表相连, 线圈内磁场方向垂直纸面向里, 线圈中磁通量的变化规律如图 8 乙所示。下列说法中正确的是

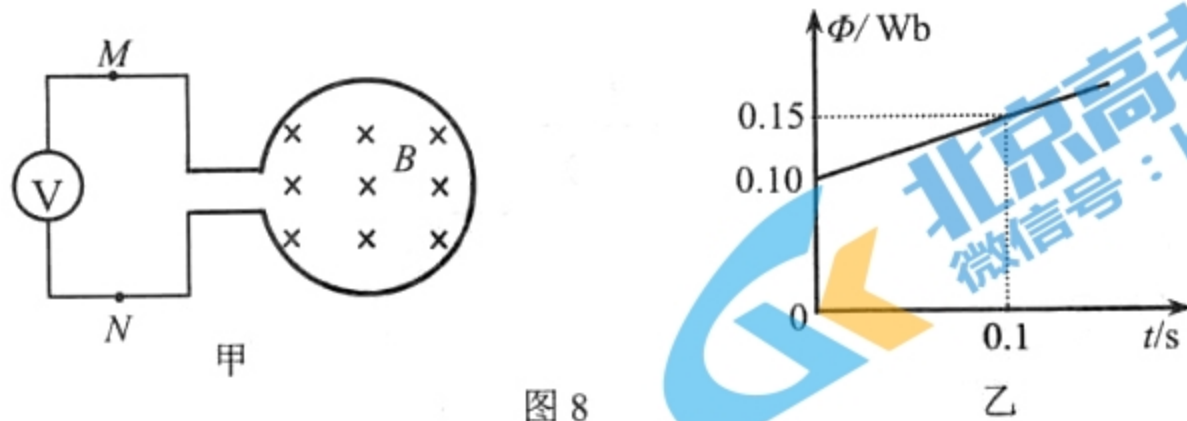


图 8

- A. 电压表的正接线柱接线圈的  $N$  端  
 B. 线圈中磁通量的变化量为  $1.5\text{Wb}$   
 C. 线圈中磁通量的变化率为  $1.5\text{Wb/s}$   
 D. 电压表的读数为  $5\text{V}$
11. 如图 9 所示, 界面  $MN$  与水平地面之间有足够大正交的匀强磁场  $B$  和匀强电场  $E$ , 磁感线和电场线都处在水平方向且互相垂直。在  $MN$  上方有一个带正电的小球由静止开始下落, 经电场和磁场到达水平地面。若不计空气阻力, 小球在通过电场和磁场的过程中, 下列说法中正确的是

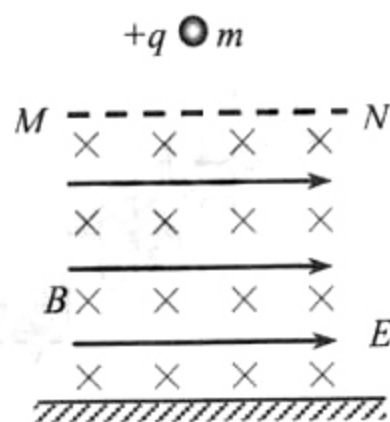


图 9

- A. 小球做匀变速曲线运动  
 B. 小球的电势能一定减少  
 C. 洛伦兹力对小球做负功  
 D. 小球的动能增量等于其重力势能的减少量
12. 图 10 中虚线  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  代表匀强电场内间距相等的一组等势面, 已知平面  $a$  上的电势为  $4\text{V}$ 。一电子经过  $a$  时的动能为  $8\text{eV}$ , 从  $a$  到  $c$  的过程中克服电场力所做的功为  $4\text{eV}$ 。下列说法中正确的是



图 10

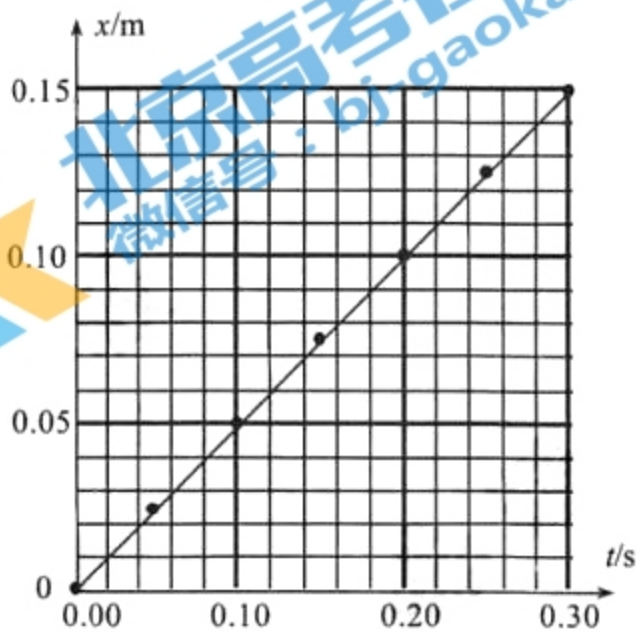
第 II 卷 (共 64 分)

二、本题共 2 小题, 共 18 分。

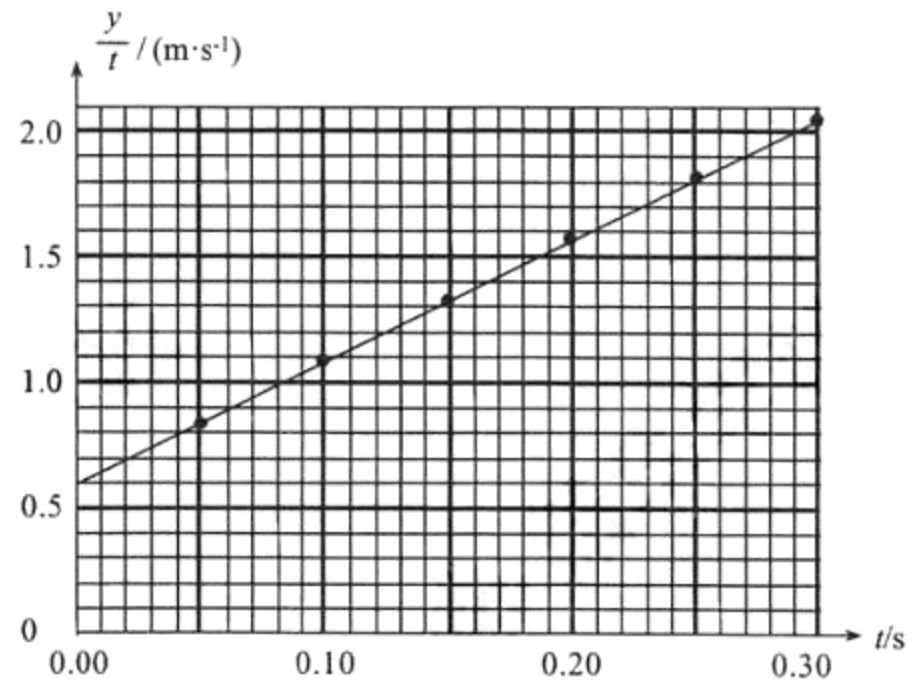


13. (8分) 在研究平抛运动的实验中, 某同学记录了小球运动过程中经过的  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$ 、 $F$ 、 $G$  点的位置, 相邻两点的时间间隔均为  $\Delta t = 0.05\text{s}$ 。取  $A$  点为坐标原点, 以  $+x$  方向表示水平初速度方向, 以  $+y$  方向表示竖直向下方向, 实验记录如下表。

标号 $n$	$A$	$B$	$C$	$D$	$E$	$F$	$G$
$t/\text{s}$	0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
$x/\text{m}$	0	0.024	0.051	0.073	0.098	0.126	0.150
$y/\text{m}$	0	0.042	0.108	0.198	0.314	0.454	0.617



甲



乙

图11

- (1) 作出  $x-t$  图象如图 11 甲所示, 小球平抛运动的水平初速度大小是             $\text{m/s}$ ;
- (2) 根据表格中数据可知,  $t=0.10\text{s}$  时, 小球的竖直分速度大小是             $\text{m/s}$ ;
- (3) 以  $t$  为横坐标,  $\frac{y}{t}$  为纵坐标, 作出  $\frac{y}{t}-t$  图象如图 11 乙所示, 可得直线斜率的数值  $k=4.86$ , 其单位是           , 该处重力加速度  $g=$              $\text{m/s}^2$ 。

14. (10分) 某实验小组设计如图 12a 所示的电路, 测量电源电动势  $E$  和一个定值电阻  $R_x$ 。实验室提供的器材有: 待测电阻  $R_x$  (约  $25\Omega$ ), 待测电源  $E$  (电动势约  $3\text{V}$ , 内阻不计), 电压表  $V$  (量程  $0\sim 3\text{V}\sim 15\text{V}$ ), 电阻箱  $R$  (阻值范围  $0\sim 999.9\Omega$ ), 电键  $S$ , 导线若干。

- (1) 请根据图 12a 所示的电路图, 在图 12b 中画出连线, 将器材连接成实验电路。
- (2) 某同学开始做实验。先把变阻箱阻值调到最大, 再闭合开关  $S$ , 然后逐次改变电阻箱接入电路的阻值  $R$ , 记下电阻箱的阻值  $R$  和相应电压表的示数  $U$ ; 以  $R$  为纵坐标,  $\frac{1}{U}$  为横坐标, 作出图线如图 12c 所示。

- ①根据图线得到电源电动势的测量值  $E=$  \_\_\_\_\_，定值电阻的测量值  $R_x=$  \_\_\_\_\_。
- ②某次测量中，电阻箱的示数如图 12d 所示，则  $R=$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ ，电压表的示数如图 12e 所示，则  $U=$  \_\_\_\_\_ V。

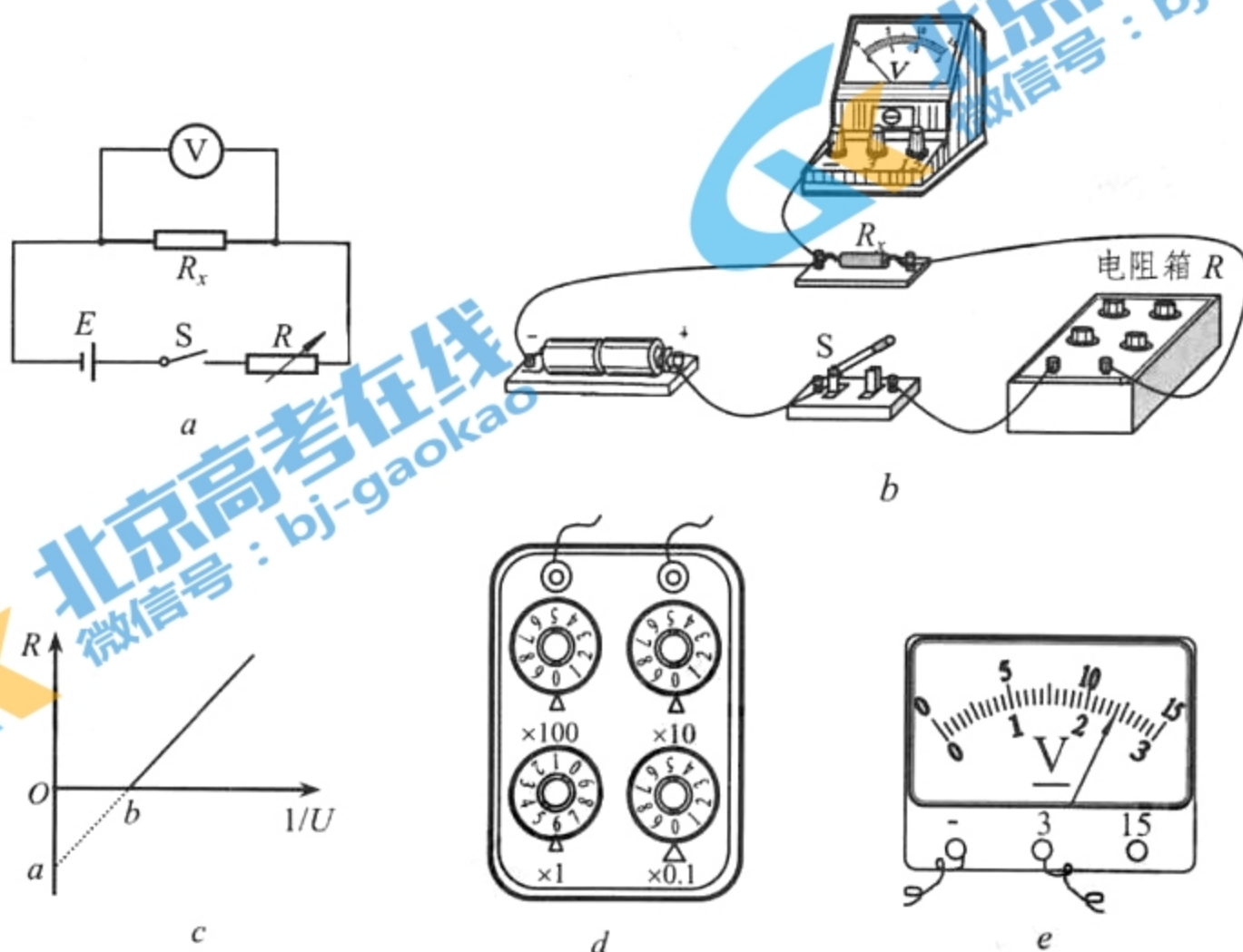


图 12

三、本题共 5 小题，共 46 分。解答应写出必要的文字说明、方程和重要步骤。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

15. (8 分) 如图 13 所示，一质量  $m=2\text{kg}$  的木箱静止在粗糙水平面上。从  $t=0$  开始，木箱受到  $F=10\text{N}$ 、与水平面的夹角为  $\theta=37^\circ$  的恒定拉力，沿水平面匀加速运动。已知木箱与水平面间的动摩擦因数  $\mu=0.2$ ，重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。

- (1) 画出木箱受力的示意图；
- (2) 求木箱的加速度  $a$  的大小；
- (3) 求  $0\sim 2\text{s}$  时间内，木箱位移  $x$  的大小。

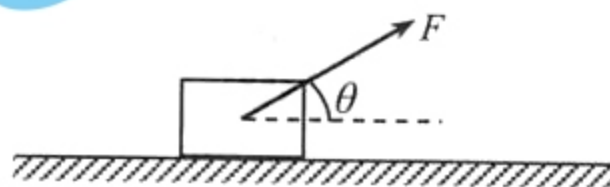


图 13



16. (9分) 如图14所示, 从离子源产生的甲、乙两种离子, 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, 磁场左边界竖直。已知甲种离子射入磁场的速度大小为 $v_1$ , 并在磁场边界的 $N$ 点射出,  $MN$ 长为 $l$ ; 乙种离子在 $MN$ 的中点射出。不计重力影响和离子间的相互作用。求

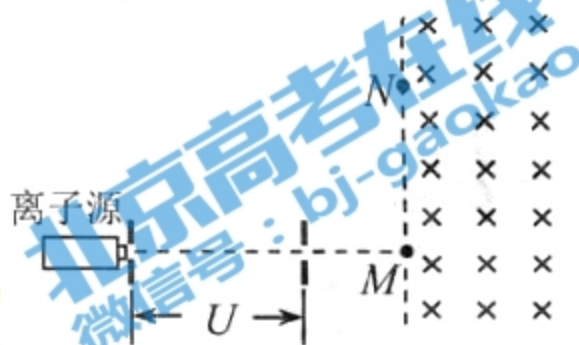


图14

- (1) 磁场的磁感应强度大小;
- (2) 甲、乙两种离子的比荷之比。

17. (9分) 如图15所示, 两根倾斜放置与水平面成 $30^\circ$ 角的平行导电轨道间距为 $l$ , 导轨间接一电阻的阻值为 $R$ , 整个空间分布着匀强磁场, 磁场方向垂直于轨道平面向上, 磁感应强度为 $B$ , 一质量为 $m$ 、电阻也为 $R$ 的金属杆 $ab$ , 以某一初速度沿轨道上滑, 直至速度减为零。已知上述过程中电阻 $R$ 产生的热量为 $Q$ , 其最大瞬时电功率为 $P$ , 设轨道摩擦及电阻都不计,  $ab$ 杆向上滑动的过程中始终与轨道保持垂直且接触良好。

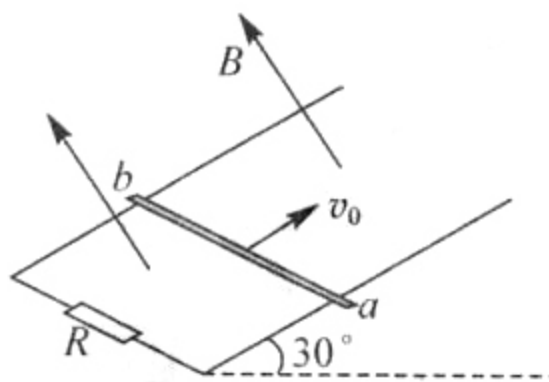


图15

- (1) 请分析说明向上滑动的过程中,  $ab$ 杆的加速度变化情况;
- (2) 求金属杆 $ab$ 上滑的初速度 $v_0$ ;
- (3) 求金属杆 $ab$ 上滑的最大距离 $x$ 。

18. (9分) 某同学遇到一道“智力题”: 一个骑着电动平衡车的杂技演员带着两个相同的铁球想通过一座很长的小桥, 但小桥所能承受的最大压力是演员、电动平衡车和其中一个铁球的重力之和, 演员能否带着两个铁球一次性地从桥上走过去?

该同学利用所学的抛体运动, 提出解决方案: 骑着电动平衡车的演员通过小桥的过程中, 只需不断地交替将一个铁球抛在空中, 这样手里始终不会有两个铁球, 小桥所承受的压力不会超过其限度, 从而保证演员带着两个铁球安全过桥。

你认为该同学的方案是否合理? 请结合所学知识, 建立合理模型, 通过分析说明。

19. (11分) 如图16所示, 质量分别为 $m_1$ 和 $m_2$ 的两个小球叠放在一起, 从高度为 $h$ 处由静止释放, 他们一起下落。不计空气阻力。

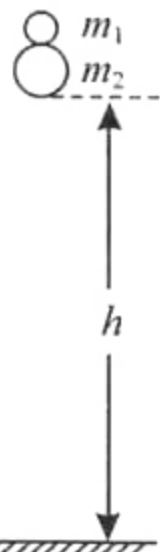


图16

- (1) 在下落过程中, 两个小球之间是否存在相互作用力? 请说明理由。
- (2) 已知 $h$ 远大于两球半径, 所有的碰撞都没有机械能损失, 且碰撞前后小球都沿竖直方向运动。若碰撞后 $m_2$ 恰处于平衡状态, 求
  - ①落地前瞬间, 两个小球的速度大小 $v_0$ ;
  - ②两个小球的质量之比 $m_1:m_2$ ;
  - ③小球 $m_1$ 上升的最大高度 $H$ 。



石景山区 2018—2019 学年第一学期高三期末考试试卷

物理试题评分参考

一、选择题（每小题 3 分，共 36 分）

2019 年 1 月

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

二、实验题（共 18 分）

13. (8 分) (1) 0.5 (2 分); (2) 1.57 (2 分); (3)  $m/s^2$  (2 分); 9.72 (2 分)

14. (10 分) (1) 略 (2 分); (2) ①  $\frac{1}{b}$  (2 分);  $-a$  (2 分); ② 6.0 (2 分); 2.40 (2 分)

三、计算题（共 5 小题，共 46 分）

15. (8 分)

解: (1) 木箱受力如答图 1 所示 (3 分)

(2) 竖直方向  $F_N + F\sin\theta - mg = 0$  (1 分)

水平方向  $F\cos\theta - f = ma$  (1 分)

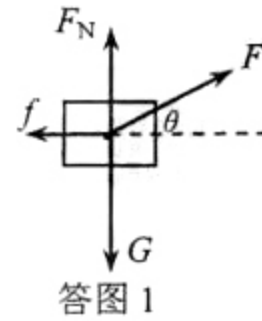
摩擦力  $f = \mu F_N$

解得加速度  $a = 2.6 m/s^2$  (1 分)

(3) 根据匀变速直线运动规律

$$x = \frac{1}{2}at^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得  $x = 5.2m$  (1 分)



答图 1

16. (9 分)

(1) 设甲种离子所带电荷量为  $q_1$ 、质量为  $m_1$ ，在磁场中做匀速圆周运动的半径为  $R_1$ ，磁场的磁感应强度大小为  $B$ ，由动能定理

$$q_1 U = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 \quad (2 \text{ 分})$$

由牛顿第二定律  $q_1 v_1 B = m_1 \frac{v_1^2}{R_1}$  (2 分)

由几何关系  $2R_1 = l$

解得  $B = \frac{4U}{lv_1}$  (1 分)

- (2) 设乙种离子所带电荷量为  $q_2$ 、质量为  $m_2$ ，射入磁场的速度为  $v_2$ ，在磁场中做匀速圆周运动的半径为  $R_2$ 。同理

$$q_2 U = \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$q_2 v_2 B = m_2 \frac{v_2^2}{R_2} \quad (1 \text{ 分})$$

由条件  $2R_2 = \frac{l}{2}$

解得，甲、乙两种离子的比荷之比为  $\frac{q_1}{m_1} : \frac{q_2}{m_2} = 1:4$  (2分)

17. (9分)

- (1) 由牛顿第二定律  $mg \sin \theta + BIl = ma$ ，得  $mg \sin \theta + B \frac{Blv}{2R} l = ma$ ，

$ab$  杆沿轨道向上做减速运动，速度越来越小，加速度  $a$  越来越小。(2分)

- (2) 设  $ab$  杆上滑的初速度为  $v_0$ ，则  $ab$  杆产生的感应电动势  $E = Blv_0$  (1分)

通过电阻  $R$  的电流为  $I = \frac{E}{2R}$  (1分)

$R$  上的最大功率为  $P = I^2 R$  (1分)

$$\text{解得 } v_0 = \frac{2\sqrt{PR}}{Bl} \quad (1 \text{ 分})$$

- (3) 在  $ab$  杆上滑的全过程中， $R$  上产生的热量为  $Q$ ，则  $ab$  杆上产生的热量也为  $Q$ 。

全过程电路产生的总热量  $Q_{\text{总}} = 2Q$  (1分)

当  $ab$  杆速度为零时， $ab$  杆向上滑动的最大距离为  $x$ ，根据能量转化和守恒定律

$$\frac{1}{2} m v_0^2 = mgx \sin 30^\circ + Q_{\text{总}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x = \frac{4mRP - 4QB^2 l^2}{mgB^2 l^2} \quad (1 \text{ 分})$$

18. (9分)

该同学的方案不合理。(2分)

考查竖直方向的运动。演员抛球过程中，球在手中向上加速；接球过程中，球在手中向下减速，铁球处于超重状态，则铁球对手的作用力大于其重力。

演员和平衡车对桥的压力大小等于演员与平衡车的重力与球对手的作用力之和，则演员与平衡车对桥的压力大于桥的载重极限，桥会断裂。(2分)

定量分析，设演员和平衡车的质量为  $M$ ，铁球的质量为  $m$ ，重力加速度为  $g$ ，则



小桥的载重极限为  $N_{\max}=(M+m)g$ 。

设铁球抛出时向上的初速度为  $v_0$ ，在空中运动的时间为  $t_1$ ，

$$t_1=2v_0/g \quad (2 \text{分})$$

设手对球的作用力为  $F$ ，球在手上停留的时间为  $t_2$ ，由动量定理得

$$(F-mg)t_2=(mv_0)-(-mv_0) \quad (2 \text{分})$$

由于  $t_1 \geq t_2$ ，解得  $F \geq 2mg$ 。(1分)

这表明，演员手中虽然只有一个铁球，但采用这种方式，铁球对手的平均作用力比两个铁球的重力之和还要大，考虑到铁球对手的作用力是变力，则对手的作用力会远大于  $2mg$ 。所以，演员和平衡车对桥的压力大于  $(M+2m)g$ ，超过了桥的载重极限。该方案不合理。

【其他方法正确同样给分】

19. (11分)

(1) 在下落过程中，两个小球之间不存在相互作用力。任意时刻它们均处于完全失重状态，其速度和加速度都相同，不会相互挤压，因而没有相互作用力。(2分)

(2) ①根据机械能守恒定律

$$\frac{1}{2}(m_1+m_2)v_0^2=(m_1+m_2)gh \quad (1 \text{分})$$

解得  $v_0=\sqrt{2gh}$  (1分)

②  $m_1$ 、 $m_2$  以相同的速度  $v_0$  落到地面， $m_2$  先与地面发生弹性碰撞，碰撞前后速度大小不变，方向反向；接着与  $m_1$  碰撞，碰后  $m_2$  的速度恰好减为零， $m_1$  的速度为  $v_1'$ 。取向上为正方向，根据动量守恒定律和机械能守恒定律 (1分)

$$-m_1v_0+m_2v_0=m_1v_1' \quad (1 \text{分})$$

$$\frac{1}{2}m_1v_0^2+\frac{1}{2}m_2v_0^2=\frac{1}{2}m_1v_1'^2 \quad (1 \text{分})$$

解得  $v_1'=2v_0=2\sqrt{2gh}$  (1分)

$$m_1:m_2=1:3 \quad (1 \text{分})$$

③根据机械能守恒定律

$$\frac{1}{2}m_1v_1'^2=m_1gH \quad (1 \text{分})$$

解得  $H=4h$  (1分)