

2019 北京顺义区高二（上）期末

物 理

第一部分 选择题（共 40 分）

一、单项选择题（本题共 10 小题，在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题意的。每小题 4 分，共 40 分）

1. 下列物理量中，属于矢量的是

- A. 时间      B. 动能      C. 功      D. 安培力

2. 两颗人造地球卫星，都绕地球作圆周运动，它们的质量相等，轨道半径之比  $r_1 / r_2 = 1/2$ ，则它们的速度大小之比  $v_1 / v_2$  等于

- A. 2: 1      B.  $\sqrt{2} : 1$       C. 1: 2      D. 4: 1

3. 物体沿光滑斜面下滑，在此过程中

- A、斜面对物体的弹力做功为零      B、斜面对物体的弹力的冲量为零  
C、物体动能的增量等于重力的功      D、物体的动量的增量等于重力的冲量

4. 下列说法正确的是

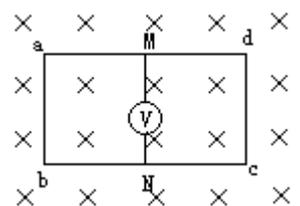
- A. 平抛运动是匀变速曲线运动  
B. 匀速圆周运动是加速度不变的运动  
C. 一对相互作用力做功一定是等大且正负号相反  
D. 当物体做曲线运动时，所受的合外力做功一定不为零

5. 如右图所示，矩形线框  $abcd$  的  $ad$  和  $bc$  的中点  $M$ 、 $N$  之间连接一电压表，整个装置处于足够大的匀强磁场中，磁场的方向与线框平面垂直，当线框向右匀速平动时，以下说法正确的是

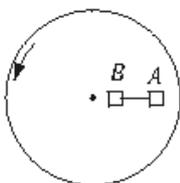
- A.  $MN$  这段导体做切割磁力线运动， $MN$  间有电势差  
B. 穿过线框的磁通量不变化， $MN$  间无感应电动势  
C.  $MN$  间无电势差，所以电压表无读数  
D. 因为无电流通过电压表，所以电压表无示数



长按识别关注

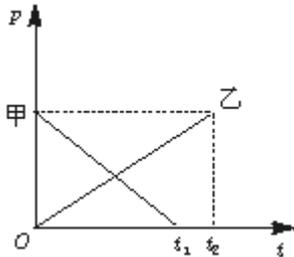


6. 如图所示，在匀速转动的水平盘上，沿半径方向放着用细线相连的质量相等的两个物体  $A$  和  $B$ ，它们与盘间的动摩擦因数相同。当盘转动到两个物体刚好还未发生滑动时，烧断细线，则两个物体的运动情况是

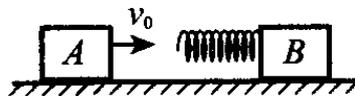


- A. 两物体均沿切线方向滑动
- B. 两物体仍随圆盘一起做圆周运动，不发生滑动
- C. 两物体均沿半径方向滑动，离圆盘圆心越来越远
- D. 物体 B 仍随圆盘一起做匀速圆周运动，物体 A 发生滑动，离圆盘圆心越来越远

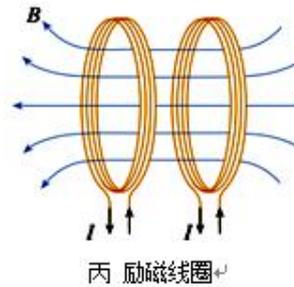
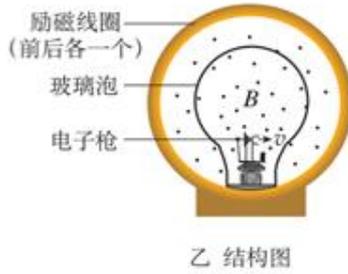
7. 甲、乙两物体分别在恒力  $F_1$  和  $F_2$  的作用下沿同一直线运动，它们的动量随时间的变化关系如图所示。设甲在  $t_1$  时间内所受的冲量为  $I_1$ ，乙在  $t_2$  时间内所受的冲量为  $I_2$ ，则  $F$ 、 $I$  的关系



- A.  $F_1 < F_2, I_1 < I_2$
  - B.  $F_1 > F_2, I_1 > I_2$
  - C.  $F_1 > F_2, I_1 = I_2$
  - D.  $F_1 = F_2, I_1 = I_2$
8. 在高度为  $h$  的同一位置向水平方向同时抛出两个小球  $A$  和  $B$ ，若  $A$  球的初速度  $v_A$  大于  $B$  球的初速度  $v_B$ ，则下列说法中**不正确**的是
- A.  $A$  比  $B$  先落地
  - B. 在飞行过程中的任一段时间内， $A$  的水平位移总是大于  $B$  的水平位移
  - C. 若两球在飞行中遇到一堵竖直墙， $A$  击中墙的高度大于  $B$  击中墙的高度
  - D. 在空中飞行的任意时刻， $A$  总在  $B$  的水平正前方，且  $A$  的速率总是大于  $B$  的速率
9. 如图所示，在光滑水平面上有两块木块  $A$  和  $B$ ，质量均为  $m$ ， $B$  的左侧固定一轻质弹簧。开始时  $B$  静止， $A$  以初速度  $v_0$  向右运动与弹簧接触，则在相互作用的过程中 ( )



- A. 任意时刻， $A$ 、 $B$  系统的总动能恒定不变
  - B. 当弹簧恢复到原长时， $A$  与  $B$  具有相同的速度
  - C. 当弹簧压缩到最短长度时， $A$  与  $B$  具有相同的速度
  - D. 当弹簧压缩到最短时，系统弹性势能是  $A$  初始动能的  $1/4$ 。
10. 图甲是洛伦兹力演示仪。图乙是演示仪结构图，玻璃泡内充有稀薄的气体，由电子枪发射电子束，在电子束通过时能够显示电子的径迹。图丙是励磁线圈的原理图，两线圈之间产生近似匀强磁场，线圈中电流越大磁场越强，磁场的方向与两个线圈中心的连线平行。电子速度的大小和磁感应强度可以分别通过电子枪的加速电压和励磁线圈的电流来调节。若电子枪垂直磁场方向发射电子，给励磁线圈通电后，能看到电子束的径迹呈圆形。关于电子束的轨道半径，下列说法正确的是

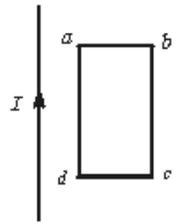


- A. 只增大电子枪的加速电压，轨道半径不变
- B. 只增大电子枪的加速电压，轨道半径变小
- C. 只增大励磁线圈中的电流，轨道半径不变
- D. 只增大励磁线圈中的电流，轨道半径变小

第二部分 非选择题 (共 46 分)

一、填空题 (本题共 5 小题, 共 20 分)

11. (2 分) 如图所示, 竖直放置的长直导线通以恒定电流, 有一矩形线框与导线处于同一平面内, 让线框向右平动, 线圈产生感应电流的方向是\_\_\_\_\_。 . **abcd 或顺时针**



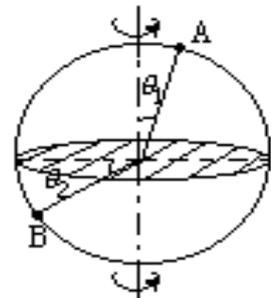
12. (2 分) 地球质量大约是月球质量的 81 倍, 一飞行器在地球和月球之间, 当地球对它的引力和月球对它的引力相等时, 这飞行器距地心距离与距月心距离之比为\_\_\_\_\_。 9: 1

13. (4 分) 假设地球为一球体, 地球绕地轴自转时,

在其表面上有 A、B 两物体,  $\theta_1$  和  $\theta_2$  为已知,

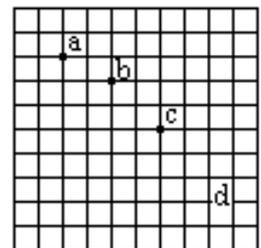
A、B 两物体的角速度之比为  $\omega_A : \omega_B =$  \_\_\_\_\_,

线速度之比  $v_A : v_B =$  \_\_\_\_\_。

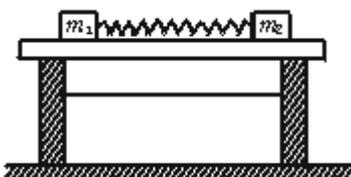


17. 1: 1,  $\sin \theta_1 : \cos \theta_2$ ,

14. (6 分) 在研究平抛物体运动的实验中, 用一张印有小方格的纸记录轨迹, 小方格的边长  $L=1.25$  厘米. 若小球在平抛运动途中的几个位置如图中的 a、b、c、d 所示, 则小球平抛的初速度的计算式为  $V_0=$  \_\_\_\_\_ (用 L、g 表示), 其值是\_\_\_\_\_。(取  $g=9.8\text{m/s}^2$ )



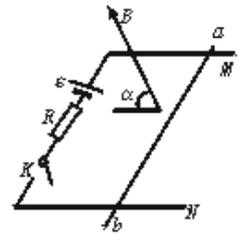
15. (6 分) 某同学把两块大小不同的木块用细线连接, 质量分别是  $m_1$ 、 $m_2$ , 中间夹一被压缩了的轻弹簧, 如图所示, 将这一系统置于光滑的水平桌面上, 烧断细线, 观察物体的运动情况, 进行必要的测量, 验证物体间相互作用时动量守恒。



- (1) 该同学还必须有的器材是\_\_\_\_\_。
- (2) 需要直接测量的数据是\_\_\_\_\_。
- (3) 用所得数据验证动量守恒的关系式是\_\_\_\_\_。

二、论述计算题（共 40 分）**解题要求：**写出必要的文字说明、方程式、演算步骤和答案。有数值计算的题，答案必须明确写出数值和单位。

16. （7 分）如右图所示，水平放置的光滑的金属导轨  $M$ 、 $N$ ，平行地置于匀强磁场中，间距为  $d$ ，磁场的磁感应强度大小为  $B$ ，方向与导轨平面垂直。金属棒  $ad$  的质量为  $m$ ，放在导轨上且与导轨垂直。电源电动势为  $E$ ，定值电阻为  $R$ ，其余部分电阻不计，则当电键  $K$  闭合时。求：



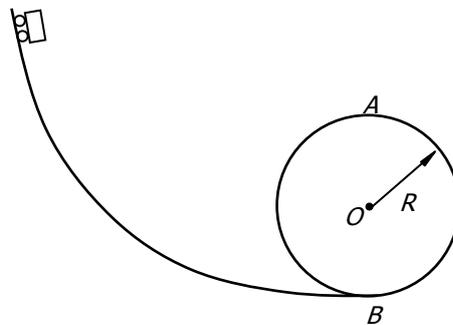
- (1) 通过  $ad$  棒的电流  $I$ ；
- (2)  $ad$  棒受到的安培力  $F$ ；
- (3)  $ad$  棒的加速度  $a$ 。

17. （7 分）如图甲所示是游乐场中过山车的实物图片，可将过山车的一部分运动简化为图乙的模型图，此模型中所有轨道都是光滑的。现使小车（视作质点）从左侧轨道距  $B$  点高  $h=0.25\text{m}$  处（图中未标出）由静止开始向下运动， $B$  点为圆轨道的最低点，小车进入圆轨道后，恰好能通过轨道的最高点  $A$  处。不计空气阻力，小车的质量  $m=1.0\text{kg}$ ， $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 小车通过  $B$  点时的速度大小  $v_B$ ；
- (2) 圆轨道的半径  $R$  的大小；
- (3) 小车运动到圆轨道  $B$  点时对轨道的压力大小  $F_B$ 。

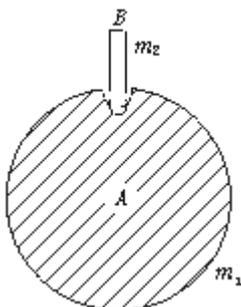


甲



乙

18. （8 分）下面是一个物理演示实验，它显示：图中自由下落的物体  $A$  和  $B$  经反弹后， $B$  能上升到比初始位置高得多的地方。

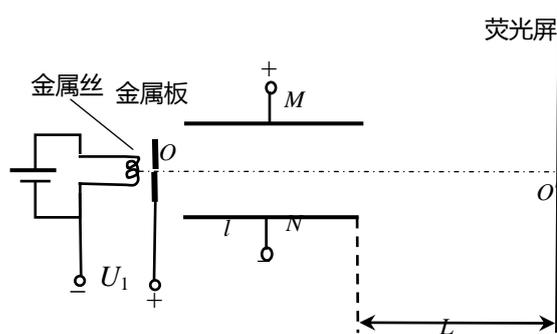


A 是某种材料做成的实心球，质量  $m=0.28\text{ kg}$ ，在其顶部的凹坑中插着质量  $m_2=0.10\text{ kg}$  的木棍 B。B 只是松松地插在凹坑中，其下端与坑底之间有小空隙。将此装置从 A 下端离地板的高度  $H=1.25\text{ m}$  处由静止释放。实验中，A 触地后在极短时间内反弹，且其速度大小不变；接着木棍 B 和球 A 作用后，木棍 B 脱离球 A 开始上升，而球 A 恰好停留在地板上，不计实心球 A 的半径，重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$ 。求：

- (1) 球 A 落到地板时的速度；
- (2) 木棍 B 脱离球 A 开始上升时的速度；
- (3) 木棍 B 上升的高度。

19. (8分) 示波器的核心部件是示波管，其内部抽成真空，如图是它内部结构的简化原理图。它由电子枪、偏转电极和荧光屏组成。炽热的金属丝可以连续发射电子，电子质量为  $m$ ，电荷量为  $e$ 。发射出的电子由静止经电压  $U_1$  加速后，从金属板的小孔 O 射出，沿  $OO'$  进入偏转电场，经偏转电场后打在荧光屏上。偏转电场是由两个平行的相同金属极板 M、N 组成，已知极板的长度为  $l$ ，两板间的距离为  $d$ ，极板间电压为  $U_2$ ，偏转电场极板的右端到荧光屏的距离为  $L$ 。不计电子受到的重力和电子之间的相互作用。求：

- (1) 求电子从小孔 O 穿出时的速度大小  $v_0$ ；
- (2) 求电子离开偏转电场时沿垂直于板面方向偏移的距离  $y$ ；
- (3) 求电子打在荧光屏上的位置距离  $O'$  的距离  $Y$ 。



24. (10分) 电动自行车是目前一种较为时尚的代步工具，某厂生产的一种电动自行车，设计质量(包括人)为  $m=90\text{ kg}$ ，动力电源选用能量存储量为“36 V、15 Ah”(即输出电压恒为 36V，工作电流与工作时间的乘积为 15Ah)的蓄电池(不计内阻)，所用电源的额定输出功率  $P_{\text{出}}=180\text{ W}$ ，由于电动机发热造成的损耗(其他损耗不计)，自行车的效率为  $\eta=80\%$ 。如果自行车在平直公路上行驶时所受阻力跟行驶速率和自行车对地面的压力的乘积成正比，即  $F_f=kmgv$ ，其中  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ， $k=5.0\times 10^{-3}\text{ s}\cdot\text{m}^{-1}$ 。求：

- (1) 该自行车保持额定功率行驶的最长时间是多少？自行车电动机的内阻为多少？
- (2) 自行车在平直的公路上能达到的最大速度为多大？
- (3) 有人设想改用太阳能电池给该车供电，其他条件不变，求此设想所需的太阳能电池板的最小面积。

已知太阳辐射的总功率  $P_0=4\times 10^{26}\text{ W}$ ，太阳到地球的距离  $r=1.5\times 10^{11}\text{ m}$ ，太阳光传播到达地面的过程中大约有 30% 的能量损耗，该车所用太阳能电池的能量转化效率约为 15%。

## 物理试题答案

一、单选题：1 D 2 B 3 C 4A 5A 6D 7C 8A 9 C 10D

二、填空题（本题共5小题，共20分）

11. .abcd 或顺时针（2分） 12. 9: 1（2分）

13. 17、1:1,（2分）  $\sin\theta_1$  :  $\cos\theta_2$ ,（2分）

14.（6分）  $2\sqrt{gL}$ （3分）, 0.70m/s;（3分）

15.（1）刻度尺、天平（2分）

（2）两物体的质量  $m_1$ 、 $m_2$  和两木块落地点分别到桌子两侧边的水平距离  $s_1$ 、 $s_2$ .（2分）

（3） $m_1s_1 = m_2s_2$ （2分）

三、论述计算题（共40分）

16. 解：（1）根据欧姆定律得： $I = \frac{E}{R}$ （2分）

（2）安培力： $F = BIL$ ,  $L = d$ , 把（1）带入得： $F = \frac{BE d}{R}$ （2分）

（3）由牛顿第二定律得： $a = \frac{F}{m} = \frac{EBd}{mR}$ （3分）

17. 解：（1）由动能定理，有  $mgh = \frac{1}{2}mv_B^2$

得  $v_B = \sqrt{2gh} = \sqrt{5} \text{ m/s}$ （2分）

（2）设小车经过A点时的速度为  $v_A$ ，根据牛顿第二定律有

$$mg = \frac{mv_A^2}{R} \quad \text{得 } v_A = \sqrt{gR}$$

依据机械能守恒定律，有  $\frac{1}{2}mv_A^2 + 2mgR = \frac{1}{2}mv_B^2$  得  $v_B = \sqrt{5gR}$

结合（1）可得  $R = 0.1 \text{ m}$ （2分）

（3）设轨道在最低点给小车的支持力为  $F_B'$ ，根据牛顿第二定律有

$$F_B' - mg = \frac{mv_B^2}{R} \quad \text{解得 } F_B' = 60 \text{ N}$$

由第牛顿三定律可知，球对轨道的作用力  $F_B = 60 \text{ N}$ （3分）

18.（8分）解：（1）根据题意，A碰地板后，反弹速度的大小  $v_1$  等于它下落到地面时速度的大小，即： $v_1 = \sqrt{2gH} = 5 \text{ m/s}$ （2分）

(2) A刚反弹后, 速度向上, 立刻与下落的B碰撞, 碰前B的速度:  $v_2 = \sqrt{2gH} = 5 \text{ m/s}$

由题意, 碰后A速度为零, 以  $v_2'$  表示B上升的速度, 根据动量守恒(以向上为正方向)

$$m_A v_1 - m_B v_2 = m_B v_2'$$

得:  $v_2' = 9 \text{ m/s}$  (4分)

(3) 令  $h$  表示B上升的高度, 有:  $h = \frac{v_2'^2}{2g} = 4.05 \text{ m}$  (2分)

19. 解: (10分)  $U_1 e = \frac{1}{2} m v_0^2 - 0$  解得:  $v_0 = \sqrt{\frac{2U_1 e}{m}}$  2分

(2) 电子进入偏转电场, 水平方向做匀速直线运动, 竖直方向做初速度为零的匀加速直线运动, 设电子在偏转电场中运动的时间为  $t$

水平方向:  $t = \frac{l}{v_0}$  ...1分, 竖直方向:  $E = \frac{U_2}{d}$ ,  $F = Ee$ ,  $a = \frac{F}{m}$  ...2分

$$y = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{U_2 l^2}{4U_1 d} \quad 1 \text{分}$$

(3) 设电子离开电场时沿  $y$  轴上的速度为  $v_y$ , 离开偏转电场后到达荧光屏的时间为  $t_1$ ,

$$v_y = at = \frac{U_2 e l}{d m v_0}, \quad t_1 = \frac{L}{v_0}, \quad y_1 = v_y t_1 = \frac{U_2 l L}{2 d U_1} \quad 1 \text{分}$$

电子打在荧光屏位置距离  $O'$  的距离  $Y = (y + y_1) = \frac{U_2 l}{4U_1 d} (l + 2L)$  2分

24. 解: (1) 根据公式:  $P_{电} = IU$ ,  $I = 5 \text{ A}$

再根据电池容量可得  $t = \frac{Q}{I} = 15/5 \text{ h} = 3 \text{ h}$ . (2分)

$$P_{热} = P_{电} - 80\% P_{电} = I^2 r$$

$r = 1.44 \Omega$ . (2分)

(2) 经分析可知, 当自行车以最大功率行驶且达到匀速时速度最大, 因此有  $F_{牵} = F_f = kmgv_{max}$

$$\text{而 } F_{牵} = \frac{\eta P}{v_{max}}$$

联立代入数据可得  $v_{max} = 5.7 \text{ m/s}$ . (3分)

(3) (3分) 当阳光垂直电磁板入射式, 所需板面积最小, 设其为  $S$ , 距太阳中心为  $r$  的球面面积  $S_0 = 4\pi r^2$ .

若没有能量的损耗, 太阳能电池板接受到的太阳能功率为  $P'$ , 则  $\frac{P'}{P_0} = \frac{S}{S_0}$

设太阳能电池板实际接收到的太阳能功率为  $P$ ,  $P = (1 - 30\%) P'$

$$\frac{P}{P_0(1-30\%)} = \frac{S}{S_0}$$

将  $P_{\text{电}} = 15\%P$  代入上式，解得电池板的最小面积  $S = 1.2\text{m}^2$