

# 高三年级测试

## 物理试卷

试卷共 6 页,15 小题,满分 100 分。考试用时 75 分钟。

### 注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡指定位置上。

2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

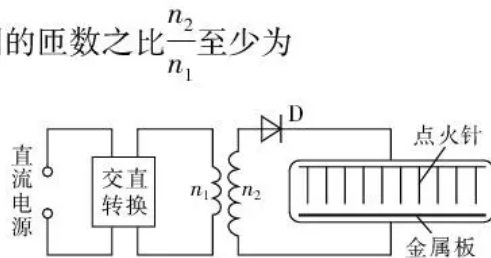
3. 考生必须保持答题卡的整洁。考试结束后,请将答题卡交回。

一、选择题:本题共 10 小题,共 46 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,每小题 4 分;第 8~10 题有多项符合题目要求,每小题 6 分,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 铯-137 ( $^{137}_{55}\text{Cs}$ ) 具有独特的物理和化学性质,在高科技领域应用中具有不可替代性。 $^{137}_{55}\text{Cs}$  的衰变方程为  $^{137}_{55}\text{Cs} \rightarrow ^{137}_{56}\text{Ba} + X$ , 其半衰期为 30 年,下列说法正确的是

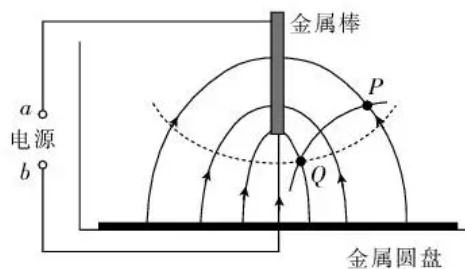
- A. X 来自  $^{137}_{55}\text{Cs}$  的核外电子
- B. X 的穿透能力比  $\alpha$  射线的穿透能力弱
- C.  $^{137}_{56}\text{Ba}$  的比结合能比  $^{137}_{55}\text{Cs}$  的比结合能大
- D. 若  $^{137}_{55}\text{Cs}$  以化合物  $\text{Cs}_2\text{O}$  的形式存在,则  $^{137}_{55}\text{Cs}$  的半衰期会变长

2. 如图为火花塞点火的原理图,直流电源转换为  $u = 10\sin 50\pi t$  (V) 的交流电,经升压变压器(视为理想变压器)升压后,通过理想二极管 D(正向导通时电阻为零,反向截止时电阻无限大),加在点火针和金属板上,当二者间的电压峰值达到 20 kV,就会引发电火花。为了使火花塞正常工作,则副、原线圈的匝数之比  $\frac{n_2}{n_1}$  至少为



- A.  $2\sqrt{2} \times 10^3$
- B.  $2 \times 10^3$
- C.  $\sqrt{2} \times 10^3$
- D.  $1 \times 10^3$

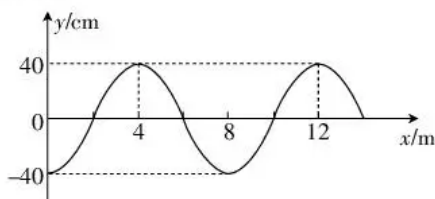
3. “除铁”是为了去除泥浆中的铁质杂质,是陶瓷制备工艺中的关键环节之一。如图,表面绝缘的金属圆盘放入泥浆底部,金属棒插入泥浆中,接通电源,形成图中的电场(带箭头的实线为电场线,虚线为等势线)。某粒子沿图中轨迹从 Q 点运动到 P 点,仅考虑粒子受到的电场力。下列说法正确的是



- A. 金属圆盘接电源的负极
  - B. 该粒子带正电
  - C.  $P$  点的电势比  $Q$  点的电势低
  - D. 该粒子在  $P$  点的动能大于在  $Q$  点的动能
4. 如图甲, 轻绳 1、2、3 的一端连接, 另一端分别固定在  $O$  点、连接水桶和电子秤, 初始时, 绳 1、2 竖直, 绳 3 水平, 水桶对地面无压力。现通过电子秤拉绳 3, 使水桶缓慢上升至绳 1 水平, 且绳 1、3 始终互相垂直(如图乙), 则该过程, 电子秤的示数



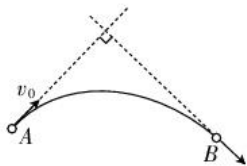
- A. 先增大后减小
  - B. 先减小后增大
  - C. 一直减小
  - D. 一直增大
5. 一列简谐横波从水面上的  $A$  处传播到  $B$  处, 用时 4 s。某时刻的波动图像如图所示, 以竖直向上为正方向, 此时  $A$  处质点处于波谷,  $B$  处质点处于平衡位置且向上振动。已知  $A$ 、 $B$  处质点的平衡位置间的水平距离不超过 22 m, 则该波的波速大小可能为



- A. 3 m/s
  - B. 3.5 m/s
  - C. 4 m/s
  - D. 4.5 m/s
6. 火星环境相对温和, 是太阳系内除地球外最可能被改造(“地球化”)的行星。火星上的两极与赤道处的重力加速度之差为两极处重力加速度的 0.9%, 赤道处自转线速度为  $v$ , 火星看成匀质球体, 则火星的第一宇宙速度大小为

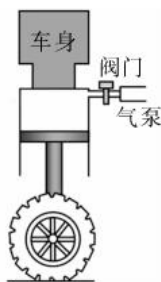
- A.  $30\sqrt{10}v$
- B.  $10\sqrt{10}v$
- C.  $\frac{20\sqrt{10}v}{3}$
- D.  $\frac{10\sqrt{10}v}{3}$

7. 如图,从  $A$  点以大小为  $v_0$  的速度斜抛出一小球,一段时间后运动到最高点,在最高点速度大小为  $v$ ,再经一段时间后运动到  $B$  点, $A$ 、 $B$  两点速度方向垂直。小球视为质点,重力加速度大小为  $g$ ,不计空气阻力,则小球从  $A$  点运动至  $B$  点所用时间  $t$  及运动到  $B$  点的速度大小  $v_B$  分别为

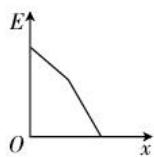
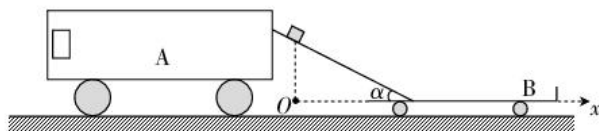


- A.  $\frac{v_0^2}{g\sqrt{v_0^2-v^2}}, \frac{v_0v}{\sqrt{v_0^2-v^2}}$       B.  $\frac{v_0v}{g\sqrt{v_0^2-v^2}}, \frac{v_0^2}{\sqrt{v_0^2-v^2}}$   
 C.  $\frac{v^2}{g\sqrt{v_0^2-v^2}}, \frac{v_0^2}{\sqrt{v_0^2-v^2}}$       D.  $\frac{v_0^2}{g\sqrt{v_0^2-v^2}}, \frac{v^2}{\sqrt{v_0^2-v^2}}$

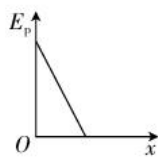
8. 如图为汽车空气悬挂系统的结构简化图,车身连接汽缸,活塞连着车轮,导热良好的汽缸内封闭一定质量的理想气体,汽缸通过阀门与气泵相连,此时阀门关闭,活塞正好处于汽缸正中间。汽缸密封良好且与活塞间无摩擦,活塞始终在汽缸内来回运动,不考虑轮胎的形变及环境温度的变化,下列说法正确的



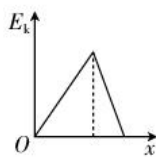
- A. 通过崎岖路面,汽缸相对活塞下降时,汽缸内气体压强增大  
 B. 通过崎岖路面,汽缸相对活塞下降时,汽缸内气体吸收热量  
 C. 通过崎岖路面,汽缸相对活塞上升时,活塞对汽缸内气体做正功  
 D. 通过水平路面时,若要抬高车身,则需打开阀门,用气泵给汽缸充入一定量的空气
9. 如图,在包裹转运的过程中经常借助斜面,货车 A 和平板车 B 始终静止在水平面上,两车通过倾角为  $\alpha$  的斜面连接,包裹(视为质点)由静止沿斜面滑下,最后停在平板车 B 的水平底面上,斜面和平板车 B 的底面平滑连接,包裹和斜面、平板车 B 底面间的动摩擦因数均为  $\mu$  且  $2\mu = \tan \alpha$ ,以平板车 B 的底面为零势能面。该过程中,包裹的机械能  $E$ 、重力势能  $E_p$ 、动能  $E_k$ 、摩擦产生的热量  $Q$  与其水平位移  $x$  的关系图像可能正确的是



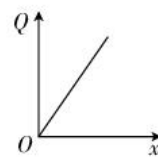
A



B

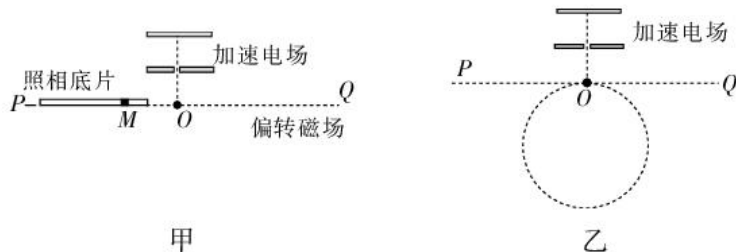


C



D

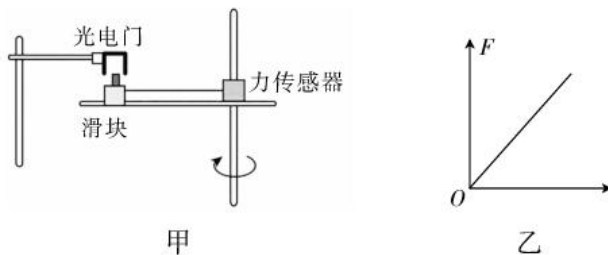
10. 如图甲,边界  $PQ$  下方存在磁感应强度大小为  $B$ 、垂直于纸面(未标出)的匀强磁场。氕核和氘核组成的粒子束由静止经同一加速电场加速后,从边界  $PQ$  上的  $O$  点垂直于边界进入偏转磁场,氕核最终到达照相底片上的  $M$  点。已知加速电场的电压为  $U(U>0)$ ,氕核、氘核的质量分别为  $m$ 、 $2m$ ,电荷量均为  $q$ 。不计粒子的重力及粒子间的相互作用,下列说法正确的是



- A. 偏转磁场的方向为垂直纸面向里
- B. 氕核在偏转磁场中做匀速圆周运动的半径为  $\frac{1}{B}\sqrt{\frac{2mU}{q}}$
- C. 若氕核和氘核在照相底片上都能检测到,照相底片放置区域的长度  $L$  至少为  $\frac{2(\sqrt{2}+1)}{B}\sqrt{\frac{2mU}{q}}$
- D. 若仅将偏转磁场的区域调整为圆形且与  $PQ$  相切于  $O$  点,如图乙,要保证氘核进入偏转磁场后不能打到  $PQ$  边界上( $PQ$  足够长),则磁场区域的半径  $R \leq \frac{2}{B}\sqrt{\frac{mU}{q}}$

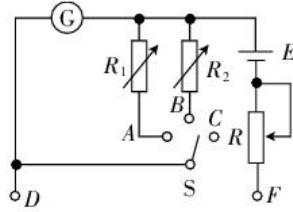
二、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (5 分)某实验小组用图甲所示的装置,来探究向心力与角速度大小的关系。滑块套在光滑的水平杆上,可随水平杆一起绕竖直杆做匀速圆周运动,力传感器通过细绳连接滑块。滑块中心固定一宽度为  $d$  的遮光片,滑块(含遮光片)总质量为  $m$ ,固定在支架上的光电门可以记录遮光片通过的时间,滑块中心到竖直杆的距离为  $l$ 。

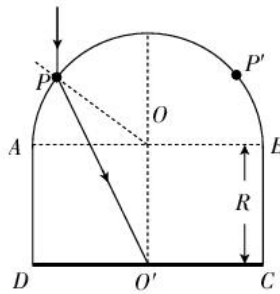


- (1) 滑块随杆做匀速圆周运动,经过光电门时的遮光时间为  $t_0$ ,则滑块的角速度  $\omega =$  \_\_\_\_\_ (用  $t_0$ 、 $l$ 、 $d$  表示)。
- (2) 多次测量滑块随杆做匀速圆周运动的角速度,得到多组力传感器示数  $F$  和遮光时间  $t$  的数据后,以  $F$  为纵坐标,以 \_\_\_\_\_ (选填“ $t^2$ ”或“ $\frac{1}{t^2}$ ”)为横坐标,作出图像,如图乙所示,图像是一条斜率为 \_\_\_\_\_ (用  $m$ 、 $l$ 、 $d$  表示)且过原点的直线,说明向心力与 \_\_\_\_\_ (选填“角速度”或“角速度平方”)成正比。

12. (10分) 某同学根据实验室提供的实验器材自制了“ $\times 1$ ”“ $\times 10$ ”“ $\times 100$ ”三个倍率的欧姆表, 电路如图所示, 电路中电源的电动势  $E = 1.5\text{ V}$ , 电流计  $G$  的量程为  $1\text{ mA}$  (内阻可忽略不计),  $R_1$ 、 $R_2$  为电阻箱,  $R$  为滑动变阻器,  $S$  为单刀多掷开关。将两个表笔分别插入  $D$ 、 $F$  插孔。



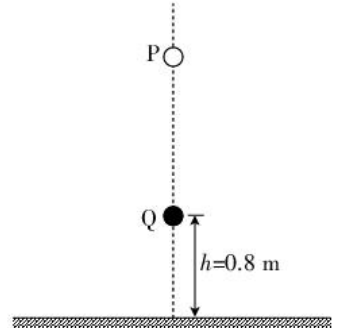
- (1) 红表笔应插\_\_\_\_\_ (选填“ $D$ ”或“ $F$ ”)插孔。
- (2) 已知开关  $S$  合向  $A$  时, 对应的是“ $\times 10$ ”挡位, 则开关  $S$  合向  $B$  时, 对应的是\_\_\_\_\_ (选填“ $\times 1$ ”或“ $\times 100$ ”)挡位。将开关  $S$  合向  $C$ , 将两表笔短接, 调节滑动变阻器, 使电流计指针满偏, 这时欧姆表的内阻为\_\_\_\_\_  $\Omega$ , 改装成的欧姆表中间刻度值为\_\_\_\_\_。
- (3) 若电源由于使用时间较长, 内阻略有增大, 电动势仍为  $1.5\text{ V}$ , 则用此欧姆表测电阻时, 电阻测量值相对真实值\_\_\_\_\_ (选填“偏大”“等大”或“偏小”)。
13. (10分) 如图为某光学仪器上的一个匀质透明零部件的结构简图, 该零部件竖直放置, 上部分为半径为  $R$  的半球体,  $O$  点为半球体的球心, 下部分为一个截面半径为  $R$ 、高度也为  $R$  的圆柱体,  $OO'$  为该零部件的中心轴,  $CD$  面涂有反射膜 (厚度不计,  $O'$  为  $CD$  面的中心)。现让一细束单色光平行于  $OO'$  从  $P$  点射入该零部件, 经折射后刚好经过  $O'$  点, 然后从  $P'$  点射出。已知  $P$  点离中心轴  $OO'$  的距离为  $\frac{\sqrt{3}}{2}R$ , 不考虑折射时的反射, 光在真空中的传播速率为  $c$ , 求:



- (1) 该零部件材料的折射率  $n$ ;
- (2) 该单色光在零部件中的传播时间  $t$ 。

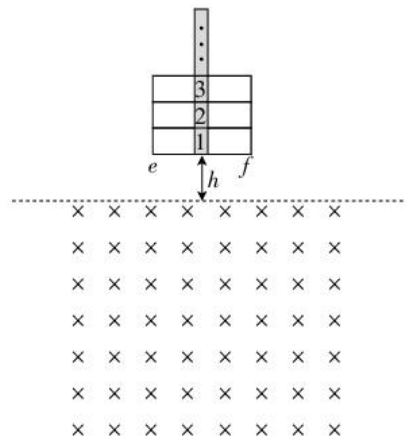
14. (11分) 如图, 在科学演示实验中, 将质量分别为  $m_P = 1 \text{ kg}$ 、 $m_Q = 3 \text{ kg}$  的小球 P、Q 从同一条竖直直线上的不同位置处(小球 P 在上, 小球 Q 在下)同时自由释放, 小球 Q 释放位置距水平地面的高度为  $h = 0.8 \text{ m}$ , 小球 P 释放位置距水平地面的高度可调节且始终在小球 Q 释放位置的正上方。小球 P、Q 大小相同且均视为质点, 不计空气阻力, 所有碰撞均为弹性碰撞且碰撞时间极短, 重力加速度  $g$  大小取  $10 \text{ m/s}^2$ , 求:

- (1) 当小球 Q 第一次落地时, 小球 P 的速度  $v_0$  的大小;
- (2) 若小球 Q 第一次上升到最高点时, 小球 P、Q 发生碰撞, 则碰后瞬间小球 P、Q 的速度大小分别为多少? 小球 P 释放位置距水平地面的高度  $H$  为多少?
- (3) 若小球 Q 从第一次在地面反弹后的最高点至第二次落地前, 小球 P、Q 只发生一次碰撞, 则小球 P 释放位置距水平地面的高度  $H'$  范围为多少?



15. (18分) 如图为某科技小组设计的电磁缓冲装置的结构简图, 竖直绝缘杆的底端至顶端依次平行固定若干个相同的单匝闭合矩形金属线框(图中仅画出 3 个线框), 线框紧挨且彼此绝缘, 绝缘杆及线框的总质量为  $M$ , 单个线框的长度为  $4L$  ( $ef$  边)、宽度为  $L$ 、电阻值为  $R$ 。现让该装置从水平匀强磁场(足够大)边界上方  $h$  处由静止释放, 磁场的磁感应强度大小为  $B$ , 方向垂直于纸面向里, 忽略空气阻力, 该装置下落过程中始终保持竖直,  $ef$  边始终水平, 重力加速度大小为  $g$ 。求:

- (1) 线框 1 的  $ef$  边刚进入磁场瞬间, 该装置受到的安培力  $F$  的大小;
- (2) 若线框 1 恰好完全进入磁场后, 该装置开始匀速下落, 则线框 1 进入磁场的过程中, 线框 1 产生的焦耳热  $Q$  及通过其截面的电荷量  $q$  分别为多少?
- (3) 若线框  $n$  ( $n > 1$ ) 恰好完全进入磁场后, 该装置开始匀速下落, 则从线框 1 由静止释放到线框  $n$  恰好完全进入磁场所用的时间  $t$  为多少?



# 高三年级测试

## 物理参考答案

1. 【答案】C

【解析】由电荷数守恒和质量数守恒可知, X 为  ${}_{-1}^0\text{e}$ , 故 X 为电子, 它由原子核内一个中子变成一个质子而来, X 的穿透能力比  $\alpha$  射线的穿透能力强, A、B 项错误;  ${}^{137}_{56}\text{Ba}$  比  ${}^{137}_{55}\text{Cs}$  更稳定, 比结合能更大, C 项正确; 半衰期由放射性原子核自身内部结构决定, 与其他因素无关, D 项错误。

2. 【答案】B

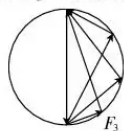
【解析】由于引发电火花时的电压峰值为瞬时值, 需满足  $U_{2m} = \frac{n_2}{n_1} \cdot U_{1m} \geq 20 \times 10^3 \text{ V}$ , 解得  $\frac{n_2}{n_1} \geq 2 \times 10^3$ , B 项正确。

3. 【答案】C

【解析】由沿电场线的方向电势越来越低, 可判断金属棒接电源的负极, P 点的电势比 Q 点的电势低, A 项错误, C 项正确; 根据曲线运动的特点, 粒子所受合力指向轨迹凹的一侧, 则由轨迹弯曲的方向可知粒子受力沿电场线的反方向, 故粒子带负电, B 项错误; 该粒子从 Q 运动到 P 的过程中电场力做负功, 粒子动能减小, 故粒子在 P 点的动能小于在 Q 点的动能, D 项错误。

4. 【答案】D

【解析】受力分析如图所示, 由图可知, 绳 3 上的拉力  $F_3$  一直在增大, 所以电子秤的示数也是一直增大, D 项正确。



5. 【答案】B

【解析】由图知波长  $\lambda = 8 \text{ m}$ , A、B 处质点的平衡位置间的水平距离  $s = \frac{3}{4}\lambda + n\lambda$  ( $n = 0, 1, 2, \dots$ ), 解得  $s = 8n + 6$  (m)

( $n = 0, 1, 2, \dots$ ), 又因为  $s \leq 22 \text{ m}$ , 则 s 可能值为 6 m、14 m、22 m,  $n = 1$ , 则  $s = 14 \text{ m}$ , 波速大小  $v = \frac{s}{t} = 3.5 \text{ m/s}$ , B 项正确。

6. 【答案】D

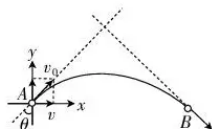
【解析】在两极处  $\frac{GMm}{R^2} = mg_0$ , 在赤道上  $\frac{GMm}{R^2} - \frac{mv^2}{R} = mg_1$ ,  $g_0 - g_1 = 0.9\%g_0$ , 由  $\frac{GMm}{R^2} = \frac{mv_1^2}{R}$ , 解得火星的第一宇宙速度

$v_1 = \frac{10\sqrt{10}v}{3}$ , D 项正确。

7. 【答案】A

【解析】A、B 两点速度方向垂直, 重力  $mg$  的方向与速度方向成钝角  $\pi - \theta$ , 建立坐标系, 如图所示, 可得  $v = v_0 \sin \theta$ , 设在  $v_0$  方向上的加速度大小为  $a_1$ , 在垂直  $v_0$  方向上的加速度大小为  $a_2$ , 根据牛顿第二定律,  $mg \cos \theta = ma_1$ ,  $mg \sin \theta = ma_2$ , 根据运动学公式可得  $v_0 = a_1 t$ ,  $v_B = a_2 t$ , 解得小球到达 B 点时的速度大小为  $v_B = \frac{v_0 v}{\sqrt{v_0^2 - v^2}}$ , 小球从 A 点

运动到 B 点的时间为  $t = \frac{v_0^2}{g\sqrt{v_0^2 - v^2}}$ , A 项正确。



8. 【答案】AD

【解析】汽缸导热良好，汽缸相对活塞下降时，汽缸内气体发生等温变化，体积减小，压强增大，活塞对汽缸内气体做正功，温度不变，所以汽缸内气体放出热量，A 项正确，B 项错误；车身上升时，汽缸内气体对活塞做正功，C 项错误；通过水平路面，若要抬高车身，则需打开阀门，用气泵给汽缸充入一定量的空气，D 项正确。

9. 【答案】BD

【解析】设  $O$  点到斜面底端的距离为  $x_0$ ，包裹释放点的高度为  $h$ ，包裹从释放到停止运动的过程中，克服摩擦力做功  $W_{克} = \mu mg \cos \alpha \cdot \frac{x_0}{\cos \alpha} + \mu mg x_1$ ，可得  $W_{克} = \mu mg x_0 + \mu mg x_1 = \mu mg x$ ，根据能量守恒可知  $Q = W_{克} = \mu mg x$ ，而包裹在该过程中机械能的减少量始终等于克服摩擦力所做的功，则包裹在  $x$  轴上任意位置的机械能为  $E = mgh - \mu mg x$ ，其  $E-x$  图像为纵轴截距为  $mgh$ 、斜率为  $-\mu mg$  的倾斜直线，而其  $Q-x$  图像为过原点、斜率为  $\mu mg$  的倾斜直线，A 项错误，D 项正确；包裹的重力势能  $E_p = mgh - mgx \tan \alpha$  ( $x \leq x_0$ )，可知包裹  $E_p-x$  图像为纵轴截距  $mgh$ 、斜率为  $-mg \tan \alpha$  的图线，当  $x > x_0$  时，重力势能为 0 保持不变，B 项正确；当包裹从最高点下滑至斜面最低点的过程中，包裹的动能  $E_{k1} = mgx \tan \alpha - \mu mg \cos \alpha \cdot \frac{x}{\cos \alpha} = mg(\tan \alpha - \mu)x = \mu mg x$  ( $x \leq x_0$ )，当包裹下滑至斜面底端时其动能  $E_{k2} = \mu mg x_0$ ，此后在平板车 B 底面上克服摩擦力做功，则有  $E_{k2} = \mu mg x_0 - \mu mg(x - x_0) = 2\mu mg x_0 - \mu mg x$  ( $x_0 \leq x$ )，可知，动能达到最大值前，其图像为过原点的倾斜直线，斜率为  $\mu mg$ ，动能达到最大后在平板车 B 底面上运动，其图线的斜率为  $-\mu mg$ ，可知图线具有对称性，C 项错误。

10. 【答案】BD

【解析】根据左手定则，偏转磁场的方向为垂直纸面向外，A 项错误；氦核在电场中加速时，由动能定理得  $qU = \frac{1}{2}mv^2$ ，解得  $v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$ ，氦核在偏转磁场中做匀速圆周运动  $Bvq = \frac{mv^2}{r}$ ，解得  $r = \frac{1}{B\sqrt{q}} \sqrt{2mU}$ ，B 项正确；同理，氦核在偏转磁场中做匀速圆周运动的半径为  $r' = \frac{2}{B\sqrt{q}} \sqrt{mU}$ ，氦核和氦核在照相底片上都能检测到，照相底片放置区域的长度至少为  $L = 2r' - 2r$ ，解得  $L = \frac{2(\sqrt{2}-1)}{B} \sqrt{\frac{2mU}{q}}$ ，C 项错误；偏转磁场的区域为圆形，氦核进入偏转磁场后不能打到  $PQ$  边界上，磁场区域半径应该满足  $R \leq r'$ ，解得  $R \leq \frac{2}{B\sqrt{q}} \sqrt{\frac{mU}{q}}$ ，D 项正确。

11. 【答案】(1)  $\frac{d}{t_0 l}$  (1 分) (2)  $\frac{1}{l^2}$  (1 分)  $\frac{md^2}{l}$  (1 分) 角速度平方 (2 分)

【解析】(1) 滑块的线速度大小为  $v = \frac{d}{t_0}$ ，由  $v = \omega r$ ， $\omega = \frac{v}{r} = \frac{d}{t_0 l}$ 。

(2) 由向心力表达式  $F_n = m\omega^2 r$ ， $F_n = m(\frac{d}{t_0 l})^2 l = \frac{md^2}{l} \times \frac{1}{l^2}$ ，以  $\frac{1}{l^2}$  为横坐标，直线的斜率为  $\frac{md^2}{l}$ ，说明向心力与角速度平方成正比。

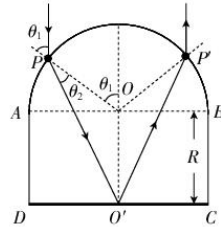
12. 【答案】(1) F (2 分) (2) ×1 (2 分) 1500 (2 分) 15 (2 分) (3) 等大 (2 分)

【解析】(1) 红进黑出，红表笔应接 F 插孔。

(2) 由  $R_{内} = \frac{E}{I}$  可知，改装的电流表量程越大，对应欧姆表的内阻越小，对应的倍率越小，由于接 C 时电流表量程最小，因此倍率最大为“×100”，则开关 S 合向 B 时，对应的是“×1”挡；将开关 S 合向 C，将两表笔短接，调节滑动变阻器，使电流计指针满偏，这时欧姆表的内阻为  $R_{内} = \frac{E}{I} = \frac{1.5}{1 \times 10^{-3}} \Omega = 1500 \Omega$ ，由于倍率为“×100”，因此改装成的欧姆表中间刻度值为 15。

(3) 电阻调零时，电源内阻增大可通过减小调零电阻的阻值，保证欧姆表内阻恒定，欧姆表内阻不变，测量值就不受影响，即电阻测量值相对真实值等大。

13. 解:(1)根据题意,画出光路图,如图所示



由几何关系

$$\theta_1 = 2\theta_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$R \sin \theta_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} R \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \theta_1 = 60^\circ, \theta_2 = 30^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由折射定律 } n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } n = \sqrt{3} \quad (1 \text{ 分})$$

(2)根据光路的对称性,该光线在  $O'$  点反射后,从半球面射出,射出光线与入射光线平行,在等腰三角形  $OO'P$  中,根据几何关系可得  $L_{PO'} = 2R \cos \theta_2$  (1分)

$$\text{该单色光在零部件中的传播速率 } v = \frac{c}{n} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{传播时间 } t = \frac{2L_{PO'}}{v} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t = \frac{6R}{c} \quad (1 \text{ 分})$$

说明:只有结果,没有公式或文字说明的不给分,其他正确解法亦可得分。

14. 解:(1)由于两球同时释放,经时间  $t$ ,小球 Q 第一次落地,小球 P 下落的高度也为  $h = 0.8 \text{ m}$

$$v_0^2 = 2gh \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_0 = 4 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

(2)小球 Q 反弹后,再经时间  $t$ ,与小球 P 碰撞,小球 P、Q 发生碰撞时,小球 P 自由下落高度  $h_{P1} = h + v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$  (1分)

$$\text{小球 Q 竖直上升的高度 } h_{Q1} = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 \quad (1 \text{ 分})$$

因为相碰,所以有

$$H = h_{P1} + h_{Q1} = h + 2v_0 t$$

$$\text{再根据 } h = \frac{1}{2} g t^2$$

$$\text{解得 } H = 4 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

小球 P、Q 发生碰撞前瞬间,设小球 P 的速度为  $v_1$ ,以竖直向下为正方向

$$v_1 = v_0 + g t$$

小球 P、Q 发生碰撞时,动量、能量均守恒

$$m_P v_1 = m_P v_P + m_Q v_Q \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}m_P v_1^2 = \frac{1}{2}m_P v_P^2 + \frac{1}{2}m_Q v_Q^2 \quad (1 \text{分})$$

解得  $v_P = -4 \text{ m/s}$ ,  $v_Q = 4 \text{ m/s}$  (1分)

(3)若小球 P、Q 在小球 Q 第二次落地时发生第一次碰撞,小球 P 运动的总时间为  $t_{\text{总}}$

$$t_{\text{总}} = 3t \quad (1 \text{分})$$

$$H_m = \frac{1}{2}g t_{\text{总}}^2 \quad (1 \text{分})$$

解得  $H_m = 7.2 \text{ m}$

所以  $4 \text{ m} \leq H' < 7.2 \text{ m}$  (1分)

说明:只有结果,没有公式或文字说明的不给分,其他正确解法亦可得分。

15. 解:(1)根据动能定理

$$Mgh = \frac{1}{2}Mv_0^2 \quad (1 \text{分})$$

线框 1 的  $ef$  边进入磁场瞬间的速度为

$$v_0 = \sqrt{2gh}$$

根据

$$E = B \times 4Lv_0 \quad (1 \text{分})$$

$$I = \frac{E}{R}$$

$$F = BI \times 4L \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } F = \frac{16B^2 L^2 \sqrt{2gh}}{R} \quad (1 \text{分})$$

(2)线框 1 恰好完全进入磁场后,根据受力平衡

$$Mg = \frac{16B^2 L^2 v_1}{R} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{根据能量守恒, } Mg(h+L) = \frac{1}{2}Mv_1^2 + Q \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } Q = Mg(h+L) - \frac{M^3 g^2 R^2}{512B^4 L^4} \quad (1 \text{分})$$

设线框 1 从  $ef$  边刚好进入磁场到线框 1 上边刚好进入磁场的时间为  $\Delta t_1$ ,则该过程中

$$\Delta\Phi_1 = 4BL^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\bar{E}_1 = \frac{\Delta\Phi_1}{\Delta t_1} \quad (1 \text{分})$$

$$\bar{I}_1 = \frac{\bar{E}_1}{R}$$

$$q = \bar{I}_1 \cdot \Delta t_1 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } q = \frac{4BL^2}{R} \quad (1 \text{分})$$

(3)设线框 1 从  $ef$  边刚好进入磁场到其上边刚好进入磁场的过程中,安培力的冲量为  $I_1$ ,线框 2 从下边刚好进入磁场到其上边刚好进入磁场的时间为  $\Delta t_2$ ,安培力的冲量为  $I_2$ ,以竖直向下为正方向

$$I_1 = -\bar{BI}_1 \times 4L \cdot \Delta t_1 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{又, } \bar{I}_1 = \frac{\bar{E}_1}{R} = \frac{\frac{\Delta\Phi_1}{\Delta t_1}}{R} = \frac{4BL^2}{R\Delta t_1}$$

$$\text{所以冲量 } I_1 = -B \frac{4BL^2}{R\Delta t_1} \times 4L \cdot \Delta t_1 = -\frac{16B^2L^3}{R} \text{ (1分)}$$

$$\text{同理, } I_2 = -B\bar{I}_2 \times 4L \cdot \Delta t_2$$

$$\text{又, } \bar{I}_2 = \frac{\bar{E}_2}{R} = \frac{\frac{\Delta\Phi_2}{\Delta t_2}}{R} = \frac{4BL^2}{R\Delta t_2}$$

$$\text{所以, 冲量 } I_2 = -B \frac{4BL^2}{R\Delta t_2} \times 4L \cdot \Delta t_2 = -\frac{16B^2L^3}{R} \text{ (1分)}$$

$$\text{以此类推, 线框 } n \text{ 进入磁场过程中, 安培力的冲量为 } I_n = I_{n-1} = \dots = I_2 = I_1 = -\frac{16B^2L^3}{R} \text{ (1分)}$$

该装置从开始进入磁场到线框  $n$  恰好完全进入磁场过程中, 根据动量定理

$$Mgt_2 + I_1 + I_2 + \dots + I_n = Mv_1 - Mv_0 \text{ (1分)}$$

$$\text{解得 } t_2 = \frac{16nB^2L^3}{MgR} + \frac{MR}{16B^2L^2} \cdot \frac{\sqrt{2gh}}{g} \text{ (1分)}$$

该装置从静止释放到线框 1 的  $ef$  边刚进入磁场

$$h = \frac{1}{2}gt_1^2$$

从线框 1 由静止释放到线框  $n$  恰好完全进入磁场所用的时间  $t = t_1 + t_2$

$$\text{解得 } t = \frac{16nB^2L^3}{MgR} + \frac{MR}{16B^2L^2} \text{ (1分)}$$

说明: 只有结果, 没有公式或文字说明的不给分, 其他正确解法亦可得分。

# 高三年级测试

## 物理答题卡

准考证号

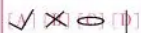
[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]
[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]
[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]
[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]
[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]
[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]

填涂范例

正确填涂



错误填涂



缺考标记



姓名 \_\_\_\_\_

考场号 \_\_\_\_\_ 座位号 \_\_\_\_\_

(条形码粘贴处)

注意事项

1. 答题前,考生先将自己的姓名、考场号、座位号、准考证号填写清楚。
2. 选择题使用2B铅笔填涂,如需改动,用橡皮擦干净后,再涂其他答案标号;非选择题使用黑色碳素笔书写,字体工整、笔迹清楚,按照题号顺序在各题目的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效;在草稿纸、试卷上答题无效。
3. 保持卡面清洁,不要折叠、不要弄破。

选择题(须用 2B 铅笔填涂)

- |                   |                   |                   |                   |                    |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| 1 [A] [B] [C] [D] | 3 [A] [B] [C] [D] | 5 [A] [B] [C] [D] | 7 [A] [B] [C] [D] | 9 [A] [B] [C] [D]  |
| 2 [A] [B] [C] [D] | 4 [A] [B] [C] [D] | 6 [A] [B] [C] [D] | 8 [A] [B] [C] [D] | 10 [A] [B] [C] [D] |

非选择题(须用 0.5 毫米的黑色字迹签字笔书写)

11.(5分)

(1) \_\_\_\_\_

(2) \_\_\_\_\_

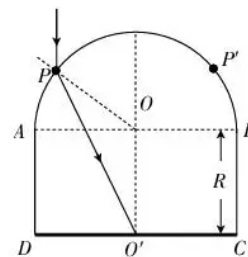
12.(10分)

(1) \_\_\_\_\_

(2) \_\_\_\_\_

(3) \_\_\_\_\_

13.(10分)



14.(11分)

15.(18分)