

# 高三物理

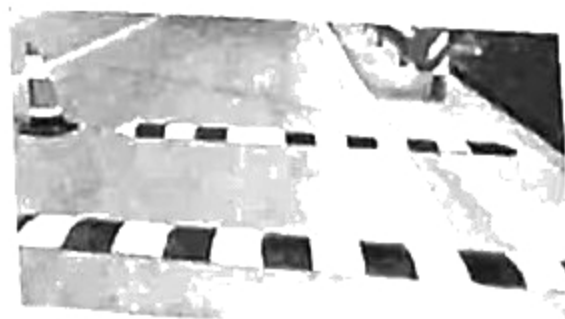
本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

## 注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
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. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容: 高考全部内容。

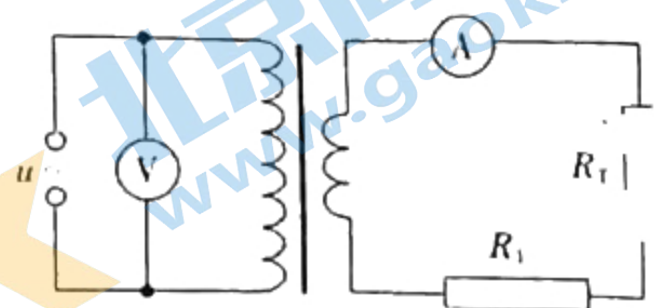
一、单项选择题: 本题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 某运动员在用冰球杆水平击打冰球的过程中保持静止状态, 则该过程中运动员所受力的个数为  
A. 2                      B. 3                      C. 4                      D. 5
2. 经探月发现, 月球表面没有空气, 其重力加速度约为地球表面的  $\frac{1}{6}$ 。若宇航员登上月球后, 在空中从同一高度处同时由静止释放羽毛和铅球, 忽略地球和其他星球的影响, 则下列说法正确的是  
A. 羽毛和铅球都将下落, 且铅球先到达月球表面  
B. 羽毛和铅球都将下落, 且到达月球表面前瞬间的速度相同  
C. 羽毛将加速上升, 铅球将加速下落  
D. 羽毛和铅球都将下落, 但到达月球表面前瞬间铅球的速度大
3. 卢瑟福用  $\alpha$  粒子轰击氮原子核, 第一次实现了原子核的人工转变。卢瑟福用  $\alpha$  粒子轰击氮原子核的核反应方程为  ${}^1_1\text{H} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow \text{X} + {}^4_2\text{He}$ , 其中原子核 X 的中子数为  
A. 7                      B. 10  
C. 11                      D. 12
4. 如图所示, 学校门口水平路面上两减速带的间距为  $2\pi$ , 若某汽车匀速通过该减速带, 其车身悬挂系统(由车身与轮胎间的弹簧及避震器组成)的固有频率为  $2\text{ Hz}$ , 则下列说法正确的是  
A. 汽车行驶的速度越大, 颠簸得越厉害  
B. 汽车行驶的速度越小, 颠簸得越厉害  
C. 当汽车以  $3\text{ m/s}$  的速度行驶时, 颠簸得最厉害  
D. 当汽车以  $4\text{ m/s}$  的速度行驶时, 颠簸得最厉害



5. 为保证师生用电安全,学校电路系统中安装有由热敏电阻制成的温度监测器。如图所示,变压器为理想变压器, $R_T$  为阻值随温度的升高而减小的热敏电阻, $R_1$  为定值电阻,电压表和电流表均为理想交流电表。原线圈接有效值恒定的交流电压。当  $R_T$  的温度升高时

- A. 电压表的示数变大
- B. 电流表的示数变大
- C.  $R_1$  消耗的功率变小
- D. 电源输入的功率变小



6. 某地突发洪涝灾害,救援人员驾驶气垫船施救,到达救援地点后,将围困在水中的群众拉上气垫船,如图所示。若在救援人员将群众拉上气垫船的过程中,气垫船中气垫内的气体(视为理想气体)温度不变,气垫不漏气,则在该过程中,下列说法正确的是

- A. 气垫内的气体内能增加
- B. 外界对气垫内的气体做负功
- C. 气垫内的气体从外界吸收热量
- D. 气垫内的气体单位时间、单位面积撞击气垫壁的分子数增加



7. 广州南站是我国最繁忙的高铁站之一。若某列车从广州南站由静止启动做匀加速直线运动,匀加速运动过程经历的时间为  $3t$ ,通过的距离为  $x_0$ ,则该列车匀加速运动过程中最后一个时间  $t$  内通过的距离为

- A.  $\frac{1}{9}x_0$
- B.  $\frac{1}{3}x_0$
- C.  $\frac{5}{9}x_0$
- D.  $\frac{2}{3}x_0$

二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8. 如图所示,某次战斗中,敌人沿山坡向上攻击我方阵地,我方战士从山坡上的 A 处水平投出手榴弹,手榴弹恰好击中进犯至山坡上 B 处的敌人,敌人沿山坡向下仓皇溃退。不计空气阻力。为使水平投出的手榴弹击中溃退的敌人,下列做法可行的是

- A. 仅将投弹的位置沿山坡上移
- B. 仅将投弹的位置沿山坡下移
- C. 仅增大手榴弹水平投出的速度
- D. 仅减小手榴弹水平投出的速度

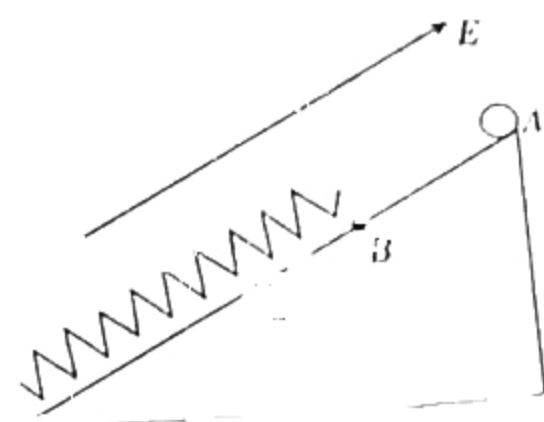


9. 如图所示,光滑绝缘水平面上存在方向竖直向下的有界(边界竖直)匀强磁场,一直径与磁场区域宽度相同的闭合金属圆形线圈在平行于水平面的拉力作用下,在水平面上沿虚线方向匀速通过磁场。下列说法正确的是

- A. 线圈通过磁场区域的过程中,线圈中的感应电流先沿顺时针方向,后沿逆时针方向
- B. 线圈通过磁场区域的过程中,线圈中的感应电流先沿逆时针方向,后沿顺时针方向
- C. 该拉力的方向与线圈运动速度的方向相同
- D. 该拉力的方向水平向右

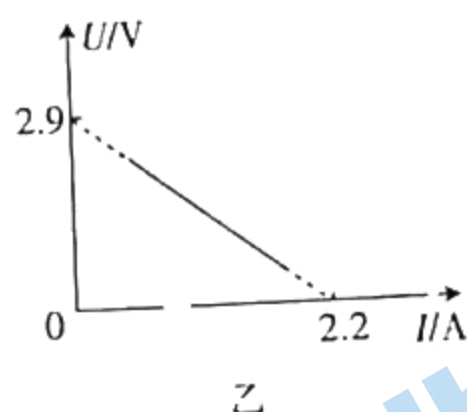
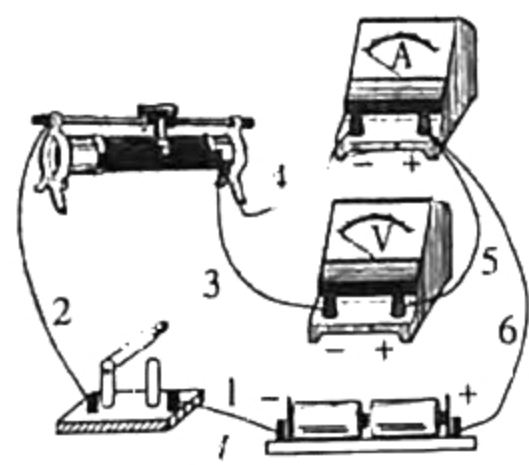
10. 如图所示,固定的光滑绝缘斜面上方存在沿斜面向上的匀强电场,将一带正电小球(视为质点)从斜面顶端 A 点由静止释放,一段时间后小球与下方轻质绝缘弹簧在 B 点开始接触并压缩弹簧。若在小球从释放至小球到达最低点 C 的过程中小球克服电场力做的功为  $W$ , 弹簧始终处于弹性限度内,则下列说法正确的是

- A. 小球反弹后可到达 A 点
- B. 小球通过 B 点时的动能最大
- C. 小球从 A 点运动到 C 点的过程中速度先增大后减小
- D. 小球从 A 点运动到 C 点的过程中,小球与弹簧的机械能的减少量为  $W$



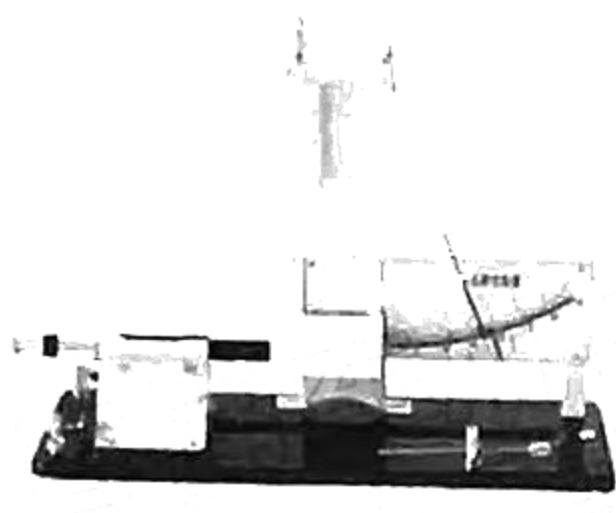
三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (7 分)某同学欲测定由两节干电池串联组成的电池组的电动势和内阻。

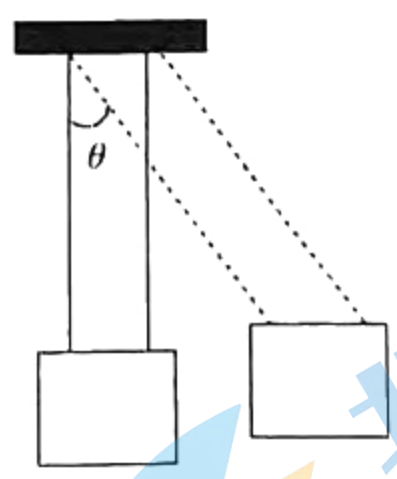


- (1) 该同学连接的实物电路如图甲所示,经仔细检查,发现电路中有一条导线连接不当,该导线对应的编号为\_\_\_\_\_。
- (2) 该同学改正这条导线的连接后开始实验,经过正确操作后得到了几组电压表示数  $U$  和对应的电流表示数  $I$ , 并作出  $U-I$  图像,如图乙所示。根据图乙可知,电池组的电动势为\_\_\_\_\_ V、内阻为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。(结果均保留两位有效数字)

12. (9 分)“冲击摆实验器”是一种物理实验器材,可以用来测量弹簧枪发射子弹的速度。如图甲所示,左侧是可以发射球形子弹的弹簧枪,中间立柱上悬挂小摆块,摆块一般用塑料制成,正对枪口处有一水平方向的锥形孔(使弹丸容易射入并与摆块结合为一体)。摆块摆动的简化图如图乙所示。摆块摆动的最大摆角可由刻度盘读出,当地的重力加速度大小为  $g$ , 子弹与摆块均视为质点。



甲



乙

(1) 实验开始前, 需测量的物理量为 \_\_\_\_\_

- A. 子弹的质量  $m$
- B. 摆块的质量  $M$
- C. 子弹的直径  $d$

(2) 实验步骤如下:

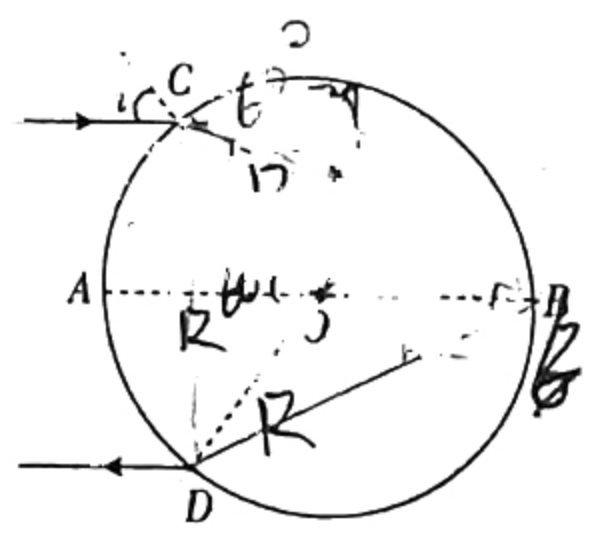
- ① 将冲击摆实验器放在桌上, 调节底座上的调平螺丝, 使底座水平;
- ② 调节支架上端的调节螺丝, 改变悬线的长度, 使摆块的孔洞跟枪口正对, 并且使摆块右侧与 0 刻度对齐;
- ③ 用刻度尺测量出摆长  $L$ ;
- ④ 扣动弹簧枪扳机, 子弹射入摆块(未穿出), 记录下摆块的最大摆角;
- ⑤ 多次重复实验, 计算出摆块最大摆角的平均值  $\theta$ ;
- ⑥ 处理实验数据, 得出实验结论。

(3) 子弹射入摆块的过程中, 子弹与摆块组成的系统水平方向动量 \_\_\_\_\_, 摆块(含子弹)向上摆动的过程中机械能 \_\_\_\_\_。(均填“守恒”或“不守恒”)

(4) 子弹的发射速度大小  $v_0 =$  \_\_\_\_\_。(用相关物理量的符号表示)

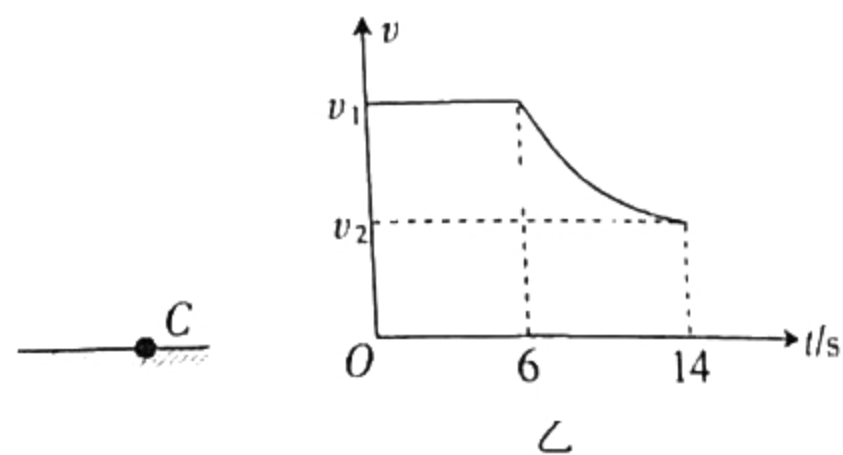
13. (11 分) 当太阳光照射到半空中的液滴上时, 光线被折射及反射, 就形成了彩虹。如图所示, 某均匀透明液滴(视为球形)的截面图是圆心在  $O$  点、半径为  $R$  的圆, 一单色光从空中(视为真空)平行直径  $AOB$  射到圆上的  $C$  点, 入射角  $i = 60^\circ$ , 结果该单色光射入液滴经一次反射后从  $D$  点再次平行直径  $AOB$  折射向空中。求:

- (1) 液滴对该单色光的折射率  $n$ ;
- (2) 出射光线与入射光线间的距离  $x$ 。



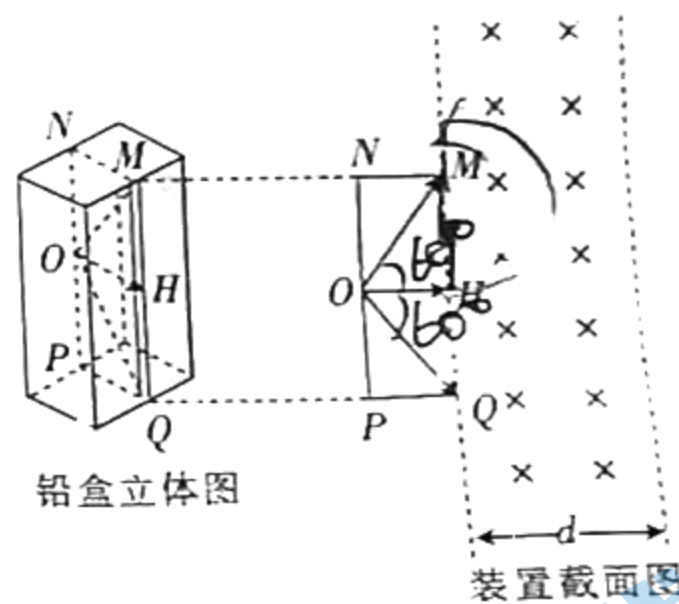
14. (12分)送药机器人为打赢疫情阻击战作出了巨大的贡献。如图甲所示,在某次送药过程中,送药机器人“艾米”(图中未画出)的输出功率恒为  $P=30\text{ W}$ ,在水平地面  $AB$  段,“艾米”以大小  $v_1=2\text{ m/s}$  的速度向布匀速运动,前方的水平地面  $BC$  段铺有地毯,阻力较大。“艾米”通过整个路段的  $v-t$  图像如图乙所示,在  $t=14\text{ s}$  时刻图线与水平虚线相切,此时“艾米”的速度大小  $v_2=1\text{ m/s}$  且恰好到达  $c$  点。已知水平地面  $BC$  段的长度  $s=11\text{ m}$ ,假设“艾米”在两个路段上所受阻力均恒定,求:

- (1)“艾米”在  $AB$  段上运动时所受的阻力大小  $f$ ;
- (2)“艾米”(含药)的质量  $m$ 。



15. (15分)空间高能粒子是引起航天器异常或故障甚至失效的重要因素,是危害空间生物的空间环境源。某同学设计了一个屏蔽高能粒子辐射的装置,如图所示,铅盒左侧面中心  $O$  点有一放射源,放射源可通过铅盒右侧面的狭缝  $MQ$  以速率  $v$  向外辐射质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电高能粒子。铅盒右侧有一左右边界平行、磁感应强度大小为  $B$ 、方向垂直于纸面向里的匀强磁场区域,过  $O$  点的截面  $MNPQ$  位于垂直磁场的平面内, $OH \perp MQ$ ,  $\angle MOH = \angle QOH = 60^\circ$ 。不计粒子所受重力,忽略粒子间的相互作用

- (1)求垂直磁场边界向左射出磁场的粒子在磁场中运动的时间  $t$
- (2)若所有粒子均不能从磁场右边界穿出,从而达到屏蔽作用,求磁场区域的最小宽度  $d$ (结果可保留根号);
- (3)求满足(2)条件的所有粒子在磁场中运动的最长时间和最短时间的比值  $t_{\max} : t_{\min}$ 。



# 高三物理参考答案

1. C 【解析】本题考查物体的平衡条件,目的是考查学生的理解能力。在运动员击打冰球的过程中,运动员受到重力、冰球对他的弹力、冰球场对他的支持力和静摩擦力四个力的作用,选项 C 正确。
2. B 【解析】本题考查牛顿第二定律,目的是考查学生的理解能力。由于月球表面没有空气,因此在月球表面释放的羽毛和铅球都只受到月球对它们的引力,它们下落的加速度相同,同时落地,且落地前瞬间的速度相同,选项 B 正确,选项 A、C、D 均错误。
3. A 【解析】本题考查原子核,目的是考查学生的推理能力。核反应中电荷数和质量数都守恒,可得原子核 X 的电荷数与质量数分别为 8、17,因此原子核 X 的中子数为  $17-8=9$ ,选项 A 正确。
4. D 【解析】本题考查共振,目的是考查学生的推理能力。由于  $v=xf=4\text{ m/s}$ ,因此当汽车以  $4\text{ m/s}$  的速度行驶时,通过减速带的频率与汽车的固有频率相同,发生共振,汽车颠簸得最厉害,选项 D 正确。
5. B 【解析】本题考查交变电流,目的是考查学生的推理能力。电压表测量的是输入电压的有效值,其示数不变,选项 A 错误;当  $R_T$  的温度升高时,其阻值减小,副线圈所在电路的总电阻减小,通过副线圈的电流变大,电流表的示数变大,  $R_1$  消耗的功率变大,输出功率变大,使得输入功率变大,选项 B 正确,选项 C、D 均错误。
6. D 【解析】本题考查气体相关知识,目的是考查学生的推理能力。由于该过程中气垫内的气体温度不变,因此气垫内的气体内能不变,该过程中气垫内的气体压强增大,根据玻意耳定律可知,气垫内的气体体积减小,外界对气垫内的气体做正功,结合热力学第一定律可知,该过程中气垫内的气体放热,选项 A、B、C 均错误;由于温度不变,气垫内的气体分子平均动能不变,而气体压强增大,因此该过程中气垫内的气体单位时间、单位面积撞击气垫壁的分子数增加,选项 D 正确。
7. C 【解析】本题考查直线运动,目的是考查学生的推理能力。初速度为零的匀加速直线运动在连续相等时间内的位移大小之比为  $1:3:5:\dots$ ,因此该列车匀加速过程中最后一个时间  $t$  内通过的距离  $x = \frac{5}{1+3+5}x_0 = \frac{5}{9}x_0$ ,选项 C 正确。
8. BC 【解析】本题考查平抛运动,目的是考查学生的理解能力。战士投出的手榴弹在空中做平抛运动,有  $x = v_0 t, h = \frac{1}{2}gt^2$ ,可得  $x = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$ ,因此要击中溃退的敌人,可以将投弹的位置沿山坡下移或增大手榴弹水平投出的速度,选项 B、C 均正确,选项 A、D 均错误。
9. BD 【解析】本题考查楞次定律,目的是考查学生的理解能力。在线圈进入磁场的过程中,穿过线圈的磁通量增加,在线圈穿出磁场的过程中,穿过线圈的磁通量减少,由楞次定律可知,线圈中的感应电流先沿逆时针方向后沿顺时针方向,选项 A 错误、B 正确;考虑到对称性,可知线圈所受安培力的方向水平向左,故该拉力的方向水平向右,与线圈运动速度的方向无关,选项 C 错误、D 正确。
10. ACD 【解析】本题考查带电体在电场中的运动,目的是考查学生的分析综合能力。根据能量守恒定律可知,系统重力势能、弹性势能、动能及电势能发生相互转化,因此小球反弹后可到达 A 点,选项 A 正确;经分析可知,小球在 B、C 两点间的某处(设为 D 点)所受合力为零,小球从 A 点运动到 D 点的过程中,小球所受合力沿斜面向下,小球从 D 点运动到 C 点的过程中,小球所受合力沿斜面向上,因此小球从 A 点运动到 C 点的过程中速度先增大后减小,且小球通过 D 点时的速度最大,动能最大,选项 B 错误、C 正确;小球从 A 点运动到 C 点的过程中,小球电势能的增加量为  $W$ ,根据功能关系可知,该过程中小球与弹簧的机械能减少,减少量为  $W$ ,选项 D 正确。
11. (1)3 (2分)  
(2)2.9 (2分) 1.3 (3分)  
【解析】本题考查电源电动势与内阻的测量,目的是考查学生的实验能力。  
(1)电压表应测量电源两端的电压,3 号线应接在开关 2 号线所接的接线柱上。  
(2)由闭合电路的欧姆定律有  $U = E - Ir$ ,结合题图乙可得  $E = 2.9\text{ V}$ 、 $r = 1.3\ \Omega$ 。
12. (1)AB (2分,只选一个且正确得 1分)  
(3)守恒 (2分) 守恒 (2分)  
(4)  $\frac{M+m}{m} \sqrt{2gL(1-\cos\theta)}$  (其他形式的结果只要正确,同样给分) (3分)

**【解析】**本题考查动量与能量,目的是考查学生的实验能力。

(1)根据实验目的,需要测量的物理量为子弹的质量  $m$  和摆块的质量  $M$ ;由于子弹视为质点,因此不需要测量子弹的直径。

(3)子弹射入摆块的过程中,子弹与摆块组成的系统动量守恒;摆块(含子弹)向上摆动的过程中机械能守恒。

(4)设子弹射入摆块后瞬间的共同速度大小为  $v$ ,有  $mv_0 = (M+m)v, \frac{1}{2}(M+m)v^2 = (M+m)gL(1 - \cos \theta)$ ,

$$\text{解得 } v_0 = \frac{M+m}{m} \sqrt{2gL(1 - \cos \theta)}.$$

13. **【解析】**本题主要考查光的折射,目的是考查学生的推理能力。

(1)根据对称性以及光路可逆性作出光路如图所示,有

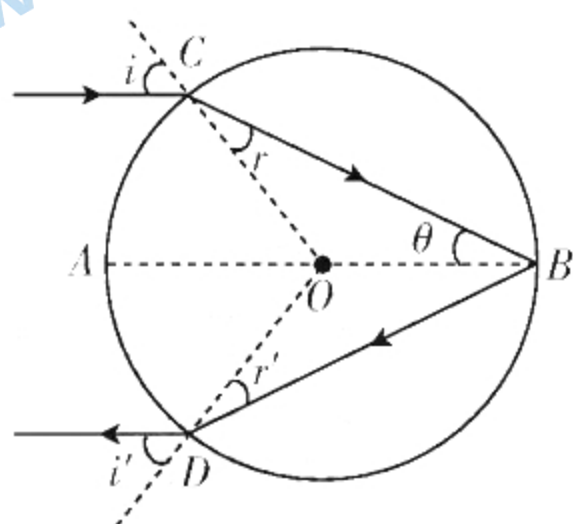
$$i' = 60^\circ, r = r' = \theta = 30^\circ \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{又 } n = \frac{\sin i}{\sin r} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } n = \sqrt{3}. \quad (2 \text{ 分})$$

(2)根据几何关系可知  $x = 2R \sin(r + \theta)$  (3分)

$$\text{解得 } x = \sqrt{3}R. \quad (2 \text{ 分})$$



14. **【解析】**本题考查机械能,目的是考查学生的分析综合能力。

(1)“艾米”在水平地面  $AB$  段做匀速直线运动,根据物体的平衡条件有  $F = f$  (2分)

$$\text{又 } P = Fv_1 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } f = 15 \text{ N}. \quad (1 \text{ 分})$$

(2)根据题图乙可知,“艾米”在  $t = 14 \text{ s}$  时刻处于平衡状态,根据物体的平衡条件有  $F' = f'$  (1分)

$$\text{又 } P = F'v_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } f' = 30 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

根据动能定理有  $P\Delta t - f's = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$ ,其中  $\Delta t = 8 \text{ s}$  (2分)

$$\text{解得 } m = 60 \text{ kg}. \quad (2 \text{ 分})$$

15. **【解析】**本题考查带电粒子在磁场中的运动,目的是考查学生的分析综合能力。

(1)设粒子在磁场中做匀速圆周运动的半径为  $R$ ,有

$$qvB = m \frac{v^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

粒子在磁场中做匀速圆周运动的周期  $T = \frac{2\pi R}{v}$  (1分)

$$\text{解得 } T = \frac{2\pi m}{qB} \quad (1 \text{ 分})$$

经分析可知,当粒子沿  $OH$  方向进入磁场时,垂直磁场边界向左射出磁场,有

$$t = \frac{T}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t = \frac{\pi m}{qB}. \quad (1 \text{ 分})$$

(2)若沿  $OQ$  方向进入磁场的粒子的运动轨迹与磁场右边界相切,则所有粒子均不能从磁场右边界穿出,如图甲所示,根据几何关系有

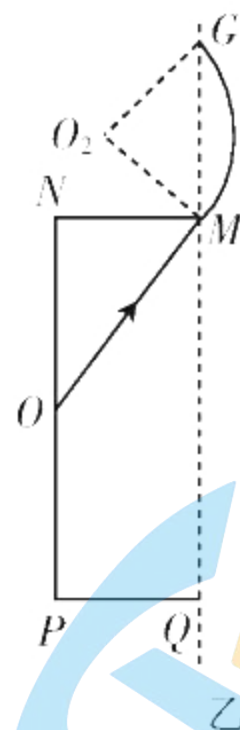
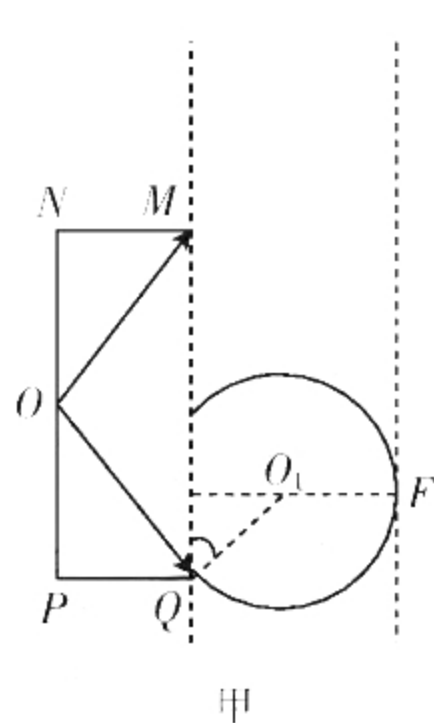
$$d = R + R \sin 60^\circ \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{由(1)可得 } R = \frac{mv}{qB} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } d = \frac{(2 + \sqrt{3})mv}{2qB}. \quad (1 \text{ 分})$$

(3)沿  $OQ$  方向进入磁场的粒子在磁场中运动的时间最长,如图甲所示,根据几何关系有





$\angle QO_1F = 150^\circ$  (1分)

经分析可知  $t_{\max} = \frac{300^\circ}{360^\circ}T$  (2分)

沿  $OM$  方向进入磁场的粒子在磁场中运动的时间最短,如图乙所示,由几何关系有

$\angle MO_2G = 60^\circ$  (1分)

同理可得  $t_{\min} = \frac{60^\circ}{360^\circ}T$  (1分)

解得  $t_{\max} : t_{\min} = 5 : 1$ 。(1分)

## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯