

# 2020年1月浙江选考物理试卷

一、选择题 1(本题共 13 小题，每小题 3 分，共 39 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分)

- 以下物理量为矢量，且单位是国际单位制基本单位的是  
A. 电流、A      B. 位移、m      C. 功、J      D. 磁感应强度、T
- 如图所示，一对父子掰手腕，父亲让儿子获胜。若父亲对儿子的力记为  $F_1$ ，儿子对父亲的力记为  $F_2$ ，则  
A.  $F_1 > F_2$   
B.  $F_1$  和  $F_2$  大小相等  
C.  $F_1$  先于  $F_2$  产生  
D.  $F_1$  后于  $F_2$  产生



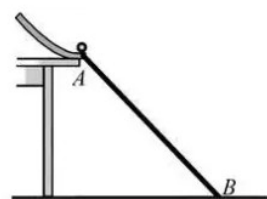
第 2 题图

- 如图所示，新中国成立 70 周年阅兵仪式上，国产武装直升机排列并保持“70”字样编队从天安门上空整齐飞过。甲、乙分别是编队中的两架直升机  
A. 以甲为参考系，乙是运动的  
B. 以乙为参考系，甲是运动的  
C. 以甲为参考系，坐在观众席上的观众都是静止的  
D. 以乙为参考系，“70”字样编队中所有直升机都是静止的



第 3 题图

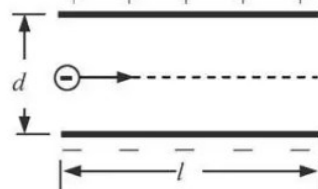
- 下列说法正确的是  
A.  $\alpha$  射线的穿透能力比  $\gamma$  射线强  
B. 天然放射现象说明原子具有复杂的结构  
C. 核聚变中平均每个核子放出的能量比裂变中平均每个核子的小  
D. 半衰期跟放射性元素以单质或化合物形式存在无关
- 如图所示，钢球从斜槽轨道末端以  $v_0$  的水平速度飞出，经过时间  $t$  落在斜靠的挡板 AB 中点。若钢球以  $2v_0$  的速度水平飞出，则  
A. 下落时间仍为  $t$   
B. 下落时间为  $2t$   
C. 下落时间为  $\sqrt{2}t$   
D. 落在挡板底端 B 点



第 5 题图

- 小明在一根细橡胶管中灌满食盐水，两端用粗铜丝塞住管口，形成一段封闭的盐水柱。他将此盐水柱接到电源两端，电源电动势和内阻恒定。握住盐水柱两端将它水平均匀拉伸到原长的 1.2 倍，若忽略温度对电阻率的影响，则此盐水柱  
A. 通过的电流增大      B. 两端的电压增大  
C. 阻值增大为原来的 1.2 倍      D. 电功率增大为原来的 1.44 倍

- 如图所示，电子以某一初速度沿两块平行板的中线方向射入偏转电场中，已知极板长度  $l$ ，间距  $d$ ，电子质量  $m$ ，电荷量  $e$ 。若电子恰好从



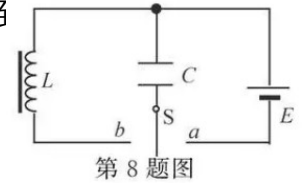
第 7 题图

电场，由以上条件可以求出的是

- A. 偏转电压
- B. 偏转的角度
- C. 射出电场速度
- D. 电场中运动的时间

8. 如图所示，单刀双掷开关 S 先打到 a 端让电容器充满电。t=0 时开关 S 打到 b 端， $t=0.02\text{s}$  时 LC 回路中电容器下极板带正电荷且电荷量第一次达到最大值，则

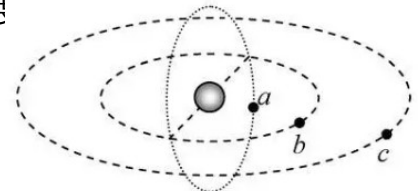
- A. LC 回路的周期为  $0.02\text{s}$
- B. LC 回路的电流最大时电容器中电场能最大
- C.  $t=1.01\text{s}$  时线圈中磁场能最大
- D.  $t=1.01\text{s}$  时回路中电流沿顺时针方向



第 8 题图

9. 如图所示，卫星 a、b、c 沿圆形轨道绕地球运行。a 是极地轨道卫星，在地球两极上空约  $1000\text{km}$  处运行；b 是低轨道卫星，距地球表面高度为  $h$ ；c 是地球同步卫星，则

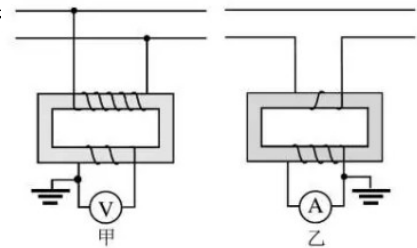
- A. a、b 的周期比 c 大
- B. a、b 的向心力一定相等
- C. a、b 的速度大小相等
- D. a、b 的向心加速度比 c 小



第 9 题图

10. 如图所示，甲乙两图中的理想变压器以不同的方式接在高压电路中。甲图中变压器原副线圈的匝数比为  $k_1$ ，电压表读数为  $U$ ，乙图中变压器的匝数比为  $k_2$ ，电流表读数为  $I$ 。则甲图中高压线电压和乙图中高压线电流分别为

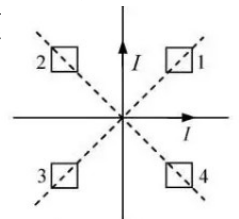
- A.  $k_1U$ ， $k_2I$
- B.  $k_1U$ ， $I/k_2$
- C.  $U/k_1$ ， $k_2I$
- D.  $U/k_1$ ， $I/k_2$



第 10 题图

11. 如图所示，在光滑绝缘水平面上，两条固定的相互垂直彼此绝缘的导线通以大小相同的电流  $I$ 。在角平分线上，对称放置四个相同的正方形金属框。当电流在相同时间间隔内增加相同量，则

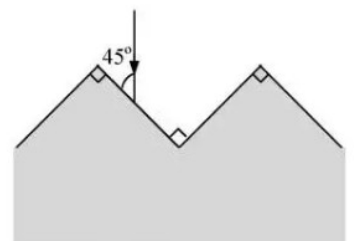
- A. 1、3 线圈静止不动，2、4 线圈沿着对角线向内运动
- B. 1、3 线圈静止不动，2、4 线圈沿着对角线向外运动
- C. 2、4 线圈静止不动，1、3 线圈沿着对角线向内运动
- D. 2、4 线圈静止不动，1、3 线圈沿着对角线向外运动



第 11 题图

12. 如图所示，一束光与某材料表面成  $45^\circ$  角入射，每次反射的光能量为入射光能量的  $k$  倍 ( $0 < k < 1$ )。若这束光最终进入材料的能量为入射光能量的  $(1-k^2)$  倍，则该材料折射率至少为

- A.  $\frac{\sqrt{6}}{2}$
- B.  $\sqrt{2}$



第 12 题图

C. 1.5

D. 2

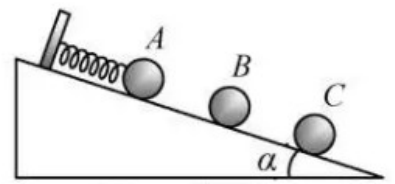
13. 如图所示，在倾角为  $\alpha$  的光滑绝缘斜面上固定一个挡板，在挡板上连接一根劲度系数为  $k_0$  的绝缘轻质弹簧，弹簧另一端与 A 球连接。A、B、C 三小球的质量均为  $M$ ， $q_A=q_0>0$ ， $q_B=-q_0$ ，当系统处于静止状态时，三小球等间距排列。已知静电力常量为  $k$ ，则

A.  $q_C = \frac{4}{7}q_0$

B. 弹簧伸长量为  $\frac{Mg \sin \alpha}{k_0}$

C. A 球受到的库仑力大小为  $2Mg$

D. 相邻两小球间距为  $q_0 \sqrt{\frac{3k}{7Mg}}$

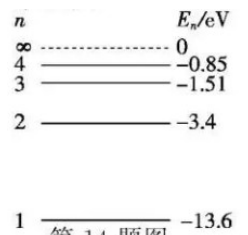


第 13 题图

二、选择题 II (本题共 3 小题，每小题 2 分，共 6 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 2 分，选对但不全的得 1 分，有选错的得 0 分)

14. 由玻尔原子模型求得氢原子能级如图所示，已知可见光的光子能量在 1.62eV 到 3.11eV 之间，则

- A. 氢原子从高能级向低能级跃迁时可能辐射出  $\gamma$  射线  
 B. 氢原子从  $n=3$  的能级向  $n=2$  的能级跃迁时会辐射出红外线  
 C. 处于  $n=3$  能级的氢原子可以吸收任意频率的紫外线并发生电离  
 D. 大量氢原子从  $n=4$  能级向低能级跃迁时可辐射出 2 种频率的可见光

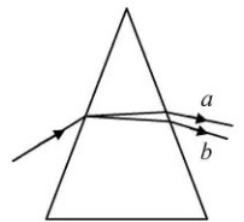


第 14 题图

15. 如图所示，波长为  $\lambda_a$  和  $\lambda_b$  的两种单色光射入三棱镜，经折射后射出两束单

色光 a 和 b，则这两束光

- A. 照射同一种金属均有光电子逸出，光电子最大初动能  $E_{Ka} > E_{Kb}$   
 B. 射向同一双缝干涉装置，其干涉条纹间距  $\Delta x_a > \Delta x_b$   
 C. 在水中的传播速度  $v_a < v_b$   
 D. 光子动量  $p_a < p_b$

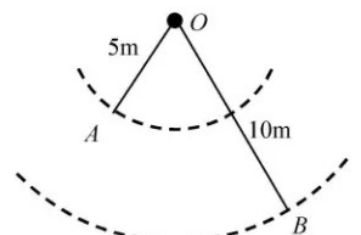


第 15 题图

16. 如图所示，波源 O 垂直于纸面做简谐运动，所激发的横波在均匀介质中向四周传播，图中虚线表示两个波面。t=0 时，离 O 点 5m 的 A 点开始振动；t=1s 时，离 O

点 10m 的 B 点也开始振动，此时 A 点第五次回到平衡位置，则

- A. 波的周期为 0.4s  
 B. 波的波长为 2m  
 C. 波速为  $5\sqrt{3}$  m/s  
 D. t=1s 时 AB 连线上有 4 个点处于最大位移



第 16 题图

三、非选择题(本题共6小题,共55分)

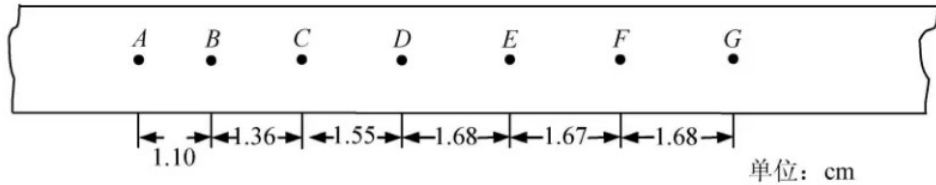
17. (7分)在“探究加速度与力、质量的关系”和用橡皮筋“探究做功与物体速度变化的关系”实验中

(1) 都是通过分析纸带上的点来测量物理量,下列说法正确的是\_\_\_\_(多选)

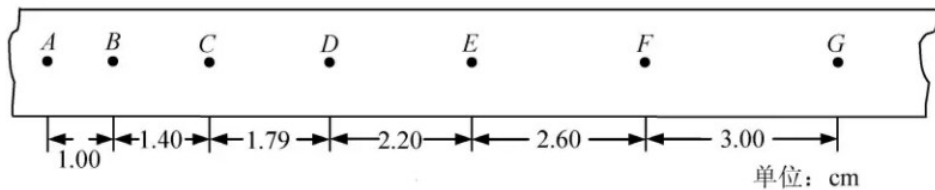
- A. 都需要分析打点计时器打下的第一个点
- B. 都不需要分析打点计时器打下的第一个点
- C. 一条纸带都只能获得一组数据
- D. 一条纸带都能获得多组数据

(2) 如图是两条纸带的一部分, A、B、C、…、G 是纸带上标出的计数点, 每两个相邻的计数点之间还有 4 个打出的点未画出。其中图\_\_\_\_(填“甲”或“乙”)所示的是用橡皮筋“探究做功与物体速度变化的关系”的实验纸带。“探究加速度与力、质量的关系”实验中, 小车的加速度大小  $a=$ \_\_\_\_ $m/s^2$ (保留 2 位有效数字)。

(3) 在用橡皮筋“探究做功与物体速度变化的关系”实验中, 平衡阻力后, 小车与橡皮筋组成的系统在橡皮筋恢复形变前机械能\_\_\_\_(填“守恒”或“不守恒”)。

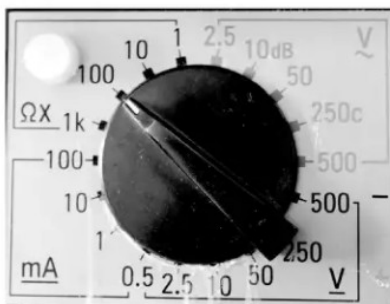


第 17 题图甲

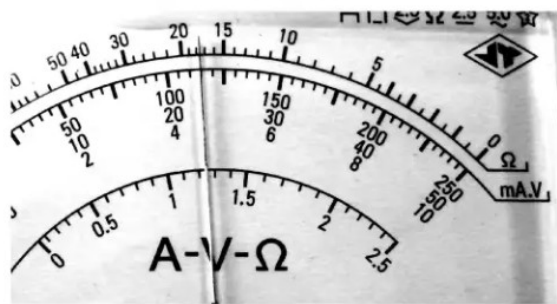


第 17 题图乙

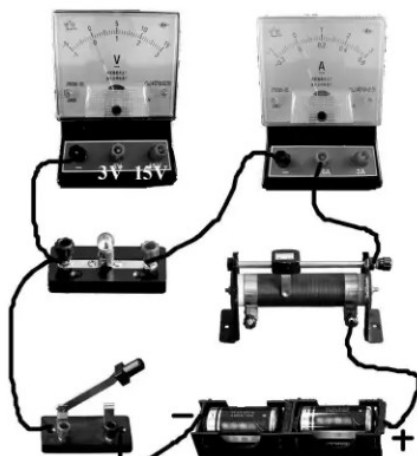
18. (7分)(1) 选欧姆:



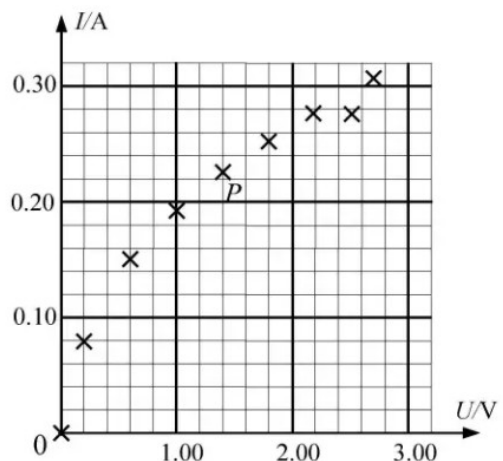
第 18 题图甲



第 18 题图乙



第 18 题图丙



第 18 题图丁

(2) 在“测绘小灯泡的伏安特性曲线”实验中:

① 如图丙所示,已经连接了一部分电路,请在答题纸上对应位置将电路连接完整。

② 合上开关后,测出 9 组  $I$ 、 $U$  值,在  $I$ - $U$  坐标系中描出各对应点,如图丁所示。请在 答题纸对应位置的图中画出此小灯泡的伏安特性曲线。

③ 与图丁中 P 点对应的状态,小灯泡灯丝阻值最接近\_\_\_\_\_

A.16.7 $\Omega$

B.12.4 $\Omega$

C.6.2 $\Omega$

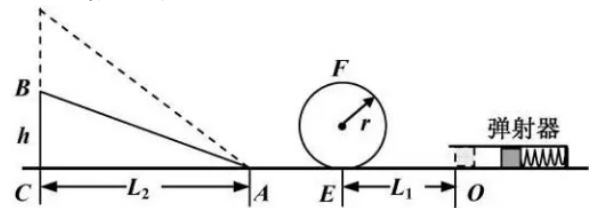
19. (9 分)一个无风晴朗的冬日,小明乘坐游戏滑雪车从静止开始沿斜直雪道下滑,滑行 54m 后进入水平雪道,继续滑行 40.5m 后减速到零。已知小明和滑雪车的总质量为 60kg,整个滑行过程用时 10.5s,斜直雪道倾角为  $37^\circ$ ( $\sin 37^\circ=0.6$ )。求小明和滑雪车



第 19 题图

- (1) 滑行过程中的最大速度  $v_m$  的大小;  
 (2) 在斜直雪道上滑行的时间  $t_1$ ;  
 (3) 在斜直雪道上受到的平均阻力  $F_f$  的大小。

20. (12 分)如图所示,一弹射游戏装置由安装在水平面上的固定弹射器、竖直圆轨道(在最低点 E 分别与水平轨道 EO 和 EA 相连)、高度  $h$  可调的斜轨道 AB 组成。游戏时滑块从 O 点弹出,经过圆轨道并滑上斜轨道。全程不脱离轨道且恰好停在 B 端则视为游戏成功。已知圆轨道半径  $r=0.1\text{m}$ , OE 长  $L_1=0.2\text{m}$ , AC 长  $L_2=0.4\text{m}$ ,圆轨道和 AE 光滑,滑块与 AB、OE 之间的动摩擦因数  $\mu=0.5$ 。滑块质量  $m=2\text{g}$  且可视为质点,弹射时从静止释放且弹簧的弹性势能完全转化为滑块动能。忽略空气阻力,各部分平滑连接。求



第 20 题图

- (1) 滑块恰好能过圆轨道最高点 F 时的速度大小  
 (2) 当  $h=0.1\text{m}$  且游戏成功时,滑块经过 E 点对圆轨道的压力  $F_N$  大小及弹簧的弹性势能  $E_{p0}$ ;  
 (3) 要使游戏成功,弹簧的弹性势能  $E_p$  与高度  $h$  之间满足的关系。

21. (10 分)如图甲所示,在  $xOy$  水平面内,固定放置着间距为  $l$  的两平行金属直导轨,其间连接有阻值为  $R$  的电阻,电阻两端连接示波器(内阻可视为无穷大),可动态显示电阻  $R$  两端的电压。两导轨间存在大小为  $B$ 、方向垂直导轨平面的匀强磁场。 $t=0$  时一质量为  $m$ 、长为  $l$  的导体棒在外力  $F$  作用下从  $x=x_0$  位置开始做简谐运动,观察到示波器显示的电压随时间变化的波形是如图乙所示

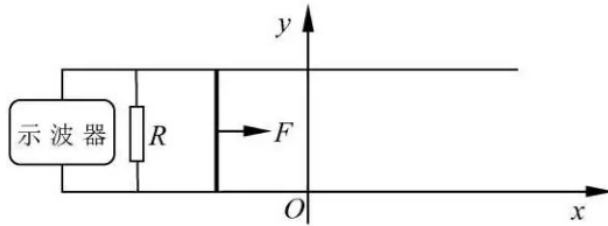
的正弦曲线。取  $x_0 = -\frac{U_m T}{2\pi Bl}$ 。则简谐运动的平衡位置在坐标原点 O。不计摩擦

阻力和其它电阻，导体棒始终垂直导轨运动。(提示:可以用  $F-x$  图象下的“面积”代表力  $F$  所做的功)

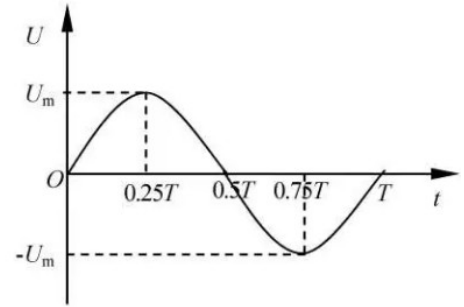
(1)求导体棒所受到的安培力  $F_A$  随时间  $t$  的变化规律；

(2)求在  $0$  至  $0.25T$  时间内外力  $F$  的冲量；

(3)若  $t=0$  时外力  $F_0=1\text{N}$ ， $l=1\text{m}$ ， $T=2\pi\text{s}$ ， $m=1\text{kg}$ ， $R=1\Omega$ ， $U_m=0.5\text{V}$ ， $B=0.5\text{T}$ ，求外力与安培力大小相等时棒的位置坐标和速度。



第 21 题图甲



第 21 题图乙

22. (10 分)通过测量质子在磁场中的运动轨迹和打到探测板上的计数率(即打到探测板上质子数与衰变产生总质子数  $N$  的比值)，可研究中子( ${}^1_0\text{n}$ )的  $\beta$  衰变。中

子衰变后转化成质子和电子，同时放出质量可视为零的反中微子  $\bar{\nu}$ 。如图所

示，位于  $P$  点的静止中子经衰变可形成一个质子源，该质子源在纸面内各向均匀地发射  $N$  个质子。在  $P$  点下方放置有长度  $L=1.2\text{m}$  以  $O$  为中点的探测板， $P$  点离探测板的垂直距离  $OP$  为  $a$ 。在探测板的上方存在方向垂直纸面向里，磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场。

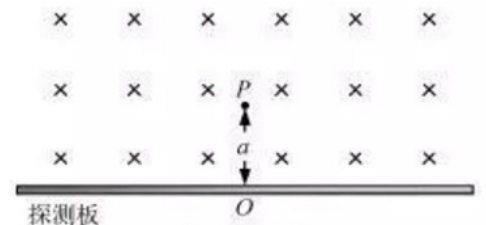
已知电子质量  $m_e=9.1\times 10^{-31}\text{kg}=0.51\text{MeV}/c^2$ ，中子质量  $m_n=939.57\text{MeV}/c^2$ ，质子质量  $m_p=938.27\text{MeV}/c^2$ ( $c$  为光速，不考虑粒子之间的相互作用)。

若质子的动量  $p=4.8\times 10^{-21}\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}=3\times 10^{-8}\text{MeV}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^{-1}$ ，

(1)写出中子衰变的核反应式，求电子和反中微子的总动能(以  $\text{MeV}$  为能量单位)；

(2)当  $a=0.15\text{m}$ ， $B=0.1\text{T}$  时，求计数率；

(3)若  $a$  取不同的值，可通过调节  $B$  的大小获得与(2)问中同样的计数率，求  $B$  与  $a$  的关系并给出  $B$  的取值范围。



第 22 题图

## 参考答案：

一、选择题 I (本题共 13 小题, 每小题 3 分, 共 39 分)

1. B    2. B    3. D    4. D    5. C    6. B    7. B    8. C    9. C    10. B  
11. B    12. A    13. A

二、选择题 II (本题共 3 小题, 每小题 2 分, 共 6 分)

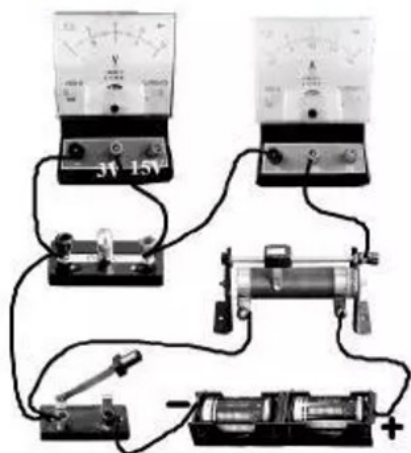
14. CD    15. BD    16. AB

三、非选择题 (本题共 6 小题, 共 55 分)

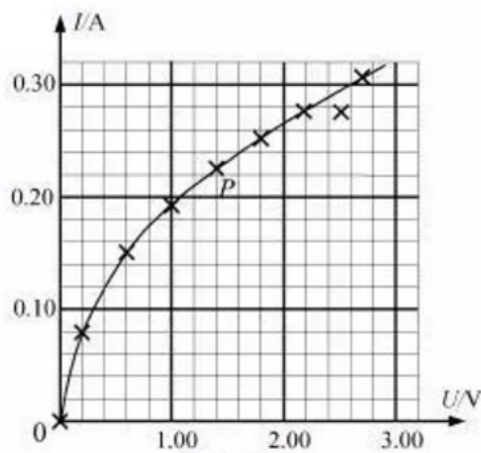
17. (1) BC    (2) 甲    0.40    (3) 不守恒

18. (1) 1700~1800

(2) ① 连线正确    ② 作图正确    ③ C



第①小题图



第②小题图

19. 解: (1)  $\frac{v_m}{2} = \frac{x_1 + x_2}{t}$

$v_m = 18 \text{ m/s}$

(2)  $x_1 = \frac{v_m}{2} t_1$

$t_1 = 6 \text{ s}$

(3)  $a = \frac{v_m}{t_1} = 3 \text{ m/s}^2$

由牛顿第二运动定律  $mg \sin 37^\circ - F_f = ma$

得  $F_f = 180 \text{ N}$

20. 解: (1) 滑块恰过 F 点的条件

$$mg = m \frac{v_F^2}{r}$$

$v_F = 1 \text{ m/s}$

(2) 滑块从 E 到 B, 动能定理

$$-mgh - \mu mg L_2 = 0 - \frac{1}{2} m v_E^2$$

在 E 点的力  $F_N$

$$F_N - mg = m \frac{v_E^2}{r}$$

$F_N = 0.14 \text{ N}$

从 O 到 B 点

$$E_{1c} - mgh - \mu mg(L_1 + L_2) = 0$$

得  $E_{1c} = 8.0 \times 10^{-3} \text{ J}$

(3) 滑块恰能过 F 点的弹性势能

$$E_{p1} = 2mgr + \mu mgL_1 + \frac{1}{2}mv_B^2 = 7.0 \times 10^{-3} \text{ J}$$

到 B 点减速到 0

$$E_{p1} - mgh_1 - \mu mg(L_1 + L_2) = 0, \text{ 得 } h_1 = 0.05 \text{ m}$$

能停在 B 点, 则  $\mu mg \cos \theta = mg \sin \theta$

$$\text{得 } \tan \theta = 0.5, \text{ 此时 } h_2 = 0.2 \text{ m}$$

从 O 到 B 点

$$E_p = mgh + \mu mg(L_1 + L_2) = 2 \times 10^{-3} (10h + 3) \text{ J}$$

其中  $0.05 \text{ m} \leq h \leq 0.2 \text{ m}$

21. 解: (1) 由显示的波形可得

$$U = U_m \sin \frac{2\pi}{T} t$$

$$I = \frac{U_m}{R} \sin \frac{2\pi}{T} t$$

$$F_A = -BIl = -\frac{BIU_m}{R} \sin \frac{2\pi}{T} t$$

(2) 安培力的冲量

$$I_A = -\Delta q Bl = -\frac{B^2 |x_c| l^2}{R}$$

$$v = \frac{U_m}{Bl} \sin \frac{2\pi}{T} t$$

由动量定理, 有  $I_F + I_A = mv_m$

$$I_F = \frac{BIU_m T}{2\pi R} + \frac{mU_m}{Bl}$$

(3) 棒做简谐运动, 有

$$F_A + F = -kx$$

当  $F_A = -F$  时,  $x = 0, v = \pm v_m = \pm 1 \text{ m/s}$

当  $F_A = F$  时, 设  $x = x', v = v'$

$$F_A = -\frac{1}{2} kx'$$

$$F_c = -kx_c$$

$$2x' = v'$$

$$\text{动能定理 } \frac{1}{2} m v'^2 = \frac{1}{2} k (x_0^2 - x'^2)$$

$$x'_1 = \frac{1}{\sqrt{5}} \text{ m 和 } v'_1 = \frac{2}{\sqrt{5}} \text{ m/s}$$

$$x'_2 = -\frac{1}{\sqrt{5}} \text{ m 和 } v'_2 = -\frac{2}{\sqrt{5}} \text{ m/s}$$

22. 解: (1)  ${}^1_0\text{n} \rightarrow {}^1_1\text{p} + {}^0_{-1}\text{e} + {}^0_0\bar{\nu}_e$

$$\Delta E_d = m_n c^2 - (m_p c^2 + m_e c^2) = 0.79 \text{ MeV}$$

$$E_{kp} = \frac{p^2}{2m_p} = 0.0432 \text{ MeV}$$

$$E_e + E_{\bar{\nu}_e} = \Delta E_d - E_{kp} = 0.7468 \text{ MeV}$$

(2) 质子运动半径

$$R = \frac{p}{eB} = 0.3 \text{ m}$$

如图甲所示, 打到探测板对应发射角度

$$\alpha = \beta = \frac{\pi}{6}$$

可得质子计数率为

$$\eta = \frac{4\pi/3}{2\pi} = \frac{2}{3}$$

(3) 在确保计数率为  $\eta = \frac{2}{3}$  的情况下

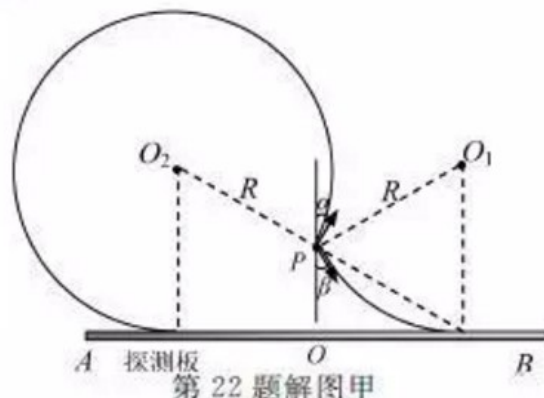
$$R' = 2a$$

$$\text{即 } B = \frac{3}{200a} \text{ T}$$

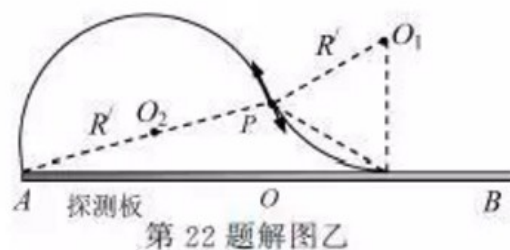
如图乙所示, 恰能打到探测板左端的条件为

$$4R_{\text{max}}^2 - \frac{R_{\text{max}}^2}{4} = \frac{L^2}{4}$$

$$\text{即 } B \geq \frac{\sqrt{15}}{40} \text{ T}$$



第 22 题解图甲



第 22 题解图乙