一、选择题 I

1.C　2.B　3.B　4.A　5.D

6.C　7.D　8.C　9.D　10.D

11.C　12.C　13.D

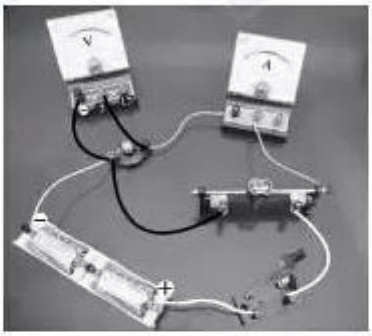
二、选择题 II

14.BC　15.AC　16.AD

三、非选择题

17.(1)BC　(2)BD　②③

18.(1)




(2)1.48~1.50　0.27

(3)C

19.(1)由运动学公式可得

$$a_1=\frac{v_m}{t_1}=\frac{18}{20}\text{m/s}^2=0.9\text{m/s}^2$$

$$h=\frac{1}{2}a_1t_1^2=\frac{1}{2}\times0.9\times20^2\text{m}=180\text{m}$$

(2)根据牛顿第二定律可得

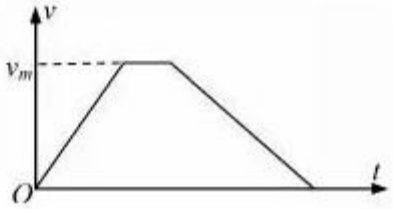
$$F_N-mg=ma_1$$

$$F_N=mg+ma_1=654\text{N}$$

由牛顿第三定律可得

小明对地板的压力 $F_N'=F_N=654\text{N}$，方向竖直向下

(3)设匀速运动时间为 $t_0$，运动的总时间为 $t$，由 $v-t$ 图可得



$H=\frac{1}{2}(t+t_0)\times v_m$

得 $t_0=6\text{s}$

20.(1)由机械能守恒定律可得

$E_{弹}=\Delta E_k=\Delta E_p=mgh_1=0.05\times10\times0.2\text{J}=0.1\text{J}$

由 $\Delta E_k=\frac{1}{2}mv_0^2$ 可得 $v_0=2\text{m/s}$

(2)由 $E_{弹}\propto d^2$ 可得 $\Delta E_k'=E_{弹}'=4E_{弹}=4mgh_1$

由动能定律可得

$-mg(h_1+h_2)-\mu mgL=-\Delta E_k'$

$\mu=\frac{3h_1-h_2}{L}=0.5$

(3)恰能通过圆环最高点须满足的条件是

$mg=\frac{mv^2}{R_m}$

由机械能守恒定律有 $v=v_0=2\text{m/s}$

得 $R_m=0.4\text{m}$

当 $R>R_m=0.4\text{m}$ 时，滑块会脱离螺旋轨道，不能上升到 $B$ 点。

21.D 19.40 420

22.(1)质子在电场中做类平抛运动

$v_y=at=\frac{qE}{m}\frac{L}{v}$

$\tan\alpha=\frac{v_x}{v}=\frac{EqL}{mv^2}$

质子到达区域Ⅱ右下端时，有

$\tan\alpha=\frac{H/2}{L+L/2}$

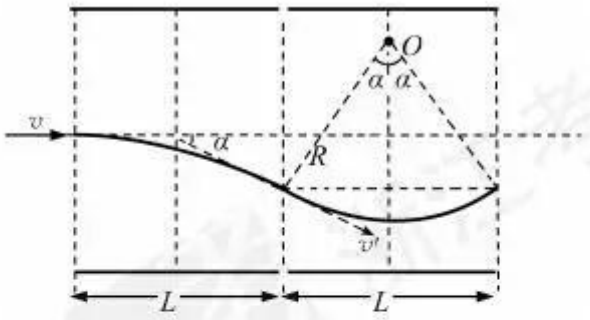
得 $E=\frac{Hmv^2}{3qL^2}=200\text{V/m}$

(2)质子在磁场中运动有 $R=\frac{mv}{qB}$

根据几何关系有 $R^2-(R-H/2)^2=L^2$

得 $B=\frac{mvH}{q(L^2+H^2/4)}=5.5\times10^{-3}\text{T}$

(3)质子运动轨迹如图所示。




设质子进入磁场时的速率为 $v'$，

$$\sin\alpha=\frac{v_y}{v'}=\frac{at}{v'}=\frac{(Eq/m)(L/v)}{v'}=\frac{EqL}{mvv'}$$

由几何关系知

$$\sin\alpha=\frac{L/2}{R}=\frac{L/2}{mv'/(Bq)}=\frac{BqL}{2mv'}$$

得 $B=\frac{2E}{v}$

23.(1)根据电磁感应定律，有

$$\overline{E}=\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}=\frac{B\Delta S}{\Delta t}$$

$$q=\overline{I}\Delta t=\frac{\Delta\varphi}{R}=\frac{B\Delta S}{R}$$

电流方向向右

(2)平均感应电流

$$\overline{I}=\frac{\overline{E}}{R}=\frac{B\Delta S}{R\Delta t}$$

平均安培力

$$\overline{F}=B\overline{I}L$$

$$(\overline{F}-mg)\Delta t=mv_0$$

$$v_0=\frac{B^2L}{m}\frac{\Delta S}{R}-g\Delta t$$

(3)以火箭为参考系，设竖直向上为正，由动量守恒定律

$$-m'u+(m-m')\Delta v=0$$

得 $\Delta v=\frac{m'}{m-m'}u$