2026 年全国理综

1. 一皮球由静止自由下落高度 h 后被地面反弹，反弹后竖直向上运动。由于与地面碰撞，皮球动能损失了 64%。忽略空气阻力，皮球反弹后可上升的最大高度为 (D)

A. $0.8h$　　B. $0.64h$　　C. $0.6h$　　D. $0.36h$

> 设落地前瞬间皮球的动能为 E_k，下落过程根据机械能守恒可得 $E_k = mgh$
>
> 由于与地面碰撞，皮球动能损失了 64%，则皮球反弹瞬间的动能为 $E_k' = (1-64\%)E_k = 36\%E_k$
>
> 上升过程根据机械能守恒可得 $E_k' = mgh'$
>
> 解得皮球反弹后可上升的最大高度为 $h' = 0.36h$
>
> 故选 D。

2. 自由中子可以衰变，其衰变方程为 ${}_0^1\mathrm{n} \longrightarrow {}_1^1\mathrm{p} + {}_{-1}^0\mathrm{e} + \overline{\nu}_e$，其中 $\overline{\nu}_e$ 为反中微子（质量近似为零）。由中子的衰变方程可知 (A)

A. 质子的质量小于中子的质量

B. 中子的质量小于质子和电子的质量之和

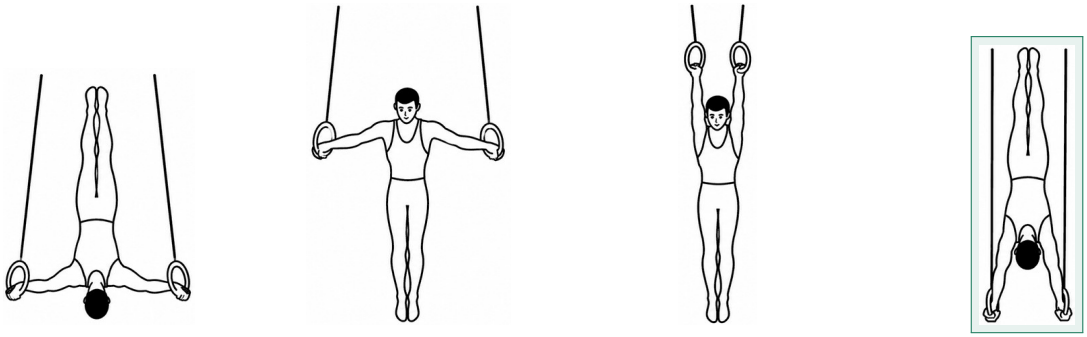
C. 反中微子的电荷量与质子的电荷量相等

D. 反中微子的电荷量与电子的电荷量相等

> AB．中子衰变过程释放能量，存在质量亏损，即衰变前中子的质量大于衰变后所有产物（质子、电子、反中微子，反中微子质量近似为 0）的质量之和，因此中子的质量大于质子与电子的质量之和，质子的质量必然小于中子的质量，故 A 正确，B 错误；
>
> CD．根据衰变方程的电荷数守恒，左侧总电荷数为 0，右侧质子电荷数为 $+1$、电子电荷数为 -1，因此反中微子的电荷数为 0，既不等于质子的电荷量也不等于电子的电荷量，故 CD 错误。
>
> 故选 A。

3. 吊环是男子竞技体操项目之一。双环由两吊绳分别悬挂。某运动员两手各握一环以静止方式展示了下列四种姿态。若同种姿态下两吊绳中的张力大小相等，则四种姿态下吊绳

中张力最小的是（D）



A. B. C. D.

根据题意，设吊绳与竖直方向的夹角为 θ，每根吊绳中张力为 F，由平衡条件有

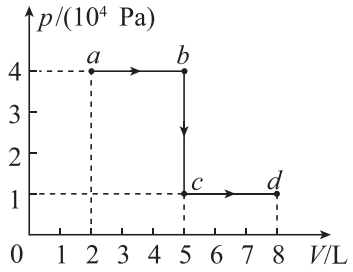
$2F\cos\theta = mg$

解得 $F = \frac{mg}{2\cos\theta}$

可知，当 $\theta = 0°$ 时，F 最小。

故选 D。

4. 如图，一定量理想气体从状态 a 开始，沿 $p-V$ 图上实线所示过程经状态 b、c 到达状态 d。四个状态下气体内能相等的是（B）



A. 状态 a 与状态 c　B. 状态 a 与状态 d　C. 状态 b 与状态 c　D. 状态 b 与状态 d

根据理想气体状态方程可得

$$\frac{p_aV_a}{T_a} = \frac{p_bV_b}{T_b} = \frac{p_cV_c}{T_c} = \frac{p_dV_d}{T_d}$$

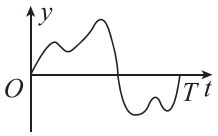
其中 $p_a = p_b = 4\times10^4\,\mathrm{Pa}$，$p_c = p_d = 1\times10^4\,\mathrm{Pa}$，$V_a = 2\,\mathrm{L}$，$V_b = V_c = 5\,\mathrm{L}$，$V_d = 8\,\mathrm{L}$

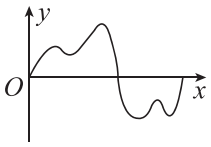
可得 $T_b > T_a = T_d > T_c$

温度相同，内能相同，可知四个状态下气体内能相等的是状态 a 与状态 d。

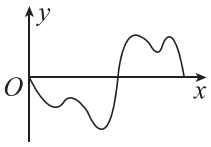
故选 B。

5. 一列横波沿 x 轴正向传播，位于坐标原点的波源振动周期为 T，其开始一个周期的振动图像如图所示。该波在 $t=T$ 时刻的波形图可能为（C）

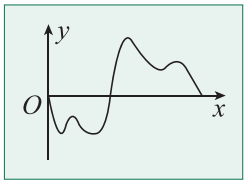




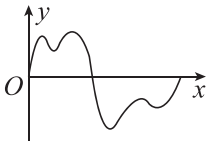
A.



B.



C.



D.

> 从振动图像可知，$t=0$ 时波源从平衡位置向 y 轴正方向起振，因此波传播到的所有质点，起振方向都沿 y 轴正方向。经过一个周期 T，波沿 x 轴正方向传播的距离为一个波长 λ，此时最前端（$x=\lambda$ 处）的质点刚要开始振动，振动方向必然沿 y 轴正方向。对照一个周期的振动图像可知该波在 $t=T$ 时刻的波形图为先向下起伏、到达最低点、之后向上起伏到达最高点，且向上的起伏的最高点比向下起伏的最低点值大。
>
> 故选 C。

6. 2026 年 4 月，神舟二十一号乘组的航天员在中国空间站进行了出舱活动，可认为航天员出舱后与空间站一同绕地球做圆周运动。下列说法正确的是（AC）

A. 出舱的航天员处于失重状态

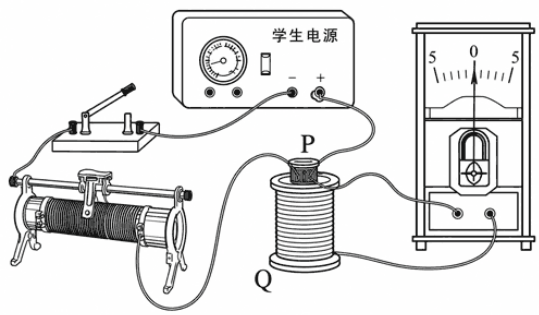
B. 出舱的航天员不处于失重状态

C. 在舱内的航天员处于失重状态

D. 在舱内的航天员不处于失重状态

> AB．出舱的航天员，绕地球做匀速圆周运动，受到地球的万有引力提供所需的向心力，加速度为重力加速度，处于完全失重状态，故 A 正确，B 错误；
>
> CD．在舱内的航天员万有引力全部提供向心力，处于完全失重状态，故 C 正确，D 错误。
>
> 故选 AC。

7. 利用如图所示的实验装置探究产生感应电流的条件，线圈 P 通过滑动变阻器和开关连接到电源上，线圈 Q 的两端连接到电流表上，线圈 P 装在线圈 Q 的里面。下列说法正确的是（AC）



A. 开关闭合瞬间，线圈 Q 中产生感应电流

B. 开关断开瞬间，线圈 Q 中不产生感应电流

C. 开关闭合状态下，快速滑动变阻器滑片，线圈 Q 中产生感应电流

D. 开关闭合状态下，快速滑动变阻器滑片，线圈 Q 中不产生感应电流

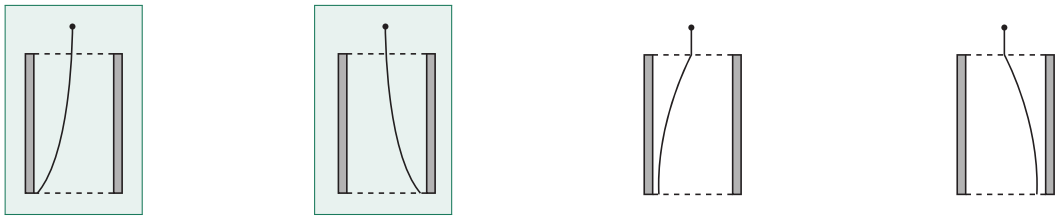
A．开关闭合瞬间，线圈 P 的电流从无到有，产生的磁场也从无到有，穿过线圈 Q 的磁通量突然增加，满足感应电流产生条件，Q 中会产生感应电流，A 正确；

B．开关断开瞬间，线圈 P 的电流从有到无，产生的磁场也从有到无，穿过线圈 Q 的磁通量突然减小，Q 中会产生感应电流，B 错误；

CD．开关闭合状态下，快速滑动变阻器滑片时，滑动变阻器接入电路的阻值快速变化，线圈 P 的电流随之快速变化，它产生的磁场也发生变化，穿过 Q 的磁通量随之改变，因此线圈 Q 中会产生感应电流，C 正确，D 错误。

故选 AC。

8. 两带电平行金属板竖直放置，一带电小球从高于金属板的位置由静止自由下落，以一定的速度进入两板间。若忽略边缘效应，下列表示小球运动轨迹（图中实线）的四幅图中，可能正确的是（AB）



A. B. C. D.

小球进入竖直平行板电场前做自由下落运动，进入电场瞬间的初速度方向是竖直向下的。进入电场后，小球同时受两个恒力：竖直向下的重力、水平方向的恒定电场力，因此合外力是恒定的恒力。由于进入电场瞬间水平分速度为 0，轨迹在电场边界处的切线方向应与进入前的速度方向一致（即竖直向下），轨迹应是光滑的。竖直方向：初速度向下，同时重力提供向下的加速度，竖直分速度会持续增大；水平方向：初速度

为 0，在恒定电场力作用下做初速度为 0 的匀加速直线运动，水平分速度从 0 开始逐渐增大。因此小球的运动轨迹是曲线且向电场力方向偏转，由于不知道两金属板的电性，所以 AB 符合题意，CD 不符合题意。

故选 AB。

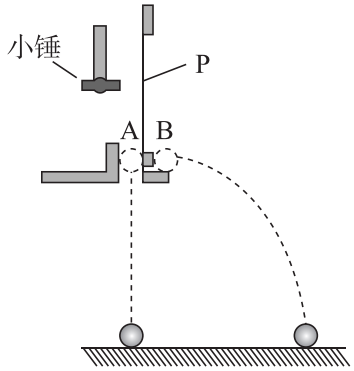
9. 某同学利用如图所示的装置探究平抛运动竖直分运动的规律。

(1) 他将装置固定在距离水平地面一定高度处，将球 A 夹在弹性金属片 P 和左侧固定架之间，与球 A 相同的球 B 放在固定于 P 底端的小平台上，并使两球高度相同。用小锤击打 P，球 B 水平抛出，同时球 A 自由下落，比较两球落地时间。

(2) 保持其他条件不变，适当增加击打力度，球 B 被抛出时的速度 增大（填“增大”“减小”或“不变”）。

(3) 分别改变小锤击打力度和装置距地面的高度，都能得到两球同时落地的结果，由此得到了平抛运动竖直分运动与自由落体运动 一致（填“一致”或“不一致”）的结论。

(4) 假设某次实验发现球 A 比球 B 早落地，这可能是此次实验中球 B 抛出方向 斜向上（填“斜向上”或“斜向下”）导致的。



(1) 两球同时落地。 (2) 增大 (3) 一致 (4) 斜向上

（2）弹性金属片的弹性形变程度由击打力度决定，击打力度越大，金属片获得的弹性势能越大，转化给球 B 的动能越多，因此球 B 被抛出时的水平初速度增大。

（3）改变抛出初速度、改变下落高度后两球始终同时落地，说明平抛运动在竖直方向的运动规律，和相同高度下自由落体的运动规律完全相同，因此二者竖直分运动一致。

（4）若球 B 抛出方向斜向下，它的竖直分初速度向下，竖直方向运动比自由下落的球 A 更快，会比 A 先落地；若球 B 斜向上抛出，它的竖直分初速度向上，会先向上运动再下落，总运动时间会比自由下落的 A 更长，因此会出现球 A 比球 B 早落地

的情况。

10. 某同学测量两个电压表 V_1 和 V_2 的内阻。可用器材有：直流电源 E（电源电动势未知），滑动变阻器 R_0，电阻箱 R，开关 S 和导线若干。

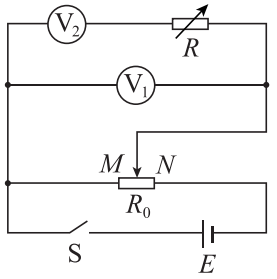


图 a

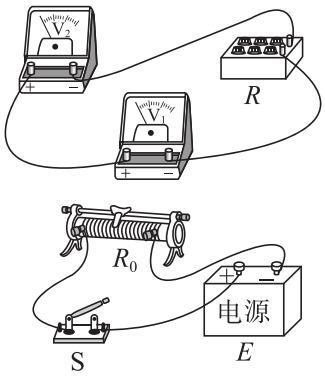


图 b

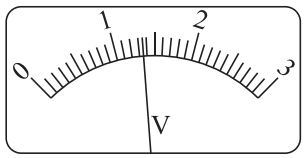


图 c

(1) 他设计了测量电压表 V_2 内阻的电路，其电路原理图如图（a）所示。在答题卡上按照原理图将图（b）中实物图间的连线补充完整。闭合开关 S 前，要将滑动变阻器的滑片滑至与图（a）中滑动变阻器的 M（填“M”或“N”）端对应的位置。

(2) 闭合开关 S，将滑动变阻器滑片移动到适当位置。增加电阻箱接入电路的阻值，V_1 的示数发生了变化，其示数 增大（填“增大”或“减小”），同时 V_2 的示数 减小（填“增大”“减小”或“不变”）。

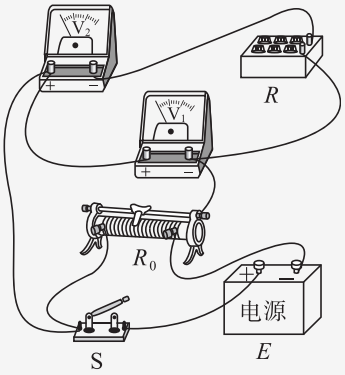
(3) 若电阻箱接入电路的阻值为 R 时，V_1 和 V_2 的示数分别为 U_1 和 U_2，则电压表 V_2 的内阻值 $R_V = \frac{U_2}{U_1-U_2}R$（用 U_1、U_2 和 R 表示）。当 $R = 1.4000\,\mathrm{k\Omega}$ 时，V_1 的示数 $U_1 = 2.75\,\mathrm{V}$，V_2 的示数如图（c）所示，可知 $U_2 =$ 1.35 V，$R_V =$ 1.35 kΩ（保留 2 位小数）。

(4) 若使用前 V_2 已调零，而 V_1 未调零，导致 U_1 偏大，则（3）中计算得到的电压表 V_2 的内阻值 小于（填“大于”“小于”或“等于”）V_1 调零后相应的计算结果。

(5) 将上述实验中两电压表的位置互换，测量得到电压表 V_1 的内阻。

(1) 实物图连接见详解，M　(2) 增大，减小　(3) $\frac{U_2}{U_1-U_2}R$，1.35，1.35　(4) 小于　(5) 将 V_1 与 V_2 位置互换后，按上述同样的方法操作，即可测量得到电压表 V_1 的内阻。

（1）根据电路图连接实物图

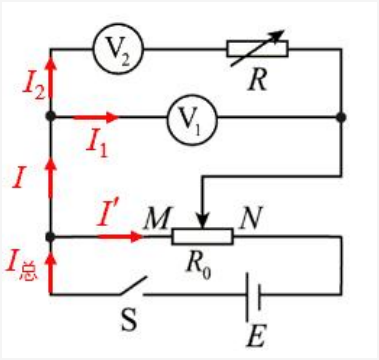


为保护电路，且滑动变阻器采用分压式接法，满足测量电路部分电压从零开始条件，则闭合开关 S 前，滑动变阻器的滑片应置于 M 端。

（2）闭合开关 S，将滑动变阻器滑片移动到适当位置。增加电阻箱接入电路的阻值，电路的总电阻增大，总电流 $I_{总}$ 减小，根据闭合电路欧姆定律并联电路两端 $U_1 = E - I_{总}(r + R_{滑右})$ 增大，所以 V_1 的示数增大

对滑动变阻器左侧电阻，$U_1 = I'R_{滑左}$，可得 I' 增大

根据电流关系 $I_{总} = I' + I$，I' 增大，$I_{总}$ 减小，所以 I 减小



对电压表 V_1 支路，$I_1 = \frac{U_1}{R_{V1}}$，R_{V1} 不变，U_1 增大，所以 I_1 增大

根据电流关系 $I = I_1 + I_2$，I 减小，I_1 增大，所以 I_2 减小

对于电压表 V_2 所在支路，$U_2 = I_2R_{V2}$，因 R_{V2} 不变，I_2 减小，所以 U_2 减小，即 V_2 的示数减小

（3）V_2 和电阻箱 R 串联，电流相等，串联电路电压与电阻成正比 $\frac{U_2}{R_V} = \frac{U_1 - U_2}{R}$

整理得电压表 V_2 的内阻值为 $R_V = \frac{U_2}{U_1 - U_2}R$

根据图（c）可知电压表 V_2 的示数为 $U_2 = 1.35\,\mathrm{V}$

根据 $R_V = \frac{U_2}{U_1 - U_2}R$ 可得 $R_V = \frac{1.35}{2.75 - 1.35} \times 1.4000\,\mathrm{k\Omega} = 1.35\,\mathrm{k\Omega}$

（4）V_1 未调零导致 U_1 测量值偏大，U_2 是准确值，因此 $U_1 - U_2$ 的计算值比真实值

偏大，代入 $R_V=\frac{U_2}{U_1-U_2}R$ 可得 R_V 结果小于调零后的真实计算结果。

11. 某同学从湖边山顶以 $v_0=15\,\mathrm{m/s}$ 的速度向湖中水平抛出一石块，经过 $4\,\mathrm{s}$ 石块落到水面，再经过 $0.3\,\mathrm{s}$ 石块撞击水面的声音传回到抛出点。若不计空气阻力，重力加速度大小取 $g=10\,\mathrm{m/s^2}$，求

(1) 石块抛出点距湖面的高度；

(2) 石块落水点与抛出点之间的距离；

(3) 声速的大小。

(1) $h=80\,\mathrm{m}$ (2) $s=100\,\mathrm{m}$ (3) $v=\frac{1000}{3}\,\mathrm{m/s}$

（1）设石块从抛出到落水所需时间为 t，抛出点距湖面的高度为 h，由运动学公式有 $h=\frac{1}{2}gt^2$

代入题给数据得 $h=80\,\mathrm{m}$

（2）设石块落水点到抛出点的距离为 s，石块的水平位移为 l，根据运动学公式和几何关系有 $l=v_0t$

$s=\sqrt{l^2+h^2}$

联立数据可得 $s=100\,\mathrm{m}$

（3）设声速的大小为 v，石块落水声传到石块抛出点所需的时间为 t'，则 $s=vt'$

联立解得 $v=\frac{1000}{3}\,\mathrm{m/s}$

12. 光滑水平桌面（纸面）上，两平行虚线之间有方向垂直纸面向里的匀强磁场，一正方形导体线框 $MNPQ$ 静置在桌面上，PQ 边与磁场边缘重合，如图（a）所示。$t=0$ 时刻，线框在拉力作用下由静止开始进入磁场，拉力方向平行于桌面且与虚线垂直，线框完全进入磁场后，继续运动一段时间，直至 MN 边离开磁场为止。拉力大小随线框速度大小变化的 $F-v$ 图线如图（b）中实线所示，线框加速度始终保持不变，PQ 边始终与磁场边缘保持平行。线框质量为 m、电阻为 R，图（b）中 F_0 与 v_0 已知，求

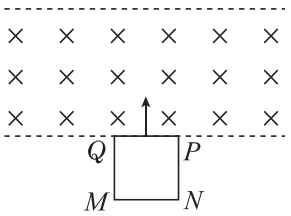


图 a

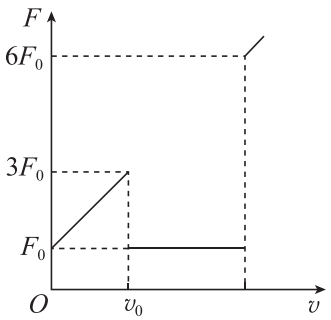


图 b

(1) 线框加速度大小及线框边长；

(2) 磁感应强度大小及磁场区域的宽度；

(3) 从 PQ 边进入磁场到 MN 边离开磁场的过程中，拉力的最大值及安培力冲量的大小。

(1) $\frac{F_0}{m}$，$\frac{mv_0^2}{2F_0}$　(2) $\frac{2F_0}{mv_0^2}\sqrt{\frac{2F_0R}{v_0}}$，$\frac{25mv_0^2}{8F_0}$　(3) $(\sqrt{29}+1)F_0$，$2mv_0$

（1）设线框加速度大小为 a，由图（b）可知当线框速度大小为 v_0 时线框完全进入磁场，整个线框在磁场中运动时所受安培力为零，合力即拉力，大小为 F_0。根据牛顿第二定律得 $F_0=ma$

可得线框加速度大小 $a=\frac{F_0}{m}$

设线框边长为 l，根据运动学公式有 $v_0^2=2al$

联立解得线框边长 $l=\frac{mv_0^2}{2F_0}$

（2）图（b）斜线部分对应的运动过程中，线框所受安培力不为零，设相应过程中线框速度的大小为 v 时，感应电动势为 E，感应电流为 I，安培力大小为 f。设磁感应强度大小为 B，则产生的电动势为 $E=Blv$

由闭合电路欧姆定律 $I=\frac{E}{R}$

线框做匀加速运动，合外力大小为 F_0，拉力大小为 F，则 $F_0=F-f$

其中 $f=BIl$

联立相关各式得 $F=F_0+\frac{B^2m^2v_0^4v}{4F_0^2R}$

由图（b）知，$F=3F_0$ 时 $v=v_0$，代入上式解得磁感应强度大小为 $B=\frac{2F_0}{mv_0^2}\sqrt{\frac{2F_0R}{v_0}}$

设 PQ 边到达磁场上边缘时线框速度大小为 v_1，由图（b）知，$F=6F_0$ 时 $v=v_1$，可得

$6F_0=F_0+\frac{B^2m^2v_0^4v_1}{4F_0^2R}$

联立可得 $v_1=\frac{5}{2}v_0$

设磁场区域宽度为 L，则 $v_1^2=2aL$

联立相关各式得磁场区域的宽度为 $L=\frac{25mv_0^2}{8F_0}$

（3）设 MN 边到达磁场上边缘时线框速度大小为 v_2，此时拉力最大，根据运动学公式得 $v_2^2-v_1^2=2al$，其中 $v_1=\frac{5}{2}v_0$

联立相关各式得 $v_2=\frac{\sqrt{29}}{2}v_0$

将 $v=v_2$ 时 $F=F_{\max}$ 代入

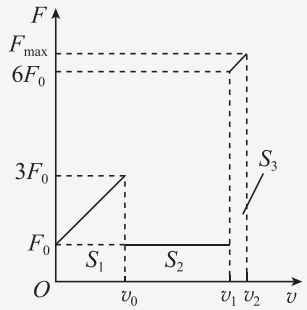
$F = F_0 + \frac{B^2 m^2 v_0^4 v}{4F_0^2 R}$

其中 $B = \frac{2F_0}{mv_0^2}\sqrt{\frac{2F_0 R}{v_0}}$

联立可得 F 的最大值 $F_{\max}$ 为 $F_{\max} = (\sqrt{29}+1)F_0$

设整个过程安培力的冲量大小为 I_f，由于线框始终做匀加速直线运动，运动时间 $t = \frac{v}{a}$

则 F 的冲量大小等于图（b）中实线下的面积 S 除以 a，根据动量定理得 $mv_2 = \frac{S}{a} - I_f$



由上图得出面积 $S = S_1 + S_2 + S_3$

再联立相关各式得 $I_f = 2mv_0$