2012 年江苏

1. 真空中，A、B 两点与点电荷 Q 的距离分别为 r 和 $3r$，则 A、B 两点的电场强度大小之比为 (C)

A. 3:1　　B. 1:3　　C. 9:1　　D. 1:9

> 根据点电荷周围的电场强度表达式 $E=\frac{kQ}{r^2}$，可知点电荷周围的电场强度的大小与距离的二次方成反比，A、B 两点与点电荷 Q 的距离之比为 1:3，所以电场强度大小之比为 9:1，C 项正确。

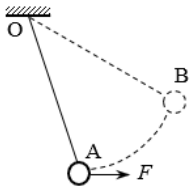
2. 一充电后的平行板电容器保持两极板的正对面积、间距和电荷量不变，在两极板间插入一电介质，其电容 C 和两极板间的电势差 U 的变化情况是 (B)

A. C 和 U 均增大　　B. C 增大，U 减小

C. C 减小，U 增大　　D. C 和 U 均减小

> 由平行板电容器的电容的表达式 $C=\frac{\varepsilon S}{4\pi kd}$，当两极板之间插入一电介质，$\varepsilon$ 变大，则 C 变大，由 $U=\frac{Q}{C}$ 可知，在电荷量 Q 不变的情况下，两极板间的电势差 U 将减小，B 项正确。

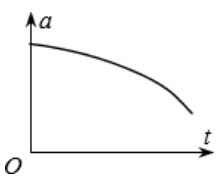
3. 如图所示，细线的一端固定于 O 点，另一端系一小球。在水平拉力作用下，小球以恒定速率在竖直平面内由 A 点运动到 B 点。在此过程中拉力的瞬时功率变化情况是 (A)



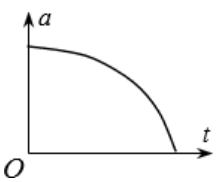
A. 逐渐增大　　B. 逐渐减小　　C. 先增大，后减小　　D. 先减小，后增大

> 设 F 与速度 v 的夹角为 θ，则 $P=Fv\cos\theta$。小球以恒定速率运动，在切线上（速度方向上）合力为 0，即 $mg\sin\theta=F\cos\theta$，所以 $P=mg\sin\theta$，随 θ 增大，P 增大。

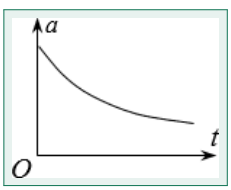
4. 一只皮球竖直向上抛出，皮球运动时受到空气阻力的大小与速度的大小成正比。下列描绘将皮球在上升过程中加速度大小 a 与时间 t 关系的图象，可能正确的是 (C)



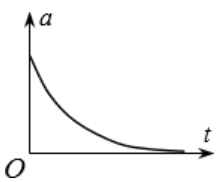
A.



B.



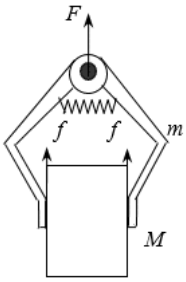
C.



D.

由牛顿第二定律：$-(mg+kv)=ma$，加速度 $a=-(g+\frac{kv}{m})$，皮球在上升过程中做减速运动，随着 v 的减小，a 减小，但最后不等于 0。加速度越小，速度减小得越慢，所以选 C。

5. 如图所示，一夹子夹住木块，在力 F 作用下向上提升。夹子和木块的质量分别为 m、M，夹子与木块两侧间的最大静摩擦力均为 f。若木块不滑动，力 F 的最大值是 (A)

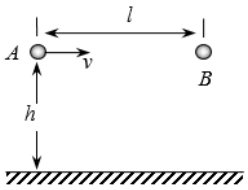


A. $\frac{2f(m+M)}{M}$　　B. $\frac{2f(m+M)}{m}$

C. $\frac{2f(m+M)}{M}-(m+M)g$　　D. $\frac{2f(m+M)}{m}+(m+M)g$

当木块所受的摩擦力最大时加速度最大，整体法 $F_m-(M+m)g=ma_m$，隔离法，对木块，$2f-Mg=Ma_m$，解得 $F_m=\frac{2f(m+M)}{M}$。

6. 如图所示，相距 l 的两小球 A、B 位于同一高度 h（l，h 均为定值）。将 A 向 B 水平抛出的同时，B 自由下落。A、B 与地面碰撞前后，水平分速度不变，竖直分速度大小不变、方向相反．不计空气阻力及小球与地面碰撞的时间，则 (AD)



A. A、B 在第一次落地前能否相碰，取决于 A 的初速度

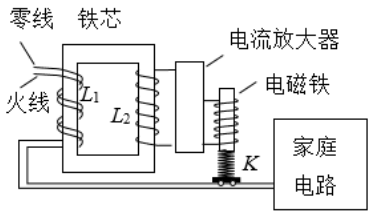
B. A、B 在第一次落地前若不碰，此后就不会相碰

C. A、B 不可能运动到最高处相碰

D. A、B 一定能相碰

A 做平抛运动，竖直方向的分运动为自由落体运动，满足关系式 $h=\frac{1}{2}gt^2$，水平方向上为匀速直线运动，满足关系式 $x=vt$，B 做自由落体运动，因为 A、B 从同一高度开始运动，因此两者在空中同一时刻处于同一高度，即使两者与地面撞击，反弹后在空中也是同一时刻处于同一高度，而 A 在水平方向一直向右运动，因此 A、B 肯定会相碰，D 项正确；当 A 的水平速度 v 足够大时，有可能在 B 未落地前二者相碰，因此 A、B 在第一次落地前能否相碰，取决于 A 的初速度，A 项正确。

7. 某同学设计的家庭电路保护装置如图所示，铁芯左侧线圈 L_1 由火线和零线并行绕成．当右侧线圈 L_2 中产生电流时，电流经放大器放大后，使电磁铁吸起铁质开关 K，从而切断家庭电路．仅考虑 L_1，在铁芯中产生的磁场，下列说法正确的有（ABD）



A. 家庭电路正常工作时，L_2 中的磁通量为零

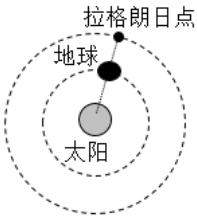
B. 家庭电路中使用的电器增多时，L_2 中的磁通量不变

C. 家庭电路发生短路时，开关 K 将被电磁铁吸起

D. 地面上的人接触火线发生触电时，开关 K 将被电磁铁吸起

> 由于火线和零线并行绕制，所以在家庭电路正常工作时，火线和零线的电流大小相等，方向相反，因此合磁通量为零，L_2 中的磁通量为零，A 项正确；当家庭电路中使用的电器增多时，火线和零线的电流仍然大小相等，方向相反，L_2 中的磁通量不变，B 项正确；家庭电路发生短路时，火线和零线的电流同时增大，合磁通量仍然为零，因此开关 K 不会被电磁铁吸起，C 项错误；当地面上的人接触火线发生触电时，火线的电流突然变大，即 L_1 中的磁场发生变化，导致 L_2 中的磁通量变化，L_2 中产生感应电流，电磁铁将开关 K 吸起，D 项正确。

8. 2011 年 8 月，“嫦娥二号”成功进入了环绕“日地拉格朗日点”的轨道，我国成为世界上第三个造访该点的国家。如图所示，该拉格朗日点位于太阳和地球连线的延长线上，一飞行器处于该点，在几乎不消耗燃料的情况下与地球同步绕太阳做圆周运动。则此飞行器的（AB）



A. 线速度大于地球的线速度

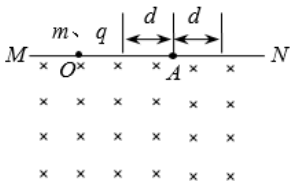
B. 向心加速度大于地球的向心加速度

C. 向心力仅有太阳的引力提供

D. 向心力仅由地球的引力提供

> 飞行器与地球绕太阳同步做圆周运动，它们的周期相同，角速度也相同，由 $v=\omega r$，$a=\omega^2 r$，可知半径越大，线速度越大，向心加速度也越大，A、B 正确；飞行器的向心力由太阳和地球的合力来提供，C、D 错误。

9. 如图所示，MN 是磁感应强度为 B 的匀强磁场的边界。一质量为 m、电荷量为 q 的粒子在纸面内从 O 点射入磁场。若粒子速度为 v_0，最远能落在边界上的 A 点。下列说法正确的有 (BC)



A. 若粒子落在 A 点的左侧，其速度一定小于 v_0

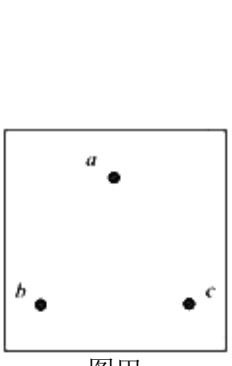
B. 若粒子落在 A 点的右侧，其速度一定大于 v_0

C. 若粒子落在 A 点左右两侧 d 的范围内，其速度不可能小于 $v_0-\frac{qBd}{2m}$

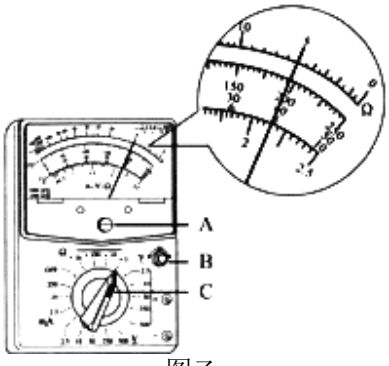
D. 若粒子落在 A 点左右两侧 d 的范围内，其速度不可能大于 $v_0+\frac{qBd}{2m}$

> 带电粒子沿垂直边界的方向射入磁场时，落在边界上的点离出发点最远，当入射方向不是垂直边界的方向时，落在边界上的点与出发点的距离将小于这个距离，即速度大于或等于 v_0，但入射方向不是 90° 时，粒子有可能落在 A 点的左侧，A 项错误；但粒子要落在 A 点的右侧，其速度一定要大于临界速度 v_0，B 项正确；设 OA 之间距离为 L，若粒子落在 A 点两侧 d 范围内，则以最小速度 v 入射的粒子做圆周运动的直径应为 $L-d$，由洛伦兹力提供向心力，$qvB=\frac{mv^2}{\frac{L-d}{2}}$，$qv_0B=\frac{mv_0^2}{\frac{L}{2}}$，解得 $v=v_0-\frac{qBd}{2m}$，C 项正确；由于题中没有强调粒子的入射方向，因此无法确定速度的最大值，D 项错误。

10. 如图 甲 所示的黑箱中有三只完全相同的电学元件，小明使用多用电表对其进行探测。



图甲



图乙

(1) 在使用多用电表前，发现指针不在左边“0”刻度线处，应先调整图 乙 中多用电表的 A（选填“A”、“B”或“C”）。

(2) 在用多用电表的直流电压挡探测黑箱 a、b 接点间是否存在电源时，一表笔接 a，另一表笔应短暂（选填“短暂”或“持续”）接 b，同时观察指针偏转情况。

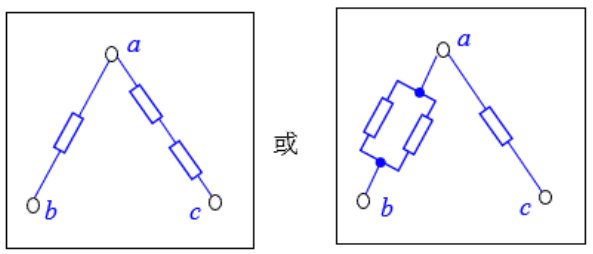
(3) 在判定黑箱中无电源后，将选择开关旋至“×1”挡，调节好多用电表，测量各接点间的阻值。测量中发现，每对接点间正反向阻值均相等，测量记录如下表。两表笔分别接 a、b 时，多用电表的示数如图 乙 所示。

请将记录表补充完整，并在答题卡的黑箱图中画出一种可能的电路。

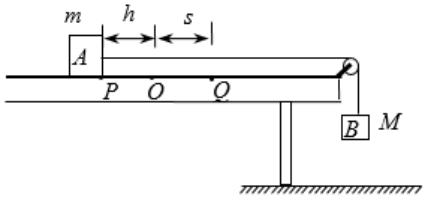
两表笔接的接点	多用电表的示数
a，b	5.0 Ω
a，c	10.0 Ω
b，c	15.0 Ω

(1) A　(2) 短暂　(3) 5.0（见图）

（1）在使用多用电表时发现指针不在左边“0”刻度线处，则需要进行机械调零，即调节 A；（2）在用直流电压挡探测黑箱 a、b 接点间是否有电源时，一个表笔接 a，另一个表笔应短暂接 b，防止电流过大烧毁电表；（3）每对接点间正反向电阻相等，说明黑箱中只有电阻，由于选择开关选择的是“×1”挡，因此两表笔分别接 a、b 时，多用电表的示数从表盘中读出为 5.0 Ω；根据表格中数据，可知各接点间的电阻连接如图所示。



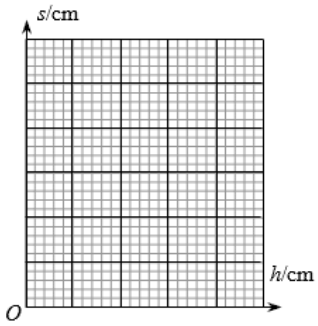
11. 为测定木块与桌面之间的动摩擦因数，小亮设计了如图所示的装置进行实验。实验中，当木块 A 位于水平桌面上的 O 点时，重物 B 刚好接触地面。将 A 拉到 P 点，待 B 稳定后静止释放，A 最终滑到 Q 点。分别测量 OP、OQ 的长度 h 和 s。改变 h，重复上述实验，分别记录几组实验数据。



(1) 实验开始时，发现 A 释放后会撞到滑轮。请提出两个解决方法。

(2) 请根据下表的实验数据作出 $s-h$ 关系的图象。

h（cm）	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0
s（cm）	19.5	28.5	39.0	48.0	56.5

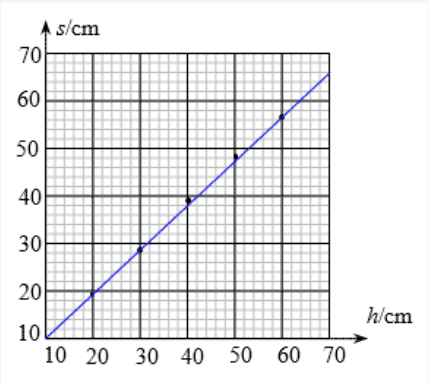


(3) 实验测得 A、B 的质量分别为 $m = 0.40\,\mathrm{kg}$、$M = 0.50\,\mathrm{kg}$。根据 $s - h$ 图象可计算出 A 木块与桌面间的动摩擦因数 μ =0.4。（结果保留一位有效数字）

(4) 实验中，滑轮轴的摩擦会导致 μ 的测量结果偏大（选填“偏大”或“偏小”）。

(1) 减小 B 的质量；增加细线的长度；（或增大 A 的质量；降低 B 的起始高度） (2) 见下图 (3) 0.4 (4) 偏大

（1）实验开始时发现 A 释放后会撞到滑轮，主要是加速度过大或加速时间过长，可以通过减小 B 的质量或增大 A 的质量来减小加速度，通过增加细线的长度或降低 B 的起始高度来缩短加速时间。（2）$s - h$ 图象如图所示。（3）本实验测动摩擦因数的原理是动能定理，即由 $Mgh - \mu mgh = \frac{1}{2}(M+m)v^2$，$-\mu mgs = -\frac{1}{2}mv^2$，求得 $s = \frac{M-\mu m}{\mu(M+m)}h$，图象的斜率 $k = \frac{M-\mu m}{\mu(M+m)}$，即 $\frac{0.5-0.4\mu}{\mu(0.5+0.4)} = \frac{56}{60}$，解得 $\mu = 0.4$。（4）本实验测动摩擦因数的原理是动能定理，如果考虑克服滑轮摩擦做功 W，则 $Mgh - \mu mgh - W = \frac{1}{2}(M+m)v^2$，$-\mu mgs = -\frac{1}{2}mv^2$，求得 $\mu = \frac{Mgh-W}{mgh+(M+m)gs}$，如果忽略克服滑轮摩擦做功，则动摩擦因数偏大。



12.【选做题】本题包括 A、B、C 三小题，请选定其中两小题，并在相应的答题区域内作答。若多做，则按 A、B 两小题评分。

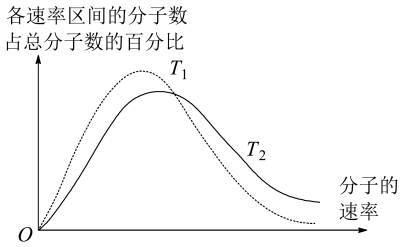
A.（选修模块 3-3）

(1) 下列现象中，能说明液体存在表面张力的有 (AB)

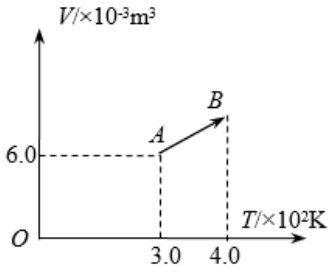
A. 水黾可以停在水面上　　B. 叶面上的露珠呈球形

C. 滴入水中的红墨水很快散开　　D. 悬浮在水中的花粉做无规则运动

(2) 密闭在钢瓶中的理想气体，温度升高时压强增大。从分子动理论的角度分析，这是由于分子热运动的平均动能增大了。该气体在温度 T_1、T_2 时的分子速率分布图象如图所示，则 T_1 小于（选填“大于”或“小于”）T_2。

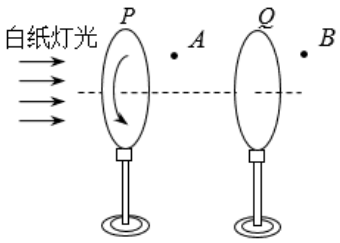


(3) 如图所示，一定质量的理想气体从状态 A 经等压过程到状态 B。此过程中，气体压强 $p = 1.0 \times 10^5$ Pa，吸收的热量 $Q = 7.0 \times 10^2$ J，求此过程中气体内能的增量。



B.（选修模块 3-4）

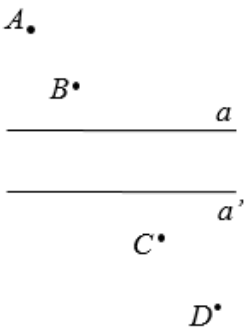
(1) 如图所示，白炽灯的右侧依次平行放置偏振片 P 和 Q，A 点位于 P、Q 之间，B 点位于 Q 右侧。旋转偏振片 P，A、B 两点光的强度变化情况是 (C)



A. A、B 均不变　　B. A、B 均有变化

C. A 不变，B 有变化　　D. A 有变化，B 不变

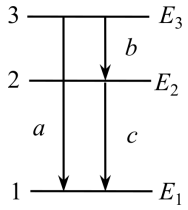
(2) “测定玻璃的折射率”实验中，在玻璃砖的一侧竖直插两个大头针 A、B，在另一侧再竖直插两个大头针 C、D。在插入第四个大头针 D 时，要使它挡住 C 及 A、B 的像。如图是在白纸上留下的实验痕迹，其中直线 a、a′ 是描在纸上的玻璃砖的两个边。根据该图可算得玻璃的折射率 n =1.8。（计算结果保留两位有效数字）

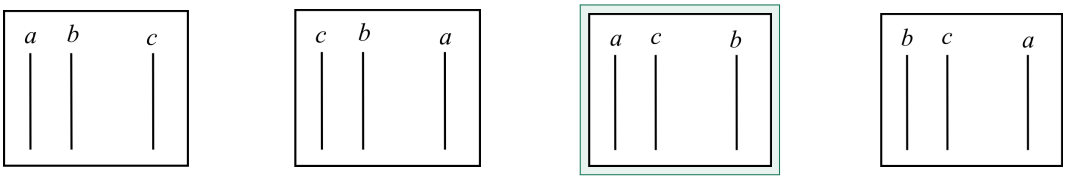


(3) 地震时，震源会同时产生两种波，一种是传播速度约为 3.5 km/s 的 S 波，另一种是传播速度约为 7.0 km/s 的 P 波。一次地震发生时，某地震监测点记录到首次到达的 P 波比首次到达的 S 波早 3 min。假定地震波沿直线传播，震源的振动周期为 1.2 s，求震源与监测点之间的距离 x 和 S 波的波长 λ。

C.（选修模块 3-5）

(1) 如图所示是某原子的能级图，a、b、c 为原子跃迁所发出的三种波长的光。在下列该原子光谱的各选项中，谱线从左向右的波长依次增大，则正确的是 (C)





A. B. C. D.

(2) 一个中子与某原子核发生核反应，生成一个氘核，其核反应方程式为。该反应放出的能量为 Q，则氘核的比结合能为$\frac{Q}{2}$。

(3) A、B 两种光子的能量之比为 2:1，它们都能使某种金属发生光电效应，且所产生的光电子最大初动能分别为 E_A、E_B。求 A、B 两种光子的动量之比和该金属的逸出功。

(1) A：（1）AB；（2）平均动能，小于；（3）$\Delta U = 5.0 \times 10^2$ J。 (2) B：（1）C；（2）挡住 C 及 A、B 的像，1.8（1.6~1.9 都算对）；（3）$x = 1260$ km，$\lambda = 4.2$ km。 (3) C：（1）C；（2）${}_0^1\mathrm{n} + {}_1^1\mathrm{H} \longrightarrow {}_1^2\mathrm{H}$，$\frac{Q}{2}$；（3）2:1，$E_A - 2E_B$。

A.（1）滴入水中的红墨水很快散开是扩散现象，悬浮在水中的花粉的运动是布朗运动，它说明水分子永不停息地做无规则运动，故能说明液体存在表面张力的是 A、

B。（2）温度升高，气体分子的平均动能增加，随着温度的升高，分子速率分布曲线的峰值向分子速率增大的方向移动，因此 T_1 小于 T_2。（3）等压变化 $\frac{V_A}{T_A}=\frac{V_B}{T_B}$，对外做功 $W=p(V_B-V_A)$，根据热力学第一定律 $\Delta U=Q-W$，解得 $\Delta U=5.0\times10^2\,\mathrm{J}$。

B.（1）旋转偏振片 P，A 处得到的是始终强度相同的偏振光，偏振光再经过偏振片，在 B 处的光强随着 P 转动而变化，当 Q 的透振方向与经过 P 的偏振光的振动方向垂直时，B 处的光强为 0。（2）插在 D 点的大头针必须挡住 C 及 A、B 的像，这样才保证沿 A、B 的光线经过 C、D；作出光路图如图所示，以入射点 O 为圆心作圆，交入射光线与折射光线于 E、F，从 E、F 作法线的垂线交法线于 G、H，用刻度尺量出 EG、FH 的长，由公式 $n=\frac{\sin i}{\sin r}=\frac{\frac{EG}{EO}}{\frac{FH}{FO}}=\frac{EG}{FH}$ 求出折射率。（3）设 P 波的传播时间为 t，则 $x=v_Pt$，$x=v_S(t+\Delta t)$，解得 $x=\frac{v_Pv_S}{v_P-v_S}\Delta t$。代入数据得 $x=1260\,\mathrm{km}$。由 $\lambda=v_ST$，解得 $\lambda=4.2\,\mathrm{km}$。

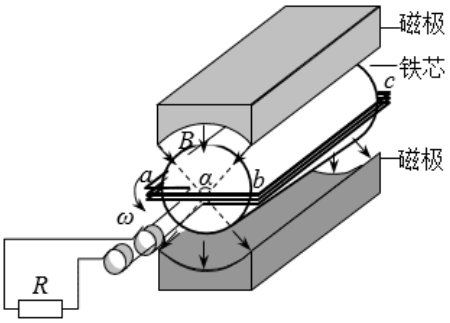
C.（1）从能级图上可以看出，a 光子的能量最大，a 光的波长最短，b 光子的能量最小，b 光的波长最长，因此 C 选项正确。（2）核反应过程遵循质量数、电荷数守恒，因此 ${}_0^1\mathrm{n}+{}_1^1\mathrm{H}\longrightarrow{}_1^2\mathrm{H}$；比结合能即平均每个核子释放的能量，两个核子结合放出 Q 的能量，比结合能为 $\frac{Q}{2}$。（3）光子能量 $\varepsilon=h\nu$，动量 $p=\frac{h}{\lambda}$，且 $\nu=\frac{c}{\lambda}$，得 $p=\frac{\varepsilon}{c}$，则 $p_A:p_B=2:1$。A 照射时，光电子的最大初动能 $E_A=\varepsilon_A-W_0$。同理，$E_B=\varepsilon_B-W_0$。解得 $W_0=E_A-2E_B$。

13. 某兴趣小组设计了一种发电装置，如图所示。在磁极和圆柱状铁芯之间形成的两磁场区域的圆心角 α 均为 $\frac{4}{9}\pi$，磁场均沿半径方向.匝数为 N 的矩形线圈 $abcd$ 的边长 ab=cd=l、bc=ad=$2l$。线圈以角速度 ω 绕中心轴匀速转动，bc 和 ad 边同时进入磁场。在磁场中，两条边所经过处的磁感应强度大小均为 B、方向始终与两边的运动方向垂直。线圈的总电阻为 r，外接电阻为 R。求：

(1) 线圈切割磁感线时，感应电动势的大小 E_m；

(2) 线圈切割磁感线时，bc 边所受安培力的大小 F；

(3) 外接电阻上电流的有效值 I。



(1) $E_m=2NBl^2\omega$　(2) $F=\frac{4N^2B^2l^3\omega}{r+R}$　(3) $I=\frac{4NBl^2\omega}{3(r+R)}$

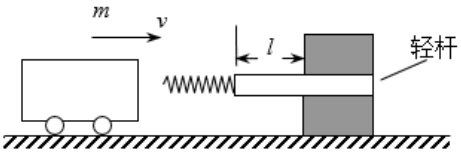
（1）bc、ad 边的运动速度 $v=\omega\frac{l}{2}$，感应电动势 $E_m=4NBlv$，解得 $E_m=2NBl^2\omega$。（2）电流 $I_m=\frac{E_m}{r+R}$，安培力 $F=2NBI_ml$，解得 $F=\frac{4N^2B^2l^3\omega}{r+R}$。（3）一个周期内，通电时间 $t=\frac{4}{9}T$，R 上消耗的电能 $W=I_m^2Rt$ 且 $W=I^2RT$，解得 $I=\frac{4NBl^2\omega}{3(r+R)}$。

14. 某缓冲装置的理想模型如图所示，劲度系数足够大的轻质弹簧与轻杆相连，轻杆可在固定的槽内移动，与槽间的滑动摩擦力恒为 f。轻杆向右移动不超过 l 时，装置可安全工作。一质量为 m 的小车若以速度 v_0 撞击弹簧，将导致轻杆向右移动 $\frac{l}{4}$。轻杆与槽间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力，且不计小车与地面的摩擦。

(1) 若弹簧的劲度系数为 k，求轻杆开始移动时，弹簧的压缩量 x；

(2) 求为使装置安全工作，允许该小车撞击的最大速度 v_m；

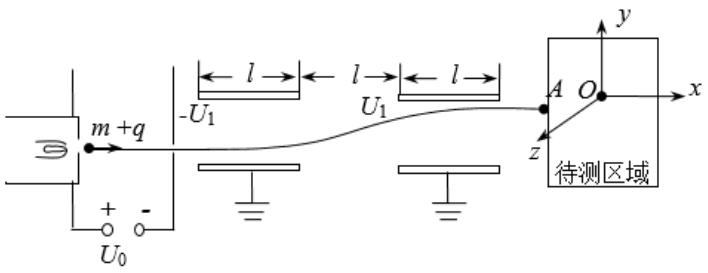
(3) 讨论在装置安全工作时，该小车弹回速度 v' 和撞击速度 v 的关系。



(1) $\frac{f}{k}$ (2) $\sqrt{v_0^2+\frac{3fl}{2m}}$ (3) 当 $v<\sqrt{v_0^2-\frac{fl}{2m}}$ 时，$v'=v$；当 $\sqrt{v_0^2-\frac{fl}{2m}}<v<\sqrt{v_0^2+\frac{3fl}{2m}}$ 时，$v'=\sqrt{v_0^2-\frac{fl}{2m}}$。

（1）轻杆开始移动时，弹簧的弹力 $F=kx$，且 $F=f$，解得 $x=\frac{f}{k}$。（2）设轻杆移动前小车对弹簧所做的功为 W，则小车从撞击到停止的过程中，由动能定理得 $-f\cdot\frac{l}{4}-W=0-\frac{1}{2}mv_0^2$；同理，小车以 v_m 撞击弹簧时，$-fl-W=0-\frac{1}{2}mv_m^2$，解得 $v_m=\sqrt{v_0^2+\frac{3fl}{2m}}$。（3）设轻杆恰好移动时，小车撞击速度为 v_1，则 $\frac{1}{2}mv_1^2=W$，由上述两式解得 $v_1=\sqrt{v_0^2-\frac{fl}{2m}}$。当 $v<\sqrt{v_0^2-\frac{fl}{2m}}$ 时，$v'=v$；当 $\sqrt{v_0^2-\frac{fl}{2m}}<v<\sqrt{v_0^2+\frac{3fl}{2m}}$ 时，$v'=\sqrt{v_0^2-\frac{fl}{2m}}$。

15. 如图所示，待测区域中存在匀强电场和匀强磁场，根据带电粒子射入时的受力情况可推测其电场和磁场。图中装置由加速器和平移器组成，平移器由两对水平放置、相距为 l 的相同平行金属板构成，极板长度为 l、间距为 d，两对极板间偏转电压大小相等、电场方向相反．质量为 m、电荷量为 $+q$ 的粒子经加速电压 U_0 加速后，水平射入偏转电压为 U_1 的平移器，最终从 A 点水平射入待测区域。不考虑粒子受到的重力。



(1) 求粒子射出平移器时的速度大小 v_1；

(2) 当加速电压变为 $4U_0$ 时，欲使粒子仍从 A 点射入待测区域，求此时的偏转电压 U；

(3) 已知粒子以不同速度水平向右射入待测区域，刚进入时的受力大小均为 F。现取水平向右为 x 轴正方向，建立如图所示的直角坐标系 $Oxyz$。保持加速电压为 U_0 不变，移动装置使粒子沿不同的坐标轴方向射入待测区域，粒子刚射入时的受力大小如下表所示。

射入方向	y	$-y$	z	$-z$
受力大小	$\sqrt{5}F$	$\sqrt{5}F$	$\sqrt{7}F$	$\sqrt{3}F$

请推测该区域中电场强度和磁感应强度的大小及可能的方向。

(1) $\sqrt{\frac{2qU_0}{m}}$　(2) $4U_1$　(3) $E=\frac{F}{q}$，B 平行于 x 轴；$B=\frac{F}{q}\sqrt{\frac{2m}{qU_0}}$；$E$ 与 Oxy 平面平行且与 x 轴正方向的夹角为 $30°$ 或 $150°$（B 沿 x 轴方向），或 $-30°$ 或 $-150°$（B 沿 $-x$ 轴方向）。

（1）设粒子射出加速器的速度为 v_0，由动能定理 $qU_0=\frac{1}{2}mv_0^2$，由题意得 $v_1=v_0$，即 $v_1=\sqrt{\frac{2qU_0}{m}}$。（2）在第一个偏转电场中，设粒子的运动时间为 t，加速度的大小 $a=\frac{qU_1}{md}$；在离开时，竖直分速度 $v_y=at$，竖直位移 $y_1=\frac{1}{2}at^2$，水平位移 $l=v_1t$。粒子在两偏转电场间做匀速直线运动，经历时间也为 t，竖直位移 $y_2=v_yt$。由题意知，粒子竖直总位移 $y=2y_1+y_2$，解得 $y=\frac{U_1l^2}{U_0d}$。则当加速电压为 $4U_0$ 时，$U=4U_1$。(3)(a) 由沿 x 轴方向射入时的受力情况可知：B 平行于 x 轴，且 $E=\frac{F}{q}$。(b) 由沿 $\pm y$ 轴方向射入时的受力情况可知：E 与 Oxy 平面平行。由 $F^2+f^2=(\sqrt{5}F)^2$，则 $f=2F$ 且 $f=qv_1B$，解得 $B=\frac{F}{q}\sqrt{\frac{2m}{qU_0}}$。(c) 设电场方向与 x 轴方向夹角为 α。若 B 沿 x 轴方向，由沿 z 轴方向射入时的受力情况得 $(f+F\sin\alpha)^2+(F\cos\alpha)^2=(\sqrt{7}F)^2$，解得 $\alpha=30°$ 或 $150°$，即 E 与 Oxy 平面平行且与 x 轴方向的夹角为 $30°$ 或 $150°$。同理，若 B 沿 $-x$ 轴方向，E 与 Oxy 平面平行且与 x 轴方向的夹角为 $-30°$ 或 $-150°$。