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（　）

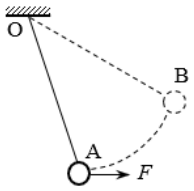
A. 3:1　　B. 1:3　　C. 9:1　　D. 1:9

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（　）

A. C 和 U 均增大　　B. C 增大，U 减小

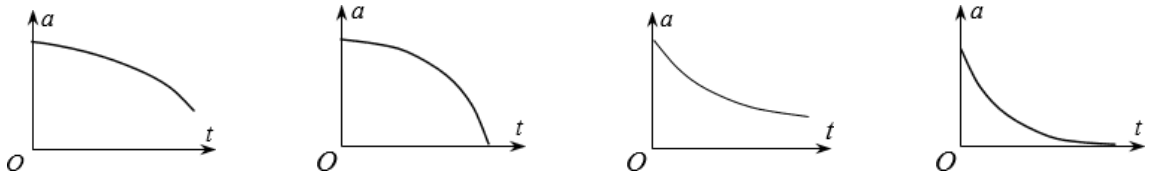
C. C 减小，U 增大　　D. C 和 U 均减小

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（　）



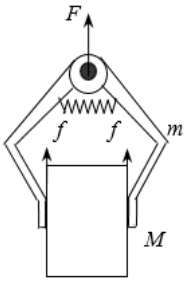
A. 逐渐增大　　B. 逐渐减小　　C. 先增大，后减小　　D. 先减小，后增大

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（　）



A.　　B.　　C.　　D.

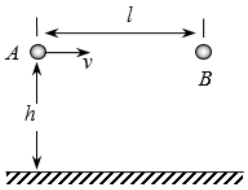
5. 如图所示，一夹子夹住木块，在力 F 作用下向上提升。夹子和木块的质量分别为 m、M，夹子与木块两侧间的最大静摩擦力均为 f。若木块不滑动，力 F 的最大值是（　）



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

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

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（ ）



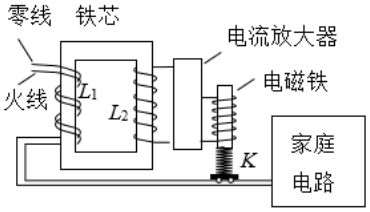
A. A、B 在第一次落地前能否相碰，取决于 A 的初速度

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

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（ ）



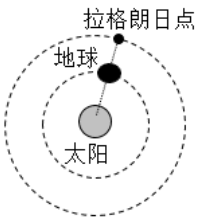
A. 家庭电路正常工作时，L_2 中的磁通量为零

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

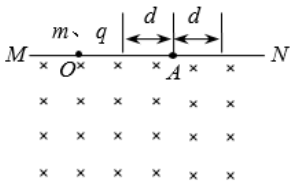
8. 2011 年 8 月，“嫦娥二号”成功进入了环绕“日地拉格朗日点”的轨道，我国成为世界上第三个造访该点的国家。如图所示，该拉格朗日点位于太阳和地球连线的延长线上，一飞行器处于该点，在几乎不消耗燃料的情况下与地球同步绕太阳做圆周运动。则此飞行器的（ ）



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

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（　）



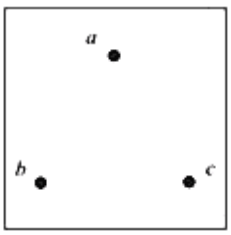
A. 若粒子落在 A 点的左侧，其速度一定小于 v_0

B. 若粒子落在 A 点的右侧，其速度一定大于 v_0

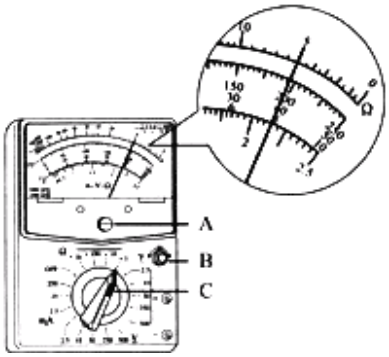
C. 若粒子落在 A 点左右两侧 d 的范围内，其速度不可能小于 $v_0-\frac{qBd}{2m}$

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 $v_0+\frac{qBd}{2m}$

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_____（选填“A”、“B”或“C”）。

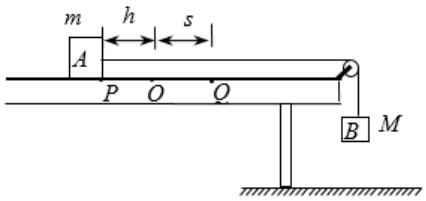
(2) 在用多用电表的直流电压挡探测黑箱 a、b 接点间是否存在电源时，一表笔接 a，另一表笔应_____（选填“短暂”或“持续”）接 b，同时观察指针偏转情况。

(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	_____ Ω
a，c	10.0 Ω
b，c	15.0 Ω

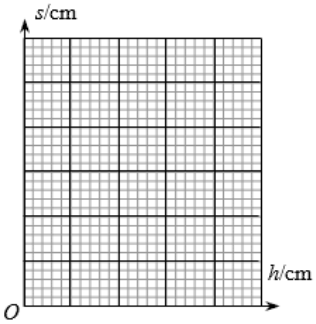
11. 为测定木块与桌面之间的动摩擦因数，小亮设计了如图所示的装置进行实验。实验中，当木块 A 位于水平桌面上的 O 点时，重物 B 刚好接触地面。将 A 拉到 P 点，待 B 稳定后静止释放，A 最终滑到 Q 点。分别测量 OP、OQ 的长度 h 和 s。改变 h，重复上述实验，分别记录几组实验数据。



(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 $\mu=$_____。（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_____（选填“偏大”或“偏小”）。

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。

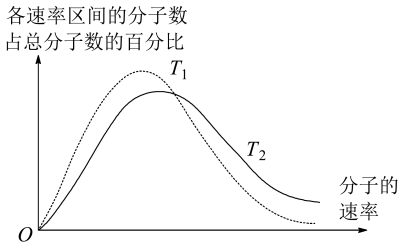
A.（选修模块 3-3）

(1) 下列现象中，能说明液体存在表面张力的有（　）

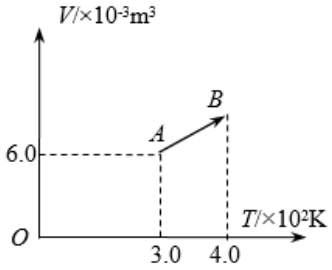
A. 水黾可以停在水面上　　B. 叶面上的露珠呈球形

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_____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_____（选填“大于”或“小于”）T_2。

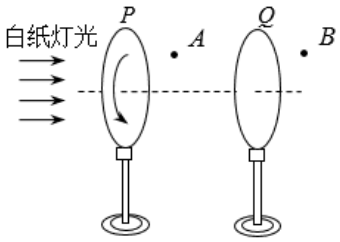


(3) 如图所示，一定质量的理想气体从状态 A 经等压过程到状态 B。此过程中，气体压强 $p = 1.0 \times 10^5$ Pa，吸收的热量 $Q = 7.0 \times 10^2$ J，求此过程中气体内能的增量。



B.（选修模块 3-4）

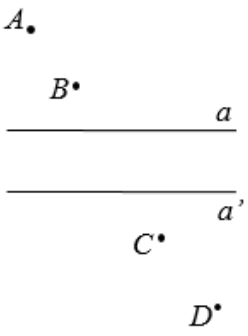
(1) 如图所示，白炽灯的右侧依次平行放置偏振片 P 和 Q，A 点位于 P、Q 之间，B 点位于 Q 右侧。旋转偏振片 P，A、B 两点光的强度变化情况是（　）



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

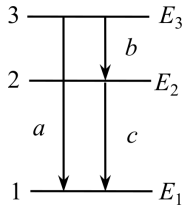
(2) “测定玻璃的折射率”实验中，在玻璃砖的一侧竖直插两个大头针 A、B，在另一侧再竖直插两个大头针 C、D。在插入第四个大头针 D 时，要使它_____。如图是在白纸上留下的实验痕迹，其中直线 a、a′ 是描在纸上的玻璃砖的两个边。根据该图可算得玻璃的折射率 $n =$_____。（计算结果保留两位有效数字）

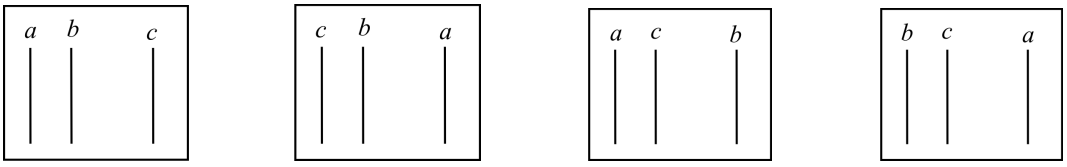


(3) 地震时，震源会同时产生两种波，一种是传播速度约为 3.5 km/s 的 S 波，另一种是传播速度约为 7.0 km/s 的 P 波。一次地震发生时，某地震监测点记录到首次到达的 P 波比首次到达的 S 波早 3 min。假定地震波沿直线传播，震源的振动周期为 1.2 s，求震源与监测点之间的距离 x 和 S 波的波长 λ。

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（　）





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_____。

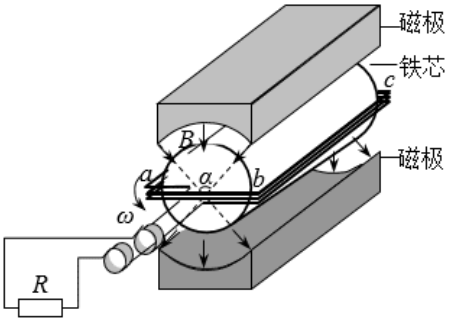
(3) A、B 两种光子的能量之比为 2:1，它们都能使某种金属发生光电效应，且所产生的光电子最大初动能分别为 E_A、E_B。求 A、B 两种光子的动量之比和该金属的逸出功。

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。

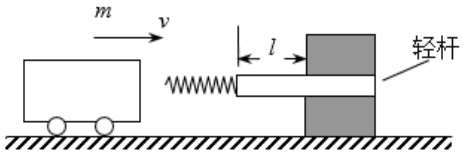


14. 某缓冲装置的理想模型如图所示，劲度系数足够大的轻质弹簧与轻杆相连，轻杆可在固定的槽内移动，与槽间的滑动摩擦力恒为 f。轻杆向右移动不超过 l 时，装置可安全工作。一质量为 m 的小车若以速度 v_0 撞击弹簧，将导致轻杆向右移动 $\frac{l}{4}$。轻杆与槽间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力，且不计小车与地面的摩擦。

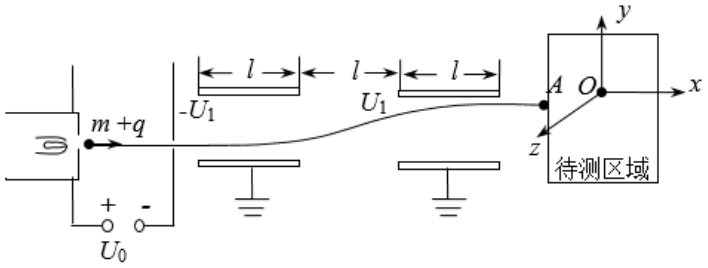
(1) 若弹簧的劲度系数为 k，求轻杆开始移动时，弹簧的压缩量 x；

(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。



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。