1986 年全国

1. 平衡下列核反应方程：

   $^{235}_{92}\mathrm{U}+$ _____ $\longrightarrow {}^{90}_{38}\mathrm{Sr}+{}^{136}_{54}\mathrm{Xe}+10\,{}^{1}_{0}\mathrm{n}$

   在核反应堆中，石墨起_____的作用；镉棒起_____的作用。

2. 肥皂泡在阳光照射下呈彩色，这是属于光的_____现象。

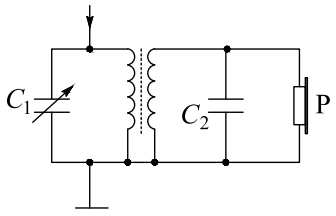
   低压汞蒸气发光产生的光谱，是属于连续光谱、明线光谱、吸收光谱中的哪一种？答：_____。

   无线电波、可见光、伦琴射线、γ 射线中的哪一种是原子内层电子受到激发后原子辐射的电磁波？答：_____。

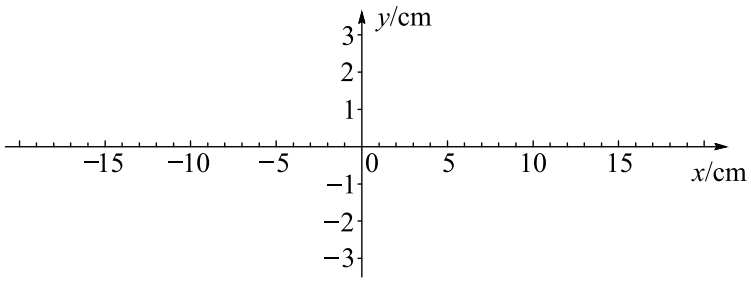
3. 汽车沿半径为 R 的圆跑道行驶，设跑道的路面是水平的，路面作用于车的摩擦力的最大值是车重的 $\frac{1}{10}$，要使车不致冲出圆跑道，车速最大不能超过_____。

4. 某金属用频率为 ν_1 的光照射时产生的光电子的最大初动能，是用频率为 ν_2 的光照射时产生的光电子的最大初动能的 2 倍，则这种金属的逸出功 $W=$_____。

5. 附图是电台发出的无线电信号的接收电路图（P 为耳机），图中少画了一个元件，请用惯用的符号把这个元件补画在电路图中。图中电容器 C_1 起着_____的作用。电容器 C_2 起着_____的作用。

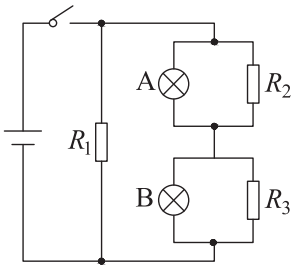


6. 一列振幅是 2.0 cm，频率是 4.0 Hz 的简谐横波，以 32 cm/s 的速度沿上图中 x 轴的正方向传播。在某时刻，x 坐标为 -7.0 cm 处的介质质点正好经平衡位置且向 y 轴正方向运动。试在图中画出此时刻的波形图（要求至少画出两个波长）。

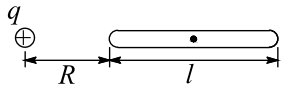


7. 在图示的电路中，灯泡 A 和 B 都是正常发光的。忽然灯泡 B 比原来变暗了些，而灯泡 A 比原来变亮了些。试判断电路中什么地方出现了断路的故障（设只有一处出了故障）。

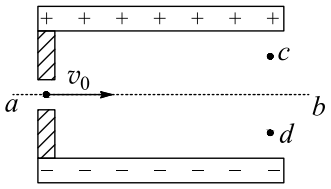
答：_____。



8. 长为 l 的导体棒原来不带电，现将一带电量为 q 的点电荷放在距棒左端 R 处，如图所示。当达到静电平衡后，棒上感应的电荷在棒内中点处产生的场强的大小等于_____。



9. 如下图所示，平行板电容器的极板沿水平方向放置，电子束从电容器左边正中间 a 处沿水平方向入射，电子的初速都是 v_0，在电场力的作用下，刚好从图中所示的 c 点射出，射出时的速度为 v。现若保持电场不变，再加一个匀强磁场，磁场的方向跟电场和电子入射的方向都垂直（图中垂直于纸面向里），使电子刚好由图中 d 点射出，c、d 两点的位置相对于中线 ab 是对称的，已知电子的质量为 m，则从 d 点射出时每个电子的动能等于_____。



10. 卢瑟福提出原子的核式结构学说的根据是，在用 α 粒子轰击金箔的实验中发现 α 粒子（　）

A. 全部穿过或发生很小的偏转

B. 绝大多数穿过，只有少数发生很大偏转，甚至极少数被弹回

C. 绝大多数发生很大的偏转，甚至被弹回，只有少数穿过

D. 全都发生很大的偏转

11. 两个分子甲和乙相距较远（此时它们之间的分子力可忽略），设甲固定不动，乙逐渐向甲靠近直到不能再靠近的整个过程中，（　）

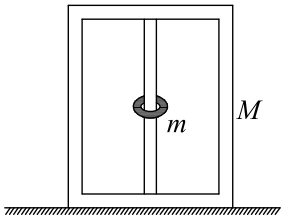
A. 分子力总是对乙做正功

B. 乙总是克服分子力做功

C. 先是乙克服分子力做功，然后分子力对乙做正功

D. 先是分子力对乙做正功，然后乙克服分子力做功

12. 如图所示，一个箱子放在水平地面上，箱内有一固定的竖直杆，在杆上套着一个环。箱和杆的质量为 M，环的质量为 m。已知环沿着杆加速下滑，环与杆的摩擦力的大小为 f，则此时箱对地面的压力（　）



A. 等于 Mg

B. 等于（$M+m$）g

C. 等于 $Mg+f$

D. 等于（$M+m$）$g-f$

E. 无法确定

13. 在有空气阻力的情况下，以初速 v_1 竖直上抛一物体，经过时间 t_1 到达最高点。又经过时间 t_2，物体由最高点落回到抛出点，这时物体的速度为 v_2。则（　）

A. $v_2=v_1$，$t_2=t_1$　B. $v_2>v_1$，$t_2>t_1$　C. $v_2<v_1$，$t_2<t_1$　D. $v_2>v_1$，$t_2<t_1$

E. $v_2<v_1$，$t_2>t_1$

14. 指出下图所示的哪些情况中，a、b 两点的电势相等，a、b 两点的电场强度矢量也相等。（　）

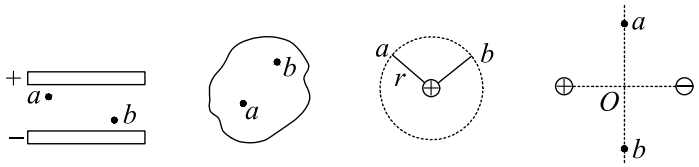


图 A　图 B　图 C　图 D

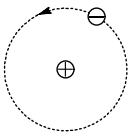
A. 平行板电容器带电时，极板间除边缘附近外的任意两点 a、b

B. 静电场中达到静电平衡时的导体内部任意两点 a、b

C. 离点电荷等距的任意两点 a、b

D. 两个等量异号的点电荷，在其连线的中垂线上，与连线中点 O 等距的两点 a、b

15. 如图所示是氢原子中电子绕核做快速的圆周运动（设为逆时针）的示意图。电子绕核运动，可等效为环形电流。设此环形电流在通过圆心并垂直于圆面的轴线上某一点 P 处产生的磁感应强度的大小为 B_1。现在沿垂直于圆轨道平面的方向加一磁感应强度为 B_0 的外磁场，这时设电子的轨道半径没变，而它的速度发生了变化。若用 B_2 表示此时环形电流在 P 点产生的磁感应强度的大小，则当 B_0 的方向（　）



A. 垂直于纸面向里时，$B_2 > B_1$

B. 垂直于纸面向里时，$B_2 < B_1$

C. 垂直于纸面向外时，$B_2 > B_1$

D. 垂直于纸面向外时，$B_2 < B_1$

E. 不论是垂直于纸面向里还是向外，B_1 总是等于 B_2

16. 汽车甲沿着平直的公路以速度 v_0 做匀速直线运动。当它路过某处的同时，该处有一辆汽车乙开始做初速为零的匀加速运动去追赶甲车。根据上述的已知条件（　）

A. 可求出乙车追上甲车时乙车的速度

B. 可求出乙车追上甲车时乙车所走的路程

C. 可求出乙车从开始起动到追上甲车时所用的时间

D. 不能求出上述三者中任何一个

17. 有一电阻 R_x，其阻值大约在 40 ～ 50 欧姆之间。需要进一步测定其阻值，手边现有下列器材：

器材	代号	规格
电池组	E	电动势 9 V，内阻约 0.5 Ω
伏特表	V	量程 0 ～ 10 V，内阻 20 kΩ
毫安表	A_1	量程 0 ～ 50 mA，内阻约 20 Ω
毫安表	A_2	量程 0 ～ 300 mA，内阻约 4 Ω
滑动变阻器	R_1	阻值范围 0 ～ 100 Ω，额定电流 1 A
滑动变阻器	R_2	阻值范围 0 ～ 1700 Ω，额定电流 0.3 A
电键	K	
几根连接用导线		

有两种可供选用的电路如图 1 和图 2 所示。

实验要求多测几组电流、电压值，画出电流 – 电压关系图。

为了实验能正常进行并减小测量误差，而且要求滑动变阻器便于调节，在实验中应选图_____所示的电路，应选代号是_____的毫安表和代号是_____的滑动变阻器。

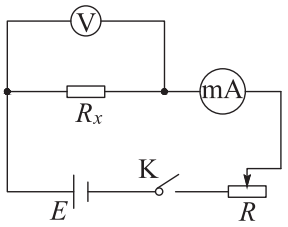


图 1

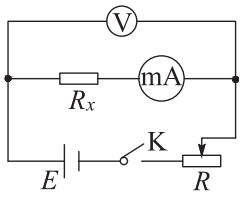


图 2

18. 用螺旋测微器测量一矩形小零件的长和宽时，螺旋测微器上的示数如图 1 和图 2 所示。图 1 的读数是_____mm。图 2 的读数是_____mm。

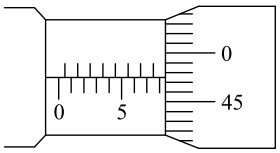


图 1

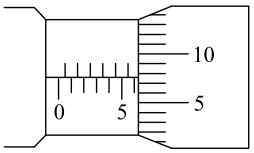


图 2

19. 一个学生用带有刻度的注射器做验证玻意耳 – 马略特定律的实验，他做实验时的主要步骤如下：

① 用刻度尺测出注射器全部刻度之长，用这个长度去除它的容积得出活塞的横截面积 S。

② 用天平称出活塞的质量 M。

③ 把适量的润滑油均匀地抹在注射器的活塞上，把活塞插进注射器内一部分，然后将注射器的小孔用橡皮帽堵住，记下这时空气柱的体积 V。

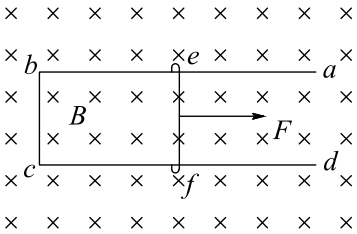
④ 用烧瓶夹把注射器竖直固定在铁架上，利用砝码重量向下压活塞，使空气柱体积减小。改变砝码个数，再做两次，记下每次砝码的质量 m 和相应的空气柱的体积 V。

⑤ 把记录的数据填入表格里，根据算式 $p = \frac{(M+m)g}{S}$ 计算出每次的压强值。

⑥ 求出每次压强 p 跟相应的体积 V 的乘积，看看它们是否相等。

根据你做这个实验的经验，这个学生的实验步骤中有些什么重要错误或疏漏。答：_____

20. 图中 abcd 是一个固定的 U 形金属框架，ab 和 cd 边都很长，bc 边长为 l，框架的电阻可不计，ef 是放置在框架上与 bc 平行的导体杆，它可在框架上自由滑动（摩擦可忽略），它的电阻为 R。现沿垂直于框架平面的方向加一恒定的匀强磁场，磁感应强度为 B，方向垂直于纸面向里。已知当以恒力 F 向右拉导体杆 ef 时，导体杆最后匀速滑动。求匀速滑动时的速度。



21. 甲、乙两个小孩各乘一辆冰车在水平冰面上游戏。甲和他的冰车的质量共为 $M = 30\,\mathrm{kg}$，乙和他的冰车的质量也是 30 kg。游戏时，甲推着一个质量为 $m = 15\,\mathrm{kg}$ 的箱子，和他一起以大小为 $v_0 = 2.0\,\mathrm{m/s}$ 的速度滑行，乙以同样大小的速度迎面滑来。为了避免相撞，甲突然将箱子沿冰面推给乙，箱子滑到乙处时乙迅速把它抓住。若不计冰面的摩擦力，求：

(1) 甲至少要以多大的速度（相对于地面）将箱子推出，才能避免与乙相撞。

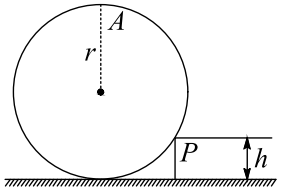
(2) 甲在推出时对箱子做了多少功。



22. 一个质量为 $m = 50\,\mathrm{kg}$ 的均匀圆柱体，放在台阶的旁边，台阶的高度 h 是柱体半径 r 的一半，如图所示（图为其横截面），柱体与台阶接触处（图中 P 点所示）是粗糙的。现要在图中柱体的最上方 A 处施一最小的力，使柱体刚能开始以 P 为轴向台阶上滚，求：

(1) 所加的力的大小；

(2) 台阶对柱体的作用力的大小。



23. 有两只伏特表 A 和 B，量程已知，内阻不知等于多少。另有一干电池，它的内阻不能忽略，但不知等于多少。只用这两只伏特表、电键和一些连接用导线，能通过测量计算出这个电池的电动势（已知电动势不超出伏特表的量程，干电池不许拆开）。

(1) 画出你测量时所用的电路图。

(2) 以测得的量做为已知量，导出计算电动势的式子。

24. 有一个平行板电容器，当两极板间为空气时，其电容为 $C_0 = 40\,\mathrm{pF}$，把它连接到一个电动势为 $\varepsilon = 500\,\mathrm{V}$ 的电源上。现将一块厚度等于极板间距离的石蜡块塞进两极板间，使它充满极板间空间的一半，如图。已知石蜡的介电常数 $\varepsilon = 2$。求：

(1) 塞入石蜡块后，电容器的电容 C；

(2) 在石蜡块塞入过程中，电源所提供的电能。

