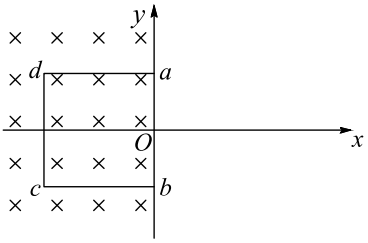
2004 年全国理综 4

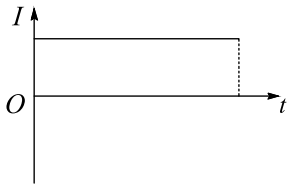
1. 在核反应方程式 ${}^{235}_{92}\mathrm{U}+{}^{1}_{0}\mathrm{n}\to{}^{90}_{38}\mathrm{Sr}+{}^{136}_{54}\mathrm{Xe}+k\mathrm{X}$ 中（　）

A. X 是中子，$k=9$　　B. X 是中子，$k=10$

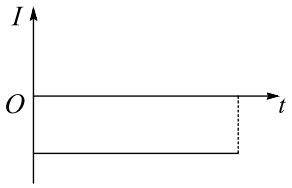
C. X 是质子，$k=9$　　D. X 是质子，$k=10$

2. 如图所示，在 $x\le 0$ 的区域内存在匀强磁场，磁场的方向垂直于 xy 平面（纸面）向里。具有一定电阻的矩形线框 abcd 位于 xy 平面内，线框的 ab 边与 y 轴重合。令线框从 $t=0$ 的时刻起由静止开始沿 x 轴正方向做匀加速运动，则线框中的感应电流 I（取逆时针方向的电流为正）随时间 t 的变化图线 $I-t$ 图可能是下图中的哪一个？（　）

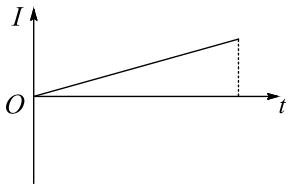




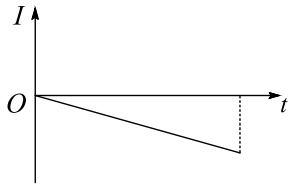
A.



B.



C.



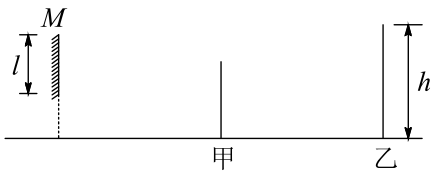
D.

3. 一定质量的理想气体，从某一状态开始，经过系列变化后又回一开始的状态，用 W_1 表示外界对气体做的功，W_2 表示气体对外界做的功，Q_1 表示气体吸收的热量，Q_2 表示气体放出的热量，则在整个过程中一定有（　）

A. $Q_1-Q_2=W_2-W_1$　　B. $Q_1=Q_2$

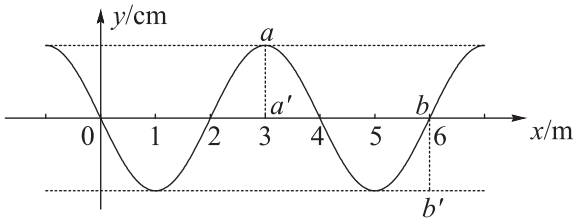
C. $W_1=W_2$　　D. $Q_1>Q_2$

4. 图中 M 是竖直放置的平面镜，镜离地面的距离可调节。甲、乙二人站在镜前，乙离镜的距离为甲离镜的距离的 2 倍，如图所示。二人略错开，以便甲能看到乙的像。以 l 表示镜的长度，h 表示乙的身高，为使甲能看到镜中乙的全身像，l 的最小值为（　）



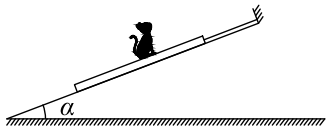
A. $\frac{1}{3}h$　　B. $\frac{1}{2}h$　　C. $\frac{3}{4}h$　　D. h

5. 已知：一简谐横波在某一时刻的波形图如图所示，图中位于 a、b 两处的质元经过四分之一周期后分别运动到 a′、b′ 处。某人据此做出如下判断：①可知波的周期，②可知波的传播速度，③可知的波的传播方向，④可知波的波长。其中正确的是（　）



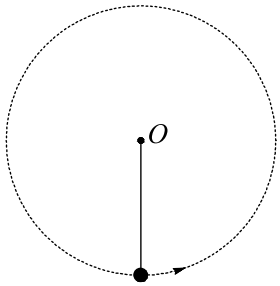
A. ①和④　　B. ②和④　　C. ③和④　　D. ②和③

6. 如图，在倾角为 α 的固定光滑斜面上，有一用绳子拴着的长木板，木板上站着一只猫。已知木板的质量是猫的质量的 2 倍。当绳子突然断开时，猫立即沿着板向上跑，以保持其相对斜面的位置不变。则此时木板沿斜面下滑的加速度为（　）



A. $\frac{1}{2}g\sin\alpha$　　B. $g\sin\alpha$　　C. $\frac{3}{2}g\sin\alpha$　　D. $2g\sin\alpha$

7. 如图所示，轻杆的一端有一个小球，另一端有光滑的固定轴 O。现给球一初速度，使球和杆一起绕 O 轴在竖直面内转动，不计空气阻力，用 F 表示球到达最高点时杆对小球的作用力，则 F（　）



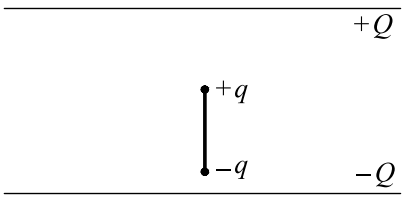
A. 一定是拉力

B. 一定是推力

C. 一定等于 0

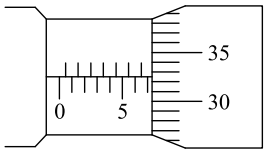
D. 可能是拉力，可能是推力，也可能等于 0

8. 一平行板电容器的电容为 C，两板间的距离为 d，上板带正电，电量为 Q，下板带负电，电量也为 Q，它们产生的电场在很远处的电势为零。两个带异号电荷的小球用一绝缘刚性杆相连，小球的电量都为 q，杆长为 l，且 $l < d$。现将它们从很远处移到电容器内两板之间，处于图示的静止状态（杆与板面垂直），在此过程中电场力对两个小球所做总功的大小等于多少？（设两球移动过程中极板上电荷分布情况不变）(　)



A. $\frac{Qlq}{Cd}$　　B. 0　　C. $\frac{Qq(d-l)}{Cd}$　　D. $\frac{Clq}{Qd}$

9. 图中给出的是螺旋测微器测量一金属板厚度时的示数，读数应为_____mm（7.323～7.325均给分）。



10. 图中给出器材为：电源 E（电动势为 12 V，内阻不计），木板 N（板上从下往上依次叠放白纸、复写纸、导电纸各一张），两个金属条 A、B（平行放置在导电纸上，与导电纸接触良好，用作电极），滑线变阻器 R（其总阻值小于两平行电极间导电纸的电阻），直流电压表 V（量程为 6 V，内阻很大，其负接线柱与 B 极相连，正接线柱与探针 P 相连），开关 K。现要用图中仪器描绘两平行金属条 AB 间电场中的等势线。AB 间的电压要求取为 6 V。

(1) 在图中连线，画成实验电路原理图。

(2) 下面是主要的实验操作步骤，将所缺的内容填写在横线上方。

a．接好实验电路。

b．_____。

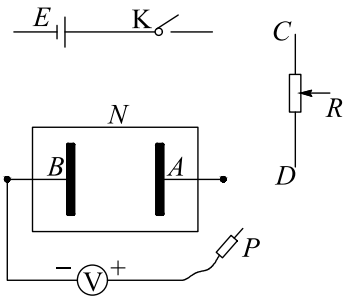
c．合上 K，并将探针 P 与 A 相接触。

d．_____。

e．用探针压印的方法把 A、B 的位置标记在白纸上。画一线段连接 AB 两极，在连线上选取间距大致相等的 5 个点作为基准点，用探针把它们的位置印在白纸上。

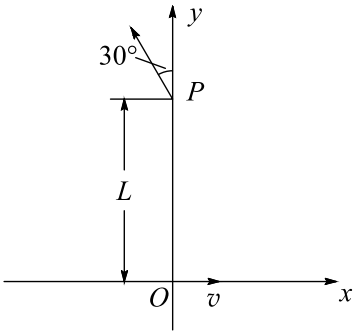
f．将探针与某一基准点相接触，_____，这一点是此基准的等势点。用探针把这一点的位置也压印在白纸上。用相同的方法找出此基准点的其它等势点。

g．重复步骤 f，找出其它 4 个基准点的等势点。取出白纸画出各条等势线。



11. 电动势为 $E=12\,\mathrm{V}$ 的电源与一电压表和一电流表串联成闭合回路。如果将一电阻与电压表并联，则电压表的读数减小为原来的 $\frac{1}{3}$，电流表的读数增大为原来的 3 倍。求电压表原来的读数。

12. 一匀强磁场，磁场方向垂直于 xy 平面，在 xy 平面上，磁场分布在以 O 为中心的一个圆形区域内。一个质量为 m、电荷量为 q 的带电粒子，由原点 O 开始运动，初速为 v，方向沿 x 正方向。后来，粒子经过 y 轴上的 P 点，此时速度方向与 y 轴的夹角为 30°，P 到 O 的距离为 L，如图所示。不计重力的影响。求磁场的磁感强度 B 的大小和 xy 平面上磁场区域的半径 R。



13. 如图，长木板 ab 的 b 端固定一档板，木板连同档板的质量为 $M=4.0\,\mathrm{kg}$，a、b 间距离 $s=2.0\,\mathrm{m}$。木板位于光滑水平面上。在木板 a 端有一小物块，其质量 $m=1.0\,\mathrm{kg}$，小物块与木板间的动摩擦因数 $\mu=0.10$，它们都处于静止状态。现令小物块以初速 $v_0=4.0\,\mathrm{m/s}$ 沿木板向前滑动，直到和档板相撞。碰撞后，小物块恰好回到 a 端而不脱离木板。求碰撞过程中损失的机械能。

