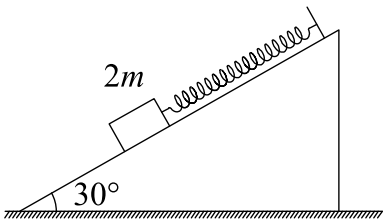
2008 年山东理综

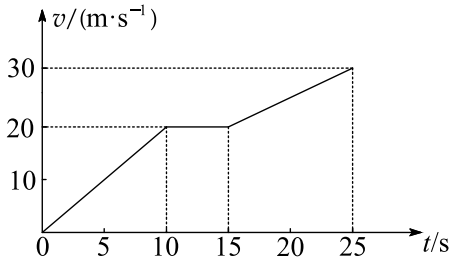
1. 用轻弹簧竖直悬挂的质量为 m 的物体，静止时弹簧伸长量为 L_0。现用该弹簧沿斜面方向拉住质量为 $2m$ 的物体，系统静止时弹簧伸长量也为 L_0，斜面倾角为 30°，如图所示。则物体所受摩擦力（　）



A. 等于零　　B. 大小为 $\frac{1}{2}mg$，方向沿斜面向下

C. 大小为 $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$，方向沿斜面向上　　D. 大小为 mg，方向沿斜面向上

2. 质量为 1500 kg 的汽车在平直的公路上运动，$v-t$ 图象如图所示。由此可求（　）



A. 前 25 s 内汽车的平均速度　　B. 前 10 s 内汽车的加速度

C. 前 10 s 内汽车所受的阻力　　D. 15 ～ 25 s 内合外力对汽车所做的功

3. 据报道，我国数据中继卫星“天链一号 01 星”于 2008 年 4 月 25 日在西昌卫星发射中心发射升空，经过 4 次变轨控制后，于 5 月 1 日成功定点在东经 77° 赤道上空的同步轨道。关于成功定点后的“天链一号 01 星”，下列说法正确的是（　）

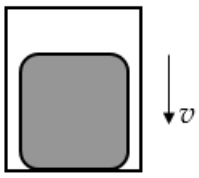
A. 运行速度大于 7.9 km/s

B. 离地面高度一定，相对地面静止

C. 绕地球运行的角速度比月球绕地球运行的角速度大

D. 向心加速度与静止在赤道上物体的向心加速度大小相等

4. 直升机悬停在空中向地面投放装有救灾物资的箱子，如图所示。设投放初速度为零，箱子所受的空气阻力与箱子下落速度的平方成正比，且运动过程中箱子始终保持图示姿态。在箱子下落过程中，下列说法正确的是（　）



A. 箱内物体对箱子底部始终没有压力

B. 箱子刚从飞机上投下时，箱内物体受到的支持力最大

C. 箱子接近地面时，箱内物体受到的支持力比刚投下时大

D. 若下落距离足够长，箱内物体有可能不受底部支持力而“飘起来”

5. 图 1、图 2 分别表示两种电压的波形，其中图 1 所示电压按正弦规律变化。下列说法正确的是（　）

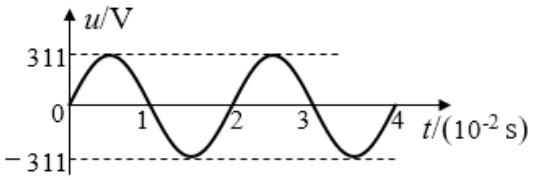


图 1

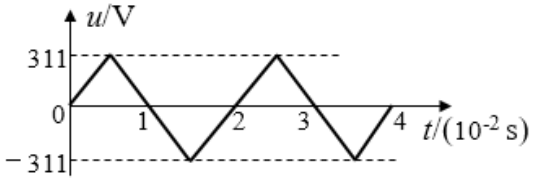


图 2

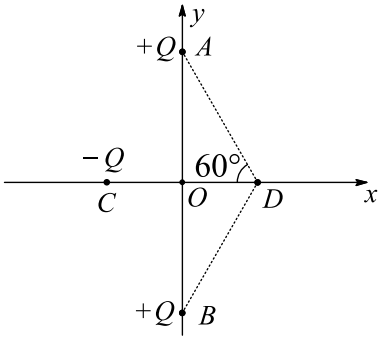
A. 图 1 表示交流电，图 2 表示直流电

B. 两种电压的有效值相等

C. 图 1 所示电压的瞬时值表达式为 $u = 311\sin 100\pi t\,\mathrm{V}$

D. 图 1 所示电压经匝数比为 $10:1$ 的变压器变压后，频率变为原来的 $\frac{1}{10}$

6. 如图所示，在 y 轴上关于 O 点对称的 A、B 两点有等量同种点电荷 $+Q$，在 x 轴上 C 点有点电荷 $-Q$，且 $CO = OD$，$\angle ADO = 60°$。下列判断正确的是（　）



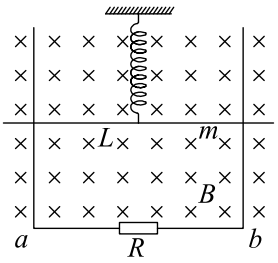
A. O 点电场强度为零

B. D 点电场强度为零

C. 若将点电荷 $+q$ 从 O 移向 C，电势能增大

D. 若将点电荷 $-q$ 从 O 移向 C，电势能增大

7. 两根足够长的光滑导轨竖直放置，间距为 L，底端接阻值为 R 的电阻。将质量为 m 的金属棒悬挂在一个固定的轻弹簧下端，金属棒和导轨接触良好，导轨所在平面与磁感应强度为 B 的匀强磁场垂直，如图所示。除电阻 R 外其余电阻不计。现将金属棒从弹簧原长位置由静止释放，则（　）



A. 释放瞬间金属棒的加速度等于重力加速度 g

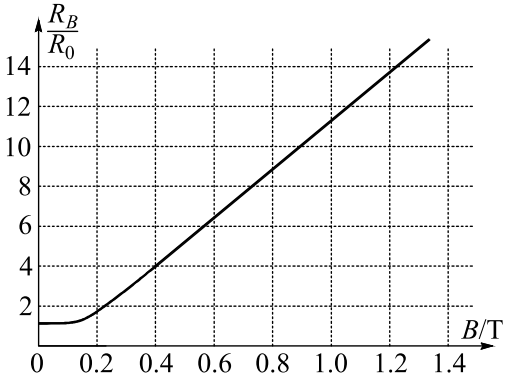
B. 金属棒向下运动时，流过电阻 R 的电流方向为 $a \to b$

C. 金属棒的速度为 v 时，所受的安培力大小为 $F = \frac{B^2L^2v}{R}$

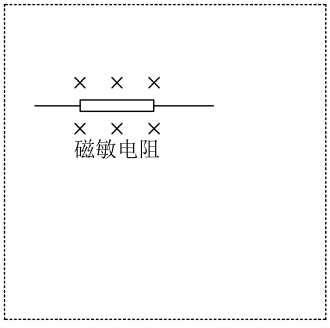
D. 电阻 R 上产生的总热量等于金属棒重力势能的减少

8. 2007 年诺贝尔物理学奖授予了两位发现“巨磁电阻”效应的物理学家。材料的电阻随磁场的增加而增大的现象称为磁阻效应，利用这种效应可以测量磁感应强度。

若图 1 为某磁敏电阻在室温下的电阻-磁感应强度特性曲线，其中 R_B、R_0 分别表示有、无磁场时磁敏电阻的阻值。为了测量磁感应强度 B，需先测量磁敏电阻处于磁场中的电阻值 R_B。请按要求完成下列实验。



(1) 设计一个可以测量磁场中该磁敏电阻阻值的电路，在图 2 的虚线框内画出实验电路原理图（磁敏电阻及所处磁场已给出，待测磁场磁感应强度大小约为 0.6 ～ 1.0 T，不考虑磁场对电路其它部分的影响）。要求误差较小。



提供的器材如下：

A．磁敏电阻，无磁场时阻值 $R_0 = 150\,\Omega$

B．滑动变阻器 R，全电阻约 $20\,\Omega$

C．电流表，量程 $2.5\,\mathrm{mA}$，内阻约 $30\,\Omega$

D．电压表，量程 $3\,\mathrm{V}$，内阻约 $3\,\mathrm{k}\Omega$

E．直流电源 E，电动势 $3\,\mathrm{V}$，内阻不计

F．开关 S，导线若干

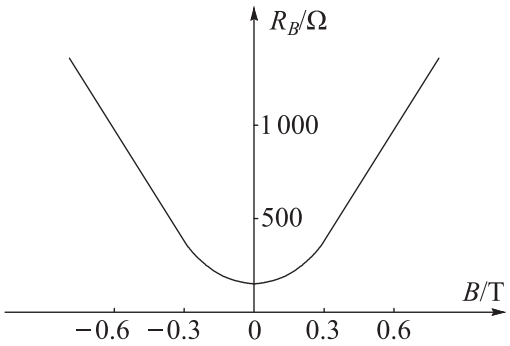
(2) 正确接线后，将磁敏电阻置入待测磁场中，测量数据如下表：

	1	2	3	4	5	6
U（V）	0.00	0.45	0.91	1.50	1.79	2.71
I（mA）	0.00	0.30	0.60	1.00	1.20	1.80

根据上表可求出磁敏电阻的测量值 $R_B=$ _____ Ω，结合图 1 可知待测磁场的磁感应强度 $B=$ _____ T。

(3) 试结合图 1 简要回答，磁感应强度 B 在 $0\sim0.2\,\mathrm{T}$ 和 $0.4\sim1.0\,\mathrm{T}$ 范围内磁敏电阻阻值的变化规律有何不同？

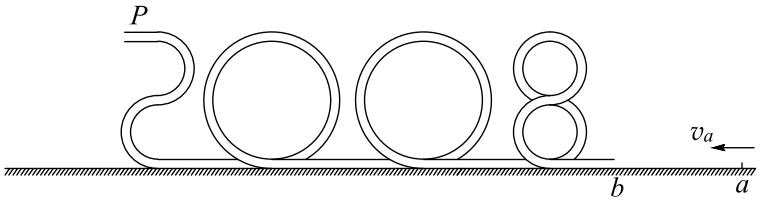
(4) 某同学查阅相关资料时看到了图 3 所示的磁敏电阻在一定温度下的电阻-磁感应强度特性曲线（关于纵轴对称），由图线可以得到什么结论？



9. 某兴趣小组设计了如图所示的玩具轨道，其中“2008”四个等高数字用内壁光滑的薄壁细圆管弯成，固定在竖直平面内（所有数字均由圆或半圆组成，圆半径比细管的内径大得多），底端与水平地面相切。弹射装置将一个小物体（可视为质点）以 $v_a=5\,\mathrm{m/s}$ 的水平初速度由 a 点弹出，从 b 点进入轨道，依次经过“8002”后从 P 点水平抛出。小物体与地面 ab 段间的动摩擦因数 $\mu=0.3$，不计其它机械能损失。已知 ab 段长 $L=1.5\,\mathrm{m}$，数字“0”的半径 $R=0.2\,\mathrm{m}$，小物体质量 $m=0.01\,\mathrm{kg}$，$g=10\,\mathrm{m/s^2}$。求：

(1) 小物体从 P 点抛出后的水平射程。

(2) 小物体经过数字“0”的最高点时管道对小物体作用力的大小和方向。

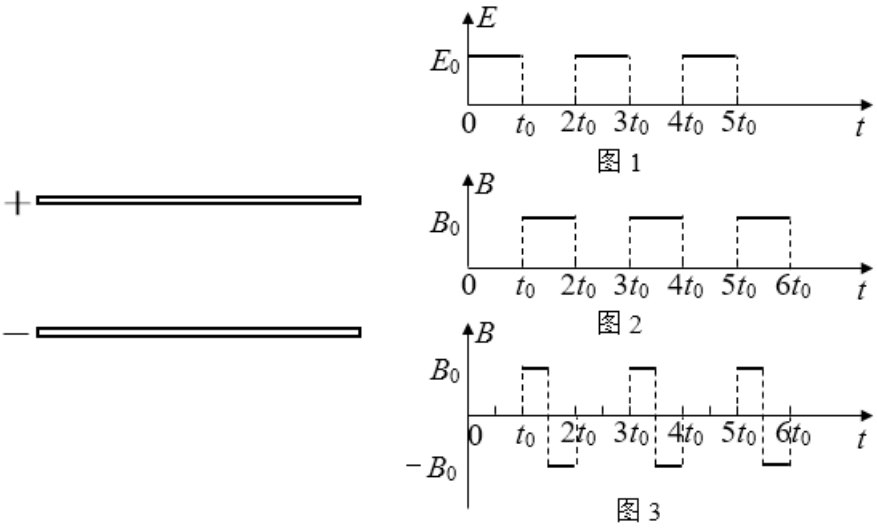


10. 两块足够大的平行金属极板水平放置，极板间加有空间分布均匀、大小随时间周期性变化的电场和磁场，变化规律分别如图 1、图 2 所示（规定垂直纸面向里为磁感应强度的正方向）。在 $t=0$ 时刻由负极板释放一个初速度为零的带负电的粒子（不计重力）。若电场强度 E_0、磁感应强度 B_0、粒子的比荷 $\frac{q}{m}$ 均已知，且 $t_0=\frac{2\pi m}{qB_0}$，两板间距 $h=\frac{10\pi^2 mE_0}{qB_0^2}$。

(1) 求粒子在 $0\sim t_0$ 时间内的位移大小与极板间距 h 的比值；

(2) 求粒子在极板间做圆周运动的最大半径（用 h 表示）；

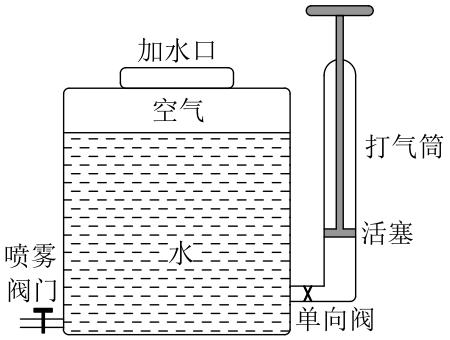
(3) 若板间电场强度 E 随时间的变化仍如图 1 所示，磁场的变化改为如图 3 所示，试画出粒子在板间运动的轨迹图（不必写计算过程）。



11. 【物理——物理 3—3】喷雾器内有 10 L 水，上部封闭有 1 atm 的空气 2 L。关闭喷雾阀门，用打气筒向喷雾器内再充入 1 atm 的空气 3 L（设外界环境温度一定，空气可看作理想气体）。

(1) 当水面上方气体温度与外界温度相等时，求气体压强，并从微观上解释气体压强变化的原因。

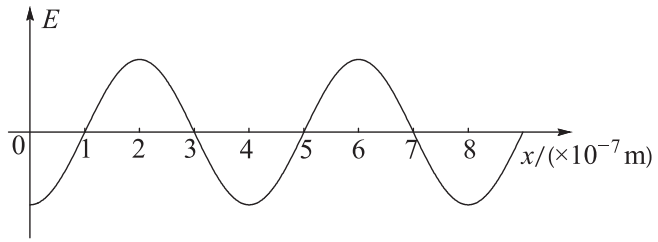
(2) 打开喷雾阀门，喷雾过程中封闭气体可以看成等温膨胀，此过程气体是吸热还是放热？简要说明理由。

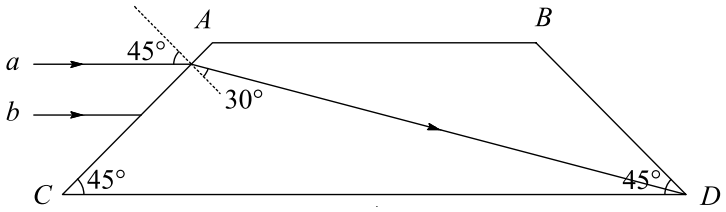


12.【物理——物理 3—4】麦克斯韦在 1865 年发表的《电磁场的动力学理论》一文中揭示了电、磁现象与光的内在联系及统一性，即光是电磁波。

(1) 一单色光波在折射率为 1.5 的介质中传播，某时刻电场横波图象如图 1 所示，求该光波的频率。

(2) 图 2 表示两面平行玻璃砖的截面图，一束平行于 CD 边的单色光入射到 AC 界面上，a、b 是其中的两条平行光线。光线 a 在玻璃砖中的光路已给出。画出光线 b 从玻璃砖中首次出射的光路图，并标出出射光线与界面法线夹角的度数。





13.【物理——物理 3—5】

(1) 在氢原子光谱中，电子从较高能级跃迁到 $n=2$ 能级发出的谱线属于巴耳末线系。若一群氢原子自发跃迁时发出的谱线中只有 2 条属于巴耳末线系，则这群氢原子自发跃迁时最多可发生 _____ 条不同频率的谱线。

(2) 一个物体静置于光滑水平面上，外面扣一质量为 M 的盒子，如图 1 所示。现给盒子一初速度 v_0，此后，盒子运动的 $v-t$ 图象呈周期性变化，如图 2 所示。请据此求盒内物体的质量。

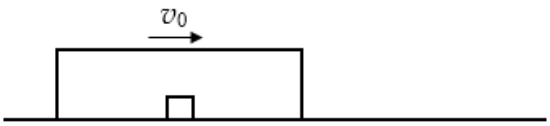


图 1

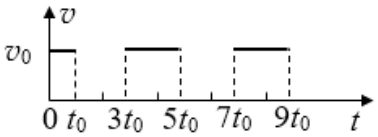


图 2