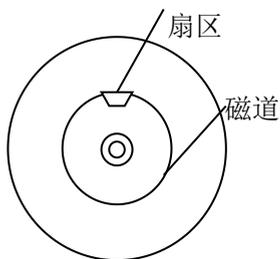


# 高中物理新情景材料题

1、(14分)计算机上常用的“3.5英寸、1.44MB”软磁盘的磁道和扇区如图所示，磁盘上共有80个磁道（即80个不同半径的同心圆），每个磁道分成18个扇区（每个扇区为 $1/18$ 圆周），每个扇区可记录512个字节。电动机使磁盘以300 r/min 匀速转动。磁头在读、写数据时是不动的。磁盘每转一圈，磁头沿半径方向跳动一个磁道。

(1) 一个扇区通过磁头所用的时间是多少？

(2) 不计磁头转移磁道的时间，计算机每秒钟内可从软盘上最多读取多少个字节？



答案：设  $T$  为磁盘转动得周期，则转速  $n=300\text{r}/\text{min}=50\text{r}/\text{s}$  故  $T=1/n=0.02\text{s}$  (5分)

一个扇区通过磁头的时间  $t = \frac{1}{18} T = \frac{1}{90} \text{s} = 1.1 \times 10^{-2} \text{s}$

(3分，没有描述  $t$  的物理意义得1分)

每秒钟通过得扇区  $N=18n=90$  个

(3分，没有描述  $N$  得物理意义得1分)

每秒钟读取得字节数  $k=512N=46080$  个

(3分，没有描述  $k$  得物理意义得2分)

2、(9分)用铁架台将长木板倾斜支在水平桌面上，组成如图5所示装置(示意图)，测量木块沿斜面下滑的加速度。所提供的仪器有长木板、木块、打点计时器(含纸带)、学生电源、米尺、铁架台及导线、开关等。图6是打点计时器打出的一条纸带，纸带旁还给出了最小刻度为1mm的刻度尺，刻度尺的零点与O点对齐。打点计时器所用交流电源的频率是50Hz，相邻计数点间还有四个打点未标出。

(1) 计数点C到O点的距离是\_\_\_\_\_m。

(2) 根据纸带可以计算出木块下滑的加速度  $a$  的大小是\_\_\_\_\_  $\text{m}/\text{s}^2$  (保留3位有效数字)。

(3) 为了测定木块与长木板间的动摩擦因数，利用上述器材还需要测量的物理量有(指出物理量的名称) \_\_\_\_\_。

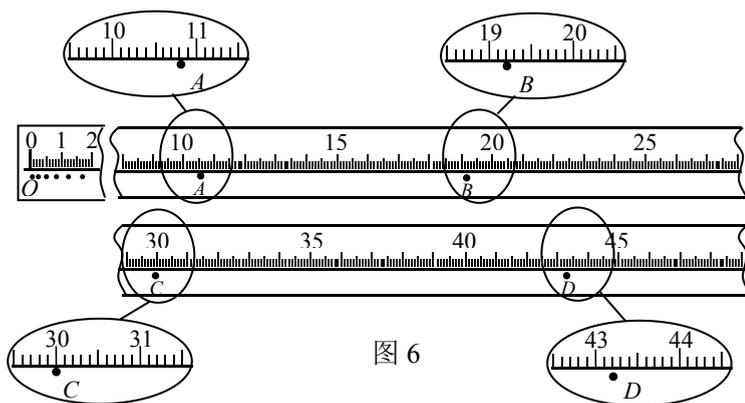
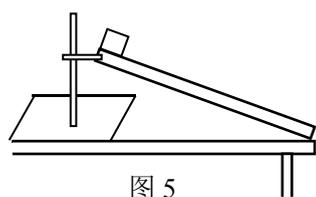
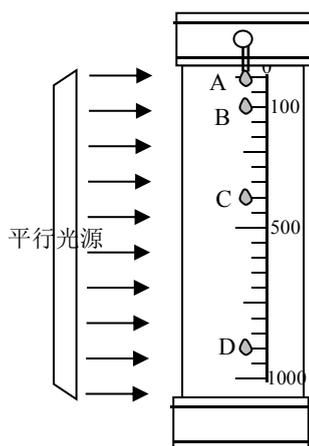


图6

答案：0.300； 2.40； 木板的长度和木板上

端到水平桌面的高

3. (8分)某科技馆中有一个展品，该展品放在较暗处。有一个不断均匀滴水的龙头(刚滴出的水滴速度为零)在平行光源的照射下，可以观察到一种奇特的现象：只要耐心地缓慢调节水滴下落的速度，在适当的情况下，看到的水滴好象都静止在各自固定的位置不动(如图中A、B、C、D所示，右边数值的单位是cm)。要想出现这一现象，所用光源应为\_\_\_\_\_光源，滴水时间间隔必为\_\_\_\_\_s。光源闪光频率为\_\_\_\_\_Hz



(取  $g=10\text{m/s}^2$ )

答案：时间间隔；频闪；  $\frac{1}{\sqrt{5}}$ ；  $\sqrt{5}$

4、一位旅客可用三种方法从常州到苏州旅游：第一种是乘普客汽车经 312 国道到达；第二种方法是乘快客汽车经沪宁高速公路到达；第三种方法是乘火车到达；下面是三种车的发车时刻及里程表，已知普客汽车全程平均时速为  $60\text{km/h}$ ，快客汽车全程平均时速为  $100\text{km/h}$ ，两车途中均不停站，火车在中途需停靠无锡站  $5\text{min}$ ，设火车进站和出站都做匀变速直线运动，加速度大小是  $2400\text{km/h}^2$ ，途中匀速行驶，速率为  $120\text{km/h}$ ，若现在时刻是上午 8 点 05 分，这位旅客想早点到达苏州，请你通过计算说明他该选择乘什么车？

	普客汽车	快客汽车	火车
里程/km	75	80	72
班次	7:20 8:20 10:30 14:30 .....	8:00 8:40 9:20 10:55 .....	8:00 8:33 9:00 9:43 .....

答案：第一种乘普客汽车： $\Delta t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{75}{60} \text{h} = 75\text{min}$  -----2 分  
 8: 20 发车；9: 35 到达 -----1 分  
 第二种乘快客汽车： $\Delta t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{80}{100} \text{h} = 48\text{min}$  -----2 分  
 8: 40 发车，9: 28 到达 -----1 分  
 第三种乘火车： $t_1 = \frac{v}{a} = \frac{120}{2400} \text{h} = 0.05\text{h}$  -----1 分  
 火车匀变速运动时间  $4t_1 = 0.2\text{h}$  -----1 分  
 火车匀变速运动路程  $s_1 = \bar{v} \cdot 4t_1 = 60 \times 0.2 \text{km} = 12\text{km}$  -----1 分 火车匀速运动路程  
 $s_2 = (72-12)\text{km} = 60\text{km}$  -----1 分  
 火车匀速运动时间  $t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{60}{120} \text{h} = 0.5\text{h}$  -----1 分  
 火车总时间  $\Delta t_3 = 4t_1 + t_2 + t_3 = 47\text{min}$  -----2 分  
 8: 33 发车，9: 20 到达 -----1 分  
 所以选择乘坐火车 -----1 分

5、海洋占地球面积的 71%，它接受来自太阳的辐射能比陆地要大得多。根据联合国教科文组织提供的材料，全世界海洋能的可再生量，从理论上说近 800 亿千瓦。其中海洋潮汐能含量巨大。海洋潮汐是由于月球和太阳引力的作用而引起的水周期涨落现象。

理论证明：月球对海水的引潮力  $F_{\text{潮月}}$  与  $m_{\text{月}}$  成正比，与  $r_{\text{月地}}^3$  成反比，即

$$F_{\text{潮月}} = K \frac{m_{\text{月}}}{r_{\text{月地}}^3} \quad \text{。同理可证 } F_{\text{潮日}} = K \frac{m_{\text{日}}}{r_{\text{日地}}^3} \quad \text{。}$$

潮汐能的大小随潮汐差而变，潮汐差越大则潮汐能越大。加拿大的芬迪湾，法国的塞纳河口，我国的钱塘江，印度和孟加拉国的恒河口等等，都是世界上潮汐差大的地区。1980 年我国建成的浙江温岭江厦潮汐电子工业站，其装机容量为  $3000\text{kW}$ ，规模居世界第二，仅次于法国的浪斯潮汐电站。已知地球的半径为  $6.4 \times 10^6\text{m}$ 。月球绕地球可近似看作圆周运动。通过估算再根据有关数据解释为什么月球对潮汐现象起主要作用？

(  $m_{\text{月}} = 7.35 \times 10^{22} \text{kg}$ ,  $m_{\text{日}} = 1.99 \times 10^{30} \text{kg}$ ,  $r_{\text{日地}} = 1.50 \times 10^8 \text{km}$  )

答案：由以下两式： $F_{\text{潮月}} = K \frac{m_{\text{月}}}{r_{\text{月地}}^3}$                        $F_{\text{潮日}} = K \frac{m_{\text{日}}}{r_{\text{日地}}^3}$

不难发现月球与地球的距离  $r_{\text{月地}}$  未知, 可以把月球绕地球的运转近似的看着圆周运动, 月球的公转周期约

29d. -----①1'

$$\text{则有 } G \frac{m_{\text{地}} m_{\text{月}}}{r^2} = m_{\text{月}} \frac{4\pi^2}{T^2} r_{\text{月地}} \text{ -----②1'}$$

$$\text{和 } mg = G \frac{mm_{\text{地}}}{R_{\text{地}}^2} \text{ -----③1'}$$

$$\text{得 } r_{\text{月地}} = \left( \frac{gR_{\text{地}}^2 T^2}{4\pi^2} \right)^{\frac{1}{3}} \text{ -----④1'}$$

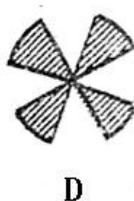
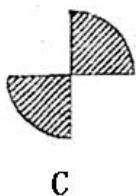
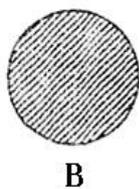
$$\text{代入数据得 } r_{\text{地月}} = 3.84 \times 10^8 \text{ m} \text{ -----⑤1'}$$

再根据所给的理论模型有:

$$\frac{F_{\text{潮月}}}{F_{\text{潮日}}} = \frac{m_{\text{月}}}{m_{\text{日}}} \cdot \left( \frac{r_{\text{日地}}}{r_{\text{月地}}} \right)^3 \approx 2.18 \text{ -----⑥1'}$$

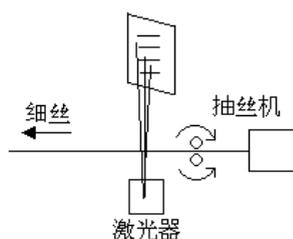
即月球的引力是太阳潮力的 2.18 倍, 因此月球对潮汐起主要作用. -----⑦1'

- 6、手机是常用的通信工具, 当来电话时, 可以用振动来提示人们。振动原理很简单: 是一个微型电动机带动转轴上的叶片转动。当叶片转动后, 电动机就跟着振动起来了, 从而带动手机振动起来。其中叶片的形状你认为是下面图中的 ( A )



- 7、抽制细丝时可用激光束监控其粗细, 如图。激光束越过细丝时产生的条纹和它通过遮光板上的一条同样宽度的狭缝规律

- A、这是利用光的干涉现象  
B、这是利用光的衍射现象  
C、如果屏上条纹变宽, 表明细丝粗了  
D、如果屏上条纹变宽, 表明细丝细了



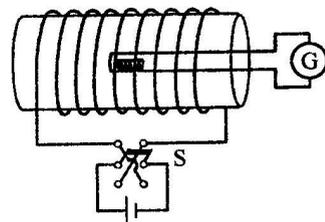
相同, 则( BD )

- 8、在实验室可以做“声波碎杯”的实验。用手指轻弹一只酒杯, 可以听到清脆的声音。测得这声音的频率为 500Hz。将这只酒杯放在两只大功率的声波发生器之间, 操作人员通过调整其发出的声音, 就能使酒杯碎掉。下列关于操作过程的说法中正确的是 ( D )
- A. 操作人员一定是在把声波发生器的功率逐渐调大, 直至很大  
B. 操作人员可能是在使声波发生器发出的声音频率逐渐调高, 直至很高  
C. 操作人员一定是在同时增大了声波发生器发出声波的频率和功率  
D. 操作人员是在调节声波发生器发出的声波频率, 把它调到 500Hz

- 9、图示是测磁感应强度的一种装置。把一个很小的测量线圈放在待测处, 将线圈跟冲击电流计G串联(冲击电流计是一种测量电量的仪器)。当用反向开关S使螺线管里的电流反向时, 测量线圈中就产生感应电动势, 从而有电流流过G。

(1)请你写出测量磁感应强度的原理及其公式。

(2)请利用下述数据进行处理。已知测量小线圈有2000圈, 它的直径为2.5cm, 整个串联回路的电阻是1000Ω, 在S反向时测得  $\Delta Q = 2.5 \times 10^{-7} \text{ C}$ 。求被测处的磁感应强度。



答案：(1)当用反向开关S使螺线管里的电流反向流动时，

穿过小线圈的磁通量的变化量是  $\Delta \phi = 2BS$ ， (2分)

产生的感应电动势  $E = \Delta \phi / \Delta t$ ， (1分)

感应电流  $I = E/R$  因  $I = \Delta Q / \Delta t$  (1分)

故  $B = R \Delta Q / 2NS$  (2分)

由G测出电量  $\Delta Q$ ，再算出小线圈所在处的磁感应强度B。(2分)

(2)  $B = R \Delta Q / 2NS = 1000 \times 2.5 \times 10^{-7} / 2 \times 2000 \times 3.14 \times (1.25 \times 10^{-2})^2 T = 1.27 \times 10^{-4} T$  (2分)

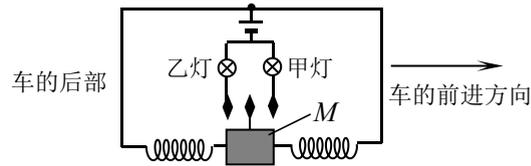
10、某仪器内部的电路如图所示，其中M是一个质量较大的金属块，左右两端分别与金属丝制作的弹簧相连，并套在光滑水平细杆上，当金属块处于平衡时两根弹簧均处于原长状态，此时两灯都不亮。若将仪器固定在一辆汽车上，则下列说法中正确的是：( )

(A) 当汽车加速前进时，甲灯亮；

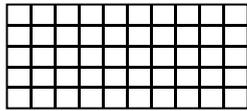
(B) 当汽车加速前进时，乙灯亮；

(C) 当汽车刹车时，甲灯亮；

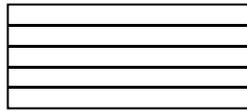
(D) 当汽车刹车时，乙灯亮。



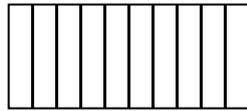
右图是一张小方格纸，透过一条与小方格纸横条平行的水平狭缝，去观察它，并使眼睛紧靠狭缝，则通过狭缝看到的衍射图样是下列各图中的哪一个：( )



A



B



C



D