

北京市八一学校 2022-2023 学年第二学期期中练习

高二 物理

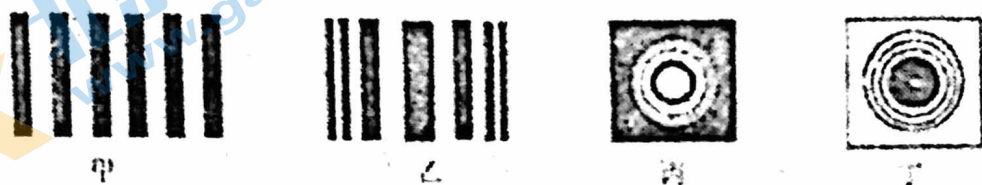
制卷人 王琦 审卷人 杨清源

一、单项选择题（本题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分。在每小题所给的四个选项中，只有一个选项符合题意）

1. 下列说法正确的是（ ）

- A. 海市蜃楼是光发生全反射的结果
- B. 照相机镜头的增透膜应用了光的衍射原理
- C. 肥皂膜上看到的彩色条纹是薄膜两表面的光线折射色散的结果
- D. 观看立体电影需要用到特殊的眼镜是利用了光的偏振现象，说明光是一种纵波

2. 在一束单色光的传播方向上分别放置单缝、双缝、小圆孔和小圆板后，在光屏上得到如下四幅图样，关于光屏前传播方向上放置的装置，以下说法正确的是（ ）



- A. 甲是单缝、乙是双缝
- B. 乙是双缝、丙是小圆孔
- C. 甲是双缝、丁是小圆孔
- D. 丙是小圆孔、丁是小圆板

3. 下列关于电磁波的说法正确的是（ ）

- A. 麦克斯韦提出：变化的磁场一定产生变化的电场，变化的电场一定产生变化的磁场
- B. 各种电磁波在真空中的传播速度与光速一样，大小为 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$
- C. 经过调幅后的电磁波是横波，经过调频后的电磁波是纵波
- D. 电磁波在同种介质中只能沿直线传播

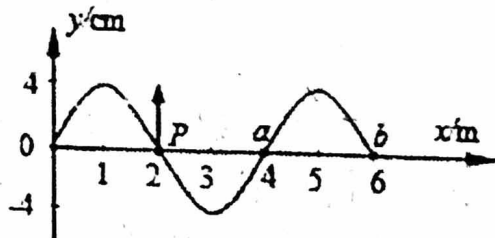
4. 如图所示，在光滑水平面上有一轻质弹簧左端固定，右端与质量为 m 的小球相连，构成一个水平弹簧振子，弹簧处于原长时小球位于 O 点。现使小球以 O 点为平衡位置，在 A 、 B 两点间沿光滑水平面做简谐运动，关于这个弹簧振子做简谐运动的过程，下列说法中正确的是（ ）



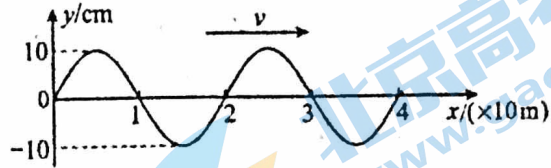
- A. 小球经过平衡位置 O 时加速度最大
- B. 小球每次通过同一位置时的速度一定相同
- C. 小球做简谐运动的周期与振幅无关
- D. 小球从 A 运动到 B 的过程中弹簧的弹性势能先增大后减小

5. 一列简谐横波某时刻波形如图所示，此时质点 P 的速度方向沿 y 轴正方向，则（ ）

- A. 这列波沿 x 轴负方向传播
- B. 质点 a 此时动能最大，加速度最小
- C. 再经过一个周期，质点 P 运动到 $x=6\text{m}$ 处
- D. 当质点 P 运动到最低点时，质点 b 恰好运动到平衡位置



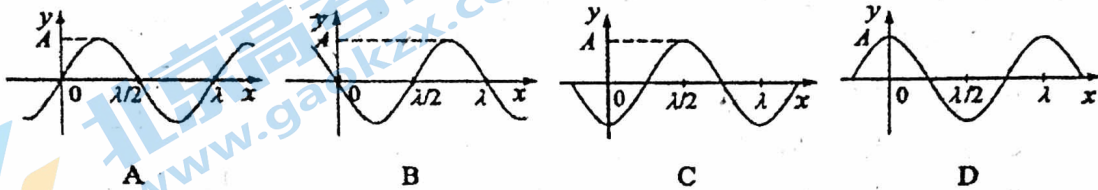
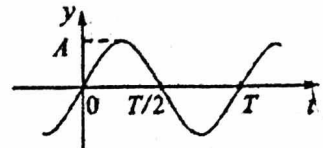
6. 在坐标原点的波源产生一列沿x轴正方向传播的简谐横波，波速 $v = 100\text{m/s}$ 。已知 $t=0$ 时，波刚好传播到 $x = 40\text{m}$ 处，如图所示，在 $x = 200\text{m}$ 处有一接收器(图中未画出)，则下列说法正确的是()



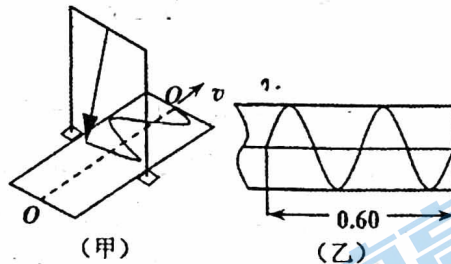
- A. 波源开始振动时方向沿y轴正方向
- B. 从 $t = 0$ 开始经过 0.15s ， $x = 40\text{m}$ 处的质点运动路程为 0.3m
- C. 接收器在 $t = 1.8\text{s}$ 时才能接收到此波
- D. 若波源向x轴负方向运动，根据多普勒效应，接收器接收到的波源频率可能为 6Hz

7. 一简谐机械波沿x轴正方向传播，周期为 T ，波长为 λ 。

若在 $x=0$ 处质点的振动图像如右图所示，则该波在 $t=T/2$ 时刻的波形曲线为()

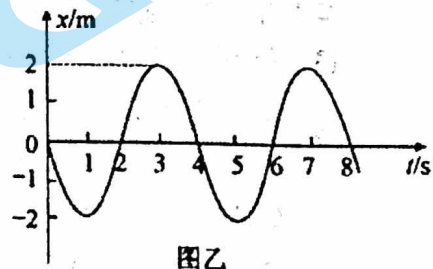
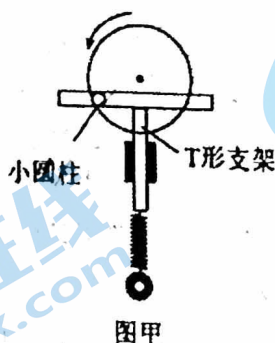


8. 如图(甲)所示是用沙摆演示振动图象的实验装置，此装置可视为摆长为 L 的单摆，沙摆的运动可看作简谐运动，若用手拉木板做匀速运动，实验时细沙在木板上留下的情形如图(甲)所示。某次实验中，手拉木板的速度大小约为 0.20m/s ，测得图(乙)所示的一段木板的长度约 0.60m 。下列判断正确的是()



- A. 图中的曲线是沙摆的运动轨迹
- B. 图中的曲线是细沙的运动轨迹
- C. 实验所用沙摆对应的摆长约为 0.56m
- D. 实验所用沙摆对应的摆长约为 2.25m

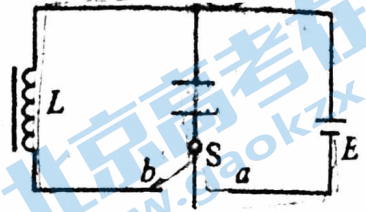
9. 一个有固定转动轴的竖直圆盘如图甲所示，圆盘转动时，固定在圆盘上的小圆柱带动一个T形支架在竖直方向振动，T形支架的下面系着一个由弹簧和小球组成的振动系统，小球做受迫振动。圆盘静止时，让小球做简谐运动，其振动图像如图乙所示(以竖直向上为正方向)。



- A. 乙图中， $t = 1\text{s}$ 到 $t = 2\text{s}$ 小球所受的回复力增加，且方向为x轴正向
- B. 乙图中， $t = 2\text{s}$ 到 $t = 3\text{s}$ 弹簧弹性势能一定减小
- C. 若圆盘以 0.5r/s 的转速匀速转动，小球振动达到稳定时其振动的周期为 4s
- D. 若圆盘以 0.5r/s 的转速匀速转动，欲使小球振幅增加，可使圆盘转速适当减小

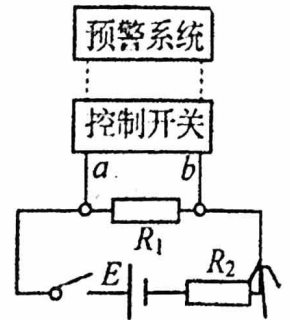
10. 如图所示, 单刀双掷开关 S 先打到 a 端让电容器充满电. $t = 0$ 时开关 S 打到 b 端, $t = 0.02s$ 时LC回路中电容器下极板带正电荷且电荷量第一次达到最大值. 则 ()

- A. LC回路的周期为 $0.02s$
- B. $t = 1.01s$ 时线圈中磁场能最大
- C. $t = 1.01s$ 时回路中电流沿顺时针方向
- D. LC回路的电流最大时电容器中电场能最大



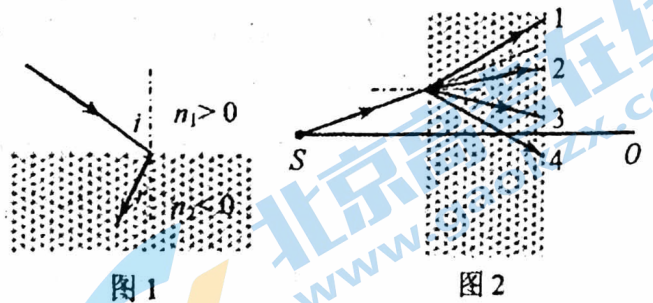
11. 某同学利用压力传感器设计水库水位预警系统. 如图所示, 电路中的 R_1 和 R_2 , 其中一个为定值电阻, 另一个是压力传感器(可等效为可变电阻). 水位越高, 对压力传感器的压力越大, 压力传感器的电阻值越小. 当 a 、 b 两端的电压大于 U_1 时, 控制开关自动开启低水位预警; 当 a 、 b 两端的电压小于 U_2 (U_1 、 U_2 为定值)时, 控制开关自动开启高水位预警. 下列说法正确的是 ()

- A. $U_1 < U_2$
- B. R_2 为压力传感器
- C. 若定值电阻的阻值越大, 开启高水位预警时的水位越低
- D. 若定值电阻的阻值越大, 开启低水位预警时的水位越高



12. 已知天然材料的折射率都为正值($n > 0$). 近年来, 人们针对电磁波某些频段设计的人工材料, 可以使折射率为负值($n < 0$), 称为负折射率介质. 电磁波从正折射率介质入射到负折射率介质时, 符合折射定律, 但折射角为负, 即折射线与入射线位于界面法线同侧, 如图1所示.

点波源 S 发出的电磁波经一负折射率平板介质后, 在另一侧成实像. 如图2所示, 其中直线 SO 垂直于介质平板, 则图中画出的4条折射线(标号为1、2、3、4)之中, 正确的是



()

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

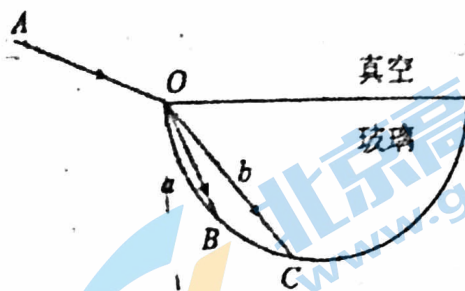
二、多项选择题(本题共4小题, 每小题3分, 共12分. 在每小题给出的四个选项中, 至少有一个选项符合题意. 全部选对的得3分, 选对但不全的得2分, 有错选的不得分)

13. 关于电磁波谱, 下列说法中正确的是 ()

- A. 在电磁波谱中, 最容易发生衍射现象的是 γ 射线
- B. 遥控器发出的红外线波长大于医院“CT”中的 X 射线波长
- C. 紫外线比紫光更容易发生干涉和衍射
- D. γ 射线是波长最短的电磁波, 它比 X 射线的频率还要高

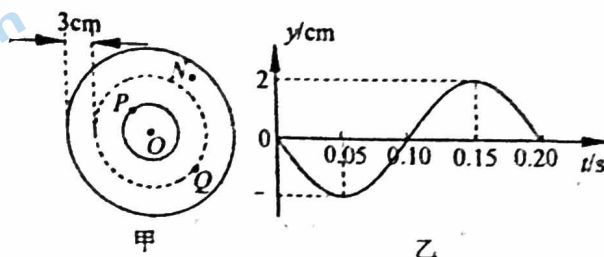
14. 如图所示, $OBCD$ 为半圆柱体玻璃的横截面, OD 为直径, 一束由 a 、 b 两种单色光组成的复色光沿 AO 方向从真空射入玻璃, 分别从 B 、 C 点射出. 则 ()

- A. a 光在玻璃中的传播速度大于 b 光
 B. 对于同一障碍物, a 光衍射现象比 b 光明显
 C. 用同一装置做双缝干涉实验时, a 光形成的干涉图样的条纹间距小于 b 光
 D. a 光在玻璃中的传播时间与 b 光传播时间相等



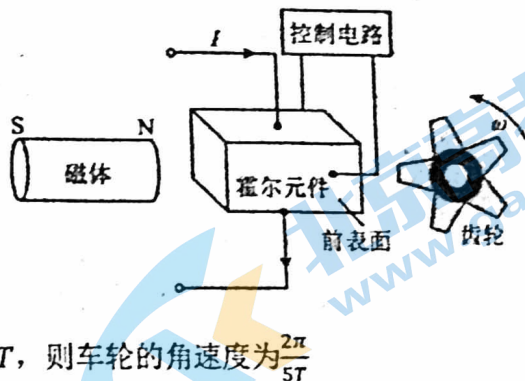
15. 波源 O 垂直于纸面做简谐运动, 所激发的横波在均匀介质中沿纸面向四周传播. 图甲为该简谐波在 $t=0.10\text{s}$ 时的俯视图, 实线圆表示波峰, 虚线圆表示波谷, 相邻两个实线圆之间仅有 1 个虚线圆. 该介质中某质点的振动图像如图乙所示, 取垂直纸面向外为正方向. 下列说法正确的是 ()

- A. 该波的波速为 15cm/s
 B. 图甲中质点 P 和 Q 的相位差为 π
 C. 图甲中质点 N 在该时刻速度方向垂直纸面向里
 D. 图乙可能是质点 N 的振动图像



16. 应用霍尔效应可以测量车轮的转动角速度 ω , 下图为轮速传感器的原理示意图, 假设齿轮为五齿结构, 且均匀分布, 当齿轮凸起部分靠近磁体时, 磁体与齿轮间的磁场增强, 凹陷部分靠近磁体时, 磁体与齿轮间的磁场减弱. 工作时, 通过霍尔元件上下两面通入电流 I , 前后两面连接控制电路. 下列说法正确的是 ()

- A. 若霍尔元件内部是通过负电荷导电的, 则前表面比后表面的电势低
 B. 增大通过霍尔元件的电流, 可以使控制电路监测到的电压变小
 C. 控制电路接收到的电压升高, 说明齿轮的凹陷部分在靠近霍尔元件
 D. 若控制电路接收到的信号电压变化周期为 T , 则车轮的角速度为 $\frac{2\pi}{5T}$

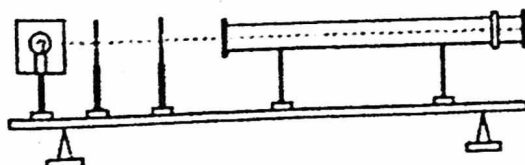


三、实验题 (本题 2 小题, 共 22 分)

17. (10 分) 在“用双缝干涉测量光的波长”实验中, 请按照题目要求回答下列问题.

(1) 用双缝干涉仪进行实验操作, 将下表中的光学元件放在如图所示的光具座上, 用此装置测量红光的波长.

元件代号	A	B	C	D	E
元件名称	光屏	双缝	白光光源	单缝	透红光的滤光片



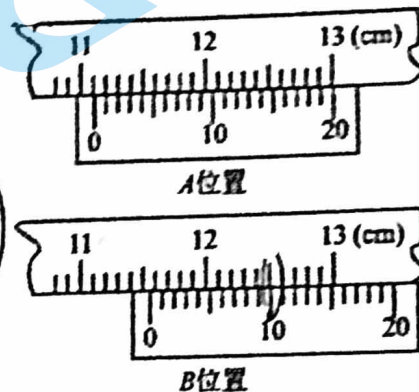
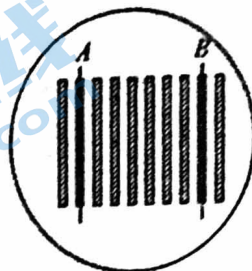
将白光光源 C 放在光具座最左端, 依次放置其他光学元件, 由左至右, 表示各光学元件的排列顺序应为 C 、_____。(填写元件代号)

(2) 利用图中装置研究双缝干涉现象时, 下面几种说法正确的是_____

- A. 将屏移近双缝，干涉条纹间距变宽
- B. 将滤光片由红色换成绿色，干涉条纹间距变窄
- C. 将单缝向双缝移动一小段距离后，干涉条纹间距变宽
- D. 换一个两缝之间距离较大的双缝，干涉条纹间距变窄
- E. 去掉滤光片后，干涉现象消失

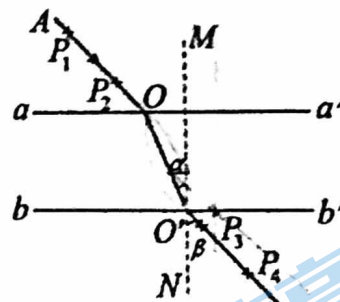
(3) 已知该装置中双缝间距 $d = 0.50\text{mm}$ ，双缝到光屏的距离 $L = 0.50\text{m}$ ，在光屏上得到的干涉图样如图所示。分划板中心刻线在图中 A 位置时记下游标卡尺读数为 111.10mm ，转动手轮，当分划板中心刻线在 B 位置时记下游标卡尺读数为

$x_B = \underline{\hspace{2cm}}$ mm。由计算式 $\lambda = \underline{\hspace{2cm}}$ (用题目所给符号表示)，可以得出形成此干涉图样的单色光的波长为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (计算结果保留两位有效数字)



18. 如图所示，在“测量玻璃的折射率”实验中，将白纸平铺在木板上并用图钉固定，确定玻璃砖与空气的两个界面 aa' 和 bb' ，O 为直线 AO 与 aa' 的交点。在直线 OA 上竖直地插上 P_1 、 P_2 两枚大头针，用“+”表示大头针的位置。

- (1) 接下来要完成的必要步骤有 _____
- A. 插上大头针 P_3 ，使 P_3 仅挡住 P_2 的像
 - B. 插上大头针 P_3 ，使 P_3 挡住 P_1 的像和 P_2 的像
 - C. 插上大头针 P_4 ，使 P_4 仅挡住 P_3
 - D. 插上大头针 P_4 ，使 P_4 挡住 P_3 和 P_1 、 P_2 的像



(2) 过 P_3 、 P_4 作直线交 bb' 于 O' ，过 O' 作垂直于 bb' 的直线 MN ，连接 OO' 。测量得到图中角 α 和 β 的大小。则玻璃砖的折射率 $n = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

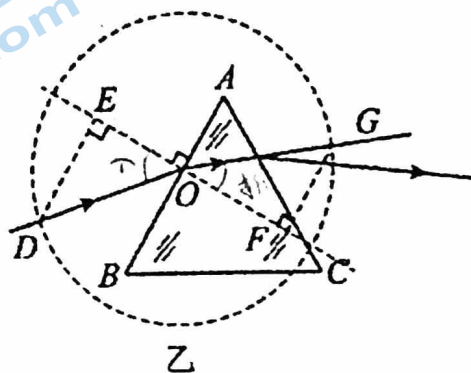
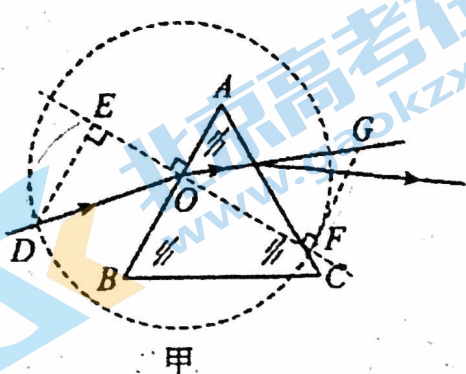
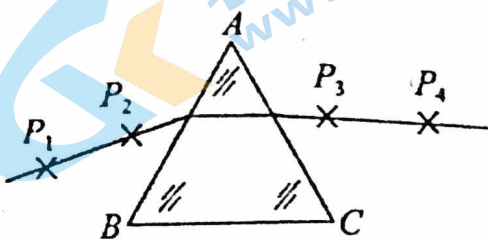
(3) 实验时，甲同学在白纸上正确画出平行玻璃砖的两个界面 aa' 与 bb' 后，将玻璃砖垂直于 aa' 方向沿纸面向上平移了少许，其它操作正确；乙同学在白纸上画 aa' 、 bb' 两界面时，其间距比平行玻璃砖两光学面的间距稍微小些，其它操作正确。

甲同学测出玻璃砖的折射率与真实值相比 _____。乙同学测出玻璃砖的折射率与真实值相比 _____。(填“偏大、偏小、不变”)

(4) 对“测定玻璃折射率”的实验中的一些问题，几个同学发生了争论，他们的意见如下，其中正确的是 _____

- A. 为了提高测量的精确度， P_1 、 P_2 及 P_3 、 P_4 之间的距离应适当大一些
- B. 光从界面 aa' 入射时，如果入射角大于临界角，光将不会进入玻璃砖
- C. 不论光以什么角度从 aa' 射入，经一次折射后达到界面 bb' 都能射出
- D. 如果入射角太大，则反射光过强，折射光过弱，不易观察

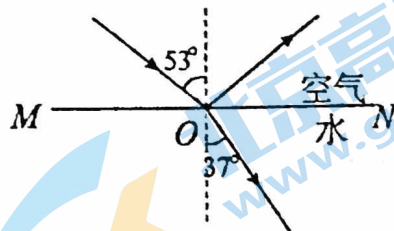
(5) 如下图所示, 在测量玻璃折射率的实验中, 两位同学换用一块三棱镜来进行实验, 先在白纸上放好截面是正三角形 ABC 的三棱镜, 并确定 AB 和 AC 界面的位置。然后在棱镜的左侧画出一条直线, 并在线上竖直插上两枚大头针 P_1 和 P_2 , 再从棱镜的右侧观察 P_1 和 P_2 的像, 插上大头针 P_3 , 使 P_3 挡住 P_1 、 P_2 的像, 插上大头针 P_4 , 使 P_4 挡住 P_3 和 P_1 、 P_2 的像。正确完成上述操作后, 在纸上标出大头针 P_3 、 P_4 的位置(图中已标出)。为测量该种玻璃的折射率, 两位同学分别用圆规及刻度尺作出了完整光路和若干辅助线, 如图甲、乙所示。在图中能够仅通过测量 ED 、 FG 的长度便可正确计算出折射率的是图 _____ (选填“甲”或“乙”), 所测玻璃折射率的表达式 $n = \underline{\hspace{2cm}}$ (用代表线段长度的字母 ED 、 FG 表示)。



四、计算论述题 (本大题 4 小题, 共 30 分。解答时应写出必要的文字说明和原始公式。有数值计算的题, 答案中要明确写出数值和单位。只写出最后答案不能得分。)

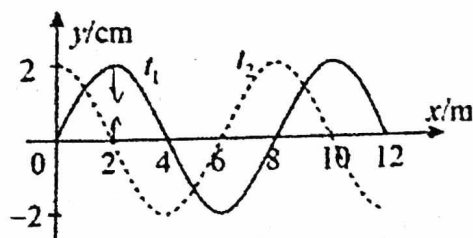
19. (6 分) 如图所示, 一束光由空气射向水中, 入射角为 53° , 折射角为 37° 。(光在真空中的传播速度为 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\sin 53^\circ = 0.8$)。求:

- (1) 水的折射率 n ;
- (2) 光在水中传播的速度 v ;
- (3) 光从水中射入空气的临界角 C 的正弦值。



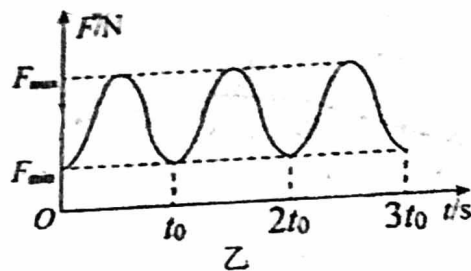
20. (6 分) 一列横波沿 x 轴正方向传播, t_1 与 t_2 时刻的波形图如图所示, 已知 $t_2 - t_1 = 0.2 \text{ s}$, 求:

- (1) 这列波的速度大小;
- (2) 取上一问中波速最小的情况, 以 t_1 时刻为计时起点, 写出 $x = 4 \text{ m}$ 处的质点的振动方程。



21. (8分) 某同学利用力传感器测量当地的重力加速度大小。在单摆的悬点O处接一个力传感器(未画出), 将小球(可视为质点)拉到A点后释放, 小球在竖直平面内的A、C之间来回摆动, 由力传感器测出细线对摆球的拉力大小F随时间t变化的曲线(如图乙), 已知B点为运动过程中的最低点, 小球质量为m, 摆长为L, 摆角为 α ($\alpha < 5^\circ$), F随时间变化的周期为 t_0 , 求:

- (1) 当地重力加速度g的大小;
- (2) 力传感器测出的细线对摆球的拉力F的最大值 F_m ;
- (3) 另一同学通过自制单摆测量重力加速度, 他利用细线和铁锁制成一个单摆, 计划利用手机的秒表计时功能和卷尺完成实验, 但铁锁的重心未知, 不容易确定准确的摆长, 请帮助该同学设计一个方案来测量当地的重力加速度, 并写出重力加速度的计算式(需要测量的物理量请加以说明)。



22. (10分) 如图1所示, 弹簧a和弹簧b为两根相同的弹簧, 与可视为质点的小球相连, 另外两端固定, 小球处于静止状态时两弹簧均处于伸长状态且伸长量为 x_0 , 弹簧的劲度系数为k, 质量不计, 小球的质量为m, 整个装置处于光滑的水平面上。现将小球向右缓慢推动一段距离x ($x < x_0$)。

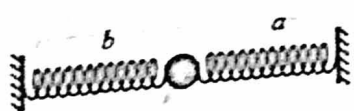


图1

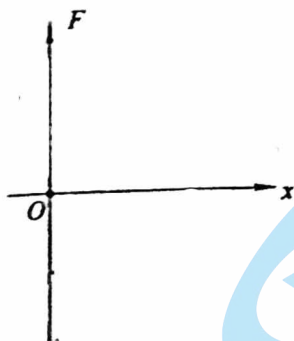


图2

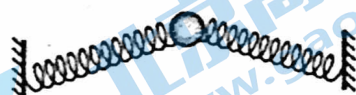


图3

- (1) 求此刻弹簧a弹力的大小和弹簧b弹力的大小。
- (2) a. 用图2中的横轴x表示小球相对于初始位置的位移, 纵轴F表示弹簧的弹力(均以水平向右为正方向)。请在图2中画出弹簧a的弹力 F_a 随x变化的 F_a-x 图像, 以及弹簧b的弹力 F_b 随x变化的 F_b-x 图像。
b. 取小球处于初始位置时系统的弹性势能为零, 请利用图2中的图像求出小球被向右推动了距离x时系统的弹性势能 E_p 。
- (3) 如图3所示, 将小球在水平面内沿与两弹簧轴线相垂直的方向移动一小段距离y, 请通过计算论证, 释放后小球是否做简谐运动以及其运动可视为简谐运动的条件。(请对论证过程中用到的物理量加以说明; 论证过程中有可能用到的数学知识有: 当 θ 很小时, $\sin\theta \approx \tan\theta$)

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯