

2018 北师大二附中高二（下）期中

物 理

（90 分钟，共 100 分）

第 I 卷（共 39 分）

一、选择题（不定项选择，每题 3 分，共 39 分，漏选得 2 分，多选、错选不得分）

1. 关于机械波，下列说法中正确的是（ ）

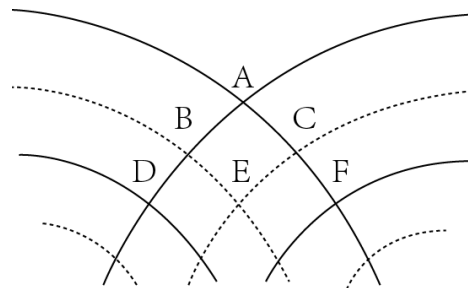
- A. 机械波的振幅与波源振动的振幅不相等
- B. 在波的传播过程中，介质中质点的振动频率等于波源的振动频率
- C. 在波的传播过程中，介质中质点的振动速度等于波的传播速度
- D. 在机械波的传播过程中，离波源越远的质点振动的周期越大

2. 以下实例中利用到了波的衍射或多普勒效应的是（ ）

- A. 意愿用超声波“B 超”检查病人体内病灶区的形态
- B. 意愿利用“彩超”检测体内血液流动的速度
- C. 人的说话声可以绕过高达和厚实的墙壁
- D. 蝙蝠发射超声波对前方的障碍物进行定位

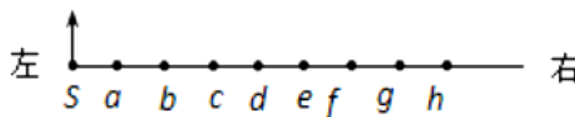
3. 如图所示为两列频率相同、振幅相同的横波相遇时某一时刻的情况。实线代表波峰，虚线代表波谷。关于图中标的六个点的振动，下列描述正确的是

- A. 再过半个周期，E 点处的质点将移动至 A 点
- B. 再过半个周期，B、C 两点到达位移最大处
- C. D、F 两点连线上的点的振动均被加强
- D. E 点总与 D、F 两点同时回到平衡位置



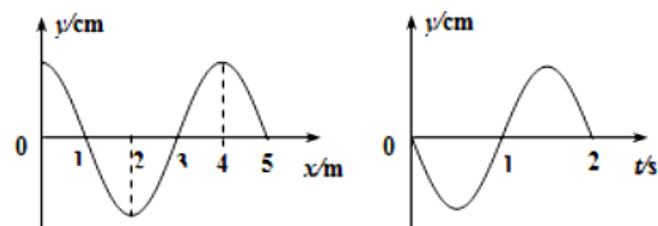
4. 如图所示，某均匀介质中各质点的平衡位置在同一条直线上，相邻两点间的距离为 1m。当 $t=0$ 时，波源 S 开始振动，速度方向竖直向上，振动由此以 1m/s 的速度开始向右传播。 $t=1.0\text{s}$ 时，波源 S 第一次到达波峰处。由此可以判断

- A. 该列波的波长为 2m
- B. 该列波的频率为 4Hz
- C. $t=4.0\text{s}$ 时，质点 e 的加速度达到最大值
- D. $t=4.0\text{s}$ 时，质点 e 的加速度方向竖直向上



5. 一列简谐横波 x 轴传播，图（甲）是 $t=0$ 时刻的波形图，图（乙）是 $x=3\text{m}$ 处质点的振动图像，下列说法正确的是（ ）

- A. 该波的波长为 5m
- B. 该波的周期为 1s



C. 该波向 x 轴负方向传播

D. 该波的速度为 2s/s

6. 传感器被广泛应用于各种电器、电子产品之中，下列关于传感器的说法中正确的是（ ）

A. 干簧管可以起到开关作用，“操纵”开关的是温度

B. 半导体材料可以制成光敏电阻，有光照射时其阻值将减小

C. 霍尔元件能够把磁感应强度这个磁学量转换为电压这个电学量

D. 话筒的作用是将电信号转换为声信号

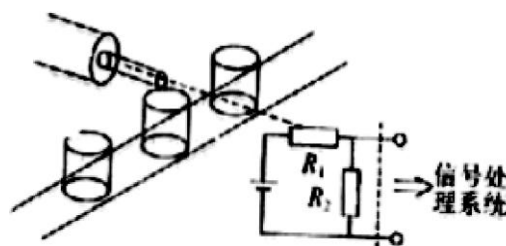
7. 如图所示，利用光敏电阻做自动计数器的示意图，其中 R_1 为光敏电阻， R_2 为定值电阻。当传送带上的物体遮挡光线时，系统自动计数一次。由此可知光电计数器的基本工作原理是（ ）

A. 当有光照射 R_1 时，信号处理系统获得高电压

B. 当有光照射 R_1 时，信号处理系统获得低电压

C. 信号处理系统每获得一次低电压就计数一次

D. 信号处理系统每获得一次高电压就计数一次



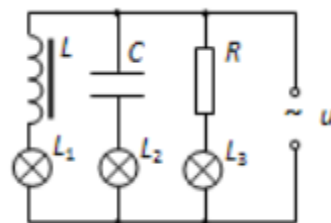
8. 如图所示，把电阻 R 、电感线圈 L 、电容器 C 分别串联一个灯泡后，并联接在交流电源的两端，三盏灯两度相同。要使灯泡 L_1 变暗、灯泡 L_2 变亮，下列方案可行的是

A. 只减小交流电的电压

B. 只增大交流电的电压

C. 只减小交流电的频率

D. 只增大交流电的频率



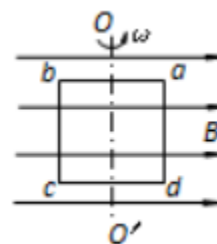
9. 如图所示，矩形导体线圈 $abcd$ 在匀强磁场中绕垂直于磁感线的对称轴 OO' 匀速转动，沿着 OO' 方向观察，线圈沿逆时针方向转动。已知匀强磁场的磁感强度为 B ，线圈匝数为 n ， ab 边的边长为 l_1 ， ad 边的边长为 l_2 ，线圈电阻为 R ，转动的角速度为 ω ，则当线圈转至图示位置时

A. 线圈中感应电流的方向为 $abcda$

B. 线圈中的感应电动势为 $2nBl_2\omega$

C. 穿过线圈磁通量随时间的变化率最大

D. 穿过线圈磁通量随时间的变化率最小



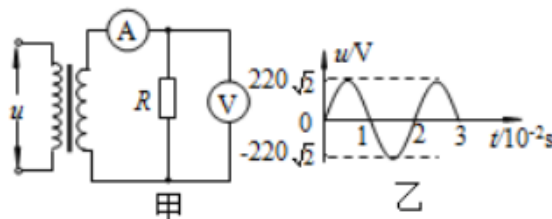
10. 如图甲所示，一理想变压器原、副线圈匝数之比为 $55:6$ ，其原线圈两端接入如图乙所示的正弦交流电，副线圈通过电流表与负载电阻 R 相连。若交流电压表和交流电流表都是理想电表，则下列说法中正确的是

A. 变压器输入电压的最大值是 220V

B. 若电流表的示数为 0.50A ，变压器的输入功率是 12W

C. 原线圈输入的正弦交变电流的频率是 50Hz

D. 电压表的示数是 $24\sqrt{2}\text{V}$



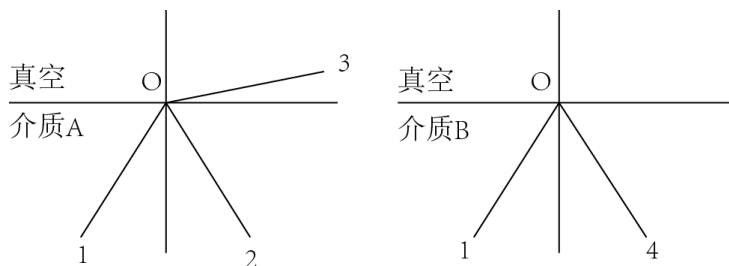
11. 如图为一自耦变压器，A 端为线圈的起点，C 端为线圈的终点，B 为线圈中间段一接触点，AB 段与 BC 段的线圈匝数之比为 $5:3$ 。现将交流电源的两极分别与线圈的 A、B 两点相连，负载 R 两端分别与 A 点和滑动头 P 相连。根据变压器的工作原理，下面判断正确的是

- A. 该变压器为降压变压器
 B. 若将P逆时针转动，负载R两端电压升高
 C. 若将P滑动到C端，则变压比为5:3
 D. 若将P滑动到C端，则变压比为5:8

12. n_A 和 n_B 分别是介质 A、B 的折射率。光线 1 分别以相同的入射角，从介质 A 和介质 B 射入真空，经过界面后发生的反射和折射情况如图所示，则由

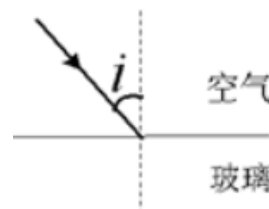
此可以判断

- A. 光线 2 亮度小于光线 4 亮度
 B. 光线 2 与光线 4 亮度相同
 C. $n_A < n_B$
 D. $n_A > n_B$



13. 如图所示，一束光从空气射向折射率 $n = \sqrt{2}$ 的某种玻璃的表面， i 代表入射角，则下列说法正确的是

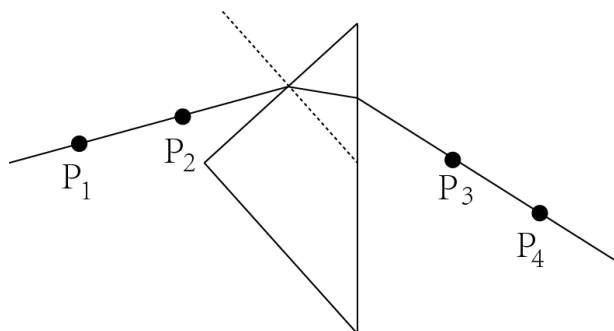
- A. 入射角 $> 45^\circ$ 时会发生全反射现象
 B. 无论入射角 i 是多大，折射角 r 都不会超过 45°
 C. 欲使折射角 $r = 30^\circ$ ，入射角应以 $i = 60^\circ$ 的角度入射
 D. 反射光线跟折射光线恰好互相垂直时，当入射角满足 $\tan i = \sqrt{2}$



第 II 卷（共 61 分）

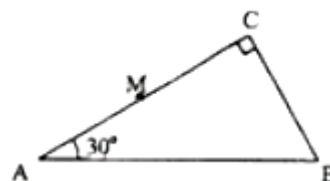
二、实验题（共 12 分，每题 6 分）

14. 用三棱镜做测定玻璃折射率的实验，先在白纸上放好三棱镜，在棱镜的一侧插上两枚大头针 P_1 和 P_2 ，然后在棱镜的另一侧观察，调整视线使 P_1 的像被 P_2 挡住。接着再眼睛所在的一侧插上两枚大头针 P_3 和 P_4 ，使 P_3 挡住 P_1 和 P_2 的像， P_4 挡住 P_3 和 P_1 、 P_2 的像。在纸上标出的大头针位置和三棱镜轮廓如图所示。



- (1) 在图上画出所需的光路；
 (2) 为了测出棱镜玻璃的折射率，需要测量的量是____，在图上标出它们呢；
 (3) 计算折射率的公式使 $n =$ _____。

15. 如图所示，棱镜的横截面为直角三角形， $\angle A = 30^\circ$ ，棱镜材料的折射率为 $n = \sqrt{2}$ 。在此截面所在的平面内，一条光线以 45° 入射角 AC 边的中点 M 射入棱镜。忽略光线在 BC 面的反射，请画出所有可能的光路，标明每一处的法线，入射角、折射角的大小。



三、计算题（共 49 分）

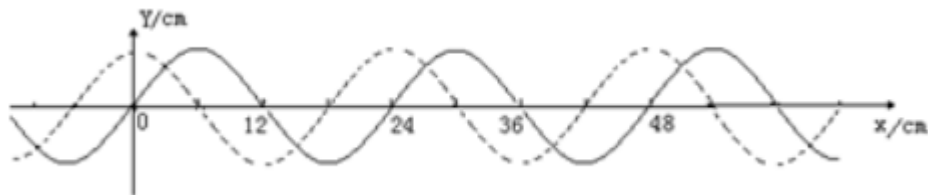
16. （9 分）发电机输出功率为 100KW，输出电压使 250v，经过匝数比为 1: 20 变压器升压后，给远距离用户供电。已知输电线电阻为 10Ω ，那么

- (1) 输电线的电流大小为多少？

(2) 输电线上损耗的功率为多少？

(3) 为了让用户端的电压为 220V，则降压变压器的匝数比为多少？

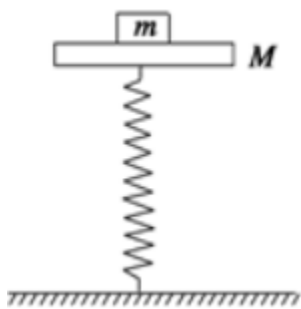
17. (8 分) 如图所示的实线是一列正弦波在某一时刻的波形曲线。经过 0.5s 后，其波形如图中虚线所示。已知该波向右传播。



(1) 如果周期大于 0.4s，波的速度可能是多大？

(2) 如果周期大于 0.2s，波的速度可能是多大？

18. (10 分) 如图所示，一个竖直弹簧连着一个质量为 $M=0.2\text{kg}$ 的薄木板，板上放一木块，木块质量为 $m=0.1\text{kg}$ 。现使整个装置在竖直方向做简谐运动，弹簧的劲度系数为 $k=50\text{N/m}$ ，在整个过程中小木块始终未脱离薄木板。取 $g=10\text{m/s}^2$ 。求

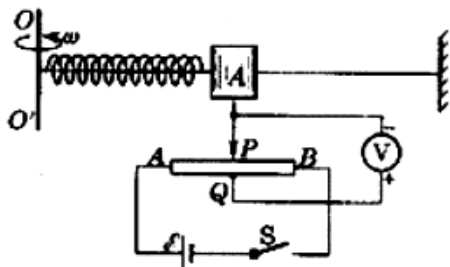


(1) 平衡位置时弹簧的压缩量；

(2) 当木块具有向上的 2m/s^2 的加速度时，木块相对于平衡位置的位移大小；

(3) 为了保证木块与木板不分离，木块振动的最大振幅。

19. (10 分) 加速度计可测量航天器自转的角速度 ω ，其结构如图所示。当系统绕 OO' 转动时，元件 A 在光滑杆上发生滑动，并输出电压信号成为航天器的制导信号源。已知 A 质量为 m ，弹簧的劲度系数为 K ，原长为 l_0 ，电源电动势为 E ，内阻不计。滑动变阻器总长为 L ，电阻分布均匀，系统静止时滑动变阻器滑动头 P 在中点与固定点 Q 正对，当系统以角速度 ω 转动时，求：

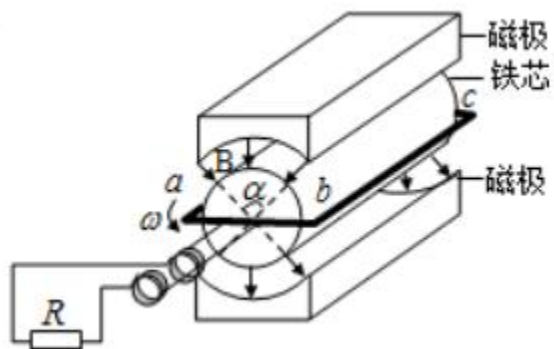


(1) 弹簧形变量 x 与 ω 的关系式；

(2) 电压表的示数 U 与角速度 ω 的函数关系。

20. (12 分) 某兴趣小组设计了一种发电装置，如图所示。在磁极和圆柱状铁芯之间形成的两磁场区域的圆心角 α 均为 $4\pi/9$ ，磁场均沿半径方向，匝数为 N 的矩形线圈 $abcd$ 的边长 $ab=cd=l$ 、 $bc=ad=2l$ 。线圈以角速度 ω 绕中心

轴匀速转动，bc 和 ad 边同时进入磁场。在磁场中，两条边所经过处的磁感应强度大小均为 B ，方向始终与两边的运动方向垂直。线圈的总电阻为 r ，外接电阻为 R 。求：



- (1) 线圈切割磁感线时，感应电动势的大小 E_m ；
- (2) 线圈切割磁感线时，bc 边所受安培力的大小 F ；
- (3) 外接电阻上电流的有效值 I 。