

同步测试 1 摸底测试

(满分:120分 时间:100分钟)

班级: _____ 姓名: _____ 学号: _____ 得分: _____

一、选择题(本题共10小题,每小题4分,共40分,在每小题给出的四个选项中,至少有一个选项是正确的。全部选对得4分,选不全得2分,有选错或不答的得0分)

1. 下列叙述中正确的是 ()

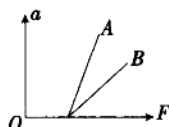
- A. 物体的内能与物体的温度有关,与物体的体积无关
- B. 物体的温度越高,物体中分子无规则运动越剧烈
- C. 一定质量的气体体积改变时,内能可能不变
- D. 物体在压缩时,分子间存在斥力,不存在引力

2. 用绝缘细线将一质量为 m 、带电荷量为 q 的小球悬挂在天花板下面。设空中存在沿水平方向的匀强电场。当小球静止时把细线烧断,小球将做 ()

- A. 自由落体运动
- B. 平抛运动
- C. 沿悬线的延长线做匀加速直线运动
- D. 变加速直线运动

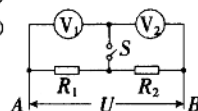
3. 物体 A、B 均静止在同一水平面上,其质量分别为 m_A 和 m_B ,与水平面间的动摩擦因数分别为 μ_A 和 μ_B ,现用水平力 F 分别拉物体 A、B,它们的加速度 a 与拉力 F 的关系图像如图所示,由图像可知 ()

- A. $m_A > m_B$
- B. $m_A < m_B$
- C. $\mu_A > \mu_B$
- D. $\mu_A < \mu_B$



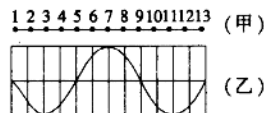
4. 如图所示的电路中, $R_1 = R_2 = 2\text{K}\Omega$,电压表 V_1 的内阻为 $6\text{K}\Omega$,电压表 V_2 的内阻为 $3\text{K}\Omega$,AB 间电压 U 保持不变,当电键 S 闭合后,它们的示数变化是 ()

- A. V_1 示数变小
- B. V_2 示数变大
- C. V_1 、 V_2 示数均变小
- D. V_1 、 V_2 示数均变大



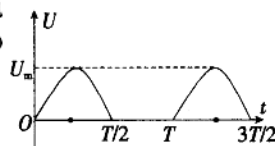
5. 在均匀介质中,各质点的平衡位置在同一直线上,相邻两质点的距离均为 s ,如图(甲)所示,振动从质点 1 开始向右传播,质点 1 开始运动时的速度方向竖直向上。经过时间 t ,前 13 个质点第一次形成如图(乙)所示的波形。关于这列波的周期和波速有如下说法 ()

- A. 这列波的周期 $T = \frac{2t}{3}$
- B. 这列波的周期 $T = \frac{t}{2}$
- C. 这列波的传播速度 $v = \frac{12s}{t}$
- D. 这列波的传播速度 $v = \frac{16s}{t}$

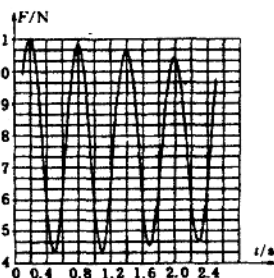


6. 家用电子调光灯的调光原理是用电子线路将输入的正弦交流电压的波形截去一部分来实现的,由截去部分的多少来调节电压,从而实现灯光的可调,比过去用变压器调压方便且体积小。某电子调光灯经调整后电压波形如图所示,则灯泡两端的电压为 ()

- A. $\frac{\sqrt{2}}{2}U_m$
- B. $\frac{\sqrt{2}}{4}U_m$
- C. $\frac{1}{2}U_m$
- D. $\frac{1}{4}U_m$



7. 将一个电动传感器接到计算机上,就可以测量快速变化的力,用这种方法测得的某单摆摆动时悬线上拉力的大小随时间变化的曲线如图所示.某同学对此图线提供的信息做出了下列判断,正确的应是 ()

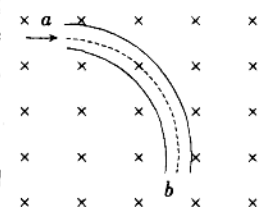


- A. $t=0.2\text{s}$ 时摆球正经过最低点
B. $t=1.1\text{s}$ 时摆球正经过最低点
C. 摆球摆动过程中机械能减小
D. 摆球摆动的周期是 $T=1.2\text{s}$

8. 一个质量为 m 的带电小球,在竖直方向的匀强电场中水平抛出,不计空气阻力,测得小球的加速度为 $\frac{g}{3}$,则在小球下落 h 高度的过程中 ()

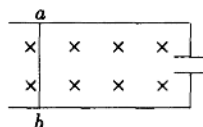
- A. 小球的动能增加 $\frac{1}{3}mgh$
B. 小球电势能增加 $\frac{2}{3}mgh$
C. 小球的重力势能减少 $\frac{1}{3}mgh$
D. 小球的机械能减少 $\frac{2}{3}mgh$

9. ab 是一段介质弯管,其中心线是半径为 R 的圆弧,弯管平面与匀强磁场方向垂直如图所示.一束质量、速率各不相同的一价正离子(不计重力),对准 a 端射入弯管,则可以沿中心线穿过的离子必定是 ()



- A. 速率相同
B. 质量相同
C. 动量大小相同
D. 动能相同

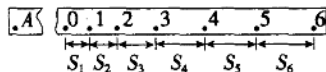
10. 如图所示,光滑的矩形金属框架中串入一只电容器,金属棒 ab 在外力作用下向右运动,运动一段距离后突然停止,金属棒停止运动后不再受该系统以外其他力的作用,框架足够长,框架平面水平,则以后金属棒运动情况是 ()



- A. 向右做初速为零的匀加速运动
B. 先向右匀加速运动后匀速运动
C. 在某一位置附近振动
D. 向右先做加速度变小的加速运动,后又做匀速运动

二、填空题(本题共3小题,共20分.把答案填在题中的横线上或按题目要求作图)

11. (7分)在做“验证机械能守恒定律”的实验时,用打点计时器打出纸带如图所示,其中 A 点为打下的第一个点,0、1、2……为连续的计数点.现测得两相邻计数点之间的距离分别为 $s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, s_6$,已知相邻计数点间的打点时间间隔均为 T .根据纸带测量出的距离及打点的时间间隔,可以求出此实验过程中重锤下落运动的加速度大小的表达式为_____.在打第5号计数点时,纸带运动的瞬时速度大小的表达式为_____.要验证机械能守恒定律,为减小实验误差,应选择打下第_____号和第_____号计数点之间的过程为研究对象.



12. (6分)在“验证动量守恒定律”的实验中,(1)某同学实验完毕后,发现被撞小球落点的痕迹很分散,如果装置调整无误,他在操作中可能出现的错误有:_____;

(2)此实验下列哪些测量不需要_____ (填序号)

- A. 用天平测两球质量
B. 用秒表测两球飞行时间
C. 用刻度尺量出斜槽末端离地面高度
D. 用刻度尺量出碰撞前后小球的水平位移

13. (7分)测量干电池的电动势和内电阻.下列器材可供选用:

A. 干电池一节 B. 直流电流表(0.6A, 0.15Ω; 3A, 0.025Ω)

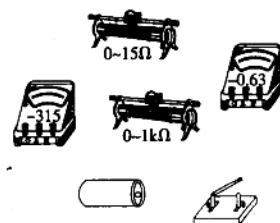
C. 直流电压表(3V, 5 KΩ; 15V, 25KΩ)

D. 滑动变阻器(0~15Ω, 1A)

E. 滑动变阻器(0~1KΩ, 0.5A)

F. 电键

G. 导线若干



(1)应选用的滑动变阻器是 _____ (填序号), 选用电流表的量程是 _____, 选用电压表的量程是 _____;

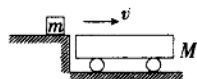
(2)将选用的器材在实物图上连线. 要求实验误差最小.

三、计算题(本题共5小题,共60分.解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤.只写出最后答案的不能得分.有数值计算的问题,答案中必须明确写出数值和单位)

14. (10分)如图所示,木块质量 $m=0.4\text{kg}$,它以速度 $v=20\text{m/s}$ 水平地滑上一辆静止的平板小车,已知小车质量 $M=1.6\text{kg}$,木块与小车间的动摩擦因数为 $\mu=0.2$,木块没有滑离小车,地面光滑, g 取 10m/s^2 ,求:

(1)木块相对小车静止时小车的速度;

(2)从木块滑上小车到木块相对于小车刚静止时,小车移动的距离.



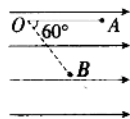
15. (12分)汽车在水平公路上做直线运动,它的功率保持不变,当汽车速度为 4m/s 时,加速度为 0.4m/s^2 ,汽车所受阻力恒为车重的 0.01 倍.若 g 取 10m/s^2 ,求汽车行驶的最大速度是多少?

16. (12分)一长为 L 的细线,上端固定,下端拴一质量为 m 、带电荷量为 q 的小球,处于如图所示的水平向右的匀强电场中.开始时,将线与小球拉成水平,小球静止在 A 点,释放后小球由静止开始向下摆动,当细线转过 60° 角时,小球到达 B 点速度恰好为零.试求:

(1) AB 两点的电势差 U_{AB} ;

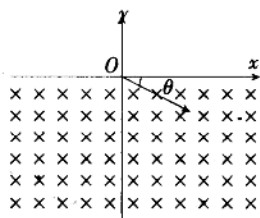
(2)匀强电场的场强大小;

(3)小球到达 B 点时,细线对小球的拉力大小.



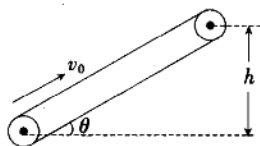
17. (12分) 如图所示, 在 $y < 0$ 的区域内存在匀强磁场, 磁场方向垂直于 xy 平面并指向纸里, 磁感应强度为 B . 一带负电的粒子(质量为 m 、电荷量为 q) 以速度 v_0 从 O 点射入磁场, 入射方向在 xy 平面内, 与 x 轴正向的夹角为 θ . 求:

- (1) 该粒子射出磁场的位置;
- (2) 该粒子在磁场中运动的时间.(粒子所受重力不计)



18. (14分) 如图所示, 绷紧的传送带与水平面的夹角 $\theta = 30^\circ$, 皮带在电动机的带动下, 始终保持 $v_0 = 2\text{m/s}$ 的速率运行. 现把一质量为 $m = 10\text{kg}$ 的工件(可视为质点) 轻轻放在皮带的底端, 经时间 1.9s , 工件被传送到 $h = 1.5\text{m}$ 的高处, 取 $g = 10\text{m/s}^2$. 求:

- (1) 工件与皮带间的动摩擦因数;
- (2) 电动机由于传送工件多消耗的电能.



同步测试 2 电磁场 电磁波

(满分:100分 时间:90分钟)

班级:_____ 姓名:_____ 学号:_____ 得分:_____

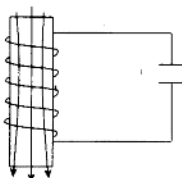
一、选择题(本题共10小题,每小题4分,共40分,在每小题给出的4个选项中,有的小题只有一个选项正确,有的小题有多个选项正确,全部选对的得4分,选不全的得2分,有选错或不选的得0分)

1. 有一LC振荡电路,能产生一定波长的电磁波,若要产生波长比原来短些的电磁波,可采用的措施为()

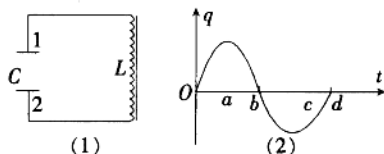
- A. 增加线圈匝数
B. 在线圈中插入铁心
C. 减小电容器极板正对面积
D. 减小电容器极板间距离

2. LC振荡电路中,某时刻磁场方向如图所示,则下列说法错误的是()

- A. 若磁场正在减弱,则电容器上极板带正电
B. 若电容器正在放电,则电容器上极板带负电
C. 若电容器上极板带正电,则线圈中电流正在增大
D. 若电容器正在放电,则自感电动势正在阻碍电流增大



3. 如图(1)所示,LC振荡电路中电容器极板1上的电量随时间变化的曲线如图(2)所示,则()



- A. a, c 两时刻电路中电流最大,方向相同
B. a, c 两时刻电路中电流最大,方向相反
C. b, d 两时刻电路中电流最大,方向相同
D. b, d 两时刻电路中电流最大,方向相反

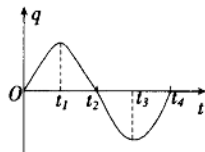
4. 在LC振荡电路中,用以下的哪种方法可以使振荡频率增大一倍()

- A. 自感 L 和电容 C 都增大一倍
B. 自感 L 增大一倍,电容 C 减小一半
C. 自感 L 减小一半,电容 C 增大一倍
D. 自感 L 和电容 C 都减小一半

5. (1994,全国高考题)如图所示的LC振荡电路中,以下说法正确的是()

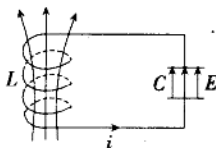
- ①在 t_1 时刻,电路中的磁场能最小
②从 t_1 到 t_2 ,电路中的电流值不断变小
③ t_2 到 t_3 ,电容器不断充电
④在 t_4 时刻,电容器的电场能最小

- A. ①②④
B. ①③④
C. ②③④
D. ①②③



6. 如图所示是处于某时刻的LC振荡电路的情况,下列说法正确的是()

- A. 电容器正在放电,电场能正转变成磁场能
B. 电容器正在充电,电场能正转变成磁场能
C. 电容器正在放电,磁场能正转变成电场能
D. 电容器正在充电,磁场能正转变成电场能



7. 下列关于电磁波和机械波的说法,正确的有 ()

- A. 电磁波和机械波都能产生干涉、衍射和反射现象
- B. 电磁波在任何介质中的传播速度都相同,而机械波在不同介质中的传播速度不相同
- C. 电磁波和机械波一样,都需要在介质中传播
- D. 机械波传播需要介质,而电磁波传播则不需要介质

8. 下面关于电磁波的说法正确的是 ()

- A. 只要有电场或磁场,就会有电磁波产生
- B. 只要电容器之间的电场发生变化,就会有电磁波不断地向外发射
- C. LC 振荡电路中的线圈和电容器都会向外发射电磁波
- D. 电磁波和机械波一样,也是向外传递能量的一种方式

9. 在 LC 振荡电路中,当电感线圈两端电压为零时 ()

- A. 电路中的电流为零
- B. 磁场能为零,电场能最大
- C. 磁场能最大,电场能为零
- D. 电容器所带电量为零

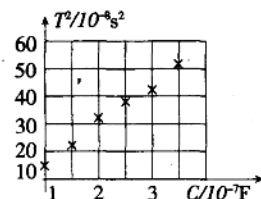
10. 下列关于电磁波的叙述中,正确的是 ()

- A. 电磁波是电磁场由发生区域向远处的传播
- B. 电磁波在任何介质中传播速度均为 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$
- C. 电磁波由真空进入介质传播时,波长将变短
- D. 电磁波不能产生干涉、衍射现象

二、填空题(本题共 5 小题,每题 4 分,共 20 分)

11. 一个 LC 回路产生的电磁波的频率为 10^6 Hz ,则它在真空中的波长为 _____ m;若使这个回路中的 L 不变,而产生的电磁波波长变为 900m,则应将回路中的电容 C 变为原来的 _____ 倍。

12. 在 LC 振荡电路中,如已知电容 C,并测得电路的固有频率振荡周期 T,即可求得电感 L。为了提高测量精度,需多次改变 C 值并测得相应的 T 值。现将测得的六组数据标示在以 C 为横坐标、 T^2 为纵坐标的坐标纸上,即图用“×”表示的点。



(1) 写出 T、L、C 的关系 _____。

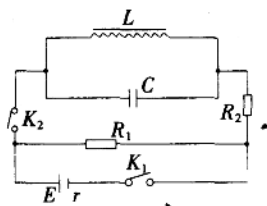
(2) 根据图中给出的数据点作出 T^2 与 C 的关系图线。

(3) 求得的 L 值是 _____。

13. (2002, 上海高考题)按照有关规律,工作场所受到的电磁辐射强度(单位时间内垂直通过单位面积的电磁辐射能量)不得超过 0.50 W/m^2 。若某小型无线通讯装置的电磁辐射功率是 1W,那么在距离该通讯装置 _____ m 以外是符合规定的安全区域。(已知球面面积为 $S = 4\pi R^2$)

14. (1997, 上海高考题)已知 LC 振荡电路中的电感为 L_0 ,为利用此振荡电路发射波长为 λ 的电磁波,振荡电路的电容应为 _____。

15. 如下图所示,线圈电阻不计, $L = 40 \text{ mH}$,电容 $C = 10 \mu\text{F}$,电阻 $R_1 = 4 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$,电源电动势 $E = 6 \text{ V}$,内阻 $r = 0.6 \Omega$, K_2 闭合,则:当 K_1 闭合稳定一段时间后电容器带电为 _____,当 K_2 突然断开,如选取线圈中电流向右为正,试画出从 K_2 断开后线圈中电流的变化情况。



三、计算题(本题共4小题,16、17题各8分,18、19题各12分,共40分)

16. (8分)同步卫星可以转播无线电话,问说话后经多长时间才能听到对方回话?(卫星到地球上两地的距离看做是卫星的高度,并设立对方听到话后立即回答,已知 $M_{\text{地球}} = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$, $R_{\text{地球}} = 6400 \text{ km}$)

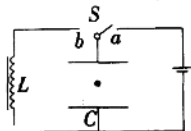
17. (8分)某收音机接收电磁波的波长范围在 $577 \text{ m} \sim 182 \text{ m}$ 之间,该收音机 LC 回路的可变电容器的动片全部旋出时,回路总电容为 39 pF ,求:

(1)该收音机接收的电磁波的频率范围.

(2)该收音机 LC 回路的可变电容器的动片完全旋入时,回路总电容多大?

18. (12分)某雷达工作时,发射电磁波的波长 $\lambda=20\text{cm}$,每秒发射的脉冲数 $n=5000$,每个脉冲持续时间 $t=0.02\mu\text{s}$,问电磁波的振荡频率为多少? 最大的侦察距离是多少?

19. (12分)如图所示的电路中,电容器的电容 $C=1\mu\text{F}$,线圈的自感系数 $L=0.1\text{mH}$,先将开关 S 拨至 a ,这时电容器内有一带电油滴恰能保持静止,然后将开关 S 拨至 b ,经过 $t=3.14\times 10^{-5}\text{s}$,油滴的加速 a 是多少? 当油滴的加速度 a' 为何值时, LC 回路中的振荡电流有最大值($g=10\text{m/s}^2$, $\pi=3.14$,研究过程中油滴不与极板接触)?



同步测试3 光的传播

(满分:100分 时间:90分钟)

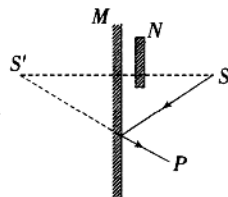
班级: _____ 姓名: _____ 学号: _____ 得分: _____

一、选择题(本题共10小题,每小题4分,共40分,在每小题给出的四个选项中,有的小题只有一个选项正确,有的小题有多个选项正确,全部选对的得4分,选不全的得2分,有选错或不选的得0分)

1. (2002, 南京) 以下说法正确的是 ()

- A. 人眼所见物体的位置是根据光的直线传播的经验做出的判断
- B. 宇航员看到的太空一定是光明一片
- C. 我们在房子里能看到穿过小孔的太阳光束是因为太阳光被空气中的尘埃微粒所反射
- D. 在较大的立体空间里, 平行光束直线传播而发散光束是非直线传播的

2. (2003, 烟台) 一点光源 S 经平面镜 M 成像是 S' , 人眼于 P 点可以观察到 S' , 如图, 今在 S, M 间放一不太大的遮光板 N , 则 ()

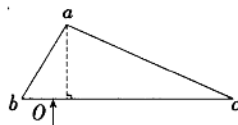


- A. S 不能在 M 中成像
- B. S 仍能在 M 中成像
- C. 人眼观察到的 S' 的亮度将变小
- D. 人眼观察到的 S' 的亮度将不变

3. (2003, 江西九江) 一束白光垂直于三棱镜的一个面入射发生色散 ()

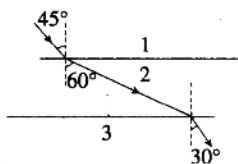
- A. 棱镜对各色光的折射率不同
- B. 红光比蓝光通过棱镜所用的时间短
- C. 黄光比绿光偏转的角度小
- D. 在棱镜中, 速度较大单色光偏转的角度也较大

4. 图示为一直角棱镜的横截面, $\angle bac = 90^\circ$, $\angle abc = 60^\circ$. 一平行细光束从 O 点沿垂直于 bc 面的方向射入棱镜. 已知棱镜材料的折射率 $n = \sqrt{2}$, 若不考虑原入射光在 bc 面上的反射光, 则有光线 ()



- A. 从 ab 面射出
- B. 从 bc 面射出
- C. 从 bc 面射出, 且与 bc 面斜交
- D. 从 bc 面射出, 且与 bc 面垂直

5. (2004, 合肥) 一束光线穿过介质 1、2、3 时, 光路如图所示, 则 ()



- A. 介质 1 的折射率最大
- B. 介质 2 是光密介质
- C. 光在介质 2 中的速度最大
- D. 当入射角由 45° 逐渐增大时, 在 1、2 分界面上可能发生全反射

6. (2003, 郑州) 把相同玻璃制成厚度为 d 的正方体 A 和半径为 d 的半球体 B 放在报纸上, 且让半球体的凸面向上, 从正方向分别观察 A, B 中心处报纸上的文字, 下面观察记录, 哪一项是正确的 ()

- A. A 中的文字比 B 中的高
- B. B 中的文字比 A 中的高
- C. A, B 一样高
- D. A 中文字位置比没有玻璃时高

7. (2004, 天津) 在水中的同一深度有红、绿两个点光源, 在水面上方以相同的角度去观察时, 以下叙述正确的是 ()

是

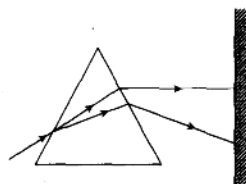
- A. 在水面上看,红色光源较深些
B. 在水面上看,绿色光源较深些
C. 在水中绿光的速率比红光的小
D. 在水面上看,红色光在水面透光面积较小

8. (2003,成都)白光通过三棱镜发生色散,这说明 ()

- A. 不同颜色的光在真空中的光速不同
B. 对同一介质红光的折射率比紫光大
C. 在同一介质中红光的光速比紫光大
D. 每种颜色的光通过三棱镜都会分成几种颜色的光

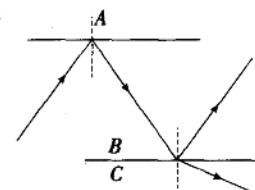
9. 如图所示,一束白光通过玻璃发生色散现象,下列说法正确的是 ()

- A. 红光的偏折最大,紫光的偏折最小
B. 红光的偏折最小,紫光的偏折最大
C. 玻璃对红光的折射率比紫光大
D. 玻璃中紫光的传播速度比红光大



10. 如图所示为光线在 A、B、C 三种介质中传播时发生反射和折射的情况,设光在这三种介质中的传播速度分别为 v_A 、 v_B 、 v_C ,则关于 v_A 、 v_B 、 v_C 的大小关系应是 ()

- A. $v_A > v_B > v_C$
B. $v_A < v_C < v_B$
C. $v_A > v_C > v_B$
D. $v_C > v_A > v_B$

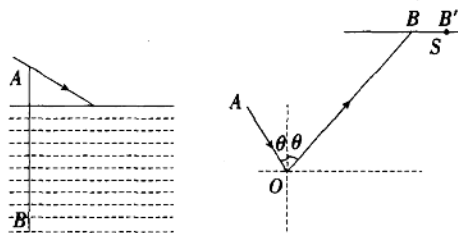


二、填空题(本题共 5 小题,每小题 3 分,共 15 分)

11. (2002,广东)太阳光与水平面成 40° 角时,射到平面镜上的反射光线恰好水平射出,那么平面镜与水平面的夹角是_____。

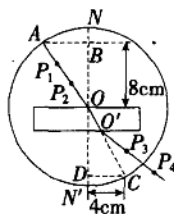
12. (2003,广西)一个等边三角形棱镜,其折射率为 $\sqrt{2}$,一束光线以 45° 角射入棱镜,其偏向角为_____。

13. (2004,海淀)如图所示,一根竖直插入水中的杆 AB,在水中部分长 1.0 m,露出水面部分长 0.3 m,已知水的折射率为 $\frac{4}{3}$,则当阳光与水面成 37° 时,杆 AB 在水下的影长为_____ m。



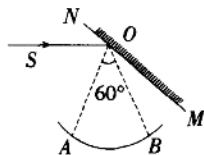
14. (2003,湖北联考)如右图所示,激光液面控制仪的原理是:固定一束激光 AO 以入射角 θ 照射液面,反射光 OB 射到水平光屏上,屏上的光电管将光讯号变成电信号,电信号输入控制系统用以控制液面高度,如果发现光在屏上向右移动了 s 的距离射到 B' 点,由此可知液面降低了_____。

15. 某同学由于没量角器,在完成了光路图以后,以 O 点为圆心,10.00 cm 长为半径画圆,分别交线段 OA 于 A 点,交 O、O' 连线延长线于 C 点,过 A 点作法线 NN' 的垂线 AB 交 NN' 于 B 点,过 C 点作法线 NN' 的垂线 CD 交 NN' 于 D 点,如图所示,用刻度尺量得 $OB = 8.00$ cm, $CD = 4.00$ cm,由此可得出玻璃的折射率 $n =$ _____。



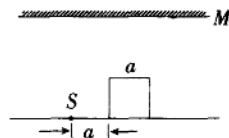
三、计算题(本题共5小题,16、17、18题各7分,19、20题各12分,共45分)

16. (7分)(2002, 崇文)一平面镜 MN , 以 $n = \left(\frac{1}{6}\right) \text{r/s}$ 的转速绕垂直于纸面且过 O 点的轴转动, AB 为圆弧形屏幕, 圆心在 O 点, 圆心角为 60° , 如图所示, S 为频闪光源, 频率为 12 次每秒, 光以一固定方向射向 O 点, 在平面镜 MN 转一周的时间内, 屏 AB 上可出现光点数目是多少?



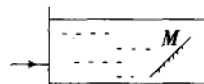
17. (7分)(2004, 南洋)平面镜 M 与水平地面平行, 镜面朝下正对地面, 与地面相距 $2a$, 一边为 a 的不透光的正方体物块放在水平地面上, 在其左边地面上与它相距为 a 处置一点光源 S .

- (1) 用作图法画出(图)正方体物块右边地面上被照亮的范围;
- (2) 求正方体右侧附近阴影的长度.

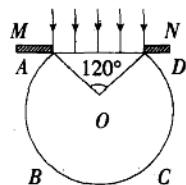


18. (7分)(2004, 济南)一人身高 1.5m, 他站在竖直的平面镜前, 假若他的眼睛位于头顶下方 6cm 处, 为了能看到自己的脚, 镜下的边缘离地不能超过多少?

19. (12分)(2004, 郑州)如图所示, 玻璃容器内装有折射率为 $\sqrt{2}$ 的透明液体, M 为平面镜, 有一束水平光线垂直于器壁射入容器, 求平面镜与水平面的夹角为多大时, 经平面镜反射的光线在液体与空气的交接面处发生全反射?



20. (12分)(2004, 南宁)用玻璃制成一个均匀柱形玻璃柱, 其横截面如图所示, 已知其临界角为 30° . 如果在玻璃两侧放上遮光板 M 和 N , 挡住下面光线. 挡板上上面有垂直向下的平行光束射来, 作图说明圆弧 $ABCD$ 的哪一部分的外表面是亮的, 并计算亮的面所对应的圆心角的度数为多少度.



同步测试 4 光的波动性

(满分:100分 时间:90分钟)

班级: _____ 姓名: _____ 学号: _____ 得分: _____

一、选择题(本题共10小题,每小题4分,共40分,在每小题给出的四个选项中,有的小题只有一个选项正确,有的小题有多个选项正确,全部选对的得4分,选不全的得2分,选错的或不选得0分)

- 一束平行光照射在双缝上,在缝后屏上得到干涉条纹,下列判断正确的是 ()
 - 改变双缝到屏的距离,条纹间距不变
 - 双缝间距减小,条纹间距也减小
 - 入射光频率变化时条纹间距跟着变化
 - 在水里做双缝干涉实验,同样条件下的条纹间距会变小
- (2003,吉林)红光由折射率为 n 的玻璃进入空气,则 ()
 - 波长变为原来的 $1/n$
 - 频率变为原来的 n 倍
 - 速度变为原来的 $1/n$
 - 速度变为原来的 n 倍
- (2004,朝阳)有两种单色光以相同的人射角从空气进入水中,折射角分别为 θ_1, θ_2 ,它们在水中传播相同的距离用的时间分别为 t_1, t_2 ,则有 ()
 - 若 $t_1 < t_2$,则 $\theta_1 > \theta_2$
 - 若 $t_1 < t_2$,则 $\theta_1 < \theta_2$
 - 若 $t_1 > t_2$,则 $\theta_1 < \theta_2$
 - 若 $t_1 < t_2$,则 $\theta_1 > \theta_2$
- (2002,湖南)红光和紫光相比 ()
 - 在真空中传播时,紫光的速度比较大
 - 在玻璃中传播时,红光的速度比较大
 - 玻璃对红光的折射率比紫光的大
 - 从玻璃到空气的界面上,红光的临界角比较大
- (2003,黄冈)通过游标尺两侧脚间的狭缝观看与缝平行的红色灯的灯丝,可以看到明暗相间的衍射条纹,如果将狭缝调整得更窄,衍射条纹的中央亮纹宽度和亮度的变化情况是 ()
 - 变窄、变亮
 - 变宽、变亮
 - 变窄、变暗
 - 变宽、变暗
- (2003,合肥)在A、B两平行狭缝做双缝干涉实验的装置中,屏上P点出现明条纹,那么双缝A和B到屏上P点的距离之差必为 ()
 - 二分之一光波波长的奇数倍
 - 一个光波波长的奇数倍
 - 二分之一光波波长的偶数倍
 - 二分之一光波波长的整数倍
- 关于光振动,以下说法正确的是 ()
 - 电磁波中磁感应强度 B 的振动叫光振动
 - 光波的感光作用和生理作用主要是由光振动引起的
 - 自然光的光振动沿各个方向均匀分布
 - 光振动就是光的传播方向
- (2004,青岛)以下的说法中正确的是 ()
 - 光的偏振现象说明光是电磁波
 - 紫外线是原子外层电子受到激发后产生的
 - 泊松亮斑是一种光的衍射现象
 - 原子的自发辐射而得到加强的光是激光
- (2004,汕头)竖直放置的铁丝框中的肥皂膜,在太阳光照射下形成 ()
 - 明暗相间的水平干涉条纹
 - 明暗相间的竖直干涉条纹
 - 彩色的水平干涉条纹
 - 彩色的竖直干涉条纹

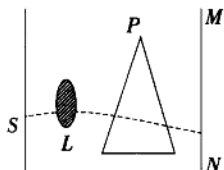
10. (2004, 武汉)下列对增透膜的叙述, 不正确的有

()

- A. 摄影机的镜头涂上一层增透膜后, 可提高成像质量
- B. 增透膜是为了增加光的透射, 减小反射
- C. 增透膜的厚度应为入射光在薄膜中波长的四分之一
- D. 增透膜的厚度应为入射光在真空中的波长的四分之一

二、填空题(本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分)

11. (2003, 南昌)如图所示的为一摄谱仪的示意图来自光源的白光经过狭缝 S 和透镜 L 后, 成为平行光射到三棱镜 P 上, 为了在照相底片 MN 上拍摄下清晰的光谱, 在 P 与 MN 之间还应放置一个_____. 黄、蓝、橙、绿四种颜色的光谱线在照相底片上从 M 到 N 端的顺序为_____.



12. (2004, 长沙)根据热辐射理论, 物体发出的光最大波长 λ_m , 与该物体自身的绝对温度 T 满足关系式 $T \cdot \lambda_m = 0.90 \times 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$, 现有一动物的体温 27°C , 则它发出的波长最大是_____ m, 属于_____波段(填红外线, 可见光或紫外线).

13. (2003, 合肥)用三角形单色光源照射带有圆孔的不透明挡板, 当圆孔的直径分别为 1cm , 1mm 和 $0.5\mu\text{m}$ 时, 圆孔后的光屏上分别出现_____、_____和_____图样.

14. (2004, 广西)能证明光是一种波的实验有_____, 证明光波是横波的现象有_____, 激光是一种人造光, 激光的主要特点是_____.

三、计算题(本题共 5 小题, 15、16、17 题各 8 分, 18、19 题各 10 分共 44 分)

15. (8 分)一种红宝石激光器发射的激光是不连续的一道道闪光, 每道闪光称为一个光脉冲. 若这种激光器光脉冲的持续时间为 $1.0 \times 10^{-11} \text{ s}$, 波长为 694.3nm , 发射功率为 $1.0 \times 10^{10} \text{ W}$, 问: (1) 每个光脉冲的长度是多少?

(2) 用红宝石激光器照射皮肤上的色斑, 每平方厘米色斑吸收能量达到 60J 以后, 便逐渐消失, 一色斑的面积为 50mm^2 , 则它要吸收多少个红宝石激光脉冲, 才能逐渐消失?

16. (8分)(2004, 郑州)频率为 4×10^{14} Hz 的单色光, 从某种液体(光介质)射向液体与空气界面, 测得临界角为 45° , 求这种液体的折射率及该单色光在液体中的波长.

17. (8分)(2003, 济南)利用双缝干涉实验测量红光波长, 已知双缝间距是 0.5mm, 缝到屏的距离是 1m, 数得 300 条暗条纹的总宽度是 4.5mm, 求此红光的波长.

18. (10分)为了消除入射光在透镜或棱镜表面的反射,可在其表面涂上一层薄膜,现要使在空气中波长为 $0.52\mu\text{m}$ 的黄绿光垂直镜面入射时完全没有反射,如果薄膜材料的折射率为 1.3,求增透膜的最小厚度.

19. (10分)阅读下列资料并回答问题:

自然界中的物体由于具有一定的温度,会不断地向外辐射电磁波,这种辐射因与温度有关,称为热辐射,热辐射具有如下特点:①辐射的能量中包含各种波长的电磁波;②物体温度越高,单位时间从物体表面单位面积上辐射的能量越大;③在辐射的总能量中,各种波长所占的百分比不同.

处于一定温度的物体在向外辐射电磁能量的同时,也要吸收由其他物体辐射的电磁能量,如果它处在平衡状态,则能量保持不变.若不考虑物体表面性质对辐射与吸收的影响,我们定义一种理想的物体,它能 100% 地吸收入射到其表面的电磁辐射,这样的物体称为黑体,单位时间内从黑体表面单位面积辐射的电磁波的总能量与黑体绝对温度的四次方成正比,即 $P_0 = \delta T^4$, 其中的常量 $\delta = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}^4)$

在下面的问题中,把研究对象都看作黑体.

有关数据及数学公式:太阳半径 $R_3 = 696000 \text{ km}$, 太阳表面温度 $T = 5770 \text{ K}$, 火星半径 $R = 3395 \text{ km}$, 球面积公式 $S = 4\pi R^2$, 其中 R 为球半径.

(1) 太阳热辐射能量的绝大多数集中在波长为 $2 \times 10^{-7} \text{ m} \sim 1 \times 10^{-2} \text{ m}$ 的范围内,求相应的频率范围.

(2) 每小时从太阳表面辐射的总能量为多少?

(3) 火星受到来自太阳的辐射可认为是垂直射到面积为 πr^2 (r 为火星半径)的圆盘上. 已知太阳到火星的距离约为太阳半径的 400 倍,忽略其他天体及宇宙空间里的辐射,试估算火星的平均温度.

同步测试 5 期中测试

(满分:100分 时间:90分钟)

班级: _____ 姓名: _____ 学号: _____ 得分: _____

一、选择题(本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分,在每小题给出的四个选项中,有的小题只有一个选项正确,有的小题有多个选项正确,全部选对的得 4 分,选不全的得 2 分,有选错或不选的得 0 分)

1. 以下说法正确的是 ()

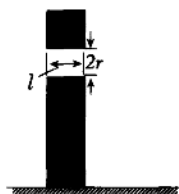
- A. 光导纤维内芯的折射率比外层的折射率小
- B. 全反射棱镜的折射率要大于 $\sqrt{2}$
- C. 在光学仪器中用全反射棱镜取代平面镜是因为全反射棱镜的成本较平面镜低
- D. 水中或玻璃中的气泡看起来特别明亮是因为光从水或玻璃射向气泡时,一部分光在界面上发生了全反射

2. 光从甲介质射到乙介质时,入射角为 30° ,且折射光线与反射光线的夹角为 75° ,则 ()

- A. 乙为光疏介质
- B. 光在甲中传播速度较快
- C. 光在乙中传播速度较快
- D. 光从乙射到甲中时可能发生全反射

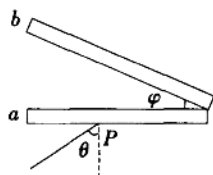
3. 为了观察门外的情况,有人在门上开一小圆孔,将一块圆柱形玻璃嵌入其中,圆柱体轴线与门面垂直,如图所示,从圆柱底面中心看出去,可以看到的门外入射光线与轴线间的最大夹角称作视场角. 已知该玻璃的折射率为 n ,玻璃柱长为 l ,底面半径为 r ,则视场角是 ()

- A. $\arcsin \frac{nl}{\sqrt{r^2+l^2}}$
- B. $\arcsin \frac{nr}{\sqrt{r^2+l^2}}$
- C. $\arcsin \frac{r}{\sqrt{r^2+l^2}}$
- D. $\arcsin \frac{l}{n\sqrt{r^2+l^2}}$



4. 如图所示, a 和 b 都是厚度均匀的平玻璃板,它们之间的夹角为 φ ,一细光束以入射角 θ 从 P 点射入, $\theta > \varphi$,已知此光束由红光和蓝光组成,则当光束透过 b 板后 ()

- A. 传播方向相对于入射光方向向左偏转 φ 角
- B. 传播方向相对于入射光方向向右偏转 φ 角
- C. 红光在蓝光的左边
- D. 红光在蓝光的右边



5. 关于光速和机械波的传播速度的说法中正确的是 ()

- A. 光的传播速度和机械波的传播速度一样,在真空中为 3.00×10^8 m/s
- B. 光的传播速度在真空中为 3.00×10^8 m/s,机械波在真空中不传播
- C. 在真空中光的传播速度最小,机械波的传播速度最大
- D. 在真空中的传播速度最大,机械波的传播速度最小

6. 双缝干涉实验装置如图所示,双缝间的距离为 d ,双缝到像屏的距离为 l ,调整实验装置使得像屏上可以见到清晰的干涉条纹. 关于干涉条纹的情况,下列叙述中正确的是 ()

- A. 若将像屏向左平移一小段距离,屏上的干涉条纹将变得不清晰
 - B. 若将像屏向右平移一小段距离,屏上仍有清晰的干涉条纹
 - C. 若将双缝间的距离 d 减小,像屏上的两个相邻亮条纹间的距离变小
 - D. 若将双缝间的距离 d 减小,像屏上的两个相邻暗条纹间的距离增大
7. 线光源 a 发出的光波长为 480nm ,线光源 b 发出的光波长为 672nm ,则 ()
- A. 用 a 做双缝实验,屏上一距双缝路程差为 $\delta_1 = 1.68\mu\text{m}$ 的 P 处将出现暗纹

