

2012 届港澳台联考物理测试试题 21

说明：1，测试时间：2012 年 3 月 30 日下午

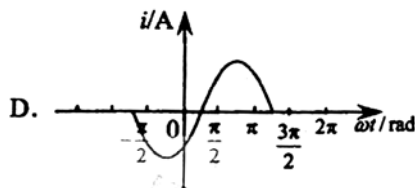
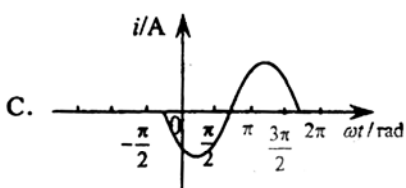
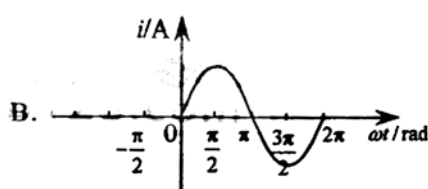
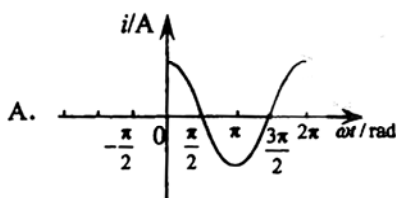
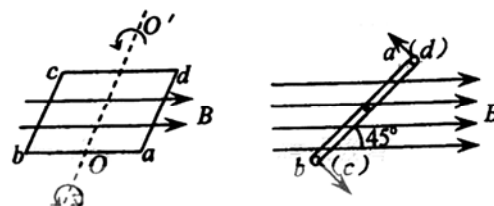
2，具体时间为两个小时，试卷满分 150 分

3，请按要求作答，注意书写格式与规范

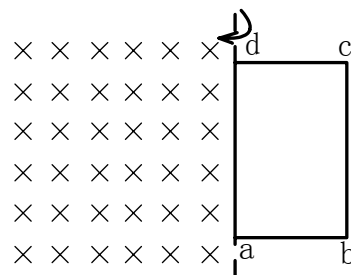
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

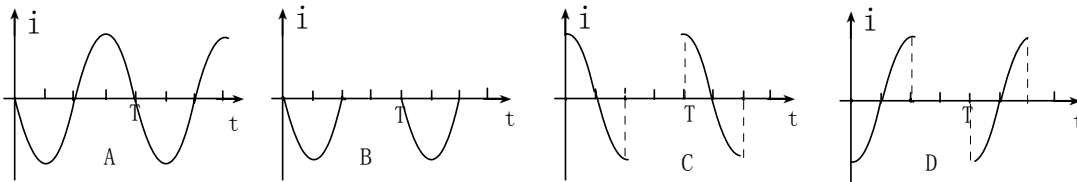
一，单项选择题，本大题共 13 小题，每小题 4 分，共计 52 分，本大题所有选项均为单项选择，请把每题正确的答案序号填写在上面的表格内。

1.如图 a 所示，一矩形线圈 $abcd$ 放置在匀强磁场中，并绕过 ab 、 cd 中点的轴 OO' 以角速度 ω 逆时针匀速转动。若以线圈平面与磁场夹角 $\theta=45^\circ$ 时（如图 b）为计时起点，并规定当电流自 a 流向 b 时电流方向为正。则下列四幅图中正确的是



2, 如图所示， ad 左侧有垂直于纸面向里的匀强磁场，矩形金属线圈 $abcd$ 绕轴 ad 匀速转动的周期为 T ，此时 bc 边正向纸面外转动。规定线圈中沿 $abcd$ 为电流的正方向，从 bc 边进入磁场开始计时，下图中能正确反映线圈中电流规律的图像为



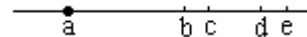


3. 目前普遍认为，质子和中子都是由被称为 u 夸克和 d 夸克的两类夸克组成。u 夸克带电量为 $\frac{2}{3}e$ ，d 夸克带电量为 $-\frac{1}{3}e$ ，e 为基元电荷。下列论断可能正确的是

- A, 质子由 1 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成，中子由 1 个 u 夸克和 2 个 d 夸克组成
- B, 质子由 2 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成，中子由 1 个 u 夸克和 2 个 d 夸克组成
- C, 质子由 1 个 u 夸克和 2 个 d 夸克组成，中子由 2 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成
- D, 质子由 2 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成，中子由 1 个 u 夸克和 1 个 d 夸克组成

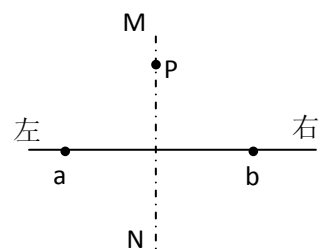
4. 图中，a、b、c、d、e 五点在同一直线上，b、c 两点间的距离等于 d、e 两点间的距离。在 a 点固定放置一个点电荷，带电量为 $+Q$ ，已知在 $+Q$ 的电场中 b、c 两点间的电势差为 U 。将另一个点电荷 $+q$ 从 d 点移动到 e 点的过程中

- A 电场力做功小于 qU
- B 克服电场力做功 qU
- C 电场力做功大于 qU
- D 电场力做功 qU

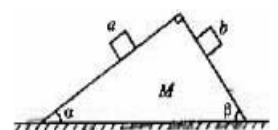


5. 图中 a、b 是两个点电荷，它们的电量分别为 Q_1 、 Q_2 ，MN 是 ab 连线的中垂线，P 是中垂线上的一点。下列哪中情况不能使 P 点场强方向指向 MN 的左侧？

- A. Q_1 、 Q_2 都是正电荷，且 $Q_1 < Q_2$
- B. Q_1 是正电荷， Q_2 是负电荷，且 $Q_1 > |Q_2|$
- C. Q_1 是负电荷， Q_2 是正电荷，且 $|Q_1| < Q_2$
- D. Q_1 、 Q_2 都是负电荷，且 $|Q_1| > |Q_2|$



6. 如右图所示，一质量为 M 的楔形木块放在水平桌面上，它的顶角为 90° ，两底角为 α 和 β ；a、b 为两个位于斜面上质量均为 m 的小木块。已知所有接触面都是光滑的。现发现 a、b 沿斜面下滑，而楔形木块静止不动，这时楔形木块对水平桌面的压力等于



- A. $Mg + mg$
- B. $Mg + 2mg$
- C. $Mg + mg(\sin\alpha + \sin\beta)$

D. $Mg - mg(\sin\alpha + \sin\beta)$

7. 火星的质量和半径分别约为地球的 $\frac{1}{10}$ 和 $\frac{1}{2}$, 地球表面的重力加速度为 g , 则火星表面的重力加速度约为

- A. $0.2g$ B. $2.5g$ C. $0.4g$ D. $5g$

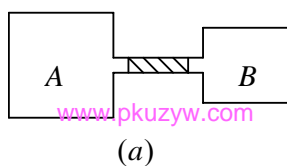
8. 装有同种气体的 A、B 两容器, 用水平细玻璃管相连, 管中有一段静止的水银柱把 A、B 两部分气体隔开, 如图 (a) 所示, $V_A = \frac{5}{4}V_B, T_A = \frac{5}{4}T_B$. 现使 A、B 两部分气体同时升温, 为使水银柱仍在原处静止, 则 A 部气体升高温度 ΔT_A 与 B 部气体升高温度 ΔT_B 的关系为

A. $\Delta T_A < \Delta T_B$

B. $\Delta T_A = \Delta T_B$

C. $\Delta T_A = \frac{5}{4}\Delta T_B$

D. $\Delta T_A = \frac{25}{16}\Delta T_B$



9. 在两端封闭粗细均匀的玻璃管中有一段水银柱, 两端是空气。当玻璃管水平放置时, 两端的空气柱长度恰好相等, 压强为 $HcmHg$; 当玻璃管竖直放置时, 上端的空气柱长度是下端的 2 倍, 则管中水银柱长度是

A. Hcm B. $\frac{3}{4}Hcm$

C. $\frac{1}{2}Hcm$ D. $\frac{1}{4}Hcm$

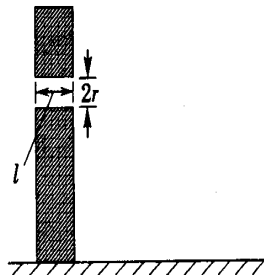
10. 为了观察门外情况, 有人在门上开一小圆孔, 将一块圆柱形玻璃嵌入其中, 圆柱体轴线与门面垂直。从圆柱底面中心看出去, 可以看到的门外入射光线与轴线间的最大夹角称做视场角。已知该玻璃的折射率为 n , 圆柱长为 l , 底面半径为 r , 则视场角是

A. $\arcsin \frac{nr}{\sqrt{r^2 + l^2}}$

B. $\arcsin \frac{nl}{\sqrt{r^2 + l^2}}$

C. $\arcsin \frac{r}{n\sqrt{r^2 + l^2}}$

D. $\arcsin \frac{l}{n\sqrt{r^2 + l^2}}$



11. 两种单色光, 从玻璃射向空气时, 临界角分别是 C_1 、 C_2 , 且 $C_1 < C_2$, 则这两种单色光在玻璃中的

传播速度 v_1 、 v_2 ，波长 λ_1 、 λ_2 ，以及它们的光子能量 E_1 、 E_2 ，相比较，正确的是（ ）

A、 $v_1 > v_2$ ， $E_1 > E_2$ ， $\lambda_1 < \lambda_2$

B、 $v_1 < v_2$ ， $E_1 < E_2$ ， $\lambda_1 > \lambda_2$

C、 $v_1 > v_2$ ， $E_1 < E_2$ ， $\lambda_1 < \lambda_2$

D、 $v_1 < v_2$ ， $E_1 > E_2$ ， $\lambda_1 < \lambda_2$

12、用频率和强度都一定的某单色光照射某一金属表面时，刚好能产生光电效应．单位时间内从这金属表面飞出的光电子数为 n ，则

A,改用频率加倍而强度减半的另一单色光照射这种金属表面时，也能发生光电效应，单位时间内飞出的光电子数为 $2n$

B,改用频率加倍而强度减半的另一单色光照射这种金属表面时，也能发生光电效应，单位时间内飞出的光电子数为 $n/2$

C,改用频率减半而强度加倍的另一单色光照射这种金属表面时，也能发生光电效应，单位时间内飞出的光电子数为 $2n$

D,改用频率减半和强度加倍的另一单色光照射这种金属表面时，也能发生光电效应，单位时间内飞出的光电子数为 $n/2$

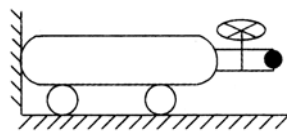
13, 如图所示, 一个下面装有轮子的贮气瓶停放在光滑的水平地面上, 顶端与竖直墙壁接触. 现打开尾端阀门, 气体往外喷出, 设喷口面积为 S , 气体密度为 p , 气体往外喷出的速度为 v , 则气体刚喷出时钢瓶顶端对竖直墙的作用力大小是

A. pvS

B. $\frac{pv^2}{S}$

C. pv^2S

D. $\frac{1}{2}pv^2S$



二，实验题，本大题包含两小题，共计 24 分。

14. (12 分)

某待测电阻 R_x 的阻值约为 20Ω ，现要测量其阻值，实验室提供器材如下：

A. 电流表 A_1 （量程 150mA ，内阻约为 10Ω ）

B. 电流表 A_2 （量程 20mA ，内阻 $r_2=30\Omega$ ）

C. 定值电阻 $R_0=100\Omega$

D. 滑动变阻器 R ，最大阻值约为 10Ω

E. 电源 E ，电动势 $E=4\text{V}$ （内阻不计）

F. 电键 S 及导线若干

(1) 根据上述器材完成此实验，测量时要求电表读数不得小于其量程的 $\frac{1}{3}$ ，请在虚线框内画出测量 R_x 的一种实验原理图（图中元件使用题干中相应英文字母符号标注）。

(2) 实验时电流表 A_1 的读数为 I_1 ，电流表 A_2 的读数为 I_2 ，用已知的和测得的物理量表示 $R_x=$ _____。

（用字母表示）



15. (12 分)

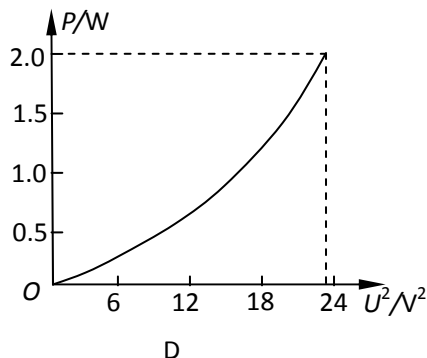
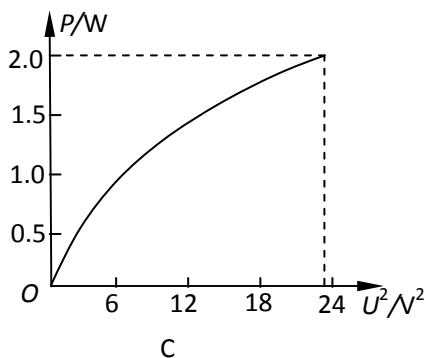
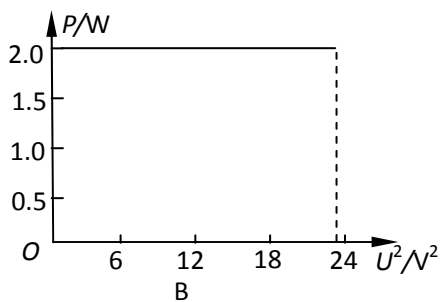
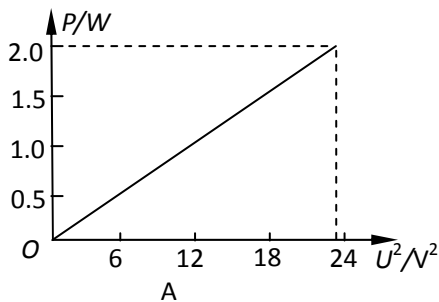
有一个小灯泡上标有“4.8V 2W”的字样，现在测定小灯泡在不同电压下的电功率，并作出小灯泡的电功率 P 与它两端电压的平方 U^2 的关系曲线。有下列器材可供选用：

- A. 电压表 V_1 (0~3V, 内阻 $3k\Omega$) B. 电压表 V_2 (0~15V, 内阻 $15k\Omega$)
C. 电流表 A (0~0.6A, 内阻约 1Ω) D. 定值电阻 $R_1=3k\Omega$
E. 定值电阻 $R_2=15k\Omega$ F. 滑动变阻器 R (10Ω , 2A)
G. 学生电源 (直流 6V, 内阻不计)
H. 开关、导线若干

(1) 实验中所用电压表应选用_____，定值电阻应选用_____ (均用序号字母填写)；

(2) 为尽量减小实验误差，并要求从零开始多取几组数据，请在方框内画出满足实验要求的电路图；

(3) 利用上述实验电路图测出的电压表读数 U_V 与此时小灯泡两端电压 U 的定量关系是_____，下图的四个图象中可能正确的是_____。



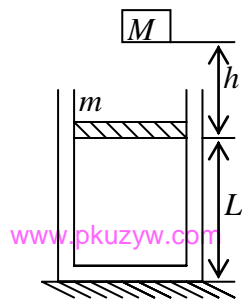
三，解答题，本大题共 4 个小题，共计 74 分，解答每题时应写出必要的文字说明，方程式和推演步骤，直接写出结果的不得分。

16. (16 分)

折射率为 n 的等腰直角三棱镜，一细光束由一等腰射入，折射后射到另一腰上，为使光不从另一腰射出，求入射角 i 的最大值

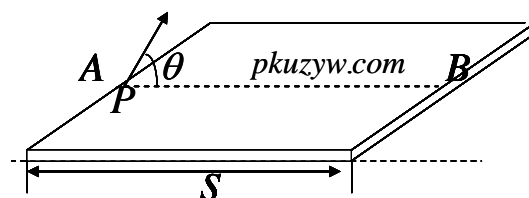
17, (18 分)

如图所示，在水平面上固定一个气缸，缸内由质量为 m 的活塞封闭一定质量的理想气体，活塞与气缸壁间无摩擦且不漏气，活塞到缸底距离为 L 。今有一质量为 M 的重物，自活塞上方 h 高处自由下落至活塞上，碰撞时间极短，即一起向下运动。向下运动过程中活塞可达到的最大速度为 v ，求从活塞向下移动至达到最大速度的过程中，被封气体做的功（气缸中的气体温度未变，大气压强为 p_0 ）。




18. (20 分)

如图所示，在光滑的水平面上，有一质量为 M 的木板，板上有一质量为 m 的小狗，以与木板成 θ 角的初速度（相对于地面），由 A 点跳到 B 点，已知 A 、 B 间的距离为 s ，求初速度 v_0 的最小值。（处理问题时，把小狗可以看为质点 P ）。



19. (20 分)

如图所示，两平行的光滑金属导轨安装在一光滑绝缘斜面上，导轨间距为 l 、足够长且电阻忽略不计，导轨平面的倾角为 α ，条形匀强磁场的宽度为 d ，磁感应强度大小为 B 、方向与导轨平面垂直。长度为 $2d$ 的绝缘杆将导体棒和正方形的单匝线框连接在一起组成“”型装置，总质量为 m ，置于导轨上。导体棒中通以大小恒为 I 的电流（由外接恒流源产生，图中未图出）。线框的边长为 d ($d < l$)，电阻为 R ，下边与磁场区域上边界重合。将装置由静止释放，导体棒恰好运动到磁场区域下边界处返回，导体棒在整个运动过程中始终与导轨垂直。重力加速度为 g 。求：

- (1) 装置从释放到开始返回的过程中，线框中产生的焦耳热 Q ；
- (2) 线框第一次穿越磁场区域所需的时间 t_1 ；
- (3) 经过足够长时间后，线框上边与磁场区域下边界的最大距离 x_m 。

