开封五校 2022～2023 学年下学期期末联考

高 二 物 理

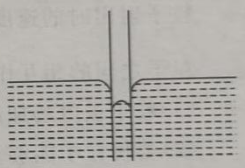
全卷满分 110 分，考试时间 90 分钟。

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上，并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并收回。
4. 本卷主要考查内容：选择性必修第一册，选择性必修第二册，选择性必修第三册。

一、选择题：本题共 12 小题，每小题 4 分，共 48 分. 在每小题给出的四个选项中，第 1～8 题只有一个选项正确，第 9～12 题有多个选项正确，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分.

1. 两端开口的洁净玻璃管竖直插入液体中，管中液面如图所示，则

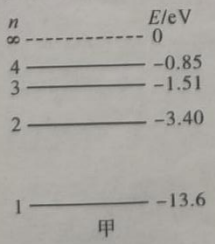


A. 该液体对玻璃是不浸润的
B. 玻璃管竖直插入任何液体中，管中液面都会下降
C. 减小管的直径，管中液面会上升
D. 液体和玻璃间的相互作用比液体分子间的相互作用强

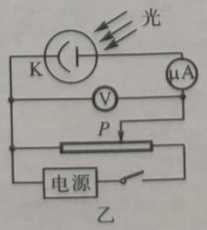
2. 如图是一张风景照片，湖水清澈见底，近处湖面水下的景物都看得很清楚，而远处则只看到对岸山峰和天空彩虹的倒影，水面下的景物则根本看不到. 下列说法中正确的是

A. 水下的石头看起来的深度比实际深一些
B. 彩虹的成因是光的衍射
C. 远处对岸山峰和天空彩虹的倒影十分清晰，是由于光的干涉所引起的
D. 远处水面下景物看不到，是由于光线发生了全反射

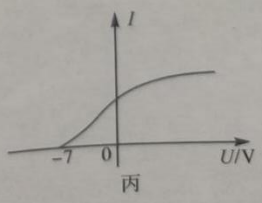
3. 如图所示，图甲为氢原子的能级图，大量处于 $n=4$ 激发态的氢原子跃迁时，发出频率不同的大量光子，其中频率最高的光子照射到图乙电路中光电管阴极 K 上时，电路中电流随电压变化的图像如图丙所示. 下列说法正确的是



甲



乙



丙

23712B

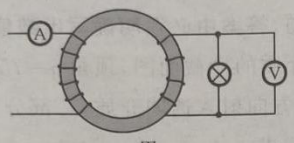
A. 光电子的最大初动能为 12.75 eV

B. 光电管阴极 K 金属材料的逸出功为 7 eV

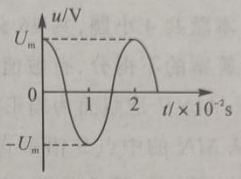
C. 这些氢原子跃迁时共发出 6 种频率的光

D. 若调节滑动变阻器滑片能使光电流为零，则可判断图乙中电源右侧为正极

4. 理想环形变压器示意图如图甲所示，原线圈两端的电压随时间变化的关系图像如图乙所示，$U_m=220\sqrt{2}$ V，副线圈接一“12 V　22 W”的电灯，恰好正常发光，图中电表均为理想交流电表. 下列说法正确的是



甲



乙

A. 原、副线圈的匝数比为 55∶3　　B. 原、副线圈的磁通量变化率之比为 55∶3

C. $t=5\times10^{-3}$ s 时，电压表示数为零　　D. 电流表的读数为 0.01 A

5. 用中子轰击静止的锂核，核反应方程为${}^1_0\mathrm{n}+{}^6_3\mathrm{Li}\rightarrow{}^4_2\mathrm{He}+\mathrm{X}+\gamma$. 已知光子的频率为 ν，锂核的比结合能为 E_1，氦核的比结合能为 E_2，X 核的比结合能为 E_3，普朗克常量为 h，真空中光速为 c，下列说法中正确的是

A. X 核为${}^2_1\mathrm{H}$ 核　　B. γ 光子的动量 $p=\dfrac{hc}{\nu}$

C. 释放的核能 $\Delta E=(4E_2+3E_3)-6E_1+h\nu$　　D. 质量亏损 $\Delta m=\dfrac{(4E_2+3E_3)-6E_1}{c^2}$

6. 用气压式开瓶器开红酒瓶，如图所示，通过针头向瓶内打几次气，然后便能轻松拔出瓶塞，则

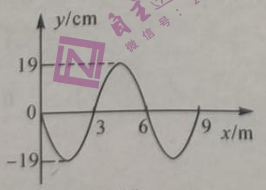
A. 打气后瓶塞未拔出前，气体压强减小

B. 打气后瓶塞未拔出前，气体分子的数密度增大

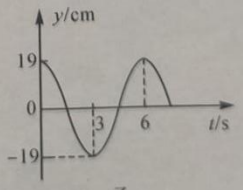
C. 快速拔出瓶塞的过程中，气体吸热，内能增大

D. 快速拔出瓶塞的过程中，气体放热，内能减小

7. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播，$t=1$ s 时波形如图甲所示，图乙是波上某一质点的振动图像. 下列说法正确的是



甲



乙

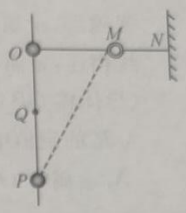
A. 该波的波速大小为 2 m/s

B. 该波能使固有频率为 $\dfrac{1}{6}$ Hz 的物体发生共振

C. 该波的振幅为 38 cm

D. 在 60 s 内，该波上的任意振动点运动的路程均为 3.8 m

8. 如图所示，小球穿过粗糙的竖直杆，轻质弹性绳的左端与小球相连，右端固定在墙上 N 点，弹性绳跨过 M 处的光滑小滑轮，O 为竖直杆上的一点，O、M、N 在同一水平线上，弹性绳的自然长度和 MN 间距离相同. 小球从 O 点静止释放，到达最低点 P 后又继续向上运动，Q 为 OP 中点. 绳中弹力始终遵从胡克定律，最大静摩擦力等于滑动摩擦力. 则小球



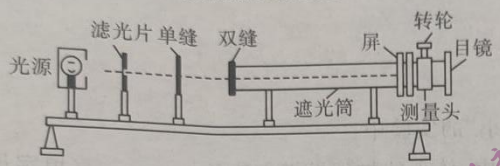
A. 从 O 运动至 P 的过程中，受到摩擦力变大

B. 第一次运动至 Q 点上方某点时，速度最大

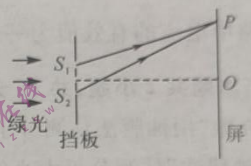
C. 从 P 点返回的过程中，速度最大的位置在 Q 点下方

D. 最终可以停在 Q 点上方的某一位置

9. 用双缝测量某种单色光的波长的实验装置如图甲所示，光屏上某点 P 到双缝 S_1、S_2 的路程差为 7.5×10^{-7} m（如图乙所示），如果用频率为 6.0×10^{14} Hz 的绿光照射双缝，已知真空中的光速为 3×10^{8} m/s，下列说法正确的是



甲



乙

A. 该绿光的波长是 5×10^{-7} nm

B. P 点出现暗条纹

C. 仅将绿光换成红光，则光屏上相邻两亮条纹的中心间距变小

D. 仅将单缝靠近双缝，则光屏上相邻两亮条纹的中心间距不变

10. 轿车的悬挂系统是由车身与轮胎间的弹簧及避震器组成的支持系统. 某型号轿车的“车身—悬挂系统”的固有周期是 0.5 s，这辆汽车匀速通过某路口的条状减速带，如图，已知相邻两条减速带间的距离为1.0 m，该车经过该减速带过程中，下列说法正确的是

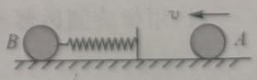
A. 当轿车以 30 km/h 的速度通过减速带时，车身上下振动的频率为 2 Hz

B. 轿车通过减速带的速度大小不同，车身上下振动的幅度大小可能相同

C. 当轿车以 7.2 km/h 的速度通过减速带时，车身上下颠簸得最剧烈

D. 轿车通过减速带的速度越大，车身上下颠簸得越剧烈

11. 如图所示，光滑水平面上有半径相同、质量均为 m 的 A、B 两个小球，小球 A 以速度 v 向左运动，与静止不动右端粘有一轻弹簧的小球 B 发生碰撞，碰撞后小球 A 与弹簧不粘连，在小球 A 与弹簧接触以后的过程中，下列说法正确的是



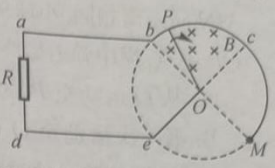
A. 轻弹簧被压缩过程中两球总动量大小为 $\frac{3}{4}mv$

B. 轻弹簧被压缩到最短时两球总动能为 $\frac{1}{4}mv^2$

C. 弹簧恢复原长时，小球 A 的动量大小为 $\frac{1}{8}mv$

D. 弹簧恢复原长时，小球 B 的动能为 $\frac{1}{2}mv^2$

12. 如图所示，水平放置的金属导轨由 $bade$ 和 bcM 两部分组成，bcM 是以 O 点为圆心、L 为半径的半圆导轨，c 为半圆中点，扇形 bOc 内存在磁感应强度大小为 B、方向垂直纸面向里的匀强磁场，金属杆 OP 的 P 端与圆弧 bcM 接触良好，O 点与 e 点有导线相连，金属杆 OP 绕 O 点以角速度 ω 在 b、M 之间做往复运动（导体棒 OP 在 b、M 点换向时间可忽略）。已知导轨左侧接有阻值为 R 的定值电阻，其余部分电阻均不计。下列说法正确的是



A. 金属杆 OP 在磁场区域内沿顺时针方向转动时，P 点电势低于 O 点电势

B. 金属杆 OP 在磁场区域内转动时，其产生的感应电动势大小为 $\frac{BL^2\omega}{2}$

C. 金属杆 OP 在磁场区域内转动时，回路中电流的大小为 $\frac{BL^2\omega}{R}$

D. 回路中电流的有效值为 $\frac{\sqrt{2}BL^2\omega}{4R}$

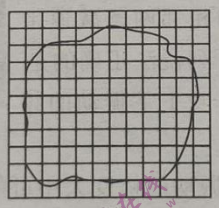
二、实验题：本题共 2 小题，共 16 分。

13. (7 分)在做“用油膜法估测分子的大小”的实验中：

(1)在“油膜法”估测分子大小的实验中，体现的物理思想方法是_____.(填字母)

A. 理想模型法　　B. 控制变量法　　C. 等效替代法

(2)实验中所用的油酸酒精溶液为 1000 mL 溶液中有纯油酸 2 mL，用量筒测得 1 mL 上述溶液为 100 滴，把 1 滴该溶液滴入盛水的浅盘内，让油膜在水面上尽可能散开，油酸薄膜的轮廓形状和尺寸如图甲所示，图中正方形方格的边长为 2 cm，油膜所占方格数约为 80 个，可以估算出油膜的面积是_____m^2(结果保留两位有效数字)，由此估算出油酸分子的直径是_____m(结果保留三位有效数字)。



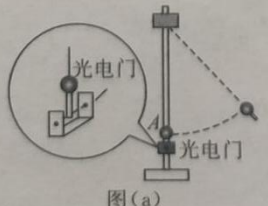
甲

乙

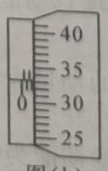
(3)在一次实验中由于痱子粉撒得过多，得到了如图乙所示的油膜，如果按此油膜来计算分子直径，你认为测量结果相对真实值会_____(填“偏大”“偏小”或“无系统误差”)。

14. (9 分)某同学用图(a)所示装置测定重力加速度，小球上安装有挡光部件，光电门安装在小球平衡位置正下方。

(1)用螺旋测微器测量挡光部件的挡光宽度 d，其读数如图(b)，则 d=_____mm；



图(a)



图(b)

图(c)

(2)让单摆做简谐运动并开启传感器的计数模式，当计数器记录小球全振动的次数为 N 时，单摆运动时间为 t，则该单摆的周期 $T=$_____；

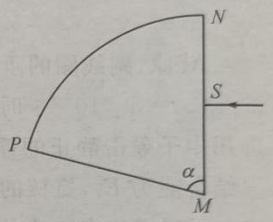
(3)摆线长度大约 80 cm，该同学只有一把量程为 30 cm 的刻度尺，于是他在细线上标记一点 A，使得悬点 O 到 A 点间的细线长度为 30 cm，如图(c)．保持 A 点以下的细线长度不变，通过改变 OA 间细线长度 l 以改变摆长，并测出单摆做简谐运动对应的周期 T．测量多组数据后绘制 T^2-l 图像，求得图像斜率为 k，可得当地重力加速度 $g=$_____(用题中所用字母表示)．

三、解答或论述题：本题共 4 小题，共 46 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得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位．

15.(8 分)如图所示，MNP 是截面为扇形的透明介质的横截面图，顶角 $\alpha=75°$．今有一束单色光线在横截面内从 MN 的中点 S 沿垂直 MN 的方向射入透明介质，一部分光线经 NP 面反射后恰好未从 MP 面射出，只考虑两次反射作用．求：

(1)全反射中的临界角；

(2)透明介质的折射率．

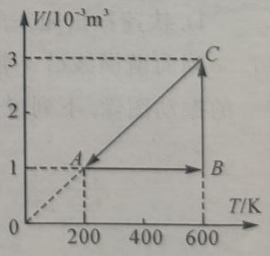


16.(10 分)一定质量的理想气体从状态 A 变化到状态 B，再变化到状态 C，最后变化到状态 A，其状态变化过程的 $V-T$ 图像如图所示．已知 $B\to C$ 过程中气体做功的绝对值是 $C\to A$ 过程中气体做功绝对值的 2 倍，气体在状态 B 时压强为 4.5×10^5 Pa，求：

(1)理想气体在状态 A 时的压强；

(2)理想气体在状态 C 时的压强；

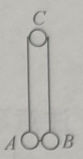
(3)整个过程中理想气体与外界交换的热量．



17.（12 分）如图甲所示，在光滑水平面上有 A、B、C 三个小球，A、B 两球分别用水平轻杆通过光滑铰链与 C 球连接，两球间夹有劲度系数足够大、长度可忽略的压缩轻弹簧，弹簧与球不相连. 固定住 C 球，释放弹簧，球与弹簧分离瞬间杆中弹力大小 $F=10\ \mathrm{N}$. 已知 A、B 两球的质量均为 $m_1=0.2\ \mathrm{kg}$，C 球的质量 $m_2=0.4\ \mathrm{kg}$，杆长 $L=1.0\ \mathrm{m}$，弹簧在弹性限度内.

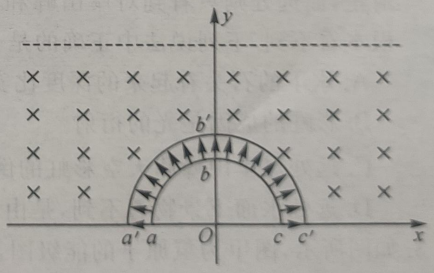
（1）求弹簧释放的弹性势能 E_p；

（2）若 C 球不固定，求释放弹簧后 C 球的最大速度 v.



18.（16 分）如图所示，在 xOy 平面内，有两个半圆形同心圆弧，与坐标轴分别交于 a、b、c 点和 a'、b'、c' 点，其中圆弧 $a'b'c'$ 的半径为 R. 两个半圆弧之间的区域内分布着辐射状的电场，电场方向由原点 O 向外辐射，其间的电势差为 U. 圆弧 $a'b'c'$ 上方圆周外区域，存在着上边界为 $y=2R$ 的垂直纸面向里的足够大匀强磁场，圆弧 abc 内无电场和磁场. O 点处有一粒子源，在 xOy 平面内向 x 轴上方各个方向，射出质量为 m、电荷量为 q 的带正电的粒子，带电粒子射出时的速度大小均为 $\sqrt{\frac{2qU}{m}}$，被辐射状的电场加速后进入磁场，不计粒子的重力以及粒子之间的相互作用，不考虑粒子从磁场返回圆形区域边界后的运动. 求：

（1）粒子被电场加速后的速度 v；

（2）要使粒子能够垂直于磁场上边界射出磁场，求磁场的磁感应强度的最大值 B_0；

（3）当磁场中的磁感应强度大小为第（2）问中 B_0 的 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 倍时，求能从磁场上边界射出粒子的边界宽度 L.