

江苏省仪征中学高二物理期末模拟试卷（一）

（考试时间：75 分钟 满分：100 分）

命题人：许强龙

时间：2021.6.5

一、单项选择题：共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1、下列说法正确的是（ ）

- A. 分子势能增大时，分子间的作用力一定减小
- B. 悬浮在水中花粉的布朗运动反映了花粉分子的热运动
- C. 单晶体的所有物理性质都表现为各向异性
- D. 一滴橄榄油在处于完全失重状态的宇宙飞船中呈球形，是其表面张力作用的结果

2、下列说法正确的是（ ）

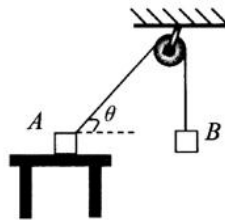
- A. 5G 通信信号(3400~4900MHz)相对于 4G 通信信号(1880~2635MHz)更容易发生衍射现象
- B. 立体电影的观看是利用光的偏振现象
- C. 马路积水上的油膜呈现彩色图样是光的折射现象
- D. 雨后彩虹是光的干涉现象

3、SpaceX 公司的“猎鹰 9 号”火箭成功将载有 2 名字航员的“飞龙号”发射升空，并成功对接国际空间站、下列说法错误的是（ ）

- A. 火箭点火加速，上升的阶段，宇航员处于超重状态
- B. “飞龙号”载人飞船与空间站对接时不能视为质点
- C. 宇航员在国际空间站中可以用体重计测量体重
- D. 火箭通过向后喷射气体提供动力，火箭与气体之间的相互作用力大小相等

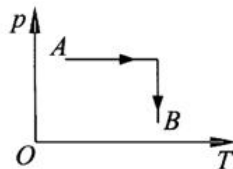
4、如图所示，细绳绕过光滑的定滑轮分别与物体 A、B 相连，A 的质量为 M ，B 的质量为 m ，A、B 均处于静止状态。已知 A 与水平面间的动摩擦因数为 μ ，重力加速度为 g ，则（ ）

- A. 物体 A 一定受到四个力的作用
- B. 物体 A 可能受到三个力的作用
- C. 物体 A 所受绳子拉力与摩擦力的合力可能向左上方
- D. 物体 A 所受摩擦力的大小为 μMg



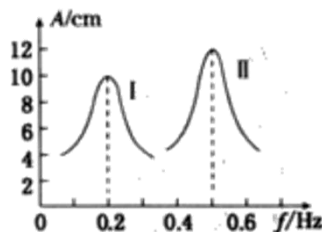
5、如图所示为一定质量的理想气体由状态 A 变化到状态 B 的 $p-T$ 图，在由 A 变化到 B 的过程中（ ）

- A. 气体的密度一直变大
- B. 气体的内能一直变大
- C. 气体的体积一直减小
- D. 单位时间内撞击到器壁单位面积上的分子数一直减少



6、如图所示图线 I、图线 II 为两单摆分别做受迫振动的共振曲线，下列判断正确的是 ()

- A. 若摆长为 1m 的单摆在地球上做受迫振动，则其共振曲线为图线 I
 B. 若图线 II 是单摆在地球上做受迫振动的共振曲线，
 则该单摆摆长约为 0.5m
 C. 若两单摆分别在月球上和地球上做受迫振动，则图
 线 I 一定是在月球上的单摆的共振曲线
 D. 若两单摆是在地球上同一地点做受迫振动，则两单
 摆摆长之比 $h_1: h_2=25: 4$



7、利用金属晶格(大小约 $10^{-9}m$)作为障碍物观察电子的衍射图样，方法是让电子束通过电场加速后，照射到金属晶格上，从而得到电子的衍射图样。已知电子质量为 m ，电荷量为 e ，初速度为 0，加速电压为 U ，普朗克常量为 h ，则下列说法中正确的是()

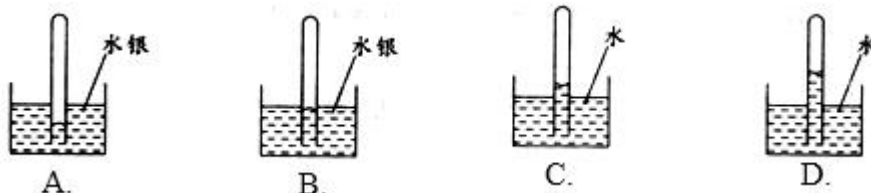
- A. 该实验说明了电子具有粒子性
 B. 实验中电子束的德布罗意波的波长为 $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2emU}}$
 C. 加速电压 U 越大，电子的衍射现象越明显
 D. 若用相同动能的质子替代电子，衍射现象将更加明显

8、如图所示为氢原子的能级图。 现有大量处于 $n=5$ 激发态的氢原子向低能级跃迁。 下列说法正确的是 ()

- A. 能辐射出 4 种不同频率的光
 B. 由 $n=5$ 跃迁到 $n=4$ 时辐射出的光频率最大
 C. 辐射出光子能量的最大值为 10. 2eV
 D. 由 $n=3$ 跃迁到 $n=1$ 时辐射出的光照射逸出功为 6. 34eV 的金属
 铂能发生光电效应

n	E/eV
∞	0
5	-0.54
4	-0.85
3	-1.51
2	-3.4
1	-13.6

9、几根内径不同的细玻璃插入容器内的液体中，液面情况有如下四种，容器中液体的液面等高。其中，液体不浸润玻璃，则细玻璃内径最小的是()



10、有种灯具俗称“冷光灯”，用它照射物品能使被照物品产生的热效应大大降低，从而被广泛应用。这种灯降低热效应的原理是灯泡后面放置的反光镜的表面上镀有一层薄膜(如氟化镁)，该膜能消除不镀膜时表面反射回来的热效应最显著的红外线，以 λ 表示红外线在真空中的波长， n 表示薄膜对该红外线的折射率，则所镀薄膜的厚度最小应为(不计半波损失)()

A. $\frac{\lambda}{2n}$

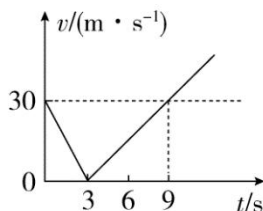
B. $\frac{\lambda}{4}$

C. $\frac{\lambda}{4n}$

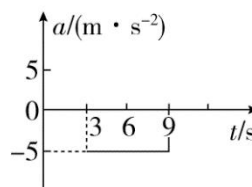
D. $\frac{\lambda}{2}$

11、由于公路维修只允许单车道通行，在一平直车道上，有同向行驶的甲、乙两车， $t = 0$ 时，甲车在前，乙车在后，相距 $x_0 = 100 \text{ m}$ ，速度均为 $v_0 = 30 \text{ m/s}$ ，从此时开始两车按如图所示规律运动，则下述说法正确的是()

- A. 两车最近距离为 10 m
 B. 两车最近距离为 100 m
 C. 两车一定会相遇
 D. 3 s 时相距最近



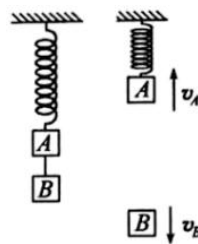
甲车



乙车

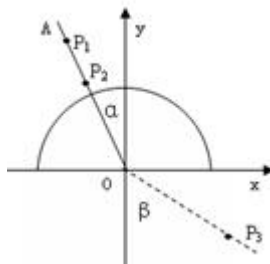
12、物体 A 和物体 B 用轻绳相连在弹簧下静止不动，如图所示。物体 A 的质量为 m ，物体 B 的质量为 m ，当连接物体 A ， B 的绳突然被剪断后，物体 A 上升经某一位置时的速度大小为 v_A ，这时物体 B 下落的速度大小为 v_B ，在这段时间里，弹簧的弹力对物体 A 的冲量的大小是()

- A. mv_A
 B. $mv_A + mv_B$
 C. mv_B
 D. $m(v_A + v_B)$



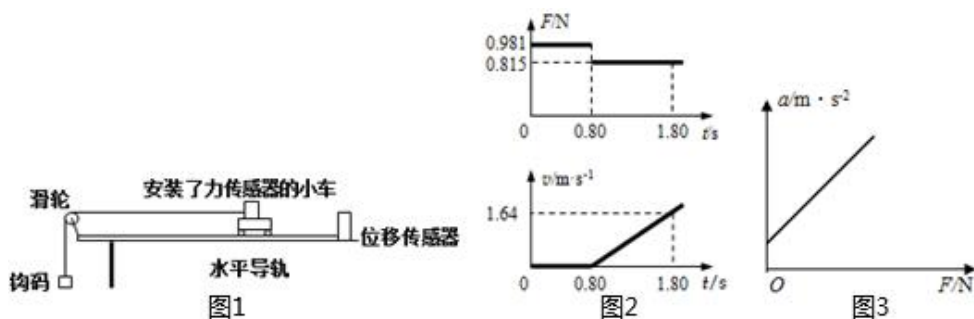
二、简答题:本题共 2 小题，共 18 分.请将解答填写在答题卡相应的位置.

13、(8 分) 如图，画有直角坐标系 Oxy 的白纸位于水平桌面上， M 是放在白纸上的半圆形玻璃砖，其底面的圆心在坐标的原点，直边与 x 轴重合， OA 是画在纸上的直线， P_1 、 P_2 为竖直地插在直线 OA 上的两枚大头针， P_3 是竖直地插在纸上的第三枚大头针， α 是直线 OA 与 y 轴正方向的夹角， β 是直线 OP_3 与 y 轴负方向的夹角，只要直线 OA 画得合适，且 P_3 的位置取得正确，测得角 α 和 β ，便可求得玻璃的折射率。某学生在用上述方法测量玻璃的折射率，在他画出的直线 OA 上竖直插上了 P_1 、 P_2 两枚大头针，但在 $y < 0$ 的区域内，不管眼睛放在何处，都无法透过玻璃砖看到 P_1 、 P_2 的像，



- (1) 他应该采取的措施是_____
- (2) 若他已透过玻璃砖看到了 P_1 、 P_2 的像，确定 P_3 位置的方法是_____
- (3) 若他已正确地测得了 α 、 β 的值，则玻璃的折射率 $n =$ _____
- (4) 若他在实验中不小心将玻璃砖绕 O 点逆时针转动了一个很小的角度，则该同学的测量值比真实值_____ (填“大”或“小”或“不变”)

14、(10 分) 某同学利用如图 1 装置研究加速度与外力的关系。将力传感器安装在置于光滑水平轨道的小车上，通过细绳绕过光滑定滑轮悬挂钩码。位移传感器安装在小车和轨道一端。



(1)开始实验后，依次按照如下步骤操作：

- ①同时打开力传感器和位移传感器；
- ②释放小车，DIS记录下小车的运动和受力情况；
- ③关闭传感器，根据 $F-t$ 、 $v-t$ 图像记录下绳子拉力 F 和小车加速度 a 。某次释放小车后得到的 $F-t$ 、 $v-t$ 图像如图2所示。根据图像，此次操作应记录下的外力 F 大小为 _____ N，加速度 a 为 _____ m/s^2 。
- ④改变 _____ 质量(填“钩码”或“小车”)，重复上述步骤。

(2)利用上述器材和过程得到多组数据作出 $a-F$ 图像，如图所示，则 _____。

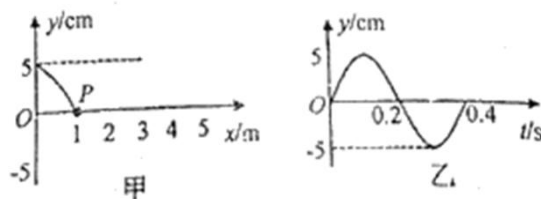
- A.理论上小车质量越大，直线斜率也越大
- B.直线不过原点可能是因为轨道没有调整到水平
- C.如果小车受到水平轨道的摩擦阻力，直线斜率会变小
- D.随着实验中钩码质量增大，图像可能会出现弯曲

(3)实验过程中，如果滑轮转轴处受到一定摩擦力，则对实验是否有影响？答：_____。

三、计算题:本题共计4小题，共46分.解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

15、(10分)平衡位置位于原点 O 的波源发出的简谐横波在均匀介质中沿水平 x 轴正方向传播， P 、 Q 为 x 轴上的两个质点(均位于 x 轴正向，图中 Q 点没标出)，质点 P 的平衡位置到 O 点的距离为 1m。图甲是这列波在某一时刻的波形，图乙是质点 P 从该时刻(设为 $t=0$)开始计时的振动图象。从 $t=0$ 开始，再经过 4.9s，质点 Q 第一次处于波峰位置。求：

- (1) 这列波的传播速度；
- (2) 质点 P 、 Q 平衡位置间的距离；
- (3) 从波源 O 开始振动到质点 Q 第一次处于波峰位置的这段时间内，波源 O 通过的路程。



16、(10 分) 锂核 ${}^5_3\text{Li}$ 是不稳定的, 一个静止的 ${}^5_3\text{Li}$ 会分裂成一个质子和一个新核, 同时释放一个波长为 λ 的 γ 光子, 光子不带电、没有静止质量, 释放出的新核动量大小为 p 。已知普朗克常量为 h , 真空中的光速为 c 。

(1) 写出核反应方程;

(2) 求 γ 光子的动量大小;

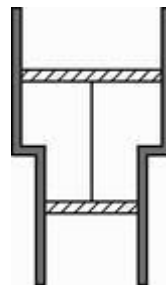
(3) 经计算, γ 光子动量与质子和新核动量相比可忽略不计。反应过程中产生的能量全部转化为质子和新核的动能及 γ 光子的能量, 若质子质量为 m , 新核质量为 $4m$, 求反应过程中的质量亏损。

17、(12 分) 如图所示, 一固定的竖直汽缸由一大一小两个同轴圆筒组成, 两圆筒中各有一个活塞。已知大活塞的质量 $m_1 = 2.50\text{ kg}$, 横截面积 $S_1 = 80.0\text{ cm}^2$; 小活塞的质量 $m_2 = 1.50\text{ kg}$, 横截面积 $S_2 = 40.0\text{ cm}^2$; 两活塞用刚性轻杆连接, 间距保持 $l = 40.0\text{ cm}$; 汽缸外大气的压强 $p = 1.00 \times 10^5\text{ Pa}$, 温度 $T = 303\text{ K}$ 。初始时大活塞与大圆筒底部相距 $\frac{1}{2}$, 两活塞间封闭气体的温度 $T_1 = 495\text{ K}$ 。现汽缸内气体温度缓慢下降, 活塞缓慢下移。忽略两活塞与汽缸壁之间的摩擦, 重力加速度大小 g 取 10 m/s^2 。求:

(1) 开始时气缸内气体压强

(2) 在大活塞与大圆筒底部接触前的瞬间, 缸内封闭气体的温度;

(3) 缸内封闭的气体与缸外大气达到热平衡时, 缸内封闭气体的压强。



18、(14 分)质量为 $M = 10\text{kg}$ 的木板静止在水平面上,与水平面间的动摩擦因数为 $\mu = \frac{9}{160}$,

质量为 $m = 30\text{kg}$ 的小孩以 $v_0 = 4\text{m/s}$ 的水平速度跳上木板的 A 端,站稳后小孩又以 $a = 0.25\text{m/s}^2$ 的加速度匀加速跑向木板的 B 端并离开木板,离开后木板恰好静止,求:

- (1)小孩在木板上站稳时的速度大小;
- (2)小孩在木板上奔跑过程中,木板的加速度;
- (3)木板的长度。

