

姓名：_____ 考生考号：_____

2024—2025 学年度下学期高三第二次模拟考试试题

物 理

时间：75分钟

试卷满分：100分

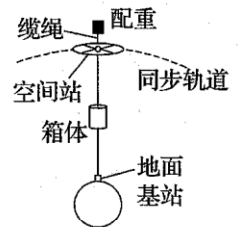
注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名，准考证号填写在答题卡上。
2. 答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡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。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交回。

一、选择题：本题共10小题，共46分。在每小题给出的四个选项中，第1~7题只有一项符合题目要求，每小题4分；第8~10题有多项符合题目要求，每小题6分，全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。

1. 国产科幻大片《流浪地球2》中的“太空电梯”给观众带来了强烈的视觉震撼。如图所示，“太空电梯”由地面基站、缆绳、箱体、同步轨道上的空间站和配重组成，缆绳相对地面静止，箱体可以沿缆绳将人和货物从地面运送到空间站。下列说法正确的是()

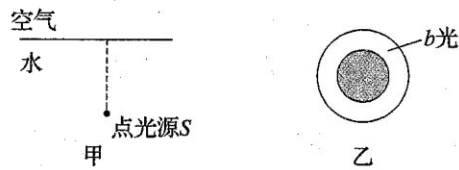
- A. 地面基站可以建设在北京
- B. 箱体在上升过程中质量越来越小
- C. 配重的线速度大于同步空间站的线速度
- D. 若同步空间站和配重间的缆绳断开，配重将做向心运动



2. 2024年12月29日，随着一声嘹亮的鸣笛，全球最快高铁列车CR450动车组正式亮相。列车提速的一个关键技术是提高机车发动机的功率。若匀速运动时，列车所受阻力与速度的平方成正比，即 $f = kv^2$ 。设提速前速度为200 km/h，提速后速度为400 km/h，则提速前与提速后机车发动机的功率之比为()

- A. $\frac{1}{16}$
- B. $\frac{1}{8}$
- C. $\frac{1}{4}$
- D. $\frac{1}{2}$

3. 为了装点夜景,常在喷水池水下安装彩灯。如图甲所示,水面下有一点光源 S ,同时发出两种不同颜色的 a 光和 b 光,在水面上形成了一个有光射出的圆形区域,俯视如图乙所示,环状区域只有 b 光,中间小圆为复色光,下列说法正确的是() 微信搜《高三答案公众号》获取全科



- A. 在水中传播速度 a 光比 b 光大
- B. a 光光子的能量小于 b 光光子的能量
- C. 水对 a 光的折射率小于对 b 光的折射率
- D. 若点光源 S 向下远离水面移动,则中间小圆面积变大

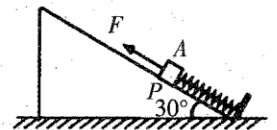
4. 太阳现正处于主序星演化阶段.它主要是由正、负电子和 ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^4_2\text{He}$ 等原子核组成,维持太阳辐射的是它内部的核聚变反应,核反应方程是 $4{}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + 2{}^0_{-1}\text{e} + E$ (释放的核能),这些核能最后转化为辐射能.已知质子质量 $m_p = 1.6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$, He 核质量 $m_\alpha = 6.6458 \times 10^{-27} \text{ kg}$,电子质量 $m_e = 0.9 \times 10^{-30} \text{ kg}$,光速 $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$,则每发生一次上述核聚变反应所释放的核能为()

- A. $4 \times 10^{-13} \text{ J}$
- B. $4 \times 10^{-12} \text{ J}$
- C. $4 \times 10^{-11} \text{ J}$
- D. $4 \times 10^{-10} \text{ J}$

5. 2024年11月4日,神舟十八号载人飞船返回舱在内蒙古东风着陆场成功着陆。若返回舱距离地面 1.2 m 时,返回舱的速度为 8 m/s ,此时返回舱底部的4台反推火箭点火工作,使返回舱触地前瞬间速度降至 2 m/s ,实现软着陆。若该过程飞船始终竖直向下做匀减速运动,返回舱的质量变化和受到的空气阻力均忽略不计。若返回舱的总质量为 $3.2 \times 10^3 \text{ kg}$, g 取 10 m/s^2 ,则4台反推火箭点火工作时提供的推力大小为()

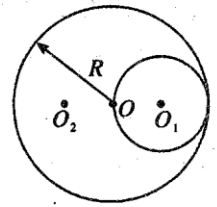
- A. $3 \times 10^4 \text{ N}$
- B. $7.5 \times 10^4 \text{ N}$
- C. $1.05 \times 10^5 \text{ N}$
- D. $1.12 \times 10^5 \text{ N}$

6. 如图,倾角为 30° 的光滑斜面固定在水平面上,劲度系数为 K 的轻弹簧一端固定在斜面底端的挡板上,另一端与质量为 m 的物块 A 连接, A 静止于 P 点。现对 A 施加一方向平行于斜面向上、大小 $F=mg$ 的恒定拉力,使 A 向上运动。若运动过程中,弹簧形变未超过弹性限度,重力加速度为 g ,则()



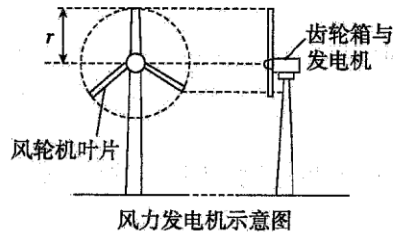
- A. 刚施加拉力 F 时, A 的加速度大小为 $0.5g$
- B. 速度最大时, A 距 P 点的距离为 $\frac{mg}{2k}$
- C. 最大速度为 $v_m = g \sqrt{\frac{m}{k}}$
- D. 在 A 上升到最高点的过程中, A 和弹簧系统的机械能先增加后减小

7. 已知一个均匀带电球壳在球壳内部产生的电场强度处处为零,在球壳外部产生的电场与一个位于球壳球心、带相同电荷量的点电荷产生的电场相同。有一个电荷量为 $+Q$ 、半径为 R 、电荷均匀分布的实心球体,其球心为 O 点。现从该球体内部挖去一个半径为 $\frac{R}{2}$ 的实心小球,如图所示,挖去小球后,不改变剩余部分的电荷分布, O_2 点与 O_1 点关于 O 点对称。由以上条件可以计算出挖去实心小球后, O_1 点的电场强度 E_1 与 O_2 点的电场强度 E_2 的大小的差为()



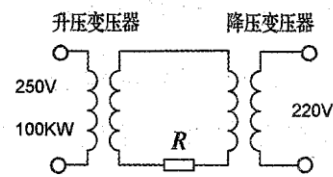
- A. $k\frac{Q}{8R^2}$ B. $k\frac{Q}{2R^2}$ C. $k\frac{3Q}{8R^2}$ D. $k\frac{5Q}{8R^2}$

8. 风能是21世纪大规模开发的一种可再生清洁能源。风力发电机是将风能(气流的动能)转化为电能的装置,如图a所示,其主要部件包括风轮机、齿轮箱、发电机等。利用总电阻 $R=10\ \Omega$ 的线路向外输送风力发电机产生的电能。输送功率 $P_0=100\ \text{kW}$,发电机输出电压为 $250\ \text{V}$,理想升压变压器原、副线圈的匝数比为 $1:20$,用户需要的电压是 $220\ \text{V}$,如图b所示,则下列说法正确的是()



风力发电机示意图

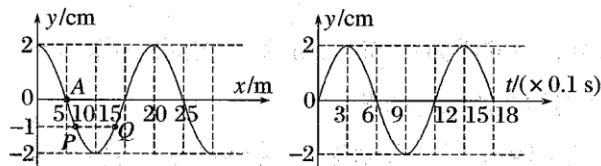
图a



图b

- A. 导线上损失的功率为 $40\ \text{kW}$
 B. 用户得到的电功率为 $96\ \text{kW}$
 C. 在输电线路中设置的降压变压器原、副线圈的匝数比为 $240:11$
 D. 在输电线路中设置的降压变压器原、副线圈的匝数比为 $20:1$

9. “地震预警”是指在地震发生以后,抢在地震波传播到受灾地区前,向受灾地区提前发出警报,通知目标区域从而实现预警。科研机构对波的特性展开研究,某机械波沿 x 轴传播,图甲为 $t=0.6\ \text{s}$ 时的波的图像,图乙为 $x=5\ \text{m}$ 处 A 质点的振动图像,此时 P 、 Q 两质点的位移均为 $-1\ \text{cm}$,下列说法正确的是()

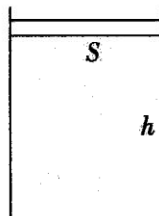


甲

乙

- A. 这列波沿 x 轴负方向传播
 B. P 质点的振动方程为 $y = 2 \sin(\frac{5\pi}{3}t - \frac{\pi}{6})\ \text{cm}$
 C. Q 质点的振动方程为 $y = 2 \sin(\frac{5\pi}{3}t + \frac{5\pi}{6})\ \text{cm}$
 D. 从 $t=0.6\ \text{s}$ 开始经过 $0.3\ \text{s}$, P 、 Q 两质点经过的路程相等

10. 冬天烧碳取暖容易引发一氧化碳中毒事故, 高压氧舱是治疗一氧化碳中毒的有效措施. 某物理兴趣小组通过放在水平地面上的汽缸来研究高压氧舱内的环境, 如图所示, 导热汽缸内的活塞离汽缸底部的高度为 h , 活塞的横截面积为 S , 环境温度保持不变. 汽缸内气体的压强为 $1.2P_0$, 该小组分别通过向汽缸内充气 and 向下压活塞的方式使汽缸内气体的压强增大到 $2P_0$. 已知大气压强为 P_0 , 汽缸内气体可视为理想气体, 活塞与汽缸密封良好, 不计活塞与汽缸间的摩擦, 重力加速度为 g . 下列说法中正确的是()



A. 活塞的质量为 $\frac{P_0 S}{5g}$

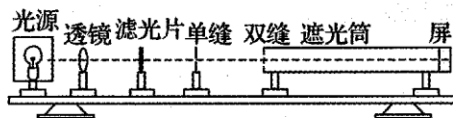
B. 若活塞不动, 仅将外部环境中体积为 $0.5Sh$ 、压强为 $1.8P_0$ 的气体缓慢充入汽缸, 可使汽缸内气体的压强增至 $2P_0$.

C. 仅将活塞缓慢下移 $\frac{2h}{5}$, 可以将汽缸内气体的压强增至 $2P_0$.

D. 仅将活塞缓慢下移 $\frac{2h}{5}$ 的过程中, 气体向外界放出的热量大于 $\frac{12}{25}P_0 Sh$

二、非选择题: 本题共5小题, 共54分。

11. (1) 在“用双缝干涉测量光的波长”的实验中(实验装置如图), 下列说法正确的是()



A. 调节光源高度使光束沿遮光筒轴线照在屏中心时, 应放上单缝和双缝

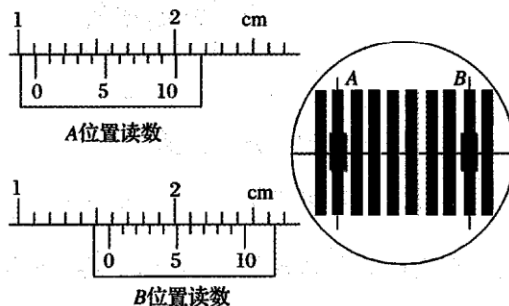
B. 测量某条干涉亮条纹位置时, 应使分划板中心刻线与该亮条纹的中心对齐

C. 为了减小测量误差, 可用测量头测出 n 条亮条纹间的距离 a , 求出相邻两条亮条纹间距

$$\Delta x = \frac{a}{n-1}$$

D. 某同学用黄光作为入射光, 为了增大干涉条纹的间距, 可以采用的方法是改用蓝光作为入射光

(2) 已知双缝到光屏之间的距离 $l = 500 \text{ mm}$, 双缝之间的距离 $d = 0.50 \text{ mm}$, 单缝到双缝之间的距离 $s = 100 \text{ mm}$, 某同学在用测量头测量时, 调整手轮, 在测量头目镜中先看到分划板中心刻线对准 A 亮条纹的中心, 然后他继续转动, 使分划板中心刻线对准 B 亮条纹的中心, 前后两次游标卡尺的读数如图所示, A 位置读数为 _____ mm。则入射光的波长 $\lambda =$ _____ m (结果保留两位有效数字).



12. 热敏电阻是传感器中经常使用的元件,某学习小组要探究一热敏电阻的阻值随温度变化的规律。

可供选择的器材有:

待测热敏电阻 R_T (实验温度范围内,阻值约几百欧到几千欧);

电源 E (电动势 1.5 V , 内阻 r 约为 $0.5\ \Omega$);

电阻箱 R (阻值范围 $0\sim 9999.99\ \Omega$);

滑动变阻器 R_1 (最大阻值 $2000\ \Omega$);

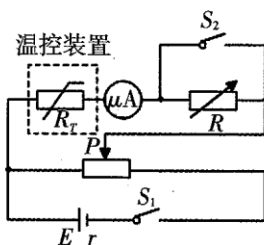
滑动变阻器 R_2 (最大阻值 $20\ \Omega$);

微安表 (量程 $100\ \mu\text{A}$, 内阻等于 $2500\ \Omega$);

开关两个,温控装置一套,导线若干。

同学们设计了如图所示的测量电路,主要实验步骤如下:

- ①按图示连接电路;
- ②闭合 S_1 、 S_2 , 调节滑动变阻器滑片 P 的位置,使微安表指针满偏;
- ③保持滑动变阻器滑片 P 的位置不变,断开 S_2 , 调节电阻箱,使微安表指针半偏;
- ④记录此时的温度和电阻箱的阻值。



回答下列问题:

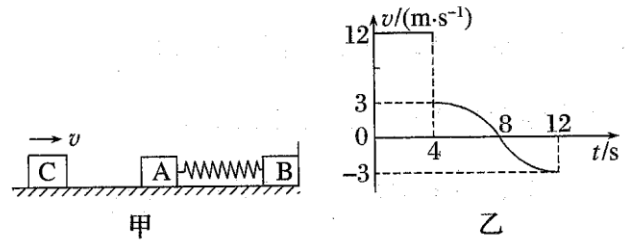
(1) 为了更准确地测量热敏电阻的阻值,滑动变阻器应选用_____ (填“ R_1 ”或“ R_2 ”)。

(2) 某温度下微安表半偏时,电阻箱的读数为 $5000.00\ \Omega$, 该温度下热敏电阻的测量值为 _____ Ω , 该测量值 _____ (填“大于”或“小于”) 真实值, 原因是 _____。

13. 如图甲所示,物块B和质量为 $m_A=6.0\text{ kg}$ 的物块A用轻弹簧拴接,放在光滑的水平地面上,物块B右侧与竖直墙相接触。另有一物块C在 $t=0$ 时刻以一定速度向右运动,在 $t=4\text{ s}$ 时与物块A相碰,并立即与A粘在一起不再分开,物块C的 $v-t$ 图像如图乙所示。

求:

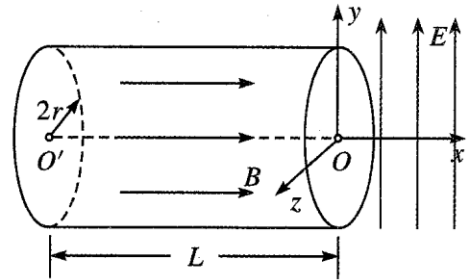
- (1)物块C的质量 m_C ;
- (2)物块C与物块A相碰过程中系统损失的机械能 E_i ;
- (3)从 $t=4\text{ s}$ 到 $t=12\text{ s}$,弹簧对物块A的冲量 I 的大小。



14. 如图,有一内半径为 $2r$ 、长为 L 的圆筒,左右端面圆心 O' 、 O 处各开有一小孔。以 O 为坐标原点,取 $O'O$ 方向为 x 轴正方向建立 xyz 坐标系。在筒内 $x \leq 0$ 区域有一匀强磁场,磁感应强度大小为 B ,方向沿 x 轴正方向;筒外 $x \geq 0$ 区域有一匀强电场,场强大小为 E ,方向沿 y 轴正方向。一电子枪在 O' 处向圆筒内多个方向发射电子,电子初速度方向均在 xOy 平面内,且在 x 轴正方向的分速度大小均为 v_0 。已知电子的质量为 m 、电量为 e ,设电子始终未与筒壁碰撞,不计电子之间的相互作用及电子的重力。若所有电子均能经过 O 进入电场。

(1) 求磁感应强度 B 的最小值;

(2) 取(1)问中最小的磁感应强度 B ,求出 O' 处具有最大初速的电子在筒外 $x \geq 0$ 区域运动的轨迹方程。



15. 如图甲所示,粗细均匀的无限长光滑平行导轨固定在倾角 $\theta=30^\circ$ 的斜面上,在边界 EF 下方区域存在垂直导轨平面向下的匀强磁场 B ,有两根相同金属棒 ab 、 cd 分别从磁场边界 EF 上方 $x_0=10\text{m}$ 位置和边界 EF 位置同时由静止释放, cd 棒运动的 $v-t$ 图像如图乙所示,其中 OM 、 NP 段为曲线,其它段为直线。已知磁感应强度 $B=4\text{T}$,导轨间距 $L=0.5\text{m}$,导体棒的质量均为 $m=0.2\text{kg}$,导体棒电阻均为 $R=2\Omega$,导轨电阻不计, g 取 10m/s^2 。求:

- (1) v_1 的大小并直接写出 ab 棒在整个运动过程中加速度的最大值;
- (2) 从 $t=0$ 到 $t=2\text{s}$ 导体棒 cd 位移大小 x_{cd} ;
- (3) 导体棒 ab 进入磁场后,通过导体棒 ab 的电荷量 q_1 。

