

成都市 2022 级高中毕业班第三次诊断性检测

物 理

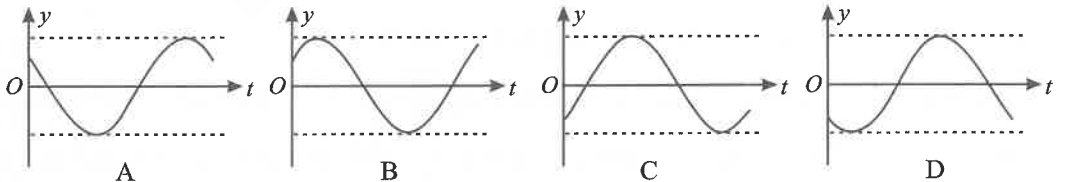
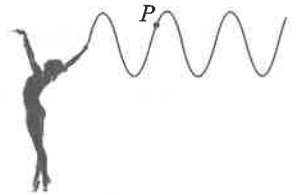
本试卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。

注意事项:

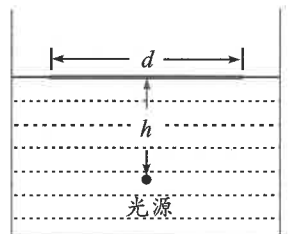
1. 答题前,务必将自己的姓名、考籍号填写在答题卡规定的位置上。
2. 答选择题时,必须使用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其它答案标号。
3. 答非选择题时,必须使用 0.5 毫米黑色签字笔,将答案书写在答题卡规定的位置上。
4. 所有题目必须在答题卡上作答,在试题卷上答题无效。
5. 考试结束后,只将答题卡交回。

一、单项选择题:本题共 7 小题,每题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合要求。

1. 在 2024 年巴黎奥运会中,中国艺术体操队夺得集体全能项目金牌。图示为艺术体操运动员舞动的彩带在某时刻形成的波形(波形在竖直平面内且可视为正弦波),以该时刻为计时起点,竖直向上为正方向,彩带上 P 质点的振动图像可能正确的是



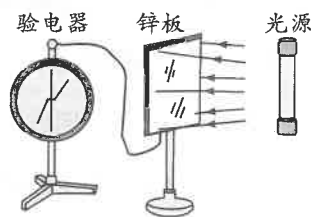
2. 图示为某同学设计的一种测量液体折射率的方案。将一绿光点光源置于足够大的容器内,光源距水面深度为 h ,水面被光源照亮的区域直径为 d ,已知光在真空中的传播速度大小为 c 。下列说法正确的是



- A. 该液体的折射率为 $\frac{2h}{d}$
- B. 光传播至液体上表面的最短时间为 $\frac{h}{c}$
- C. 若将绿光换为红光,水面照亮的区域变大
- D. 若将点光源换为平行水面的正方形面光源,水面照亮的区域为正方形

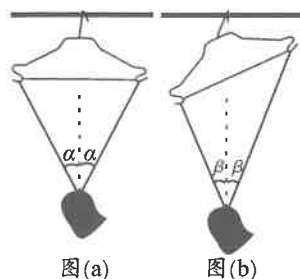
3. 如图所示,将一带电锌板与验电器相连,验电器指针张开。先用红光照射锌板,观察到验电器指针张角保持不变;再用紫外线照射锌板,观察到验电器指针张角减小。下列说法正确的是

- A. 锌板原来带正电
 B. 验电器原来带负电
 C. 若用红光照射锌板,增大红光的强度,能观察到验电器指针张角减小
 D. 若用红外线照射锌板,能观察到验电器指针张角减小



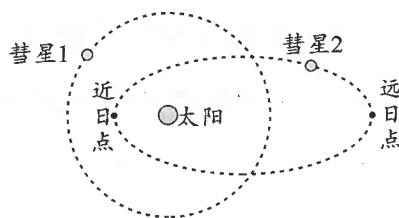
4. 用轻质鞋带穿过跑鞋某一鞋孔后系在衣架两端,先后采用图(a)所示衣架水平、图(b)所示衣架倾斜两种方式晾晒在水平粗糙晾衣杆上,两种方式衣架挂钩受到杆的支持力分别为 N_a 与 N_b ,摩擦力分别为 f_a 与 f_b ,鞋带两端与竖直方向夹角均相等,分别为 α 与 β ,鞋带张力分别为 T_a 与 T_b 。忽略鞋带与鞋孔间的摩擦,鞋带长度不变。下列说法正确的是

- A. N_a 大于 N_b
 B. f_a 小于 f_b
 C. α 小于 β
 D. T_a 大于 T_b



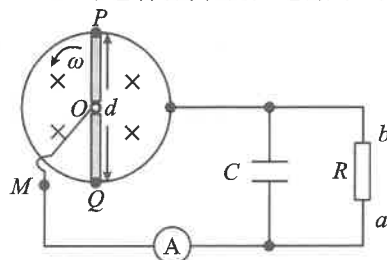
5. 如图所示,两颗彗星仅受太阳引力作用绕太阳运行,彗星 1 轨道为圆,彗星 2 轨道为椭圆。下列说法正确的是

- A. 彗星 2 在近日点的速度小于远日点的速度
 B. 彗星 1 的速度大于彗星 2 在远日点的速度
 C. 彗星 1、彗星 2 与太阳的连线在相等时间内扫过的面积一定相等
 D. 彗星 1 受太阳的万有引力一定小于彗星 2 在近日点受太阳的万有引力



6. 如图所示,圆心为 O 、直径 $d=2\text{ m}$ 的圆形金属导轨内存在方向垂直纸面向里、磁感应强度大小 $B=1\text{ T}$ 的匀强磁场。金属杆 PQ 长度与导轨直径相等,单位长度电阻 $r_0=4\ \Omega/\text{m}$, PQ 绕 O 点以角速度 $\omega=20\text{ rad/s}$ 逆时针匀速转动并与导轨保持良好接触。 O 、 M 两点用导线相连,④是理想电流表,阻值 $R=8\ \Omega$ 的电阻和电容 $C=1.2\times 10^{-10}\text{ F}$ 的电容器并联在电路中,圆形导轨与导线电阻不计。下列说法正确的是

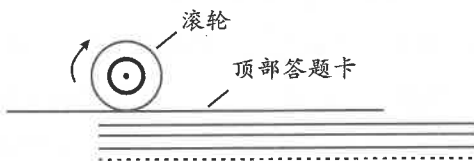
- A. 流过电阻 R 的电流方向为 $b\rightarrow a$
 B. 电流表的读数为 2.5 A
 C. 电容器的电荷量为 $9.6\times 10^{-10}\text{ C}$
 D. 为了维持金属杆匀速转动,外力做功的功率为 6.25 W



7. 图(a)为答题卡扫描仪,其内部结构如图(b)所示。扫描仪内部有一个摩擦滚轮放置在水平答题卡上方。正常工作时滚轮对顶部答题卡的正压力为 F ,摩擦滚轮顺时针转动,摩擦力只带动与之接触的顶部答题卡进入扫描仪内部进行逐张扫描,直至所有答题卡扫描完毕。已知每张答题卡的质量均为 m ,摩擦滚轮与答题卡间的动摩擦因数恒为 $\mu=0.8$,各答题卡间的动摩擦因数 μ' 范围为 $0.4 \leq \mu' \leq 0.5$,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度大小为 g 。要使该扫描仪能一直正常工作,正压力 F 的最大取值范围为



图(a)



图(b)

A. $\frac{5}{3}mg < F \leq 3mg$

B. $\frac{5}{3}mg < F \leq 2mg$

C. $mg < F \leq 3mg$

D. $mg < F \leq 2mg$

二、多项选择题:本题共 3 小题,每题 6 分,共 18 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

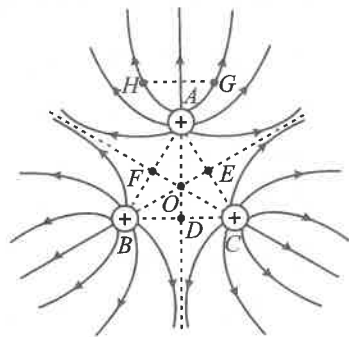
8. 如图所示, O 点为等边三角形 ABC 的中心, D 、 E 、 F 三点分别为各边中点, G 、 H 两点关于直线 AD 对称。在顶点 A 、 B 、 C 分别固定三个等量正点电荷,图中实线为电场线,设无穷远处电势为零。下列说法正确的是

A. G 、 H 两点的场强相同

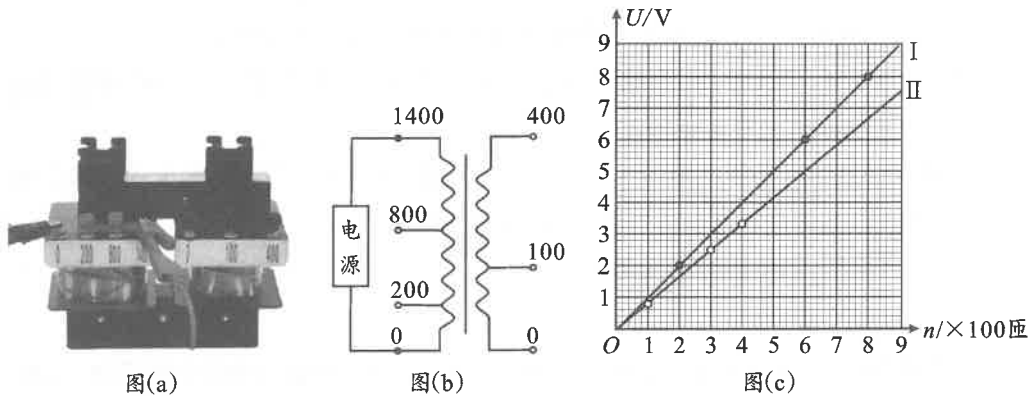
B. D 、 E 、 F 三点的电势相等

C. O 点的场强和电势均为零

D. 在垂直纸面的 O 点正上方静止释放一电子(不计重力),电子将做往复运动



9. 在探究变压器线圈两端电压与匝数关系的实验中,可拆变压器如图(a)所示,原线圈有四个接线柱,副线圈有三个接线柱,其简化图如图(b)所示。某同学将正弦交流电源接在原线圈“0”和“1400”两个接线柱上,用交流电压表先测量原线圈各接线柱间的电压,再测量副线圈各接线柱间的电压,将测得的电压 U 与对应匝数 n 中的部分数据描绘在 $U-n$ 图上。分析发现数据点大致分布在过原点的直线 I 与直线 II 上,如图(c)所示。下列说法正确的是



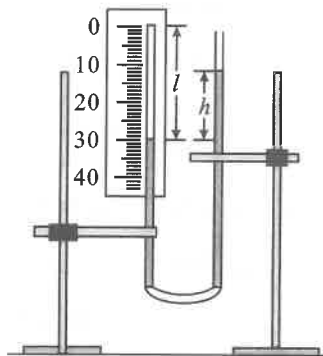
- A. 直线 I 对应为原线圈测得的电压与匝数关系
 B. 直线 I 斜率比直线 II 斜率大的原因可能是铁芯漏磁
 C. 电源输出电压的最大值约为 14 V
 D. 仅增大电源输出电压,直线 I 与直线 II 的斜率均减小
10. 我国自主研发的“天帆一号”成功验证了多项太阳帆关键技术。光射到物体表面时,对单位面积产生的压力叫光压,太阳帆飞船可利用光压作为动力航行。若太阳帆飞船仅受太阳引力和光压提供的动力沿半径方向匀速远离太阳,距离太阳 r 处的太阳帆单位面积接收太阳光辐射的功率为 P (P 仅与距离 r 平方成反比),帆面始终与光线垂直,照射到太阳帆的光子全部垂直于帆面以原速率反弹。已知太阳帆飞船质量为 m ,太阳质量为 M ,万有引力常量为 G ,普朗克常量为 h ,光的频率为 ν ,真空中光速为 c ,太阳帆飞船速度远小于光速。下列说法正确的是

- A. 距离太阳 r 处,太阳帆在单位时间单位面积内接收到的光子数为 $\frac{P}{h\nu}$
 B. 距离太阳 r 处,太阳帆受到的光压为 $\frac{P}{c}$
 C. 距离太阳 r 处,太阳帆的展开面积为 $\frac{GMmc}{2Pr^2}$
 D. 太阳帆飞船匀速远离太阳的过程中,需逐渐增大太阳帆的展开面积

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。其中第 13—15 小题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤;有数值计算时,答案中必须明确写出数值和单位。

11. (6 分)

某同学利用图示装置探究一定质量的理想气体在温度不变时压强 p 与体积 V 的关系。如图所示,U 形管两端是粗细均匀的细玻璃管,中间是软管。右边玻璃管上端开口与大气相通,左边带刻度尺的玻璃管上端封闭,其内部用水银封闭一段空气,抬高 U 形管右端,使右侧水银面高于左侧。已知大气压强为 p_0 ,水银的密度为 ρ ,重力加速度大小为 g 。



(1)实验步骤如下:

①用两铁架台竖直固定 U 形管的左右两管,待管内水银柱稳定时,读出空气柱的长度 l 和 U 形管左右水银面的高度差 h ,此时封闭气体的压强 $p = \underline{\hspace{2cm}}$;

②缓慢调节 U 形管的左右两边,改变 U 形管左右水银面的高度差 h ,记录空气柱长度 l ;

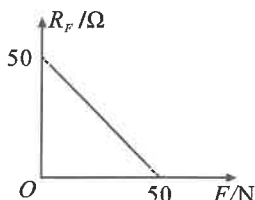
③多次实验,记录多组数据,分析得出结论。

(2)正确实验后,若以 p 为横坐标,以 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“ l ”或“ $\frac{1}{l}$ ”)为纵坐标,在实验误差允许范围内,可描绘出一条过原点的直线。

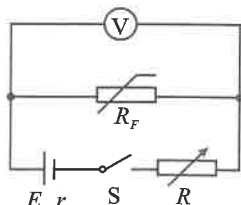
(3)另一同学重复实验,计算了多组 p 与 l 的乘积,发现 p 与 l 的乘积随压强 p 增大而变小,写出导致该现象的一个可能原因 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

12. (10 分)

某实验小组利用压力传感器制作一个简易的台秤来测量物体的质量。小组测得某传感器阻值 R_F 随压力 F 的变化规律如图(a)所示,并设计了如图(b)所示的电路。制作台秤的关键步骤是在电压表表盘刻度上重新标记以 kg 为单位的质量刻度,这个步骤称为表盘定标。已知电源电动势 E 为 6 V,内阻 r 为 2Ω ,电压表 V 的量程为 $0 \sim 3 \text{ V}$,电阻箱 R 的调节范围为 $0 \sim 999.9 \Omega$,重力加速度大小为 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。小组同学提出了两种不同的定标方案,具体操作如下:



图(a)



图(b)

(1)方案一:采用实验测量法完成表盘定标

① 闭合开关之前,将电阻箱 R 调到 $\underline{\hspace{2cm}}$

(填“最小值”或“最大值”);

②压力传感器上未放置物体,闭合开关 S,调节电阻箱 R 的阻值,使电压表⑦满偏,指针所在位置标为质量零刻度;

③保持电阻箱阻值不变,改变压力传感器上物体的质量,同时记录下电压表示数 U 和物体质量 m ,利用测量数据完成表盘定标。

(2)方案二:采用理论推导法完成表盘定标

若将电压表视为理想电压表,结合图(a)、图(b)信息,计算出电压表满偏时电阻箱 R 的阻值为_____ Ω ,将电阻箱 R 阻值调为计算出的阻值,并在电压表满偏位置标为质量零刻度;计算出电压表示数 U 随物体的质量 m 变化的函数 $U=$ _____ (表达式中除 m 外,其余物理量均代入数值),并根据函数关系完成表盘定标;新表盘刻度值分布满足_____ (填“均匀分布”、“左密右疏”或“左疏右密”);

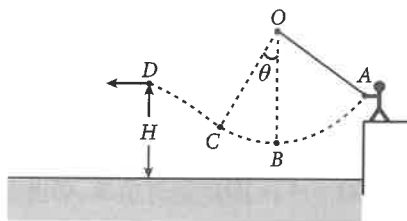
(3)对标定方案进行评估时,若采用方案二定标的表盘进行读数,则测量值_____ (选填“ $>$ ”、“ $<$ ”或“ $=$ ”)物体质量的真实值。

13. (10 分)

如图所示,水上乐园游戏中游客仅在自身重力及不可伸长的轻绳拉力作用下绕悬点 O 运动,经最低点 B 到达绳子与竖直方向成 $\theta=37^\circ$ 的 C 点时,游客松手并最终落入水中。已知游客在空中运动到最高点 D 时的速度大小 $v=4$ m/s,游客质量 $m=50$ kg,绳长 $L=5$ m,游客可视为质点,不计一切阻力, $\sin 37^\circ=0.6$,重力加速度大小为 $g=10$ m/s²。

(1)游客摆到最低点 B 时,求绳子对游客拉力 T 的大小;

(2)若 D 点距水面的竖直高度 $H=1.25$ m,求 C 点到落水点的水平距离 x 。



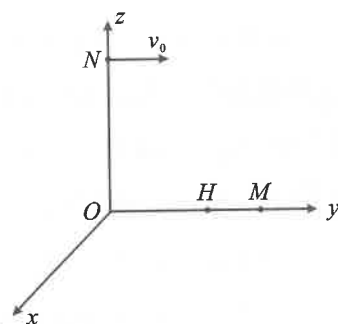
14. (12分)

如图所示,空间直角坐标系 $Oxyz$ 中, Oz 方向竖直向上, M 点坐标为 $(0,L,0)$, N 点坐标为 $(0,0,L)$, H 点坐标为 $(0,\frac{\sqrt{3}L}{3},0)$ 。已知质量为 m 、电荷量为 q 的带正电小球以初速度 $v_0 = \sqrt{2gL}$ 从 N 点沿 y 轴正方向分别射入三种不同情况的复合场(均未画出)。小球可视为质点,不计空气阻力,重力加速度大小为 g 。

(1)情况 I:在原点 O 固定一电荷量未知的负点电荷,小球能运动到 M 点,求小球到达 M 点的动能 E_k ;

(2)情况 II:空间同时存在沿 z 轴正方向、场强大小 $E = \frac{mg}{q}$ 的匀强电场和沿 x 轴正方向的匀强磁场,小球能运动到 H 点,求小球从 N 到 H 的运动时间 t ;

(3)情况 III:空间同时存在沿 z 轴正方向、场强大小 $E = \frac{mg}{q}$ 的匀强电场和从 N 指向 M 方向的匀强磁场,小球能运动到 M 点,求磁感应强度的最小值 B_{\min} 。



15. (16 分)

如图所示,在倾角 $\theta=30^\circ$ 的固定斜面上,足够长的轻质弹簧一端与物块 A 相连,另一端连接斜面底端处的挡板。初始时刻物块 A 静止于弹簧原长 O 点处,底部光滑而侧面有粘性的物块 B 从距离 O 点 $s=3.6\text{ m}$ 处静止释放,B 与 A 发生完全非弹性碰撞并粘合成一个整体(碰后 A、B 与斜面依然保持良好接触)继续运动。已知 A、B 质量均为 $m=0.2\text{ kg}$,弹簧劲度系数 $k=100\text{ N/m}$ 且始终处在弹性限度内,弹性势能 $E_p=\frac{1}{2}kx^2$ (x 为弹簧形变量)。物块 A 与斜面 O 点上方区域的动摩擦因数为 μ_1 ,与斜面 O 点下方区域的动摩擦因数为 μ_2 ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,A、B 均可视为质点,不计空气阻力,重力加速度大小为 $g=10\text{ m/s}^2$ 。

(1) 求 A 和 B 碰撞过程中系统损失的机械能 $E_{\text{损}}$;

(2) 若 $\mu_1=\frac{\sqrt{3}}{3}$ 、 $\mu_2=0$,求 A 和 B 碰撞后整体一起在 O 点上方区域运动的总路程 s_0 ;

(3) 若 $\mu_1=\mu_2=\frac{\sqrt{3}}{3}$,求 A 和 B 碰撞后到最终静止的过程,A 与斜面摩擦产生的热量 Q 。

