

物 理

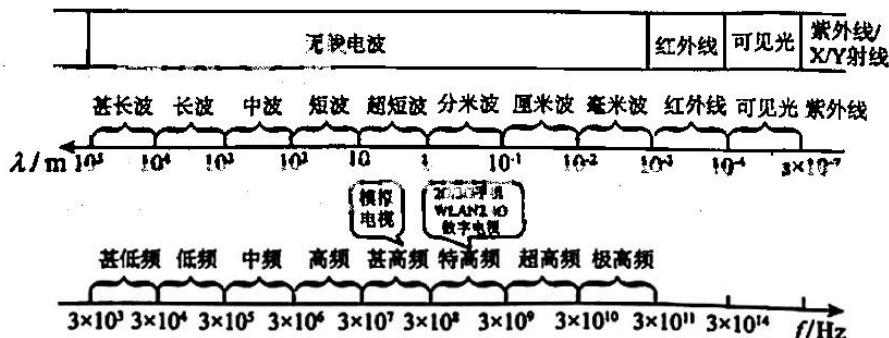
全卷满分 110 分,考试时间 90 分钟

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。

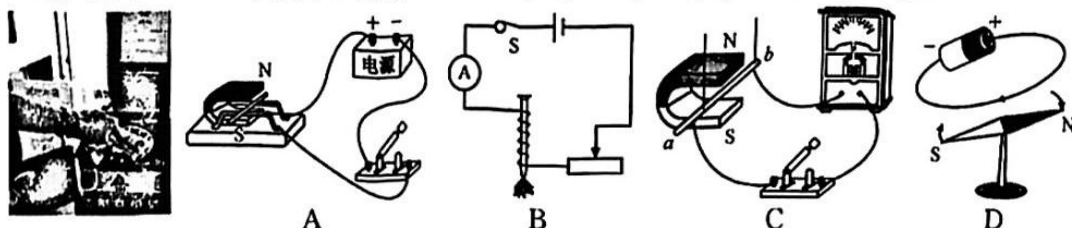
一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 4 分,共 32 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 在物理学研究过程中科学家们创造了许多物理学研究方法,如理想实验法、控制变量法、极限法、等效替代法、理想模型法、微元法等,以下关于所用物理学研究方法的叙述**错误**的是
 - A. 根据速度定义式 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$,当 Δt 非常小时, $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 就可以表示物体在 t 时刻瞬时速度,这里采用了极限法
 - B. 在不需要考虑物体的大小和形状时,用质点来代替实际物体,采用了等效替代法
 - C. 加速度的定义式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$,采用了比值定义法
 - D. 在推导匀变速直线运动位移公式时,把整个运动过程划分成很多小段,每一小段近似看作匀速直线运动,然后把各小段的位移相加,这里采用了微元法
2. 5G 是“第五代移动通信网络”的简称,5G 网络使用的无线电波通信频率在 3.0 GHz 以上的超高频段和极高频段(如图所示),比目前 4G 及以下网络(通信频率在 0.3 GHz~3.0 GHz 间的特高频段)拥有更大的带宽和更快的传输速率。未来 5G 网络的传输速率(指单位时间传送的数据量大小)可达 10Gbps(bps 为 *bits per second* 的英文缩写,即比特率、比特/秒),是 4G 网络的 50~100 倍。下列说法正确的是



【高三调研考试七·物理 第 1 页(共 6 页)】

- A. 与 4G 相比较, 5G 频率更高, 相同时间传递的信息量更大
 B. 与 4G 相比较, 5G 在真空中的波长更长
 C. 与 4G 相比较, 5G 衍射的本领更强
 D. 与 4G 相比较, 5G 在真空中的传播速度更快
3. 如图所示是乘客通过“刷身份证”进高铁站时的情景, 将身份证靠近检验口, 机器感应电路中就会产生电流, 从而识别乘客身份. 下列物理教材上小实验能说明这一原理的是



4. 2021 年 5 月 15 日, 我国首次火星探测任务天问一号探测器, 在火星乌托邦平原南部预选着陆区着陆, 在火星上首次留下中国印迹, 迈出了我国星际探测征程的重要一步. 天问一号着陆器着陆于火星表面的过程可简化为如下过程: 首先着陆器在距火星表面高为 h 处悬停, 接着以恒定的加速度 a 竖直下降, 下降过程火箭产生的反推力大小恒为 F . 当四条“缓冲脚”接触火星表面时, 火箭立即停止工作, 随后着陆器经时间 t 速度减为 0. 已知着陆器的质量为 m , 火星半径为 R (R 远大于 h), 引力常量为 G . 下列说法正确的是

- A. 火星的质量为 $\frac{(F+ma)R^2}{Gm}$
 B. 火星表面的重力加速度为 $\frac{F}{m}$
 C. 火箭反推力对着陆器所做的功为 $-\frac{1}{2}Fat^2$
 D. 着陆器对火星表面的平均冲击力大小为 $F - mg + \frac{m}{t}\sqrt{\frac{2ah}{g}}$

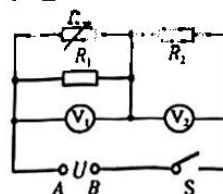
5. 如图, 圆形水平餐桌面上有一个半径为 r , 可绕中心轴转动的同心圆盘, 在圆盘的边缘放置一个质量为 m 的小物块. 物块与圆盘及与餐桌面间的动摩擦因数均为 μ , 现从静止开始缓慢增大圆盘的角速度, 物块从圆盘上滑落, 最终物块停在桌面边缘. 若最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度为 g , 圆盘厚度及圆盘与餐桌间的间隙不计, 物块可视为质点. 则

- A. 物块从圆盘上滑落的瞬间, 圆盘的角速度大小为 $\sqrt{\mu g r}$
 B. 物块从圆盘上滑落的瞬间, 圆盘的边缘线速度大小为 $\sqrt{\frac{\mu k}{r}}$
 C. 物块随圆盘运动的过程中, 圆盘对小物块做功为 $\mu m g r$
 D. 餐桌面的半径为 $\frac{\sqrt{5}}{2}r$

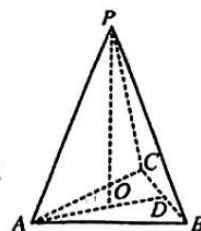


6. 在如图所示的电路中 R_1 、 R_2 为定值电阻, 电压表 V_1 、 V_2 为理想电压表, A、B 间的电压恒定. 若调节可变电阻 R 接入电路的阻值, 使电压表 V_2 的示数增大 ΔU_2 , 则在该过程中

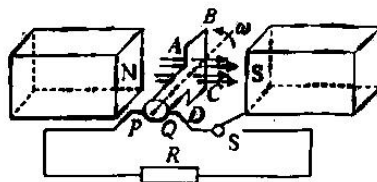
- A. 可变电阻 R 接入电路的阻值增大
 B. 电压表 V_1 的示数减小, 减小量大于 ΔU_2
 C. 通过电阻 R_1 的电流减小, 减小量小于 $\frac{\Delta U_2}{R_1}$
 D. 通过可变电阻 R 的电流增大, 增大量大于 $\frac{\Delta U_2}{R_2}$



7. 如图所示,空间有一正三棱锥 $P-ABC$, D 点是 BC 边上的中点, O 点是底面 ABC 的中心,现在顶点 P 点固定一个正点电荷,在 O 点固定一个电荷量与之相等的负点电荷. 下列说法正确的是



- A. A 、 B 、 C 三点的电场强度相同
 B. A 、 B 、 C 三点电势相等,且底面 ABC 为等势面
 C. 将一负的试探电荷从 B 点沿 BC 移到 C 点,静电力对该试探电荷先做负功再做正功
 D. 将一负的试探电荷从 P 点沿 PO 移动到 O 点,电势能先增大后减少
8. 如图为小明设计的发电机的原理图. 边长为 L 的 n 匝正方形线圈,线圈电阻不计,在磁感应强度为 B 的匀强磁场中,绕垂直于磁场的中心轴做匀速转动,角速度为 ω ,转动时线圈两端在固定的半圆环 P 、 Q 上滑动,且始终与半圆环保持良好接触, P 、 Q 通过导线连接到电阻 R 的两端,下列说法正确的是



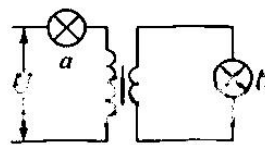
- A. 图示位置线圈平面与中性面垂直
 B. 从图示位置开始计时, R 中流过的是正弦交流电
 C. 电路中电阻 R 两端的最大电压为 $nBL^2\omega$
 D. 线圈转动一个周期内 R 上产生的热量为 $\frac{\pi\omega n^2 B^2 L^4}{2R}$

二、多项选择题:本题共 4 小题,每小题 6 分,共 24 分. 在每小题给出的四个选项中,有两个或两个以上选项符合题目要求,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分.

9. 关于以下四个示意图,下列说法正确的是



- A. 甲图为准双干涉示意图,可以用白炽灯直接照射双缝,在屏上可以得到等宽、等亮的干涉条纹
 B. 图乙所示是用平行单色光垂直照射一层透明薄膜,观察到的明暗相间的干涉条纹,该区域薄膜厚度一定沿 x 轴正方向逐渐变厚
 C. 丙图为准皂泡薄膜干涉示意图,将框架顺时针旋转 90° ,条纹不会跟着顺时针旋转 90°
 D. 丁图所示泊松亮斑是由于光的衍射形成的
10. 如图所示,理想变压器原、副线圈分别接有额定电压相同的灯泡 a 和 b . 当输入电压 U 为灯泡额定电压的 5 倍时,两灯泡均能正常发光. 下列说法正确的是

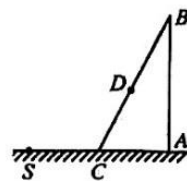


- A. 原、副线圈匝数之比为 5 : 1
 B. 原、副线圈匝数之比为 4 : 1
 C. 此时 a 和 b 的电功率之比为 1 : 1
 D. 此时 a 和 b 的电功率之比为 1 : 4

11. 直角边 AC 长为 d 的三棱镜 ABC 置于水平桌面上,其截面图如图所示, D 为斜边 BC 的中点,桌面上的 S 点有一点光源,发射的一条光线经 D 点折射入棱镜后,垂直于 AB 边射出.

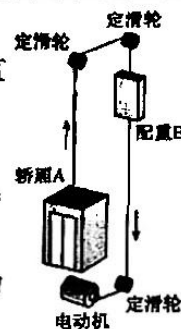
已知 $SC=CD$, 光在棱镜中的传播时间为 $t=\frac{\sqrt{3}d}{2c}$, 真空中光速为 c , 不考虑光的反射, 下列说法正确的是

- A. 该棱镜的折射率为 $\sqrt{3}$
- B. 该棱镜的折射率为 $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
- C. 入射光与 BC 的夹角为 30°
- D. 入射光与 BC 的夹角为 60°



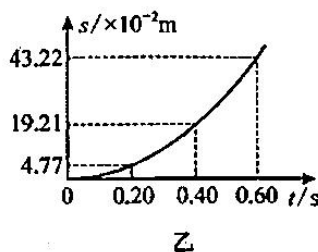
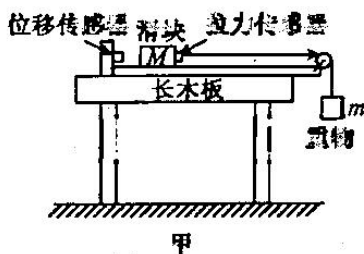
12. 一种升降电梯的原理如图所示, A 为电梯的轿厢, B 为平衡配重. 在某次运行时 A (含乘客)、 B 的质量分别为 $M=1000\text{ kg}$ 和 $m=800\text{ kg}$. A 、 B 由跨过轻质滑轮的足够长轻质缆绳连接. 电动机通过牵引绳向下拉配重 B , 使得电梯的轿厢由静止开始向上运动 (轿厢 A 、配重 B 一直未与滑轮相撞). 电动机输出功率 $P=2\text{ kW}$ 保持不变. 不计空气阻力和摩擦阻力, 重力加速度取 $g=10\text{ m/s}^2$. 则在 A 向上运动过程中

- A. 轿厢 A 先做匀加速直线运动, 再做加速度减小的直线运动, 最后做匀速直线运动
- B. 轿厢 A 能达到的最大速度 $v_m=1\text{ m/s}$
- C. 轿厢 A 向上的加速度为 $a=2\text{ m/s}^2$ 时, 配重 B 下端的牵引绳上拉力 $F=5\ 600\text{ N}$
- D. 轿厢 A 从静止开始上升 5 m 高时 (箱体已处于匀速状态), 所用的时间为 $t=5.25\text{ s}$



三、非选择题: 共 54 分.

13. (6 分) 一研究性学习小组利用图甲装置测定滑块加速运动时与平直长木板间的动摩擦因数.

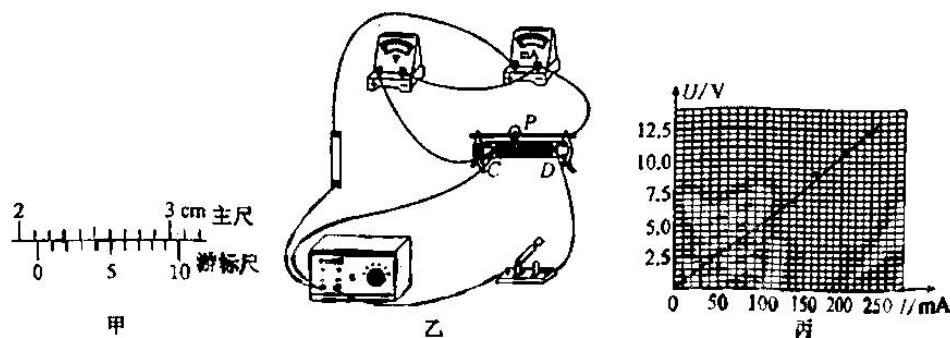


(1) 实验过程如下:

- ① 将长木板固定在水平桌面上, 其右端安装定滑轮, 左端固定位移传感器; 总质量为 M 的滑块 (含拉力传感器) 在长木板上紧靠位移传感器放置, 拉力传感器通过细绳跨过定滑轮与质量为 m 的重物连接, 调节长木板右端定滑轮使细绳与长木板平行;
- ② 由静止释放滑块, 记录拉力传感器和位移传感器的数据, 用计算机拟合得到滑块位移随时间变化的 $s-t$ 图像如图乙所示, 该图线的函数表达式是 $s=1.20t^2$ (m), 则可得滑块的加速度 $a=$ _____ m/s^2 (计算结果保留两位小数);
- ③ 若滑块的加速度为 a 时, 拉力传感器示数为 F_T , 则滑块与长木板间的动摩擦因数 $\mu=$ _____ (用题中物理量字母符号表示).

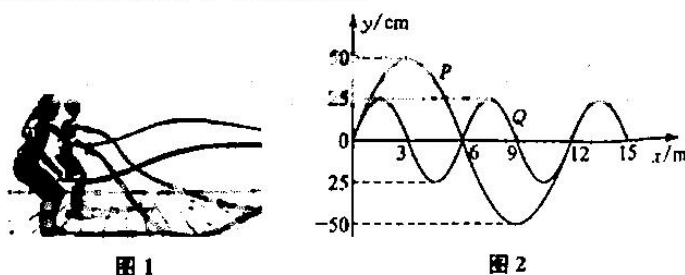
- (2) 本实验中如果不满足滑块质量远大于重物质量, 对实验结果的分析 _____ (选填“有”“无”) 影响.

14. (10分)随着居民生活水平的提高,纯净水已经进入千家万户.确保用上放心水,郑州市会定期对市场出售的纯净水质量进行抽测,通过测量电导率判定是否合格(电导率 δ 是电阻率的倒数,电导率小于10为水质合格).测量时将采集的水样装入绝缘性能良好的圆柱形容器,容器两端用圆片形的金属电极密封,两电极相距 $L=0.50\text{ m}$,该实验还用到如下器材:电压表、毫安表、滑动变阻器、学生电源、单刀单掷开关一个和导线若干.图甲为用10分度的游标卡尺测量容器内径的图示.图乙为测量电路,图丙为根据毫安表和电压表的实验数据所画出的 $U-I$ 图像.



请根据以上所述完成下列问题:

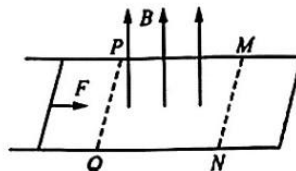
- (1)容器的内径 d 的测量值为_____mm.
 - (2)请根据图乙所示的实物图画出电路图(被测电阻用 \square 符号表示).
 - (3)根据图丙的 $U-I$ 图像,求出水样的电阻 $R=$ _____ Ω (保留两位有效数字).
 - (4)计算出该水样的电导率 $\delta=$ _____ $(\Omega \cdot \text{m})^{-1}$ (保留三位有效数字),通过数据对比可以判定此水样水质_____ (选填“合格”或者“不合格”).
15. (8分)战绳训练对运动员综合体能有很好的训练效果,运动员挥舞战绳运动时,它在抖动过程中由于方向节奏,方式和波形不同,产生的离心力会造成不稳定,而运动员的身体为了保持稳定,全身各个部分的机能都将做出对抗反应.某次训练时,有两位健身者甲、乙分别抓住相同的战绳上下舞动形成向右传播的简谐波,如图1所示.某时刻开始计时, $t=0$ 时两列波的图像如图2所示, P 、 Q 曲线分别为甲、乙的一个绳波, O 点为手握的绳子一端,向右为 x 轴正方向.已知绳波的速度为 $v=15\text{ m/s}$,求:



- (1)甲、乙的绳端振动频率 f_1 和 f_2 ;
- (2)以图2所示为 $t=0$ 时刻,写出乙运动员的绳中,平衡位置为 6 m 处质点的振动方程.

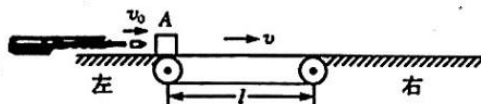
16. (9分) 如图所示, 间距为 L 的光滑“□”形金属直导轨固定在绝缘水平面上, 垂直于导轨的虚线 MN 和 PQ 间有垂直于水平面向上的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B , 质量为 m 、电阻为 R 、长为 L 的金属棒静止在导轨上, 金属棒到 PQ 的距离为 $\frac{L}{2}$, 给金属棒一个水平向右的恒力 F (大小未知), 金属棒刚要进入磁场时撤去 F , 金属棒进磁场的一瞬间加速度大小为 a , 金属棒离开磁场时的速度为进磁场时速度的一半, 金属棒运动过程中始终与导轨垂直且与导轨接触良好, 不计导轨电阻, 求:

- (1) 拉力 F 的大小;
(2) PQ 和 MN 间的距离.



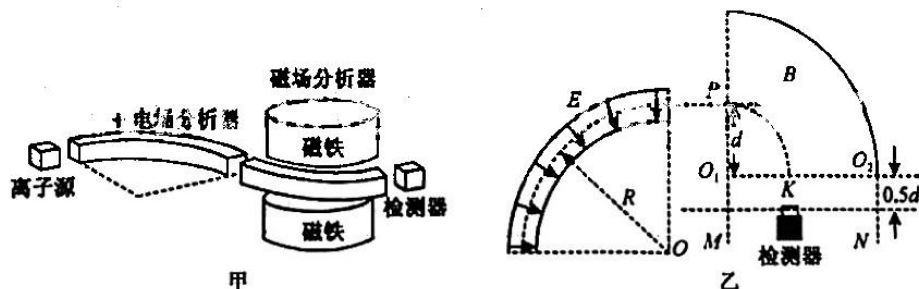
17. (10分) 如图所示, 水平传送带与左、右两边的光滑的水平面等高, 并能平滑对接. 静止在台面上可视为质点的滑块 A 的质量为 $m=0.9\text{ kg}$, 长 $l=3.5\text{ m}$ 的传送带始终以 $v=1\text{ m/s}$ 的速率顺时针转动. 滑块 A 左侧的枪膛长 1 m , 高压气体对质量为 $m_0=100\text{ g}$ 子弹的平均作用力为 80 N , 若把子弹在枪膛内的运动看作匀变速直线运动, 子弹击中滑块 A (子弹与滑块作用时间极短), 并留在 A 内, 两者一起滑上传送带的左端. 已知 A 与传送带之间的动摩擦因数 $\mu=0.1$, 忽略空气阻力, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 . 求:

- (1) 子弹出膛的速度大小;
(2) 子弹与小滑块 A 的整体滑上传送带左端时的速度大小;
(3) 小滑块 A 到达传送带右端时速度大小.



18. (11分) 双聚焦分析器是一种能同时实现速度聚焦和方向聚焦的质谱仪, 其模型图如图甲所示. 其原理图如图乙所示, 电场分析器中填指向圆心 O 的辐射状电场, 磁场分析器中有垂直纸面的匀强磁场. 质量为 m 、电荷量为 q 的离子被加速后, 进入辐射电场, 恰好沿着半径为 R 的圆弧轨迹通过电场区域后, 垂直边界从 P 点进入 $\frac{1}{4}$ 圆形磁场区域, $PO_1=d$. 之后垂直磁场下边界射出并从 K 点进入检测器, 检测器可在 O_1M 和 O_2N 之间左右移动且与磁场下边界距离恒等于 $0.5d$. 已知圆弧轨迹处的电场强度大小为 E .

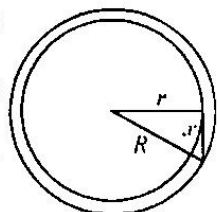
- (1) 求磁场的磁感应强度 B 的大小;
(2) 由不同离子组成的粒子束, 以不同速度进入电场分析器后都能沿着半径为 R 的圆弧轨迹通过电场并从 P 点垂直进入磁场, 粒子离开 O_1O_2 时与 O_1O_2 所夹角相同, 若探测器能接收到的粒子中比荷 $\frac{q}{m}$ 的最大值与最小值之比为 λ , 求 λ 的值.



【高三调研考试七·物理 第6页(共6页)】

参考答案、提示及评分细则

1. B 根据速度定义式 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$, 当 Δt 非常小时, $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 就可以表示物体在某时刻的瞬时速度, 该定义采用了极限法, A 正确; 不需要考虑物体的大小和形状时, 用质点来代替实际物体采用了理想模型法, B 错误; 加速度的定义式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$, 采用了比值定义法, C 正确; 在推导匀变速直线运动位移公式时, 把整个运动过程划分成很多小段, 每一小段近似看作匀速直线运动, 然后把各小段的位移相加, 这里采用了微元法, D 正确.
2. A 无线电波(电磁波)频率越高, 周期越小, 相同时间内可承载的信息量越大, A 正确; 由公式 $c = \lambda f$ 可知 $\lambda = \frac{c}{f}$, 频率变大, 波长变短, 衍射本领变弱, B、C 错误; 无线电波(电磁波)在真空的传播速度与光速相同, 保持不变, 其速度与频率没有关系, D 错误.
3. C 由题意可知, 刷身份证时会产生感应电流, 即由磁产生电, 有感应电流产生, 所以其工作原理为电磁感应现象, A 图中有电源, 为电动机的工作原理, 是根据通电导体在磁场中受力而运动的原理制成的, A 错误; B 图中的实验是探究通电螺线管的磁性强弱与电流大小的关系, 运用了电流的磁效应, B 错误; C 图中没有电源, 为发电机的工作原理, 是根据电磁感应现象制成的, C 正确; D 图中为奥斯特实验, 说明通电导线周围存在磁场, D 错误.
4. A 设火星表面的重力加速度为 g , 若着陆器加速下降过程由牛顿第二定律有 $mg - F = ma$, 解得 $g = \frac{F + ma}{m}$, 对火星表面的物体有 $G \frac{Mm}{R^2} = mg$, 解得火星的质量 $M = \frac{(F + ma)R^2}{Gm}$, A 正确; B 错误; 火箭反推力对着陆器所做的功为 $W = -Fh$, C 错误; 若着陆器落在火星表面的过程, 以向上为正方向, 由动量定理得 $(F - mg)t = 0 - (-mv)$, 又 $v^2 = 2ah$, 解得 $F = \frac{mv}{t} + mg = F + ma + \frac{m\sqrt{2ah}}{t}$, D 错误.
5. D 物块从圆盘上滑落的瞬间, 物块与圆盘的角速度大小相等, 线速度大小相等, 此时摩擦力达到最大静摩擦力, 由牛顿第二定律可得 $\mu mg = m\omega^2 r$, 解得 $\omega = \sqrt{\frac{\mu g}{r}}$, 则圆盘的线速度大小为 $v = \omega R = \sqrt{\frac{\mu g}{r}} R = \sqrt{\mu g r}$, A、B 错误; 物块随圆盘运动的过程中, 由动能定理, 可得圆盘对小物块做功为 $W = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}\mu mgr$, C 错误; 物块从圆盘上滑落到滑到桌面的边缘, 如图所示, 由动能定理可得 $-\mu mgx = 0 - \frac{1}{2}mv^2$, 代入数据解得 $x = \frac{r}{2}$, 由几何关系可得 $R^2 = r^2 + \left(\frac{r}{2}\right)^2$, 代入数据解得餐桌面的半径为 $R = \frac{\sqrt{5}}{2}r$, D 正确.



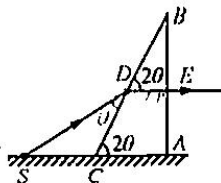
7. C A、B、C 三点到 P 点和 O 点的距离都相等,根据场强的叠加法则可知 A、B、C 三点的电场强度大小相等,但方向不同,则电场强度不同,A 错误;处于 O 点的负电荷周围的等势面为包裹该负电荷的球面,本题 O 为等边三角形 ABC 的中心,即 A、B、C 三点电势相等,但是该平面不是等势面,B 错误;沿着电场线方向电势降低,越靠近负电荷,电势越低,即 B、C 电势高于 D 点电势,从 B 经 D 到 C,电势先减小后增大,根据电势能的计算公式 $E_p = q\varphi$ 可知负试探电荷电势能先增大后减小,电场力先做负功再做正功,C 正确;沿着电场线方向电势降低,负试探电荷从高电势 P 点移到低电势 O 点,根据电势能的计算公式 $E_p = q\varphi$ 可知电势能一直增大,D 错误.

8. C 图示位置穿过线圈的磁通量最大,为中性面,A 错误;由于 P、Q 为固定的半圆环,分别始终与转动中的左侧和右侧线圈保持良好的接触,故流过 R 中的电流不是正弦式交变电流,而是直流电,B 错误;线圈转动产生的感应电动势的最大值为 $E_m = nBL^2\omega$,所以电阻 R 两端的最大电压为 $nBL^2\omega$,C 正确;线圈转动产生感应电动势的有效值为 $E = \frac{E_m}{\sqrt{2}}$,线圈转动的周期 $T = \frac{2\pi}{\omega}$,故线圈一个周期内 R 上产生的热量 $Q = \frac{E^2}{R}T$,联立解得 $Q = \frac{\pi n^2 B^2 L^2 \omega}{R}$,D 错误.

9. CD 甲图为双缝干涉示意图,如果用白炽灯直接照射双缝,可知白炽灯光是由多种单色光组成,各单色光的波长不同,由双缝干涉条纹间距公式 $\Delta x = \lambda \frac{l}{d}$ 可知,不同波长的光,产生的条纹间距不同,因此会产生彩色条纹,在屏上不可以得到等宽、等亮的干涉条纹,A 错误;因为干涉条纹间距越来越大,说明该区域薄膜厚度一定沿 x 轴正方向逐渐变薄,B 错误;若将丙图框架顺时针旋转 90° ,肥皂泡薄膜仍然是上薄下厚,条纹不会跟着顺时针旋转 90° ,C 正确;丁图为泊松亮斑,是由于光的衍射形成的,D 正确.

10. BD 灯泡均正常发光,电压均为额定电压 U,则变压器原线圈输入电压为 $4U$,由 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ 可知匝数比为 $4:1$,B 正确,A 错误;电流比为 $1:4$,由 $P = I^2 R$ 可知功率比为 $1:4$,C 错误,D 正确.

11. AC 由题意画出光路图如图所示. E 是光在 AB 边的出射点,设光在棱镜中的传播速度为 v,入射角为 i,折射角为 r,光与 BC 边的夹角为 θ . 则有 $DE = \frac{1}{2}d$, $vt = \frac{1}{2}d$, $n = \frac{c}{v}$,解得 $n = \sqrt{3}$,A 正确,B 错误;光射到 BC 边,由几何关系和折射定律有 $i = \frac{\pi}{2} - \theta$, $r = \frac{\pi}{2} - 2\theta$, $n = \frac{\sin i}{\sin r}$,联立解得 $\theta = 30^\circ$,C 正确,D 错误.



12. BC 电动机输出功率 $P = 2 \text{ kW}$ 保持不变,速度增大时,根据 $P = Fv$,可知牵引力减小,所以轿厢 A 做加速度减小的直线运动,最后做匀速直线运动,A 错误;当轿厢 A 的速度达到最大时轿厢 A 做匀速直线运动,电动机提供的牵引力为 F,则有 $F = (M+m)g$,又 $P = Fv_m$,代入数据解得 $v_m = 1 \text{ m/s}$,B 正确;当 A 向上的加速度为 $a = 2 \text{ m/s}^2$ 时,设 A、B 之间绳的拉力为 F_A ,重物 B 下端绳的拉力大小为 F_B ,分别分析 A、B,根据牛顿第二定律得 $F_A - Mg = Ma$, $F_B + mg - F_A = ma$,联立解得 $F_B = 5600 \text{ N}$,C 正确;轿厢 A 从静止开始到上升的高度为 5 m 时,轿厢已处于匀速运动状态,对 A、B 整体,由动能定理得 $Pt + mgh - Mgh = \frac{1}{2}(M+m)v_m^2$,代入数据解得 $t = 5.45 \text{ s}$,D 错误.

13. (1) ② 40. ③ $\frac{F_T - Mg}{Mg}$ (2) 无 (每空 2 分)

解析:(1) ② 根据匀变速直线运动位移时间关系 $s = \frac{1}{2}at^2$,又 $s = 1.20t^2 \text{ (m)}$,联立可得滑块加速度为 $a = 2.40 \text{ m/s}^2$;

③ 以滑块为研究对象,根据牛顿第二定律可得 $F_T - \mu Mg = Ma$,解得 $\mu = \frac{F_T - Ma}{Mg}$.

(2)由于拉力可以通过力传感器得知,所以本实验中如果不满足滑块质量远大于重物质量,对实验结果的分析无影响.

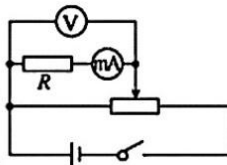
14. (1)21.6 (2)见解析 (3)52 (4)26.3 不合格 (每空 2 分)

解析:(1)10 分度游标卡尺的精确值为 0.1 mm,由图甲可知容器的内径为 $d=21\text{ mm}+6\times 0.1\text{ mm}=21.6\text{ mm}$.

(2)根据图乙所示的实物图,滑动变阻器采用了分压式接法,电流表采用了内接法,故电路图如图所示.

(3)根据图丙的 $U-I$ 图像可知水样的电阻为 $R=\frac{U}{I}=\frac{12.5}{240\times 10^{-3}}\Omega\approx 52\Omega$.

(4)由电阻定律 $R=\rho\frac{L}{S}$,又 $S=\frac{\pi r^2}{4}$, $\delta=\frac{1}{\rho}$,联立解得该水样的电导率为 $\delta=\frac{4L}{\pi r^2 R}=\frac{4\times 0.5}{3.14\times(2.16\times 10^{-2})^2\times 52}\approx 26.3(\Omega\cdot\text{m})^{-1}$,由于 $\delta=26.3(\Omega\cdot\text{m})^{-1}>10(\Omega\cdot\text{m})^{-1}$,可知



此水样水质不合格.

15. 解:(1)由图像可知 $\lambda_{\text{甲}}=12\text{ m}$, $\lambda_{\text{乙}}=6\text{ m}$ (1 分)

由 $v=\lambda f$,可知 $v=\lambda_{\text{甲}}f_{\text{甲}}=\lambda_{\text{乙}}f_{\text{乙}}$ (1 分)

代入数据解得 $f_{\text{甲}}=1.25\text{ Hz}$, $f_{\text{乙}}=2.5\text{ Hz}$ (2 分)

(2)设振动方程为 $y_0=A\sin(\omega t+\varphi)$,其中

$A=25\text{ cm}$ (1 分)

$\omega=2\pi f_{\text{乙}}=5\pi$ (1 分)

由图像可知 $\varphi=\pi$ (1 分)

则 $y_0=0.25\sin(5\pi t+\pi)\text{ m}$ (1 分)

[等同即给分,如 $y_0=25\sin(5\pi t+\pi)\text{ cm}$ 或 $y_0=-0.25\sin(5\pi t)\text{ m}$]

16. 解:(1)根据动能定理有 $F\times\frac{1}{2}L=\frac{1}{2}mv^2$ (1 分)

金属棒进磁场的一瞬间有 $\frac{B^2L^2v}{R}=mu$ (1 分)

解得 $F=\frac{a^2R^2m^2}{B^2L^2}$ (2 分)

(2)金属棒进磁场一瞬间的速度大小 $v=\frac{muR}{B^2L^2}$ (1 分)

由题意知,金属棒出磁场时的速度大小 $v'=\frac{1}{2}v=\frac{maR}{2B^2L^2}$ (1 分)

根据动量定理有 $BIL\Delta t=mv'-mv$ (1 分)

$q=i\Delta t=\frac{BLs}{R}$ (1 分)

解得 $s=\frac{muR}{2B^2L}$ (1 分)

17. 解:(1)设子弹出膛的速度为 u_0 ,则

由牛顿第二定律可得 $F=ma$ (1 分)

由匀变速直线运动规律有 $u_0^2=2ax$ (1 分)

解得 $u_0=40\text{ m/s}$ (1 分)

(2)子弹打滑块 A 过程中动量守恒,则 $m_0u_0=(m_0+m)v_1$ (2 分)

解得含有子弹的小滑块 A 水平滑上传送带左端时的速度大小

$v_1=\frac{m_0u_0}{m_0+m}=4\text{ m/s}$ (1 分)

(3) 假设 A 在传送带上一直做减速运动, A 从传送带的左端滑到右端的过程中, 根据动能定理有

$$-\mu(m_0+m)gl = \frac{1}{2}(m_0+m)v_2^2 - \frac{1}{2}(m_0+m)v_1^2 \quad (2 \text{ 分})$$

代入数据解得 $v_2 = 3 \text{ m/s}$ (1 分)

因为 $v_2 > v$, 所以假设正确, A 在到达传送带右端时速度大小为 3 m/s (1 分)

18. 解: (1) 设离子的速度为 v_0 , 粒子在电场和磁场中分别做匀速圆周运动, 在电场中电场力提供向心力有

$$qE = \frac{mv_0^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

在磁场中, 洛伦兹力提供向心力有 $qv_0B = \frac{mv_0^2}{d}$ (1 分)

$$\text{解得 } B = \frac{1}{d} \sqrt{\frac{mER}{q}} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设在某处被检测到的离子在磁场中的轨道半径为 r , 则在磁场中 $qvB = \frac{mv^2}{r}$ (1 分)

在电场中 $qE = \frac{mv^2}{R}$ (1 分)

$$\text{可得 } \frac{q}{m} = \frac{ER}{B^2 r^2} \quad (1 \text{ 分})$$

由此可知当粒子运动半径最小时, 荷质比最大; 当粒子运动半径最大时, 荷质比最小.

如图, 设 $a(q_1, m_1)$, $b(q_2, m_2)$ 离子在磁场中的分别在 M 、 N 处被检测到, 半径分别为 r_1 、 r_2 , 易知在所有被检测到的粒子半径中, r_1 最小, r_2 最大. 由于两离子到达 O_1O_2 时, 与 O_1O_2 夹角相等, 均设为 θ , 由此可得:

$\angle O_1FM$ 和 $\angle O_2GN$ 均为 θ .

如图, 由几何关系得 $GF = r_1$

$$O_1O_2 = d - r_1$$

$$O_2M = \frac{3d}{2} - r_1$$

$$\text{得 } MF = \sqrt{O_2M^2 - r_1^2} = \sqrt{\left(\frac{3}{2}d - r_1\right)^2 - r_1^2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由几何关系 } \frac{O_1M}{MF} = \frac{MF}{O_2M}$$

$$\text{解得 } r_1 = \frac{3}{5}d \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{在 } b \text{ 的轨迹中 } \sin \angle O_1GO_2 = \frac{PO_1 - PO_2}{r_2} = \frac{r_2 - d}{r_2}$$

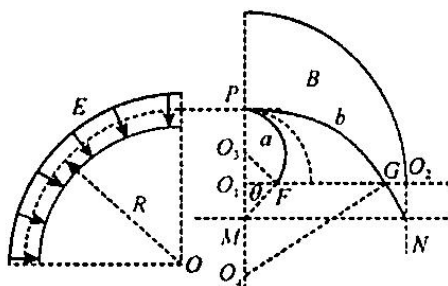
$$\text{又 } \sin \angle O_1GO_2 = \sin \angle FMO_2 = \frac{r_1}{\frac{d}{2} + \frac{\sqrt{3}}{3}d} = \frac{2}{3}$$

$$\text{解得 } r_2 = 3d \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } \frac{q_1}{m_1} = \frac{ER}{B^2 r_1^2}$$

$$\frac{q_2}{m_2} = \frac{ER}{B^2 r_2^2}$$

$$\text{可得 } \lambda = \frac{m_1}{m_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} = 25 \quad (2 \text{ 分})$$



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

