

理科综合能力测试

第I卷

二、选择题（本题共8小题。在每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的有多个选项正确，全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分）

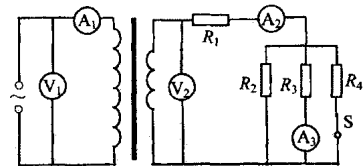
14. 下列说法正确的是

- A. 物体吸收热量，其温度一定升高
- B. 热量只能从高温物体向低温物体传递
- C. 遵守热力学第一定律的过程一定能实现
- D. 做功和热传递是改变物体内能的两种方式

15. 下列说法正确的是

- A. α 射线在电场和磁场中都不会发生偏转
- B. α 射线比 β 射线更容易使气体电离
- C. 太阳辐射的能量主要来源于重核裂变
- D. 核反应堆产生的能量来自轻核聚变

16. 如图，一理想变压器原线圈接入一交流电源，副线圈电路中 R_1 、 R_2 、 R_3 和 R_4 均为固定电阻，开关S是闭合的。 V_1 、 V_2 和为理想电压表，读数分别为 U_1 和 U_2 ； A_1 、 A_2 、 A_3 和为理想电流表，读数分别为 I_1 、 I_2 和 I_3 。现断开S， U_1 数值不变，下列推断中正确的是

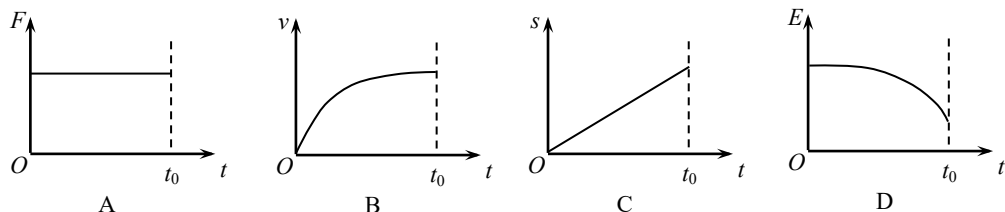


- A. U_2 变小、 I_3 变小
- B. U_2 不变、 I_3 变大
- C. I_1 变小、 I_2 变小
- D. I_1 变大、 I_2 变大

17. 在沿水平方向的匀强磁场中，有一圆形金属线圈可绕沿其直径的竖直轴自由转动。开始时线圈静止，线圈平面与磁场方向既不平行也不垂直，所成的锐角为 θ 。在磁场开始增强后的一个极短时间内，线圈平面

- A. 维持不动
- B. 将向使 θ 减小的方向转动
- C. 将向使 θ 增大的方向转动
- D. 将转动，因不知磁场方向，不能确定 θ 会增大还是会减小

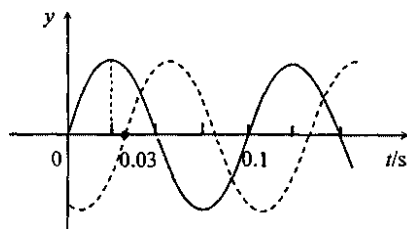
18. 一物体沿固定斜面从静止开始向下运动，经过时间 t_0 滑至斜面底端。已知在物体运动过程中物体所受的摩擦力恒定。若用 F 、 v 、 s 和 E 分别表示该物体所受的合力、物体的速度、位移和机械能，则下列图象中可能正确的是



19. 一列简谐横波沿直线传播，该直线上的 a 、 b 两点相距4.42 m。

图中实、虚两条曲线分别表示平衡位置在 a 、 b 两点处质点的振动曲线。从图示可知

- A. 此列波的频率一定是10Hz

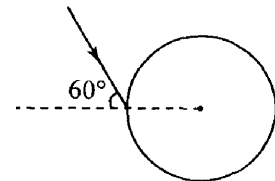


- B. 此列波的波长一定是0.1m
- C. 此列波的传播速度可能是34 m/s
- D. a 点一定比 b 点距波源近

20. 1990年4月25日，科学家将哈勃天文望远镜送上距地球表面约600 km的高空，使得人类对宇宙中星体的观测与研究有了极大的进展。假设哈勃望远镜沿圆轨道绕地球运行。已知地球半径为 $6.4 \times 10^6 \text{m}$ ，利用地球同步卫星与地球表面的距离为 $3.6 \times 10^7 \text{m}$ 这一事实可得到哈勃望远镜绕地球运行的周期。以下数据中最接近其运行周期的是

- A. 0.6小时
- B. 1.6小时
- C. 4.0小时
- D. 24小时

21. 如图，一束单色光射入一玻璃球体，入射角为 60° 。已知光线在玻璃球内经一次反射后，再次折射回到空气中时与入射光线平行。此玻璃的折射率为



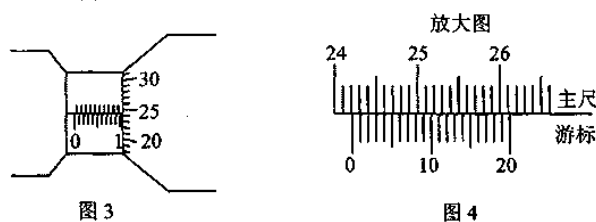
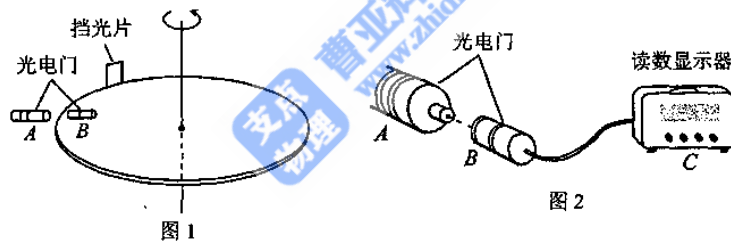
- A. $\sqrt{2}$
- B. 1.5
- C. $\sqrt{3}$
- D. 2

第 II 卷

本卷共10题，共174分。

22. (17分)

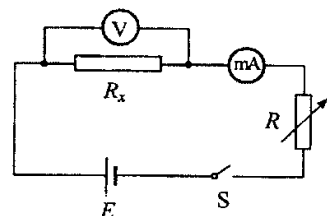
I. (9分) 一水平放置的圆盘绕过其圆心的竖直轴匀速转动。盘边缘上固定一竖直的挡光片。盘转动时挡光片从一光电数字计时器的光电门的狭缝中经过，如图1所示。图2为光电数字计时器的示意图。光源 A 中射出的光可照到 B 中的接收器上。若 A 、 B 间的光路被遮断，显示器 C 上可显示出光线被遮住的时间。



挡光片的宽度用螺旋测微器测得，结果如图3所示。圆盘直径用游标卡尺测得，结果如图4所示。由图可知，

- (1) 挡光片的宽度为 _____ mm。
- (2) 圆盘的直径为 _____ cm。
- (3) 若光电数字计时器所显示的时间为50.0 ms，则圆盘转动的角速度为 _____ 弧度/秒 (保留3位有效数字)。

II. (8分) 图为用伏安法测量电阻的原理图。图中， V 为电压表，内阻为 40mA ； mA 为电流表，内阻为 50Ω 。 E 为电源， R 为电阻箱， R_x 为待测电阻， S 为开关。



(1) 当开关闭合后电压表读数 $U=1.6\text{V}$ ，电流表读数 $I=2.0\text{mA}$ 。若将 $R_x=\frac{U}{I}$ 作为测量值，所得结果的百分误差是_____。

(2) 若将电流表改为内接。开关闭合后，重新测得电压表读数和电流表读数，仍将电压表读数与电流表读数之比作为测量值，这时结果的百分误差是_____。

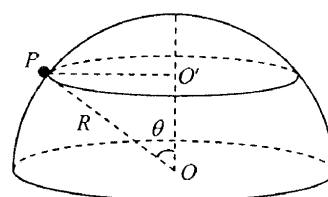
$$(\text{百分误差} = \left| \frac{\text{实际值} - \text{测量值}}{\text{实际值}} \right| \times 100\%)$$

23. (16分)

A 、 B 两辆汽车在笔直的公路上同向行驶。当 B 车在 A 车前 84 m 处时， B 车速度为 4 m/s ，且正以 2 m/s^2 的加速度做匀加速运动；经过一段时间后， B 车加速度突然变为零。 A 车一直以 20 m/s 的速度做匀速运动。经过 12 s 后两车相遇。问 B 车加速行驶的时间是多少？

24. (19分)

如图，一半径为 R 的光滑绝缘半球面开口向下，固定在水平面上。整个空间存在匀强磁场，磁感应强度方向竖直向下。一电荷量为 q ($q>0$)、质量为 m 的小球 P 在球面上做水平的匀速圆周运动，圆心为 O' 。球心 O 到该圆周上任一点的连线与竖直方向的夹角为 θ ($0<\theta<\frac{\pi}{2}$)。为了使小球能够在该圆周上运动，求磁感应强度大小的最小值及小球 P 相应的速率。重力加速度为 g 。



25. (20分)

一倾角为 $\theta=45^\circ$ 的斜面固定于地面，斜面顶端离地面的高度 $h_0=1\text{m}$ ，斜面底端有一垂直于斜面的固定挡板。在斜面顶端自由释放一质量 $m=0.09\text{kg}$ 的小物块（视为质点）。小物块与斜面之间的动摩擦因数 $\mu=0.2$ 。当小物块与挡板碰撞后，将以原速返回。重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ 。在小物块与挡板的前4次碰撞过程中，挡板给予小物块的总冲量是多少？

