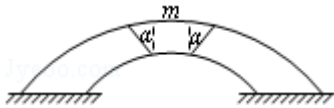


2011 年江苏省高考物理试卷

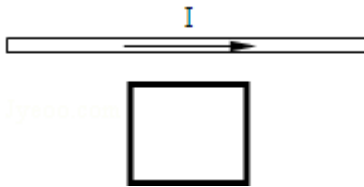
一、单项选择题：本题共 5 小题，每小题 3 分，共计 15 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. (3 分) 如图所示，石拱桥的正中央有一质量为 m 的对称楔形石块，侧面与竖直方向的夹角为 α ，重力加速度为 g ，若接触面间的摩擦力忽略不计，求石块侧面所受弹力的大小为 ()

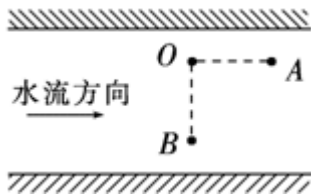


- A. $\frac{mg}{2\sin\alpha}$ B. $\frac{mg}{2\cos\alpha}$ C. $\frac{1}{2}mg\tan\alpha$ D. $\frac{1}{2}mg\cot\alpha$

2. (3 分) 如图所示，固定的水平长直导线中通有电流 I ，矩形线框与导线在同一竖直平面内，且一边与导线平行。线框由静止释放，在下落过程中 ()



- A. 穿过线框的磁通量保持不变
 B. 线框中感应电流方向保持不变
 C. 线框所受安培力的合力为零
 D. 线框的机械能不断增大
3. (3 分) 如图所示，甲、乙两同学从河中 O 点出发，分别沿直线游到 A 点和 B 点后，立即沿原路线返回到 O 点， OA 、 OB 分别与水流方向平行和垂直，且 $OA=OB$ 。若水流速度不变，两人在静水中游速相等，则他们所用时间 $t_{甲}$ 、 $t_{乙}$ 的大小关系为 ()

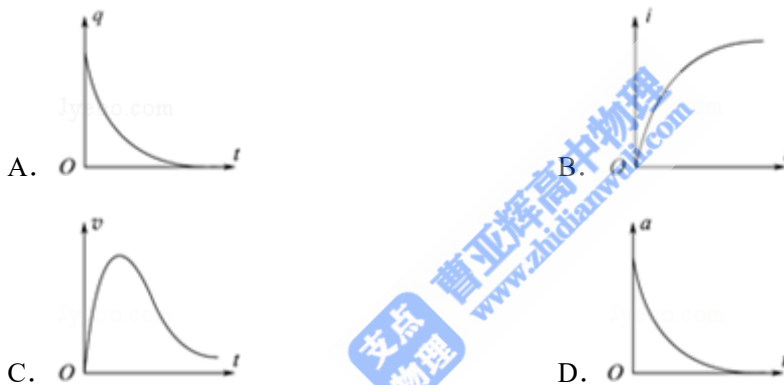
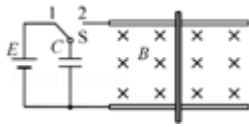


- A. $t_{甲} < t_{乙}$ B. $t_{甲} = t_{乙}$ C. $t_{甲} > t_{乙}$ D. 无法确定
4. (3 分) 如图所示，演员正在进行杂技表演。由图可估算出他将一只鸡蛋抛出的过程中对鸡蛋所做的功最接近于 ()



- A. 0.3J B. 3J C. 30J D. 300J

5. (3分) 如图所示，水平面内有一平行金属导轨，导轨光滑且电阻不计。匀强磁场与导轨平面垂直。阻值为 R 的导体棒垂直于导轨静止放置，且与导轨接触。 $T=0$ 时，将开关 S 由 1 掷到 2。 Q 、 i 、 v 和 a 分别表示电容器所带的电荷量、棒中的电流、棒的速度和加速度。下列图象正确的是 ()



二、多项选择：本题共 4 小题，每小题 4 分，共计 16 分。每小题有多个选项符合题意。全部选对得 4 分，选对不全得 2 分，错选或不答的得 0 分。

6. (4分) 美国科学家 Willard S. Boyle 与 George E. Snith 因电荷耦合器件 (CCD) 的重要发明获得 2009 年度诺贝尔物理学奖。 CCD 是将光学量转变成电学量的传感器。下列器件可作为传感器的有 ()

- A. 发光二极管 B. 热敏电阻 C. 霍尔元件 D. 干电池

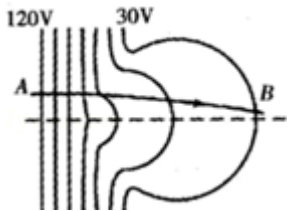
7. (4分) 一行星绕恒星作圆周运动。由天文观测可得，其运动周期为 T ，速度为 v ，引力常量为 G ，则 ()

- A. 恒星的质量为 $\frac{v^3 T}{2\pi G}$
- B. 行星的质量为 $\frac{4\pi^2 v^3}{GT^2}$

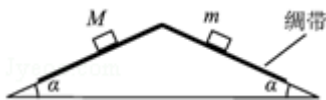
C. 行星运动的轨道半径为 $\frac{vT}{2\pi}$

D. 行星运动的加速度为 $\frac{2\pi v}{T}$

8. (4分) 一粒子从 A 点射入电场, 从 B 点射出, 电场的等势面和粒子的运动轨迹如图所示, 图中左侧三个等势面平行, 不计粒子的重力. 下列说法正确的有 ()



- A. 粒子带负电荷
 B. 粒子的加速度先不变, 后变小
 C. 粒子的速度不断增大
 D. 粒子的电势能先减小, 后增大
9. (4分) 如图所示, 倾角为 α 的等腰三角形斜面固定在水平面上, 一足够长的轻质绸带跨过斜面的顶端铺放在斜面的两侧, 绸带与斜面间无摩擦. 现将质量分别为 M 、 m ($M > m$) 的小物块同时轻放在斜面两侧的绸带上. 两物块与绸带间的动摩擦因数相等, 且最大静摩擦力与滑动摩擦力大小相等. 在 α 角取不同值的情况下, 下列说法正确的有 ()



- A. 两物块所受摩擦力的大小总是相等
 B. 两物块不可能同时相对绸带静止
 C. M 不可能相对绸带发生滑动
 D. m 不可能相对斜面向上滑动

三、简答题. (共 22 分)

10. (8分) 某同学用如图所示的实验装置来验证“力的平行四边形定则”. 弹簧测力计 A 挂于固定点 P, 下端用细线挂一重物 M, 弹簧测力计 B 的一端用细线系于 O 点, 手持另一端水平向左拉, 使结点 O 静止在某位置, 分别读出弹簧测力计 A 和 B 的示数, 并在贴于竖直木板的白纸上记录 O 点位置和拉线的方向。

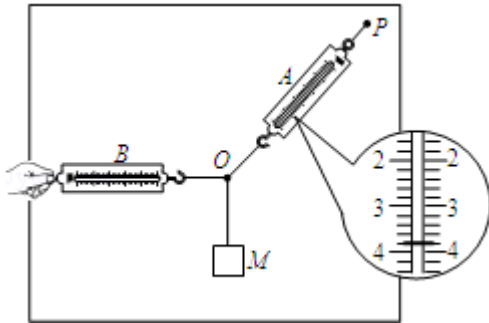
(1) 本实验用的弹簧测力计示数的单位为 N, 图中 A 的示数为 _____ N。

(2) 下列不必要的实验要求是_____。(请填写选项前对应的字母)

- A. 应测量重物 M 所受的重力
- B. 弹簧测力计应在使用前校零
- C. 拉线方向应与木板平面平行
- D. 改变拉力, 进行多次实验, 每次都要使 O 点静止在同一位置

(3) 某次实验中, 该同学发现弹簧测力计 A 的指针稍稍超出量程, 请您提出两个解决办法。方法一: _____方法二: _____

(4) 该同学在实验中保持弹簧测力计 B 的拉力的方向一直水平, 你认为该做法科学吗? 为什么? 答: _____。



11. (10分) 某同学利用如图 1 所示的实验电路来测量电阻的阻值。

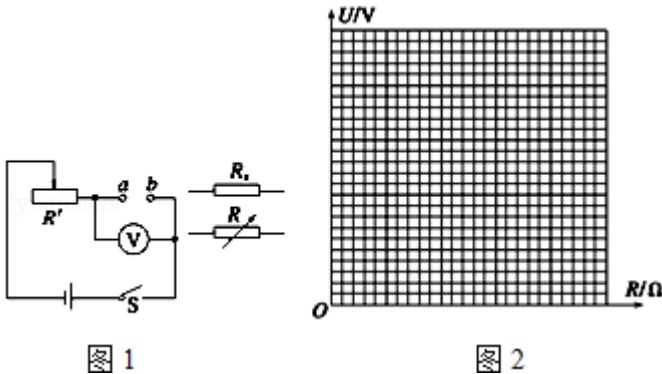


图 1

图 2

(1) 将电阻箱接入 a、b 之间, 闭合开关. 适当调节滑动变阻器 R' 后保持其阻值不变. 改变电阻箱的阻值 R , 得到一组电压表的示数 U 与 R 的数据如表:

电阻 R/Ω	5.0	10.0	15.0	25.0	35.0	45.0
电压 U/V	1.00	1.50	1.80	2.14	2.32	2.45

请根据实验数据在图 2 作出 $U - R$ 关系图象。

(2) 用待测电阻 R_X 替换电阻箱, 读得电压表示数为 2.00V. 利用 (1) 中测绘的 $U - R$ 图象可得 $R_X = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$.

(3) 使用较长时间后, 电池的电动势可认为不变, 但内阻增大. 若仍用本实验装置和

(1) 中测绘的 $U - R$ 图象测定某一电阻，则测定结果将_____（选填“偏大”或“偏小”）。现将一已知阻值为 10Ω 的电阻换接在 a、b 之间，你应如何调节滑动变阻器，便仍可利用本实验装置和 (1) 中测绘的 $U - R$ 图象实现对待测电阻的准确测定？

四、选做题（12、13、14 题，请选定其中两题，若三题都做，则按 12、13 两题评分。共 24 分）

12. (12 分) (1) 如图 1 所示，一演示用的“永动机”转轮由 5 根轻杆和转轴构成，轻杆的末端装有形状记忆合金制成的叶片，轻推转轮后，进入热水的叶片因伸展面“划水”，推动转轮转动。离开热水后，叶片形状迅速恢复，转轮因此能较长时间转动。下列说法正确的是

- A. 转轮依靠自身惯性转动，不需要消耗外界能量
- B. 转轮转动所需能量来自形状记忆合金自身
- C. 转动的叶片不断搅动热水，水温升高
- D. 叶片在热水中吸收的热量一定大于在空气中释放的热量

(2) 如图 2 所示，内壁光滑的气缸水平放置。一定质量的理想气体被密封在气缸内，外界大气压强为 P_0 。现对气缸缓慢加热，气体吸收热量 Q 后，体积由 V_1 增大为 V_2 。则在此过程中，气体分子平均动能_____（选增“增大”、“不变”或“减小”），气体内能变化了_____。

(3) 某同学在进行“用油膜法估测分子的大小”的实验前，查阅数据手册得知：油酸的摩尔质量 $M=0.283\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，密度 $\rho=0.895\times 10^3\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ 。若 100 滴油酸的体积为 1ml，则 1 滴油酸所能形成的单分子油膜的面积约是多少？（取 $N_A=6.02\times 10^{23}\text{mol}^{-1}$ 。球的体积 V 与直径 D 的关系为 $V=\frac{1}{6}\pi D^3$ ，结果保留一位有效数字）

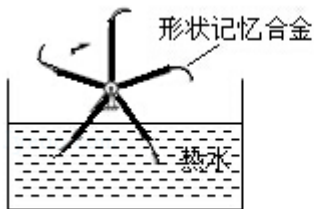


图1

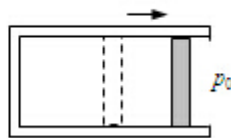


图2

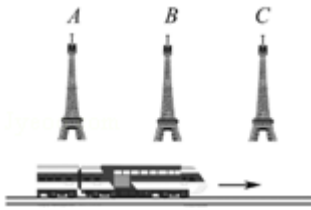
13. (12 分) (1) 如图所示，沿平直铁路线有间距相等的三座铁塔 A、B 和 C。假想有一列车沿 AC 方向以接近光速行驶，当铁塔 B 发出一个闪光，列车上的观测者测得 A、C 两铁塔被照亮的顺序是

- (A) 同时被照亮

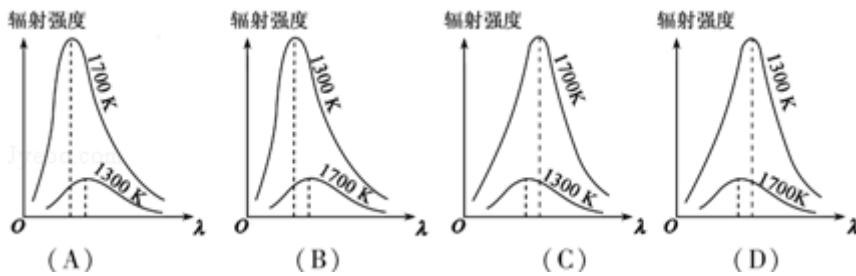
- (B) A 先被照亮
- (C) C 先被照亮
- (D) 无法判断

(2) 一束光从空气射向折射率为 $\sqrt{3}$ 的某种介质，若反向光线与折射光线垂直，则入射角为_____。真空中的光速为 c ，则光在该介质中的传播速度为_____。

(3) 将一劲度系数为 K 的轻质弹簧竖直悬挂，下端系上质量为 m 的物块，将物块向下拉离平衡位置后松开，物块上下做简谐运动，其振动周期恰好等于以物块平衡时弹簧的伸长量为摆长的单摆周期。请由单摆周期公式推算出物块做简谐运动的周期 T 。



14. (1) 下列描绘两种温度下黑体辐射强度与波长关系的图中，符合黑体辐射规律的是



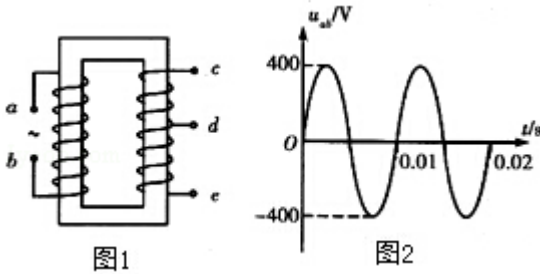
(2) 按照玻尔原子理论，氢原子中的电子离原子核越远，氢原子的能量_____（选填“越大”或“越小”）。已知氢原子的基态能量为 E_1 ($E_1 < 0$)，电子质量为 m ，基态氢原子中的电子吸收一频率为 γ 的光子被电离后，电子速度大小为_____（普朗克常量为 h ）。

(3) 有些核反应过程是吸收能量的。例如在 $X + {}^4_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$ 中，核反应吸收的能量 $Q = [(m_O + m_H) - (m_M + m_N)]c^2$ ，在该核反应中， X 表示什么粒子？ X 粒子以动能 E_K 轰击静止的 ${}^4_7\text{N}$ ，若 $E_K = Q$ ，则该核反应能否发生？请简要说明理由。

五、计算题：本题共 3 小题，共计 47 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。只与出最后答案的不能得分。有数值的题，答案中必须明确写出数值和单位。

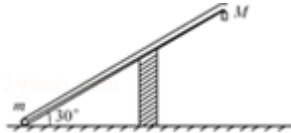
15. (15 分) 如图甲为一理想变压器， ab 为原线圈， ce 为副线圈， d 为副线圈引出的一个接头，原线圈输入正弦式交变电压的 $u-t$ 图象如图乙所示。若只在 ce 间接一只 $R_1 = 400\Omega$ 的电阻，或只在 de 间接一只 $R_2 = 225\Omega$ 的电阻，两种情况下电阻消耗的功率均为 $80W$ 。

- (1) 请写出原线圈输入电压瞬时值 u_{ab} 的表达式。
- (2) 求只在 ce 间接 400Ω 电阻时，原线圈中的电流 I_1 。
- (3) 求 ce 和 de 间线圈的匝数比 $\frac{n_{ce}}{n_{de}}$



16. (16分) 如图所示，长为 L 、内壁光滑的直管与水平地面成 30° 角固定放置。将一质量为 m 的小球固定在管底，用一轻质光滑细线将小球与质量为 $M=km$ 的小物块相连，小物块悬挂于管口。现将小球释放，一段时间后，小物块落地静止不动，小球继续向上运动，通过管口的转向装置后做平抛运动，小球在转向过程中速率不变。(重力加速度为 g)

- (1) 求小物块下落过程中的加速度大小；
- (2) 求小球从管口抛出时的速度大小；
- (3) 试证明小球平抛运动的水平位移总小于 $\frac{\sqrt{2}}{2}L$ 。



17. (16分) 某种加速器的理想模型如图 1 所示：两块相距很近的平行小极板中间各开有一小孔 a、b，两极板间电压 u_{ab} 的变化图象如图 2 所示，电压的最大值为 U_0 、周期为 T_0 ，在两极板外有垂直纸面向里的匀强磁场。若将一质量为 m_0 、电荷量为 q 的带正电的粒子从板内 a 孔处静止释放，经电场加速后进入磁场，在磁场中运动时间 T_0 后恰能再次从 a 孔进入电场加速。现该粒子的质量增加了 $\frac{1}{100}m_0$ 。(粒子在两极板间的运动时间不计，两极板外无电场，不考虑粒子所受的重力)

- (1) 若在 $t=0$ 时刻将该粒子从板内 a 孔处静止释放，求其第二次加速后从 b 孔射出时的动能；
- (2) 现在利用一根长为 L 的磁屏蔽管(磁屏蔽管置于磁场中时管内无磁场，忽略其对管

外磁场的影响), 使图 1 中实线轨迹 (圆心为 O) 上运动的粒子从 a 孔正下方相距 L 处的 c 孔水平射出, 请在答题卡图上的相应位置处画出磁屏蔽管;

(3) 若将电压 u_{ab} 的频率提高为原来的 2 倍, 该粒子应何时由板内 a 孔处静止开始加速, 才能经多次加速后获得最大动能? 最大动能是多少?

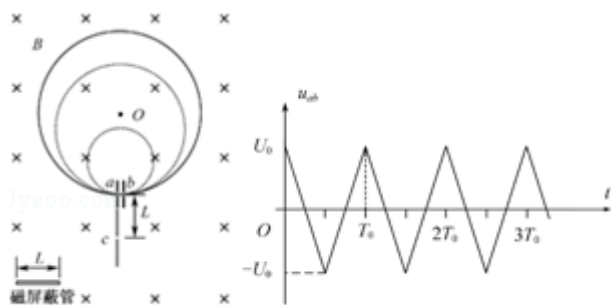


图 1

图 2