1996 年全国

1. 下列核反应方程式中，表示核聚变过程的是（　）

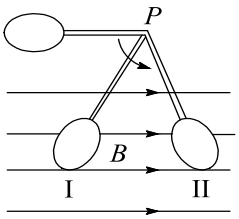
A. ${}_{15}^{30}\mathrm{P} \longrightarrow {}_{14}^{30}\mathrm{Si} + {}_{1}^{0}\mathrm{e}$　　B. ${}_{1}^{2}\mathrm{H} + {}_{1}^{3}\mathrm{H} \longrightarrow {}_{2}^{4}\mathrm{He} + {}_{0}^{1}\mathrm{n}$

C. ${}_{6}^{14}\mathrm{C} \longrightarrow {}_{7}^{14}\mathrm{N} + {}_{-1}^{0}\mathrm{e}$　　D. ${}_{92}^{238}\mathrm{U} \longrightarrow {}_{90}^{234}\mathrm{Th} + {}_{2}^{4}\mathrm{He}$

2. 红、橙、黄、绿四种单色光中，光子能量最小的是（　）

A. 红光　　B. 橙光　　C. 黄光　　D. 绿光

3. 一平面线圈用细杆悬于 P 点，开始时细杆处于水平位置，释放后让它在如图所示的匀强磁场中运动。已知线圈平面始终与纸面垂直，当线圈第一次通过位置 I 和位置 II 时，顺着磁场的方向看去，线圈中感应电流的方向分别为（　）



A. 逆时针方向　逆时针方向　　B. 逆时针方向　顺时针方向

C. 顺时针方向　顺时针方向　　D. 顺时针方向　逆时针方向

4. 只要知道下列哪一组物理量，就可以估算出气体中分子间的平均距离？（　）

A. 阿伏伽德罗常数、该气体的摩尔质量和质量

B. 阿伏伽德罗常数、该气体的摩尔质量和密度

C. 阿伏伽德罗常数、该气体的质量和体积

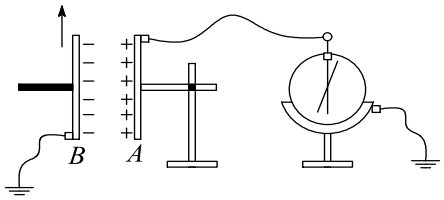
D. 该气体的密度、体积和摩尔质量

5. 根据玻尔理论，氢原子的电子由外层轨道跃迁到内层轨道后（　）

A. 原子的能量增加，电子的动能减少　　B. 原子的能量增加，电子的动能增加

C. 原子的能量减少，电子的动能减少　　D. 原子的能量减少，电子的动能增加

6. 在右图所示的实验装置中，平行板电容器的极板 A 与一灵敏的静电计相接，极板 B 接地。若极板 B 稍向上移动一点，由观察到的静电计指针变化作出平行板电容器电容变小的结论的依据是（　）



A. 两极板间的电压不变，极板上的电量变小

B. 两极板间的电压不变，极板上的电量变大

C. 极板上的电量几乎不变，两极板间的电压变小

D. 极板上的电量几乎不变，两极板间的电压变大

7. 一焦距为 f 的凸透镜，主轴和水平的 x 轴重合。x 轴上有一光点位于透镜的左侧，光点到透镜的距离大于 f 而小于 $2f$。若将此透镜沿 x 轴向右平移 $2f$ 的距离，则在此过程中，光点经透镜所成的象点将（　）

A. 一直向右移动　　B. 一直向左移动

C. 先向左移动，接着向右移动　　D. 先向右移动，接着向左移动

8. 质量为 1.0 kg 的小球从高 20 m 处自由下落到软垫上，反弹后上升的最大高度为 5.0 m。小球与软垫接触的时间为 1.0 s，在接触时间内小球受到合力的冲量大小为（　）（空气阻力不计，g 取 $10\,\mathrm{m/s^2}$）。

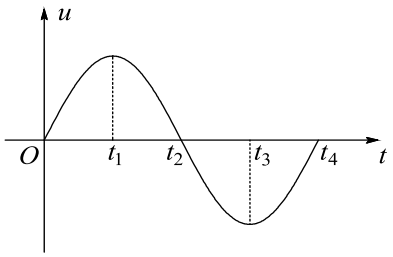
A. $10\,\mathrm{N\cdot s}$　　B. $20\,\mathrm{N\cdot s}$　　C. $30\,\mathrm{N\cdot s}$　　D. $40\,\mathrm{N\cdot s}$

9. 一物体作匀变速直线运动，某时刻速度的大小为 4 m/s，1 秒钟后速度的大小变为 10 m/s。在这 1 秒钟内该物体的（　）

A. 位移的大小可能小于 4 m　　B. 位移的大小可能大于 10 m

C. 加速度的大小可能小于 $4\,\mathrm{m/s^2}$　　D. 加速度的大小可能大于 $10\,\mathrm{m/s^2}$

10. LC 回路中电容两端的电压 u 随时刻 t 变化的关系如下图所示，则（　）



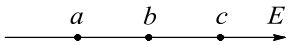
A. 在时刻 t_1，电路中的电流最大

B. 在时刻 t_2，电路的磁场能最大

C. 从时刻 t_2 至 t_3，电路的电场能不断增大

D. 从时刻 t_3 至 t_4，电容的带电量不断增大

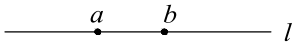
11. 如图，a、b、c 是一条电场线上的三个点，电场线的方向由 a 到 c，a、b 间的距离等于 b、c 间的距离。用 φ_a、φ_b、φ_c 和 E_a、E_b、E_c 分别表示 a、b、c 三点的电势和电场强度，可以断定（　）



A. $\varphi_a > \varphi_b > \varphi_c$　　B. $E_a > E_b > E_c$

C. $\varphi_a - \varphi_b = \varphi_b - \varphi_c$　　D. $E_a = E_b = E_c$

12. 一根张紧的水平弹性长绳上的 a、b 两点，相距 14.0 m，b 点在 a 点的右方。当一列简谐横波沿此长绳向右传播时，若 a 点的位移达到正极大时，b 点的位移恰为零，且向下运动。经过 1.00 s 后，a 点的位移为零，且向下运动，而 b 点的位移恰达到负极大，则这简谐横波的波速可能等于（　）



A. 4.67 m/s　　B. 6 m/s　　C. 10 m/s　　D. 14 m/s

13. 半径相等的两个小球甲和乙，在光滑水平面上沿同一直线相向运动。若甲球的质量大于乙球的质量，碰撞前两球的动能相等，则碰撞后两球的运动状态可能是（　）

A. 甲球的速度为零而乙球的速度不为零

B. 乙球的速度为零而甲球的速度不为零

C. 两球的速度均不为零

D. 两球的速度方向均与原方向相反，两球的动能仍相等

14. 如果表中给出的是作简谐振动的物体的位移 x 或速度 v 与时刻的对应关系，T 是振动周期，则下列选项中正确的是（　）

	0	$T/4$	$T/2$	$3T/4$	T
甲	零	正向最大	零	负向最大	零
乙	零	负向最大	零	正向最大	零
丙	正向最大	零	负向最大	零	正向最大
丁	负向最大	零	正向最大	零	负向最大

A. 若甲表示位移 x，则丙表示相应的速度 v

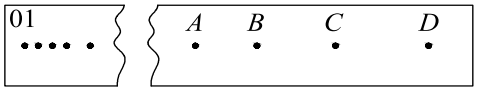
B. 若丁表示位移 x，则甲表示相应的速度 v

C. 若丙表示位移 x，则甲表示相应的速度 v

D. 若乙表示位移 x，则丙表示相应的速度 v

15. 在“验证机械能守恒定律”的实验中，已知打点计时器所用电源的频率为 50 Hz。查得当地的重力加速度 $g = 9.80\,\mathrm{m/s^2}$。测得所用的重物的质量为 1.00 kg。实验中得到一条点迹清晰的纸带，把第一个点记作 0，另选连续的 4 个点 A、B、C、D 作为测量的点。经测量知道 A、B、C、D 各点到 0 点的距离分别为 62.99 cm、70.18 cm、77.76 cm、85.73 cm。

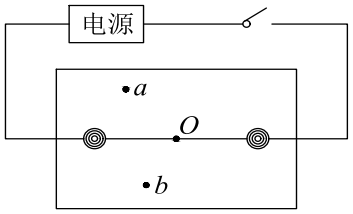
根据以上数据，可知重物由 0 点运动到 C 点，重力势能的减少量等于_____J，动能的增加量等于_____J（取 3 位有效数字）。



16. 在用电流场模拟静电场描绘电场等势线的实验中，在下列所给出的器材中，应该选用的是_____（用器材前的字母表示）。（A）6 V 的交流电源，（B）6 V 的直流电源，（C）100 V 的直流电源，（D）量程 0 ～ 0.5 V、零刻度在刻度盘中央的电压表，（E）量程 0 ～ 300 μA、零刻度在刻度盘中央的电流表。

(1) 在实验过程中，要把复写纸、导电纸、白纸铺放在木板上，它们的顺序（自上而下）是①_____②_____③_____。

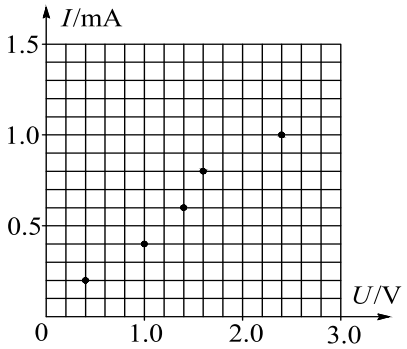
(2) 在实验中，按下电键，接通电路。若一个探针与基准点 O 接触，另一探针已分别在基准点 O 的两侧找到了实验所需要的两点 a、b（如图所示），则当此探针与 a 点接触时，电表的指针应_____（填“左偏”、“指零”或“右偏”）；当此探针与 b 点接触时，电表的指针应_____（填“左偏”、“指零”或“右偏”）。



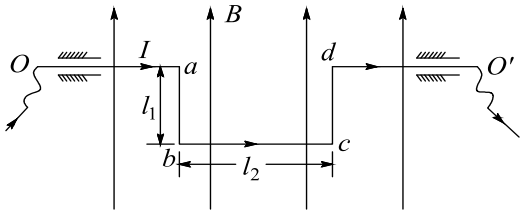
17. 在用伏安法测电阻的实验中，所用电压表的内阻约为 20 kΩ，电流表的内阻约为 10 Ω，选择能够尽量减小误差的电路图接线进行实验，读得的各组数据用实心圆点标于坐标图上（如右图所示）。

(1) 根据各点表示的数据描出 $I-U$ 图线，由此求得该电阻的阻值 $R_x=$_____Ω（保留两位有效数字）。

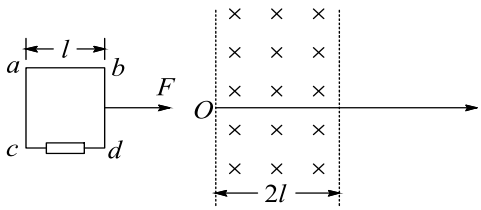
(2) 画出此实验的电路原理图。

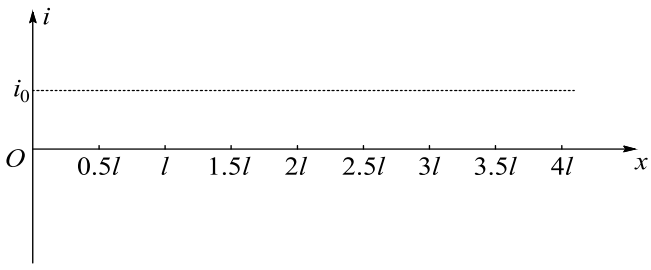


18. 如图所示，一细导体杆弯成四个拐角均为直角的平面折线，其 ab、cd 段长度均为 l_1，bc 段长度为 l_2。弯杆位于竖直平面内，Oa、dO′ 段由轴承支撑且沿水平放置。整个弯杆置于匀强磁场中，磁场方向竖直向上，磁感应强度为 B。今在导体杆中沿 abcd 通以大小为 I 的电流，此时导体杆受到的安培力对 OO′ 轴的力矩大小等于_____。

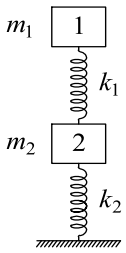


19. 右图中 abcd 为一边长为 l、具有质量的刚性导线框，位于水平面内，bc 边中串接有电阻 R，导线的电阻不计。虚线表示一匀强磁场区域的边界，它与线框的 ab 边平行。磁场区域的宽度为 $2l$，磁感应强度为 B，方向竖直向下。线框在一垂直于 ab 边的水平恒定拉力作用下，沿光滑水平面运动，直到通过磁场区域。已知 ab 边刚进入磁场时，线框便变为匀速运动，此时通过电阻 R 的电流的大小为 i_0，试在右图的 $i-x$ 坐标上定性画出：从导线框刚进入磁场到完全离开磁场的过程中，流过电阻 R 的电流 i 的大小随 ab 边的位置坐标 x 变化的曲线。





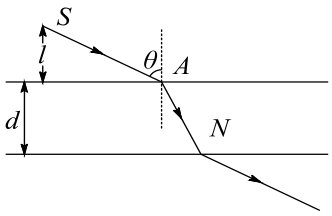
20. 如图所示，倔强系数为 k_1 的轻质弹簧两端分别与质量为 m_1、m_2 的物块 1、2 拴接，倔强系数为 k_2 的轻质弹簧上端与物块 2 拴接，下端压在桌面上（不拴接），整个系统处于平衡状态。现施力将物块 1 缓慢竖直上提，直到下面那个弹簧的下端刚脱离桌面。在此过程中，物块 2 的重力势能增加了_____，物块 1 的重力势能增加了_____。



21. 在光滑水平面上有一静止的物体。现以水平恒力甲推这一物体，作用一段时间后，换成相反方向的水平恒力乙推这一物体。当恒力乙作用时间与恒力甲作用时间相同时，物体恰好回到原处，此时物体的动能为 32 J，则在整个过程中，恒力甲做的功等于_____J，恒力乙做的功等于_____J。

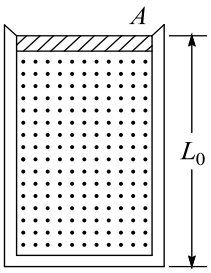
22. 一物块从倾角为 θ、长为 s 的斜面的顶端由静止开始下滑，物块与斜面的滑动摩擦系数为 μ，求物块滑到斜面底端所需的时间。

23. 在折射率为 n、厚度为 d 的玻璃平板上方的空气中有一点光源 S，从 S 发出的光线 SA 以角度 θ 入射到玻璃板上表面，经过玻璃板后从下表面射出，如右图所示。若沿此光线传播的光从光源到玻璃板上表面的传播时间与在玻璃板中的传播时间相等，点光源 S 到玻璃上表面的垂直距离 l 应是多少？



24. 一质量为 M 的长木板静止在光滑水平桌面上。一质量为 m 的小滑块以水平速度 v_0 从长木板的一端开始在木板上滑动，直到离开木板。滑块刚离开木板时的速度为 $\frac{v_0}{3}$。若把该木板固定在水平桌面上，其它条件相同，求滑块离开木板时的速度 v。

25. 如图所示，有一个直立的气缸，气缸底到气缸口的距离为 $L_0\,\mathrm{cm}$，用一厚度和质量均可忽略不计的刚性活塞 A，把一定质量的空气封在气缸内，活塞与气缸间的摩擦可忽略。平衡时活塞上表面与气缸口的距离很小（计算时可忽略不计），周围大气的压强为 $H_0\,\mathrm{cmHg}$。现把盛有水银的一个瓶子放在活塞上（瓶子的质量可忽略），平衡时活塞到气缸底的距离为 $L\,\mathrm{cm}$。若不是把这瓶水银放在活塞上，而是把瓶内水银缓缓不断地倒在活塞上方，这时活塞向下移，压缩气体，直到活塞不再下移。求此时活塞在气缸内可能的位置以及与之相对应的条件（即题中给出量之间应满足的关系）。设气体的温度不变。



26. 设在地面上方的真空室内存在匀强电场和匀强磁场。已知电场强度和磁感应强度的方向是相同的，电场强度的大小 $E = 4.0\,\mathrm{V/m}$，磁感应强度的大小 $B = 0.15\,\mathrm{T}$。今有一个带负电的质点以 $v = 20\,\mathrm{m/s}$ 的速度在此区域内沿垂直场强方向做匀速直线运动，求此带电质点的电量与质量之比 $\frac{q}{m}$ 以及磁场的所有可能方向（角度可用反三角函数表示，重力加速度 g 取 $9.8\,\mathrm{m/s^2}$）。