# 1999 年上海

1. 某单色光照射某金属时不能产生光电效应，则下述措施中可能使该金属产生光电效应的是（　）

A. 延长光照时间　　B. 增大光的强度

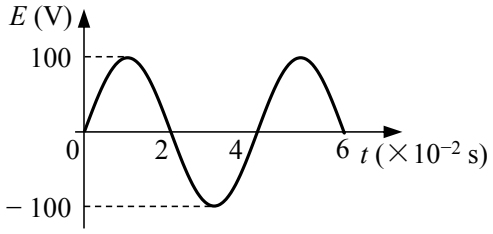
C. 换用波长较短的光照射　　D. 换用频率较低的光照射

2. 天然放射现象的发现揭示了（　）

A. 原子不可再分　　B. 原子的核式结构

C. 原子核还可再分　　D. 原子核由质子和中子组成

3. 某交流发电机产生的感应电动势与时间的关系如图所示。如果其他条件不变，仅使线圈的转速加倍，则交流电动势的最大值和周期分别变为（　）

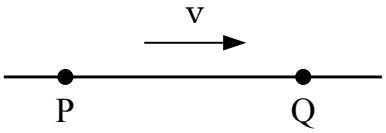



A. 400 V，0.02 s　　B. 200 V，0.02 s　　C. 400 V，0.08 s　　D. 200 V，0.08 s

4. 某同学身高 1.8 m，在运动会上他参加跳高比赛，起跳后身体横着越过了 1.8 m 高度的横杆。据此可估算出他起跳时竖直向上的速度大约为（取 $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$）（　）

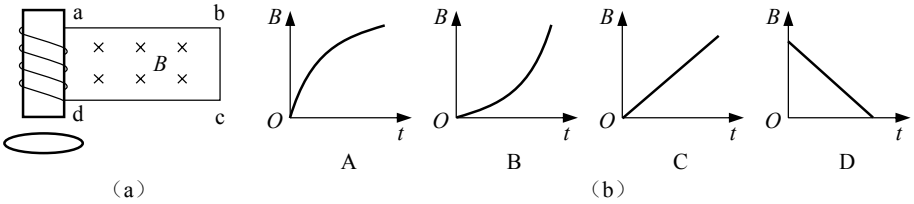
A. 2 m/s　　B. 4 m/s　　C. 6 m/s　　D. 8 m/s

5. 一列简谐横波向右传播，波速为 $v$。沿波传播方向上有相距为 $L$ 的 P、Q 两质点，如图所示。某时刻 P、Q 两质点都处于平衡位置，且 P、Q 间仅有一个波峰。经过时间 $t$，Q 质点第一次运动到波谷。则 $t$ 的可能值有（　）




A. 1 个　　B. 2 个　　C. 3 个　　D. 4 个

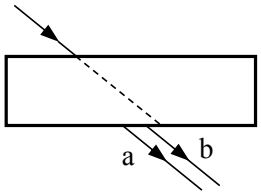
6. 如图（a）所示，竖直放置的螺线管与导线 abcd 构成回路，导线所围区域内有一垂直纸面向里的变化的匀强磁场，螺线管下方水平桌面上有一导体圆环。导线 abcd 所围区域内磁场的磁感强度按图（b）中哪一图线所表示的方式随时间变化时，导体圆环将受到向上的磁场作用力？（　）




7. 把太阳系各行星的运动近似看作匀速圆周运动，则离太阳越远的行星（　）

A. 周期越小　　B. 线速度越小　　C. 角速度越小　　D. 加速度越小

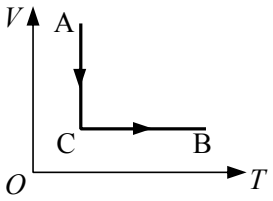
8. 一束复色可见光射到置于空气中的平板玻璃上，穿过玻璃后从下表面射出，变为 a、b 两束平行单色光，如图所示。对于两束单色光来说（　）




A. 玻璃对 a 光的折射率较大　　B. a 光在玻璃中传播的速度较大

C. b 光每个光子的能量较大　　D. b 光的波长较长

9. 一定质量的理想气体自状态 A 经状态 C 变化到状态 B 这一过程在 $V-T$ 图上表示如右图。则（　）




A. 在过程 AC 中，外界对气体做功　　B. 在过程 CB 中，外界对气体做功

C. 在过程 AC 中，气体压强不断变大　　D. 在过程 CB 中，气体压强不断变小

10. 图中 a、b 为竖直向上的电场线上的两点，一带电质点在 a 点由静止释放，沿电场线向上运动，到 b 点恰好速度为零。下列说法中正确的是（　）



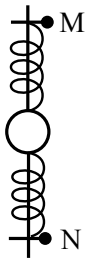

A. 带电质点在 a、b 两点所受的电场力都是竖直向上的

B. a 点的电势比 b 点的电势高

C. 带电质点在 a 点的电势能比在 b 点的电势能小

D. a 点的电场强度比 b 点的电场强度大

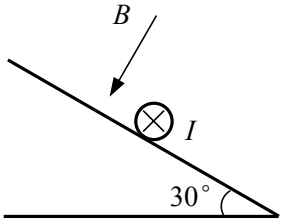
11. 如图所示，竖直光滑杆上套有一个小球和两根弹簧，两弹簧的一端各与小球相连，另一端分别用销钉 M、N 固定于杆上，小球处于静止状态。设拔去销钉 M 瞬间，小球加速度的大小为 $12\,\mathrm{m/s^2}$。若不拔去销钉 M 而拔去销钉 N 瞬间，小球的加速度可能是（取 $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$）(　　)



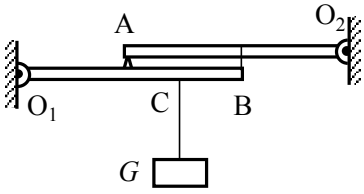

A. $22\,\mathrm{m/s^2}$，竖直向上　　B. $22\,\mathrm{m/s^2}$，竖直向下

C. $2\,\mathrm{m/s^2}$，竖直向上　　D. $2\,\mathrm{m/s^2}$，竖直向下

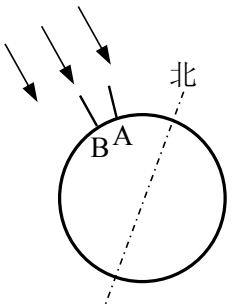
12. 在倾角为 $30^\circ$ 的光滑斜面上垂直纸面放置一根长为 $L$，质量为 $m$ 的直导体棒，一匀强磁场垂直于斜面向下，如图所示。当导体棒内通有垂直纸面向里的电流 $I$ 时，导体棒恰好静止在斜面上，则磁感强度的大小为 $B =$ _____。



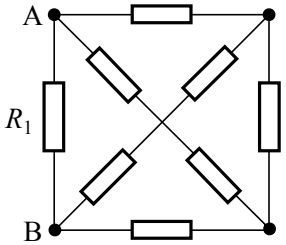

13. 如图所示，质量不计的杆 $O_1B$ 和 $O_2A$，长度均为 $l$，$O_1$ 和 $O_2$ 为光滑固定转轴，A 处有一凸起物搁在 $O_1B$ 的中点，B 处用绳系在 $O_2A$ 的中点，此时两短杆便组合成一根长杆。今在 $O_1B$ 杆上的 C 点（C 为 AB 的中点）悬挂一重为 $G$ 的物体，则 A 处受到的支承力大小为 _____，B 处绳的拉力大小为 _____。



14. 如图所示，古希腊某地理学家通过长期观测，发现 6 月 21 日正午时刻，在北半球 A 城阳光与铅直方向成 7.5° 角下射，而在 A 城正南方，与 A 城地面距离为 $L$ 的 B 城，阳光恰好沿铅直方向下射，射到地球的太阳光可视为平行光。据此他估算出了地球的半径。试写出估算地球半径的表达式 $R=$ _____。




15. 如图所示电路由 8 个不同的电阻组成，已知 $R_1=12\,\Omega$，其余电阻阻值未知，测得 A、B 间的总电阻为 $4\,\Omega$。今将 $R_1$ 换成 $6\,\Omega$ 的电阻，则 A、B 间的总电阻变为 _____ Ω。（提示：用等效替代法）



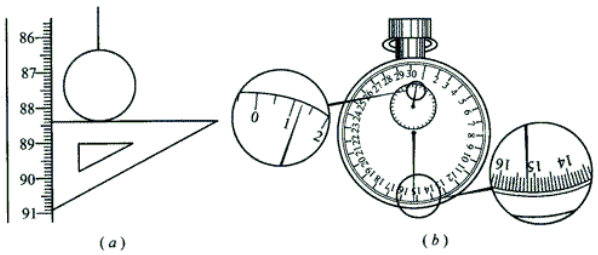

16. 天文观测表明，几乎所有远处的恒星（或星系）都在以各自的速度背离我们而运动，离我们越远的星体，背离我们运动的速度（称为退行速度）越大，也就是说，宇宙在膨胀，不同星体的退行速度 $v$ 和它们离我们的距离 $r$ 成正比，即

$$v=Hr$$

式中 $H$ 为一常量，称为哈勃常数，已由天文观察测定。为解释上述现象，有人提出一种理论，认为宇宙是从一个大爆炸的火球开始形成的。假设大爆炸后各星体即以不同的速度向外匀速运动，并设想我们就位于其中心，则速度越大的星体现在离我们越远。这一结果与上述天文观测一致。

由上述理论和天文观测结果，可估算宇宙年龄 $T$，其计算式为 $T=$ _____，根据近期观测，哈勃常数 $H=3\times10^{-2}$ 米/秒 • 光年，其中光年是光在一年中行进的距离，由此估算宇宙的年龄约为 _____ 年。

17. 在做“用单摆测定重力加速度”的实验时，用摆长 $l$ 和周期 $T$ 计算重力加速度的公式是 $g=$ _____。如果已知摆球直径为 2.00 cm，让刻度尺的零点对准摆线的悬点，摆线竖直下垂，如图（a）所示，那么单摆摆长是 _____。如果测定了 40 次全振动的时间如图（b）中秒表所示，那么秒表读数是 _____ 秒，单摆的摆动周期是 _____ 秒。




18. 如图为“研究电磁感应现象”的实验装置。

(1) 将图中所缺的导线补接完整。

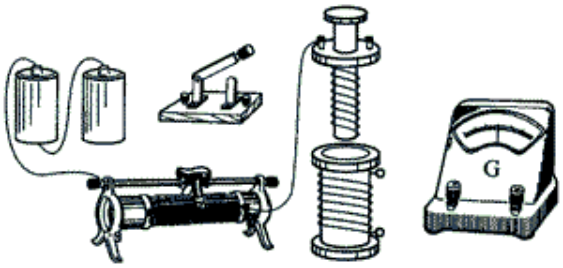
(2) 如果在闭合电键时发现灵敏电流计的指针向右偏了一下，那么合上电键后（　　）

（A）将原线圈迅速插入副线圈时，电流计指针向右偏转一下

（B）将原线圈插入副线圈后，电流计指针一直偏在零点右侧

（C）原线圈插入副线圈后，将滑动变阻器触头迅速向左拉时，电流计指针向右偏转一下

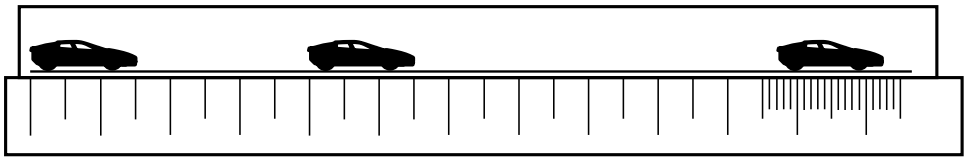
（D）原线圈插入副线圈后，将滑动变阻器触头迅速向左拉时，电流计指针向左偏转一下




19. 某同学做“验证玻意耳定律”实验时，将注射器竖直放置，测得的数据如下表所示。发现第 5 组数据中的 $pV$ 乘积值有较大偏差。如果读数和计算无误，那么造成此偏差的原因可能是 _____ 或 _____。

| 实验次序 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| $p$（$10^5$ Pa） | 1.21 | 1.06 | 0.93 | 0.80 | 0.66 |
| $V$（mL） | 33.2 | 37.8 | 43.8 | 50.4 | 69.2 |
| $pV$（$10^5$ Pa · mL） | 40.2 | 40.1 | 40.7 | 40.3 | 45.7 |

20. 为了测定某辆轿车在平直路上起动时的加速度（轿车起动时的运动可近似看作匀加速运动），某人拍摄了一张在同一底片上多次曝光的照片（如图）。如果拍摄时每隔 2 s 曝光一次，轿车车身总长为 4.5 m，那么这辆轿车的加速度约为（　）



A. $1\,\mathrm{m/s^2}$　　B. $2\,\mathrm{m/s^2}$　　C. $3\,\mathrm{m/s^2}$　　D. $4\,\mathrm{m/s^2}$

21. 现有一阻值为 10.0 Ω 的定值电阻、一个电键、若干根导线和一个电压表，该电压表表面上有刻度但无刻度值，要求设计一个能测定某电源内阻的实验方案。（已知电压表内阻很大，电压表量程大于电源电动势，电源内阻约为几欧）要求：

(1) 在右边方框中画出实验电路图。

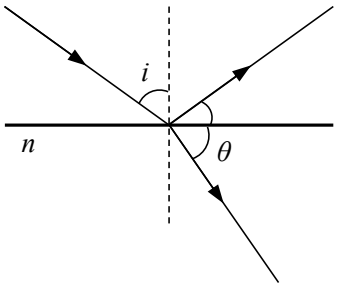
(2) 简要写出完成接线后的实验步骤。

(3) 写出用测得的量计算电源内阻的表达式 $r=$ _____。

22. 光线以入射角 $i$ 从空气向折射率 $n=\sqrt{2}$ 的透明媒质表面。

(1) 当入射角 $i=45°$ 时，求反射光线与折射光线间的夹角 $\theta$。

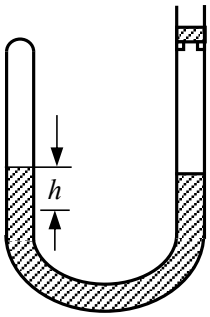
(2) 当入射角 $i$ 为何值时，反射光线与折射光线间的夹角 $\theta=90°$？




23. 如图均匀薄壁 U 形管，左管上端封闭，右管开口且足够长。管的横截面积为 $S$，内装密度为 $\rho$ 的液体。右管内有一质量为 $m$ 的活塞搁在固定卡口上，卡口与左管上端等高，活塞与管壁间无摩擦且不漏气。温度为 $T_0$ 时，左、右管内液面高度相等，两管内空气柱长度均为 $L$，压强均为大气压强 $p_0$。现使两边温度同时逐渐升高，求：

(1) 温度升高到多少时，右管活塞开始离开卡口上升？

(2) 温度升高到多少时，左管内液面下降 $h$？

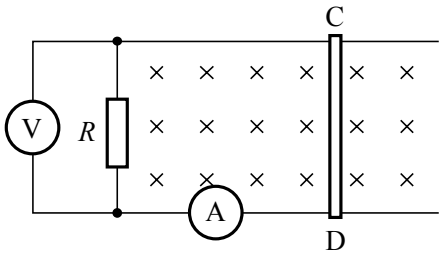



24. 如图所示，长为 $L$、电阻为 $r = 0.30\,\Omega$、质量为 $m = 0.10\,\mathrm{kg}$ 的金属棒 CD 垂直跨搁在位于水平面上的两条平行光滑金属导轨上，两导轨间距也为 $L$，金属棒与导轨间接触良好，导轨电阻不计，导轨左端接有阻值 $R = 0.50\,\Omega$ 的电阻。量程为 $0 \sim 3.0\,\mathrm{A}$ 的电流表串接在一条导轨上，量程为 $0 \sim 1.0\,\mathrm{V}$ 的电压表接在电阻 $R$ 的两端。垂直导轨平面的匀强磁场向下穿过平面。现以向右恒定外力 $F$ 使金属棒向右移动。当金属棒以 $v = 2.0\,\mathrm{m/s}$ 的速度在导轨平面上匀速滑动时，观察到电路中的一个电表正好满偏，而另一个电表未满偏。问：

(1) 此满偏的电表是什么表？说明理由。

(2) 拉动金属棒的外力 $F$ 多大？

(3) 此时撤去外力 $F$，金属棒将逐渐慢下来，最终停止在导轨上。求从撤去外力到金属棒停止运动的过程中通过电阻 $R$ 的电量。




25. 如图所示，一辆质量 $m = 2\,\mathrm{kg}$ 的平板车左端放有质量 $M = 3\,\mathrm{kg}$ 的小滑块，滑块与平板车之间的摩擦系数 $\mu = 0.4$。开始时平板车和滑块共同以 $v_0 = 2\,\mathrm{m/s}$ 的速度在光滑水平面上向右运动，并与竖直墙壁发生碰撞，设碰撞时间极短且碰撞后平板车速度大小保持不变，但方向与原来相反，平板车足够长，以至滑块不会滑到平板车右端。求：

(1) 平板车第一次与墙壁碰撞后向左运动的最大距离。

(2) 平板车第二次与墙壁碰撞前瞬间的速度 $v$。

(3) 为使滑块始终不会滑到平板车右端，平板车至少多长？

