1991 年全国

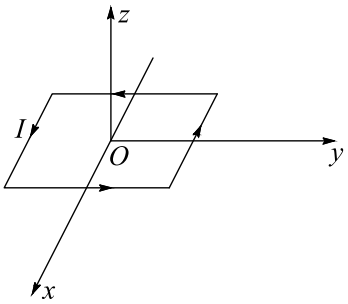
1. 以初速 v_0 竖直上抛一小球。若不计空气阻力，在上升过程中，从抛出到小球动能减少一半所经过的时间是（　）

A. $\frac{v_0}{g}$　　B. $\frac{v_0}{2g}$　　C. $\frac{\sqrt{2}v_0}{2g}$　　D. $\frac{(2-\sqrt{2})v_0}{2g}$

2. 下列粒子从初速为零的状态经过加速电压为 U 的电场之后，哪种粒子的速度最大？（　）

A. 质子　　B. 氘核　　C. α 粒子　　D. 钠离子 Na^+

3. 如图所示，一位于 xy 平面内的矩形通电线圈只能绕 Ox 轴转动，线圈的四个边分别与 x、y 轴平行。线圈中电流方向如图。当空间加上如下所述的哪种磁场时，线圈会转动起来？（　）



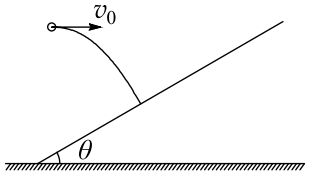
A. 方向沿 x 轴的恒定磁场　　B. 方向沿 y 轴的恒定磁场

C. 方向沿 z 轴的恒定磁场　　D. 方向沿 z 轴的变化磁场

4. 一质量为 m 的木块静止在光滑的水平面上。从 $t=0$ 开始，将一个大小为 F 的水平恒力作用在该木块上。在 $t=t_1$ 时刻力 F 的功率是（　）

A. $\frac{F^2}{2m}t_1$　　B. $\frac{F^2}{2m}t_1^2$　　C. $\frac{F^2}{m}t_1$　　D. $\frac{F^2}{m}t_1^2$

5. 如图所示，以 9.8 m/s 的水平初速度 v_0 抛出的物体，飞行一段时间后，垂直地撞在倾角 θ 为 30° 的斜面上。可知物体完成这段飞行的时间是（　）



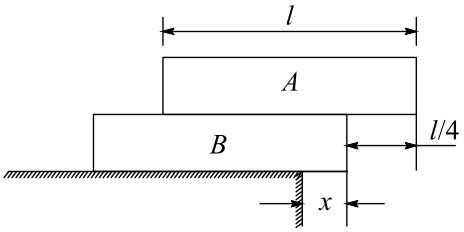
A. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ s　　B. $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ s　　C. $\sqrt{3}$ s　　D. 2 s

6. 有两个物体 a 和 b，其质量分别为 m_a 和 m_b，且 $m_a > m_b$。它们的初动能相同。若 a 和 b 分别受到不变的阻力 F_a 和 F_b 的作用，经过相同的时间停下来，它们的位移分别为 s_a 和 s_b，则（　）

A. $F_a > F_b$ 且 $s_a < s_b$　　B. $F_a > F_b$ 且 $s_a > s_b$

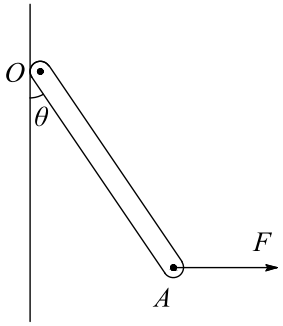
C. $F_a < F_b$ 且 $s_a > s_b$　　D. $F_a < F_b$ 且 $s_a < s_b$

7. 图中 A、B 是两块相同的均匀长方形砖块，长为 l，叠放在一起，A 砖相对于 B 砖右端伸出 $\frac{l}{4}$ 的长度。B 砖放在水平桌面上，砖的端面与桌边平行。为保持两砖都不翻倒，B 砖伸出桌边的长度 x 的最大值是（　）



A. $\frac{l}{8}$　　B. $\frac{l}{4}$　　C. $\frac{3l}{8}$　　D. $\frac{l}{2}$

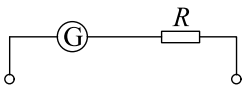
8. 如图，一均匀木棒 OA 可绕过 O 点的水平轴自由转动。现有一方向不变的水平力 F 作用于该棒的 A 点，使棒从竖直位置缓慢转到偏角 $\theta < 90°$ 的某一位置。设 M 为力 F 对转轴的力矩，则在此过程中（　）



A. M 不断变大，F 不断变小　　B. M 不断变大，F 不断变大

C. M 不断变小，F 不断变小　　D. M 不断变小，F 不断变大

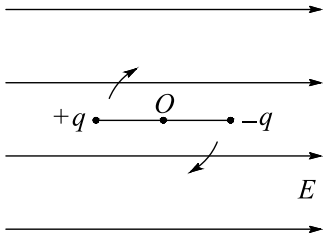
9. 一电压计由电流表 G 与电阻 R 串联而成，如图所示。若在使用中发现此电压计的读数总比准确值稍小一些，采用下列哪种措施可能加以改进？（　）



A. 在 R 上串联一比 R 小得多的电阻　　B. 在 R 上串联一比 R 大得多的电阻

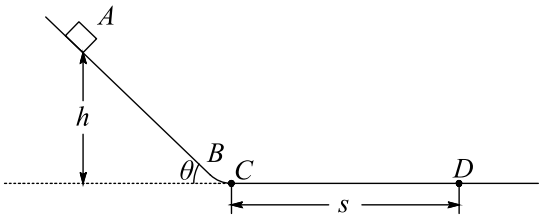
C. 在 R 上并联一比 R 小得多的电阻　　D. 在 R 上并联一比 R 大得多的电阻

10. 两带电小球，电量分别为 $+q$ 和 $-q$，固定在一长度为 l 的绝缘细杆的两端，置于电场强度为 E 的匀强电场中，杆与场强方向平行，其位置如图所示。若此杆绕过 O 点垂直于杆的轴线转过 180°，则在此转动过程中电场力做的功为（　）



A. 零　　B. qEl　　C. $2qEl$　　D. πqEl

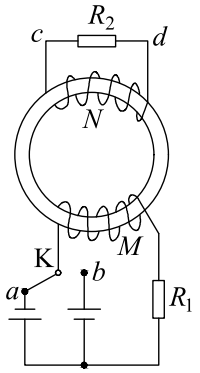
11. 图中 ABCD 是一条长轨道，其中 AB 段是倾角为 θ 的斜面，CD 段是水平的。BC 是与 AB 和 CD 都相切的一小段圆弧，其长度可以略去不计。一质量为 m 的小滑块在 A 点从静止状态释放，沿轨道滑下，最后停在 D 点。A 点和 D 点的位置如图所示。现用一沿着轨道方向的力推滑块，使它缓慢地由 D 点推回到 A 点时停下。设滑块与轨道间的摩擦系数为 μ，则推力对滑块做的功等于（　）



A. mgh　　B. $2mgh$

C. $\mu mg\left(s+\frac{h}{\sin\theta}\right)$　　D. $\mu mgs+\mu mgh\operatorname{ctg}\theta$

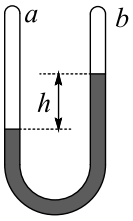
12. M 和 N 是绕在一个环形铁心上的两个线圈，绕法和线路如图。现将开关 K 从 a 处断开，然后合向 b 处。在此过程中，通过电阻 R_2 的电流方向是（　）



A. 先由 c 流向 d，后又由 c 流向 d　　B. 先由 c 流向 d，后由 d 流向 c

C. 先由 d 流向 c，后又由 d 流向 c　　D. 先由 d 流向 c，后由 c 流向 d

13. 两端封闭的等臂 U 形管中，两边的空气柱 a 和 b 被水银柱隔开。当 U 形管竖直放置时，两空气柱的长度差为 h，如图所示。现将这个管平放，使两臂位于同一水平面上，稳定后两空气柱的长度差为 l，若温度不变则（　）



A. $l > h$　　B. $l = h$　　C. $l = 0$　　D. $l < h$，$l \neq 0$

14. 下列哪些是能量的单位？(　)

A. 焦耳　　B. 瓦特　　C. 千瓦小时　　D. 电子伏特

15. 下列固态物质哪些是晶体？(　)

A. 雪花　　B. 黄金　　C. 玻璃　　D. 食盐

16. 关于光谱，下面说法中正确的是 (　)

A. 炽热的液体发射连续光谱

B. 太阳光谱中的暗线说明太阳上缺少与这些暗线相应的元素

C. 明线光谱和暗线光谱都可用于对物质成分进行分析

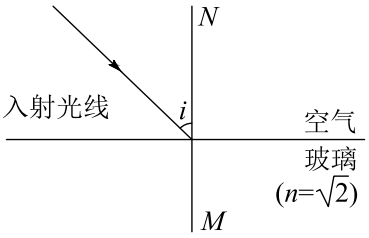
D. 发射光谱一定是连续光谱

17. 恒定的匀强磁场中有一圆形的闭合导体线圈，线圈平面垂直于磁场方向。当线圈在此磁场中做下列哪种运动时，线圈中能产生感生电流？(　)

A. 线圈沿自身所在的平面做匀速运动　　B. 线圈沿自身所在的平面做加速运动

C. 线圈绕任意一条直径做匀速转动　　D. 线圈绕任意一条直径做变速转动

18. 一束光从空气射向折射率 $n = \sqrt{2}$ 的某种玻璃的表面，如图所示。i 代表入射角，则 (　)



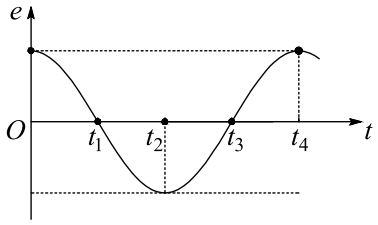
A. 当 $i > 45°$ 时会发生全反射现象

B. 无论入射角 i 是多大，折射角 r 都不会超过 $45°$

C. 欲使折射角 $r = 30°$，应以 $i = 45°$ 的角度入射

D. 当入射角 $i = \arctan\sqrt{2}$ 时，反射光线跟折射光线恰好互相垂直

19. 一矩形线圈，绕垂直于匀强磁场并位于线圈平面内的固定轴转动。线圈中的感生电动势 e 随时间 t 的变化如图所示。下面说法中正确的是（　）



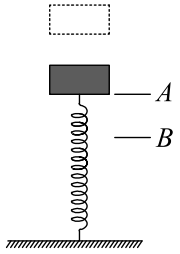
A. t_1 时刻通过线圈的磁通量为零

B. t_2 时刻通过线圈的磁通量的绝对值最大

C. t_3 时刻通过线圈的磁通量变化率的绝对值最大

D. 每当 e 变换方向时，通过线圈的磁通量绝对值都为最大

20. 一物体从某一高度自由落下，落在直立于地面的轻弹簧上，如图所示。在 A 点，物体开始与弹簧接触，到 B 点时，物体速度为零，然后被弹回。下列说法中正确的是（　）



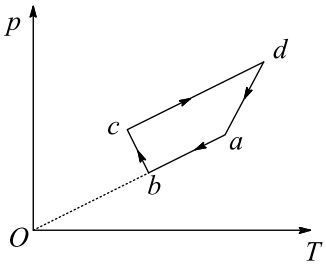
A. 物体从 A 下降到 B 的过程中，动能不断变小

B. 物体从 B 上升到 A 的过程中，动能不断变大

C. 物体从 A 下降到 B，以及从 B 上升到 A 的过程中，速率都是先增大，后减小

D. 物体在 B 点时，所受合力为零

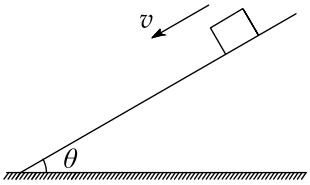
21. 一定质量的理想气体经历如图所示的一系列过程，ab、bc、cd 和 da 这四段过程在 $p-T$ 图上都是直线段，其中 ab 的延长线通过坐标原点 O，bc 垂直于 ab，而 cd 平行于 ab。由图可以判断（　）



A. ab 过程中气体体积不断减小　　B. bc 过程中气体体积不断减小

C. cd 过程中气体体积不断增大　　D. da 过程中气体体积不断增大

22. 一物体放在一倾角为 θ 的斜面上，向下轻轻一推，它刚好能匀速下滑。若给此物体一个沿斜面向上的初速度 v_0，则它能上滑的最大路程是 _____。



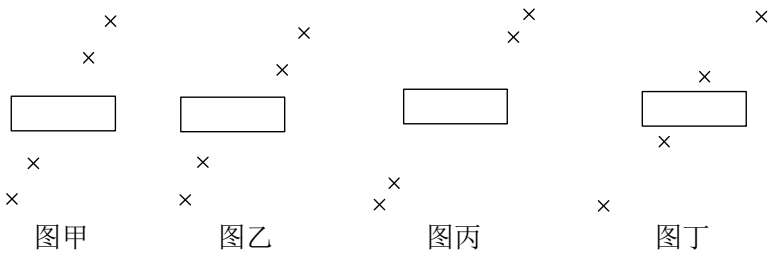
23. 两个放射性元素的样品 A 和 B，当 A 有 $\frac{15}{16}$ 的原子核发生了衰变时，B 恰好有 $\frac{63}{64}$ 的原子核发生了衰变。可知 A 和 B 的半衰期之比 $\tau_A : \tau_B =$ _____。

24. 已知高山上某处的气压为 0.40 atm，气温为零下 30 °C，则该处每立方厘米大气中的分子数为 _____。（阿伏伽德罗常数为 $6.0 \times 10^{23}\,\mathrm{mol}^{-1}$，在标准状态下 1 摩尔气体的体积为 22.4 L。）

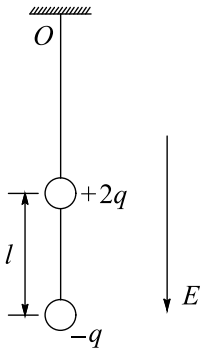
25. 在测定玻璃的折射率的实验中，对一块两面平行的玻璃砖，用“插针法”找出与入射光线对应的出射光线。现有甲、乙、丙、丁四位同学分别做出如图的四组插针结果。

(1) 从图上看，肯定把针插错了的同学是 ____。

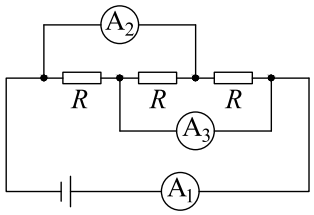
(2) 从图上看，测量结果准确度最高的同学是 ____。



26. 在场强为 E、方向竖直向下的匀强电场中，有两个质量均为 m 的带电小球，电量分别为 $+2q$ 和 $-q$。两小球用长为 l 的绝缘细线相连，另用绝缘细线系住带正电的小球悬挂于 O 点而处于平衡状态，如图所示。重力加速度为 g。细线对悬点 O 的作用力等于 _____。



27. 如图所示的电路中，三个电阻的阻值相等，电流表 A_1、A_2 和 A_3 的内电阻均可忽略，它们的读数分别为 I_1、I_2 和 I_3，则 $I_1 : I_2 : I_3 =$ _____。



28. 一质量为 m、电量为 q 的带电粒子在磁感应强度为 B 的匀强磁场中作圆周运动，其效果相当于一环形电流，则此环形电流的电流强度 $I =$ _____。

29. 一列简谐波在 x 轴上传播，波速为 50 m/s。已知 $t = 0$ 时刻的波形图象如图 1 所示，图中 M 处的质点此时正经过平衡位置沿 y 轴的正方向运动。将 $t = 0.5$ s 时的波形图象画在图 2 上（至少要画出一个波长）。

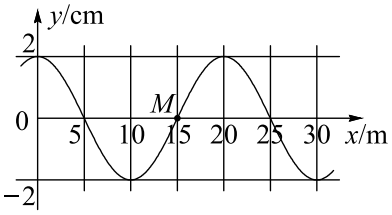


图 1

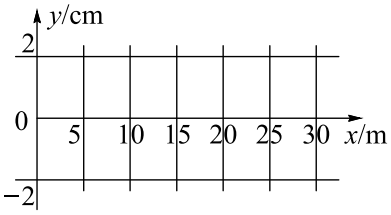
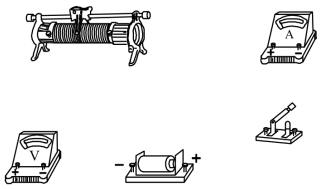
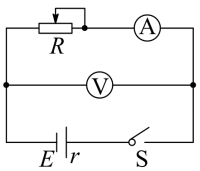


图 2

30. 在用电流表和电压表测电池的电动势和内电阻的实验中，所用电流表和电压表的内阻分别为 0.1 Ω 和 1 kΩ。下面分别为实验原理图及所需的器件图。

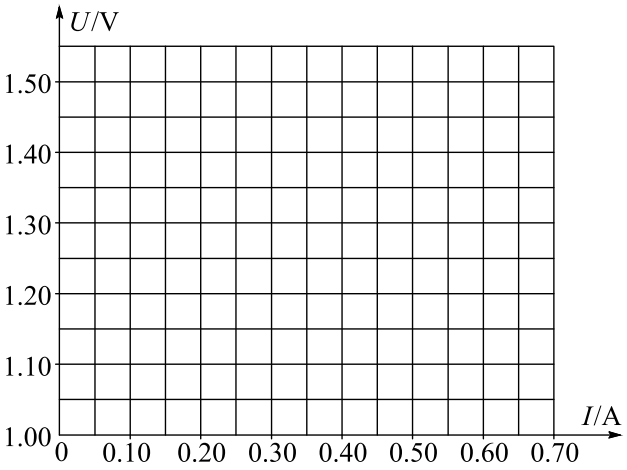




(1) 试在下图中画出连线，将器件按原理图连接成实际电路。

(2) 一位同学记录的 6 组数据见表。试根据这些数据在下图中画出 $U - I$ 图线。根据图线读出电池的电动势 $\varepsilon =$ _____ V，根据图线求出电池内阻 $r =$ _____ Ω。

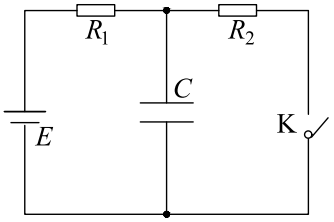
I（A）	0.12	0.20	0.31	0.32	0.50	0.57
U（V）	1.37	1.32	1.24	1.18	1.10	1.05



31. 图中 $\varepsilon = 10\,\mathrm{V}$，$R_1 = 4\,\Omega$，$R_2 = 6\,\Omega$，$C = 30\,\mu\mathrm{F}$，电池内阻可忽略。

(1) 闭合开关 K，求稳定后通过 R_1 的电流。

(2) 然后将开关 K 断开，求这以后流过 R_1 的总电量。



32. 用焦距 8 cm 的凸透镜，使一根每小格为 1 mm 的直尺成像在直径是 6.4 cm 的圆形光屏上。要求光屏上显示 16 个小格，应将直尺放在离透镜多远的地方？已知直尺和光屏都垂直于透镜的主光轴，光屏的圆心在主光轴上，直尺与主光轴相交。

33. 在光滑的水平轨道上有两个半径都是 r 的小球 A 和 B，质量分别为 m 和 $2m$，当两球心间的距离大于 l（l 比 $2r$ 大得多）时，两球之间无相互作用力；当两球心间的距离等于或小于 l 时，两球间存在相互作用的恒定斥力 F。设 A 球从远离 B 球处以速度 v_0 沿两球连心线向原来静止的 B 球运动，如图所示。欲使两球不发生接触，v_0 必须满足什么条件？

