1991 年湖南云南海南

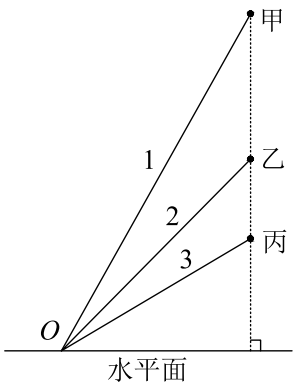
1. 一个运动物体，从某时刻起仅受一给定的恒定阻力作用而逐渐减速，直到停止。这段运动时间由下列的哪个物理量完全决定（　）

A. 物体的初速度　　B. 物体的初动能　　C. 物体的初动量　　D. 物体的质量

2. 设 a、b 两小球相撞，碰撞前后都在同一直线上运动。若测得它们相撞前的速度为 v_a、v_b，相撞后的速度为 v'_a、v'_b，可知两球的质量之比 $\frac{m_a}{m_b}$ 等于（　）

A. $\frac{v'_b-v_b}{v_a-v'_a}$　　B. $\frac{v'_a-v_a}{v'_b-v_b}$　　C. $\frac{v'_a-v'_b}{v_a-v_b}$　　D. $\frac{v_a-v'_a}{v'_b-v_b}$

3. 有三个光滑斜轨道 1、2、3，它们的倾角依次是 60°、45° 和 30°，这些轨道交于 O 点。现有位于同一竖直线上的 3 个小物体甲、乙、丙，分别沿这 3 个轨道同时从静止自由下滑，如图所示。物体滑到 O 点的先后顺序是（　）



A. 甲最先，乙稍后，丙最后　　B. 乙最先，然后甲和丙同时到达

C. 甲、乙、丙同时到达　　D. 乙最先，甲稍后，丙最后

4. 两端封闭的均匀玻璃管，水平放置，管内有一小段水银将气体分成左右两部分，体积为 $V_{左}$ 和 $V_{右}$，它们的温度均为 T_1，现将两边气体的温度同时缓慢地升高到 T_2，在升温过程中（　）

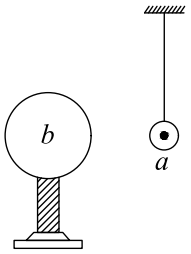
A. 若 $V_{左} > V_{右}$，则水银柱将向左移动

B. 若 $V_{左} > V_{右}$，则水银柱将向右移动

C. 只有当 $V_{左} = V_{右}$ 时，水银柱才能保持不动

D. 无论 $V_{左}$、$V_{右}$ 大小如何，水银柱都保持不动

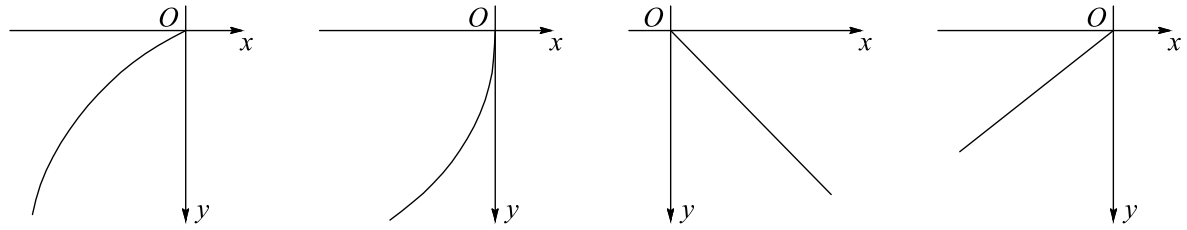
5. 绝缘细线上端固定，下端悬挂一个轻质小球 a，a 的表面镀有铝膜。在 a 近旁有一绝缘金属球 b。开始时 a、b 都不带电，如图所示。现使 b 带电，则（　）



A. b 将吸引 a，吸住后不放开　　B. b 先吸引 a，接触后又把 a 排斥开

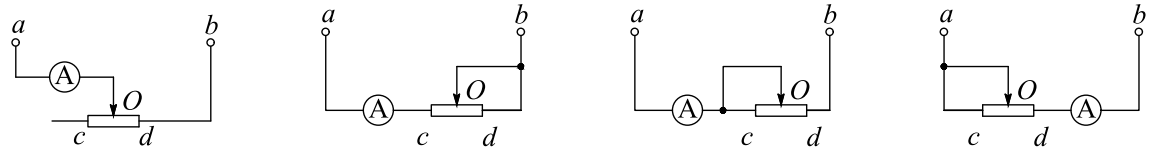
C. a、b 之间不发生相互作用　　D. b 立即把 a 排斥开

6. 一个带负电的小球，受水平方向的匀强电场力和重力的作用，由静止开始运动。不计空气阻力，设坐标轴如下图，x 轴的正方向与电场方向一致，y 轴向下，原点在小球起始位置。在下列四个图示中，哪个图可能表示此小球的运动轨迹？(　)



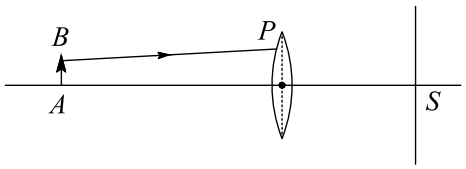
A.　　B.　　C.　　D.

7. 如图所示的 4 个电路中，a、b 两点与一稳压直流电源相接。当滑动变阻器的滑动点 O 向 d 点移动一段距离时，哪一个电路中的电流表读数会变小 (　)



A.　　B.　　C.　　D.

8. 在一薄透镜左侧有一光源 AB，在透镜右侧的光屏 S 上可得到光源的像。现移去光屏，从光源上 B 点发出的如图所示的光线 BP 经过透镜后 (　)



A. 将与主光轴交于原光屏 S 的右侧

B. 将与主光轴交于透镜与原光屏 S 之间

C. 将平行于主光轴

D. 其反向延长线将与主光轴交于透镜的左侧

9. 马路上积水表面的油膜呈现彩色图样。这是由于（　）

A. 光的色散　　B. 光的衍射　　C. 光的漫反射　　D. 光的干涉

10. 某放射性同位素样品，在 21 天里衰减掉 $\frac{7}{8}$，它的半衰期是（　）

A. 3 天　　B. 5.25 天　　C. 7 天　　D. 10.5 天

11. 在下列 4 个核反应式中，X 表示中子的是哪些（　）

A. ${}^{14}_{7}\mathrm{N} + {}^{4}_{2}\mathrm{He} \longrightarrow {}^{17}_{8}\mathrm{O} + \mathrm{X}$　　B. ${}^{27}_{13}\mathrm{Al} + {}^{4}_{2}\mathrm{He} \longrightarrow {}^{30}_{15}\mathrm{P} + \mathrm{X}$

C. ${}^{2}_{1}\mathrm{H} + {}^{3}_{1}\mathrm{H} \longrightarrow {}^{4}_{2}\mathrm{He} + \mathrm{X}$　　D. ${}^{235}_{92}\mathrm{U} + \mathrm{X} \longrightarrow {}^{90}_{38}\mathrm{Sr} + {}^{136}_{54}\mathrm{Xe} + 10\,{}^{1}_{0}\mathrm{n}$

12. 一平行板电容器的两个极板分别接在电池组的正极和负极上，若使两极板之间的距离增大，则（　）

A. 两极板间匀强电场的电场强度保持不变

B. 电容器所带的电量保持不变

C. 电容器的带电量和电势差的比值保持不变

D. 电容器的电容减少

13. 在相同的时间内，某正弦交流电通过一阻值为 $100\,\Omega$ 的电阻产生的热量，与一电流强度为 3 A 的直流电通过同一阻值的电阻产生的热量相等，则（　）

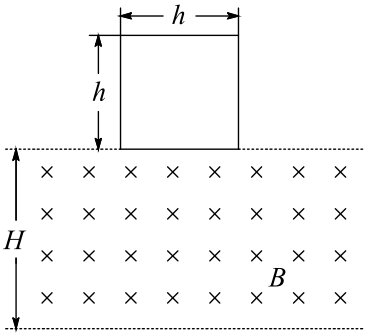
A. 此交流电的电流强度的有效值为 3 A，最大值为 $3\sqrt{2}\,\mathrm{A}$

B. 此交流电的电流强度的有效值为 $3\sqrt{2}\,\mathrm{A}$，最大值为 6 A

C. 电阻两端的交流电电压的有效值为 300 V，最大值为 $300\sqrt{2}\,\mathrm{V}$

D. 电阻两端的交流电电压的有效值为 $300\sqrt{2}\,\mathrm{V}$，最大值为 600 V

14. 边长为 h 的正方形金属导线框从图示的初始位置由静止开始下落，通过一匀强磁场区域。磁场方向是水平的，且垂直于线框平面。磁场区宽度等于 H，上下边界如图中水平虚线所示，$H > h$。从线框开始下落到完全穿过磁场区的整个过程中（　）



A. 线框中总是有感应电流存在

B. 线框受到的磁场力的合力的方向有时向上，有时向下

C. 线框运动的方向始终是向下的

D. 线框速度的大小不一定总是在增加

15. 在 LC 回路产生电磁振荡的过程中 (　)

A. 电容器放电完毕的时刻，磁场能最小

B. 回路中电流强度达到最大的时刻，磁场能最大

C. 电容器极板上电荷最多的时刻，电场能最大

D. 回路中电流强度最小的时刻，电场能最小

16. 用 r 表示两个分子间的距离，E_p 表示两个分子间相互作用的势能。当 $r=r_0$ 时两分子间斥力等于引力。设两分子相距很远时 $E_p=0$(　)

A. 当 $r>r_0$ 时，E_p 随 r 的增大而增加　　B. 当 $r<r_0$ 时，E_p 随 r 的减小而增加

C. 当 $r>r_0$ 时，E_p 不随 r 而变　　D. 当 $r=r_0$ 时，$E_p=0$

17. 一物体经过一个薄透镜成像，以下 4 条论断中，哪几条是完全正确的 (　)

A. 经凸透镜所成实像总是倒立的，放大的，且与物体分别位于透镜的两侧

B. 经凹透镜只能得到虚像，此像是放大的还是缩小的，取决于物体位置是在焦点以内还是在焦点以外

C. 经凸透镜得到的虚像总是正立的和放大的

D. 当物体到凸透镜的距离小于焦距时，在透镜另一侧任何位置的屏上都得不到物体的像

18. 某种无色透明玻璃对于真空中波长为 0.60 μm 的单色光的折射率是 1.50。则 (　)

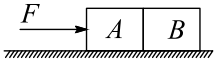
A. 这种光的频率是 5.0×10^{14} Hz

B. 这种光在该玻璃中的传播速度是 2.0×10^{8} m/s

C. 这种光在该玻璃中的波长是 0.90 μm

D. 对于真空中波长为 0.40 μm 的单色光，该玻璃的折射率略小于 1.50

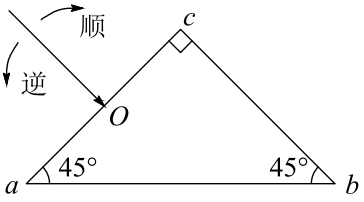
19. 如图所示，水平地面上有两个完全相同的木块 A、B，在水平推力 F 作用下运动。用 F_{AB} 代表 A、B 间的相互作用力 (　)



A. 若地面是完全光滑的，则 $F_{AB}=F$　　B. 若地面是完全光滑的，则 $F_{AB}=\frac{1}{2}F$

C. 若地面的摩擦系数为 μ，则 $F_{AB}=F$　　D. 若地面的摩擦系数为 μ，则 $F_{AB}=\frac{1}{2}F$

20. abc 为一全反射棱镜，它的主截面是等腰直角三角形，如图所示。一束白光垂直入射到 ac 面上，在 ab 面上发生全反射。若光线入射点 O 的位置保持不变，改变光线的入射方向（不考虑自 bc 面反射的光线）(　)



A. 使入射光按图中所示的顺时针方向逐渐偏转，如果有色光射出 ab 面，则红光将首先射出

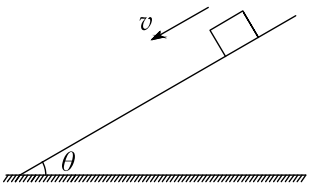
B. 使入射光按图中所示的顺时针方向逐渐偏转，如果有色光射出 ab 面，则紫光将首先射出

C. 使入射光按图中所示的逆时针方向逐渐偏转，红光将首先射出 ab 面

D. 使入射光按图中所示的逆时针方向逐渐偏转，紫光将首先射出 ab 面

21. 汽车在水平的公路上沿直线匀速行驶，当速度为 18 m/s 时，其输出功率为 72 kW，汽车所受到的阻力是 _____ N。

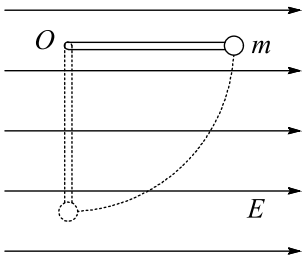
22. 一物块在与水平面成 θ 角的斜面上匀速下滑，如图所示。物块与斜面间的滑动摩擦系数是 _____。



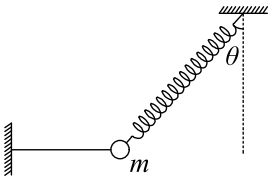
23. 设质量为 m 的小球从离地面高为 h 处自由下落，着地后又被弹回原处。在小球与地面碰撞的过程中，小球所受的冲量的大小为 _____。

24. 某行星的一颗小卫星在半径为 r 的圆轨道上绕该行星运行，运行的周期是 T，已知万有引力恒量 G，这个行星的质量 $M =$ _____。

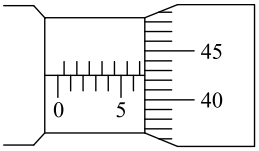
25. 在场强为 E 的水平方向的匀强电场中，有一质量不计的轻杆，可绕杆的一端点 O 自由转动，另一端连一质量为 m 的带正电的小球，把杆拉成水平后由静止释放（如图）。若小球达到最低位置时速度恰好为零，则小球所带的电量是 _____。



26. 一条轻弹簧和一根细线共同拉住一个质量为 m 的小球，平衡时细线是水平的，弹簧与竖直方向的夹角是 θ，如图所示。若突然剪断细线，则在刚剪断的瞬时，弹簧拉力的大小是 _____，小球加速度的方向与竖直方向的夹角等于 _____。

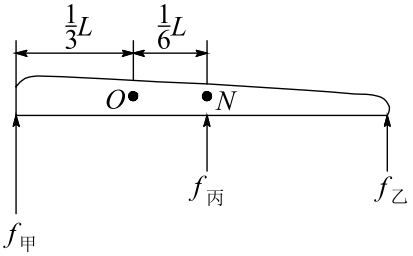


27. 用螺旋测微器测量一圆柱形工件的直径时的示数如图，此示数应读为 _____ mm。



28. 一万用表的欧姆挡有 4 挡，分别为 $\times 1\,\Omega$，$\times 10\,\Omega$，$\times 100\,\Omega$，$\times 1000\,\Omega$。现用它来测一未知电阻值。当用 $\times 100\,\Omega$ 挡测量时，发现指针的偏转角度很小。为了使测量结果更准确，测量前应进行如下两项操作，先 _____，接着 _____，然后再测量并读数。

29. 一根长为 L 的木头，质量大于 100 kg，其重心 O 在离大头为 $\frac{L}{3}$ 的地方。甲、乙二人同时各扛一端将木头扛起。此后丙又在木头全长的中点 N 处向上扛，用力 $f_{丙}=300\,\mathrm{N}$，如图所示。由于丙的参加，甲的负重减轻了 _____ N，乙的负重减轻了 _____ N。



30. 一简谐波沿 x 轴正方向传播。已知轴上 $x_1 = 0$ 和 $x_2 = 1\,\mathrm{m}$ 两处的振动图线分别如图 1 和图 2 所示。又知此波的波长大于 1 m，则此波的传播速度 $v =$ _____ m/s。

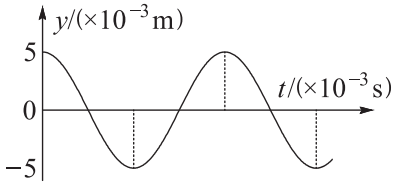


图 1

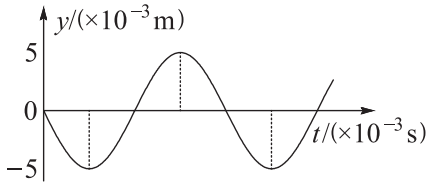


图 2

31. 用实验原理图（a）所示的电路测量电流计 G 的内阻。G 的量程是 300 μA，内阻约 100 Ω。

(1) 图（b）中已画出进行实验所需的器材，请按原理图要求连接成实验电路。

(2) 实验室中有如下不同规格的电源与变阻器：

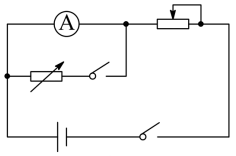
A．电源（电动势 2 V）

B．电源（电动势 4 V）

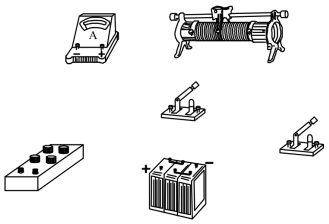
C．滑动变阻器（阻值范围 0 ～ 100 Ω）

D．滑动变阻器（阻值范围 0 ～ 10 kΩ）

为了保证上述实验能顺利进行，电源应选用 _____（填字母代号），滑动变阻器应选用 _____（填字母代号）。



图(a)


图(b)

32. 一个初速度为零的带电粒子，电量为 q，质量为 m，经电势差为 U 的电场区域加速后，射入磁感应强度为 B 的匀强磁场中，粒子速度方向与磁场方向垂直。求粒子在磁场中运动轨道的半径。

33. 有一理想的单相变压器，原、副线圈的匝数比为 100，原线圈上所加电压为 23 kV，副线圈通过总电阻为 2 Ω 的供电导线向用户供电，用户用电器得到的电压是 220 V，求供电导线上损耗的功率。

34. 一静止的硼核 $^{10}_{5}\mathrm{B}$ 吸收一个慢中子（速度可忽略）后，转变成锂核（$^{7}_{3}\mathrm{Li}$）并发射出一个粒子。已知该粒子的动能为 1.8 MeV，求锂核的动能。

35. 如图所示，一直立的气缸，由截面积不同的两圆筒联接而成。活塞 A、B 用一长为 $2l$ 的不可伸长的细线连接，它们可在筒内无摩擦地上下滑动。A、B 的截面积分别为 $S_A = 20\,\mathrm{cm}^2$，$S_B = 10\,\mathrm{cm}^2$。A、B 之间有一定质量的理想气体。A 的上方和 B 的下方都是大气，大气压强始终保持为 $1.0 \times 10^5\,\mathrm{Pa}$。

(1) 当气缸内气体的温度为 600 K、压强为 $1.2 \times 10^5\,\mathrm{Pa}$ 时，活塞 A、B 的平衡位置如图所示。已知活塞 B 的质量 $m_B = 1\,\mathrm{kg}$，求活塞 A 的质量 m_A。（计算时重力加速度取 $g = 10\,\mathrm{m/s}^2$）

(2) 已知当气缸内气体温度由 600 K 缓慢降低时，活塞 A 和 B 之间的距离保持不变，并一起向下缓慢移动（可认为两活塞仍处在平衡状态），直到活塞 A 移到两圆筒的联接处。若此后气体温度继续下降，直到活塞 A 和 B 之间的距离开始小于 $2l$ 为止。试分析在降温的整个过程中，气缸内气体压强的变化情况，并求出气体的最低温度。

