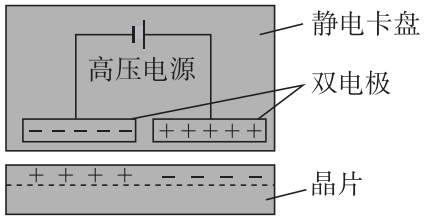
2026 年广东

1. 核钟是基于原子核能级跃迁来建立高精度时间标准的装置，原子核可吸收光子发生类似原子的能级跃迁。现有一种激光能够激发某原子核从基态跃迁至激发态，其能级差约为 $1.3\times10^{-18}\,\mathrm{J}$，普朗克常量 $h=6.6\times10^{-34}\,\mathrm{J\cdot s}$，真空中光速 $c=3.0\times10^{8}\,\mathrm{m/s}$。关于该激光，下列说法正确的是（　）

A. 光强倍增，此能级跃迁不能发生　　B. 光强减半，此能级跃迁不能发生

C. 频率约为 $2.0\times10^{16}\,\mathrm{Hz}$　　D. 波长约为 $1.5\times10^{-7}\,\mathrm{m}$

2. 静电卡盘是芯片制造中的重要设备，如图为双极型静电卡盘吸附原理简图，双电极接高压电源后，晶片靠近卡盘的一侧带上与电极极性相反的电荷，在电场力作用下向卡盘运动并被吸附。在晶片运动过程中，下列说法正确的是（　）



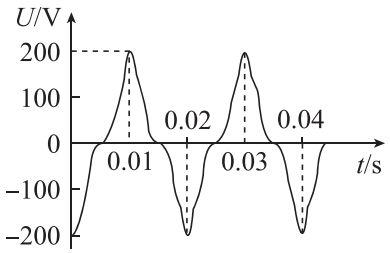
A. 电场力对晶片做负功

B. 晶片在电场中的电势能逐渐减少

C. 晶片与卡盘电极之间表现为斥力

D. 晶片与卡盘电极之间电场强度处处相同

3. 如图是某种自由式活塞内燃发电机输出电压 U 随时间 t 变化的图像。下列说法正确的是（　）



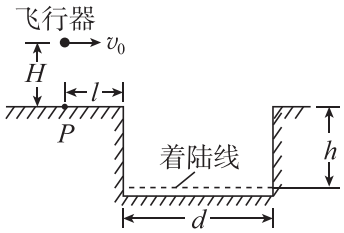
A. 电压的有效值为 $200\sqrt{2}\,\mathrm{V}$　　B. 电压的最大值为 $400\,\mathrm{V}$

C. 电压的频率为 $50\,\mathrm{Hz}$　　D. 电压的周期为 $0.01\,\mathrm{s}$

4. 足球比赛中，某队员为接应传球，由静止开始沿直线跑动，先匀加速冲刺，后匀减速至接球点停止。全程用时 $5\,\mathrm{s}$，位移大小为 $20\,\mathrm{m}$，则该队员在某时刻的速度和加速度的大小可能是（　）

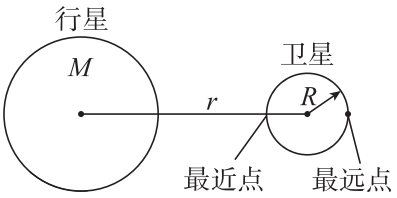
A. $6\,\mathrm{m/s}$，$2\,\mathrm{m/s^2}$　　B. $6\,\mathrm{m/s}$，$1\,\mathrm{m/s^2}$　　C. $9\,\mathrm{m/s}$，$2\,\mathrm{m/s^2}$　　D. $9\,\mathrm{m/s}$，$1\,\mathrm{m/s^2}$

5. 如图是月球上一圆柱形阴影坑竖直截面图。假定某飞行器在月面上空 $H=1.28\,\mathrm{km}$ 向坑中心方向以速度 v_0 匀速水平飞行。在距坑边 $l=1.2\,\mathrm{km}$ 的 P 点正上方关闭动力，此后只受月球重力，直至抵达着陆线。已知坑直径 $d=3\,\mathrm{km}$，月面至着陆线深度 $h=1.6\,\mathrm{km}$，月面重力加速度取 $g_{月}=1.6\,\mathrm{m/s^2}$，飞行器可视为质点。飞行器安全到达着陆线，则 v_0 的大小可能是（　）



A. $20\,\mathrm{m/s}$　　B. $50\,\mathrm{m/s}$　　C. $110\,\mathrm{m/s}$　　D. $120\,\mathrm{m/s}$

6. 如图所示，某行星对单个卫星表面最远点与最近点的单位质量物体的“引力差值”可近似为 $F=k\frac{MR}{r^3}$，其中 k 为常量，M 为行星质量，R 为卫星球体半径，r 为行星中心到卫星中心的距离。两卫星 P 和 Q 的球体半径之比 $R_P:R_Q$ 为 $2:1$，它们绕该行星做匀速圆周运动的周期之比 $T_P:T_Q$ 为 $8:1$，该行星对卫星 P、Q 的“引力差值”分别为 F_P、F_Q，则 $F_P:F_Q$ 为（　）



A. $1:4$　　B. $1:16$　　C. $1:32$　　D. $1:64$

7. 图 a 为某梳齿状可变电容器截面图，上端为固定极板，下端为可上下运动的动极板。将该电容器接入图 b 所示电路，探究其电荷量 Q、极板电压 U 和电容 C 的变化。过程为：①当动极板运动到最高处，开关 S 接 a 端，电源 E 向电容器充电；②充电结束后 S 接 b 端空置，动极板向下运动；③当动极板运动到最低处，S 接 c 端，电容器通过 R 放电。关于该过程，下列图像可能正确的是（　）

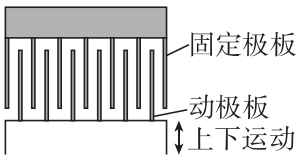


图 a

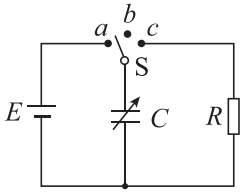
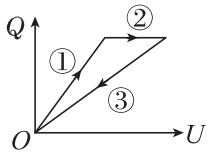
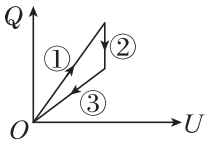


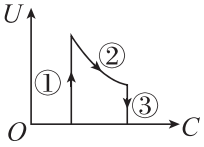
图 b



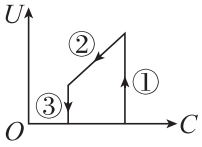
A.



B.

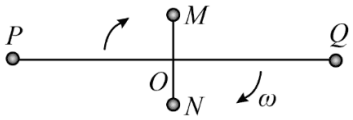


C.



D.

8. 如图所示，在光滑的水平地面上，P、Q、M、N 四个质量相等的小球通过两根不可伸长的轻绳相连，P、Q 间的绳长为 L_1，M、N 间的绳长为 L_2，两绳相交于各自的中点 O，四球以相同角速度 ω 绕固定的 O 点做匀速圆周运动，已知 $L_1 = 2\,\mathrm{m}$，P、Q 的向心加速度大小均为 $a_1 = 4\,\mathrm{m/s^2}$，M、N 的向心加速度大小均为 $a_2 = 1\,\mathrm{m/s^2}$，四球均可视为质点，忽略空气阻力，下列说法正确的有（　）



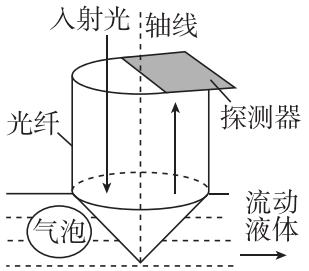
A. $\omega = 2\,\mathrm{rad/s}$

B. $L_2 = 0.5\,\mathrm{m}$

C. P 的线速度大小为 $0.5\,\mathrm{m/s}$

D. 轻绳对四球的拉力大小相等

9. 图中底端为锥形且顶角为 $90°$ 的直光纤，可用于检测流动液体中的空气泡，某单色光从光纤顶端左部入射，平行于轴线方向传播，探测器在光纤顶端右部探测锥面反射光的光强，已知锥面外为空气时，该单色光在锥面恰好发生全反射，空气折射率取 1，被测液体折射率大于此光纤折射率。下列说法正确的有（　）



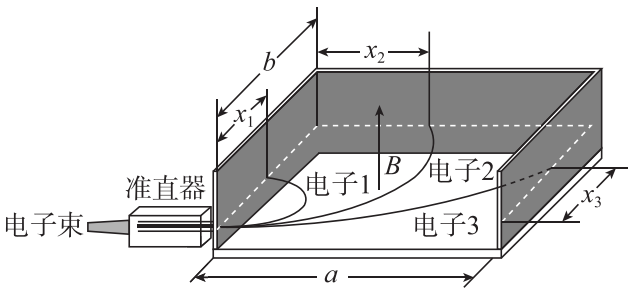
A. 此光纤对该单色光的折射率为 $\sqrt{2}$

B. 该单色光在此光纤中的传播速度是真空中光速的 $\frac{1}{2}$

C. 锥面浸入液体过程中，探测到的光强相对于浸入液体前变强

D. 锥面完全浸入液体后，若探测到的光强在变强，说明检测到气泡

10. 如图是一种长方体电子磁谱仪结构示意图，磁谱仪内存在磁感应强度大小为 B、方向垂直底面向上的匀强磁场，磁场区域长为 a、宽为 b。电子束中有三个电子通过准直器后垂直左侧面沿边缘进入磁场，偏转后分别到达磁谱仪三个侧面，与边缘的距离分别为 x_1、x_2 和 x_3，电子电荷量为 $-e$、质量为 m，不考虑相对论效应，下列说法正确的有（　）



A. 电子 1 的动能比电子 3 的大

B. 电子 1 在磁场中的运动时间为 $\frac{\pi m}{eB}$

C. 电子 2 的动能为 $\frac{e^2B^2(x_2^2+b^2)^2}{8mb^2}$

D. 电子 3 的动量大小为 $\frac{eB(x_3^2+a^2)}{2x_3}$

11. 某科技小组设计了测量薄膜压缩时间的实验，图 a 为装置示意图。

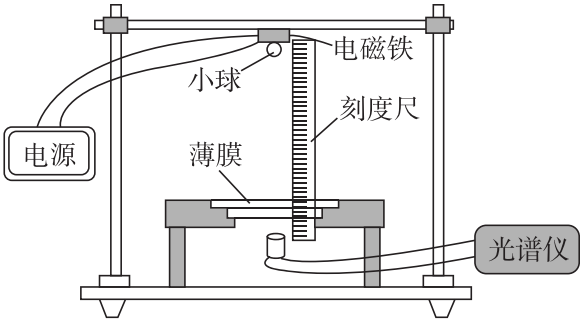


图 a

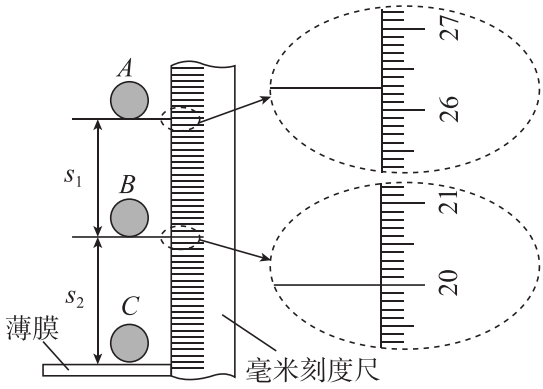


图 b

（1）实验原理。

某种薄膜受到小球冲击时会发光，通过测量发光光谱的相对光强峰值 I_p，可得最大冲击力 F，结合动量定理可估测薄膜压缩时间 t。

（2）实验操作及数据处理。

① 称量小球质量，记录质量 m。

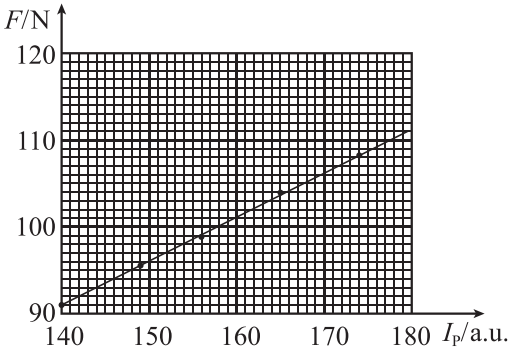
② 断开电磁铁电源，使小球从薄膜正上方自由下落。拍摄小球下落过程的视频。

③ 图 b 为利用视频处理软件得到的小球接触薄膜瞬间前连续 3 个时刻的位置图。分别测量图中的距离 s_1 和 s_2，可得 s_1 为 ____ cm，s_2 为 6.66 cm。相邻两个位置的

时间间隔为 T，则小球在 B 位置处的速度 $v_1=$ ____（用 s_1、s_2 和 T 表示）；与薄膜接触前瞬间，小球在 C 位置处的速度 $v_2=$ ____（用 s_1、s_2 和 T 表示）。

④ 用光谱仪测得薄膜受到冲击时发光光谱的 I_p 为 158 a.u.。图 c 为已知的 $F-I_p$ 关系图像，可读得 F 为 ____ N。

⑤ $m=30.0\,\mathrm{g}$，$T=0.02\,\mathrm{s}$，由动量定理可估测薄膜压缩时间 $t=\frac{2mv_2}{F}$，将数据代入可得 $t=$ _____ s（结果保留 3 位有效数字）。



12. 棉花的回潮率可通过测量一定压力下棉花的电阻得到。某科技小组制作了利用该方法测量棉花回潮率的简易装置，如图 a。旋转螺杆压缩弹簧对棉花施加压力。由图 b 所示电路测量棉花的电阻 R_c，所用器材有：电源 E；微安表 μA；定值电阻 R_0；电阻箱 R；开关 S_1 和 S_2；导线若干。

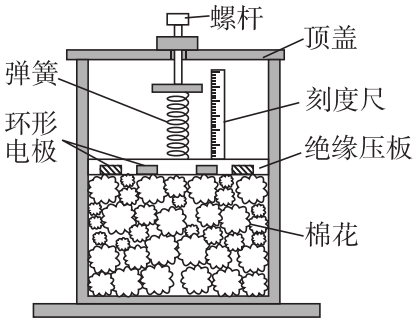


图 a

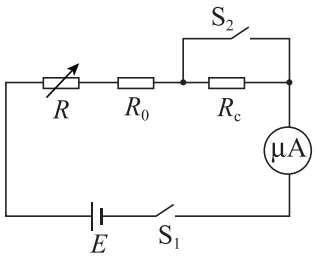


图 b

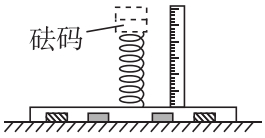


图 c

（1）弹簧劲度系数测量。

① 将装有弹簧的绝缘压板放到水平桌面上，如图 c。用刻度尺测量并记录弹簧原长。

② 在弹簧上端加一个砝码，待砝码 _____ 后读数，记录弹簧长度。

③ 依次增加砝码，重复步骤②。

④ 根据实验数据，描绘压力 F 与弹簧压缩量 x 的 $F-x$ 图线，图线为直线，则图线的 ____ 表示弹簧劲度系数。

（2）棉花的电阻 R_c 测量。

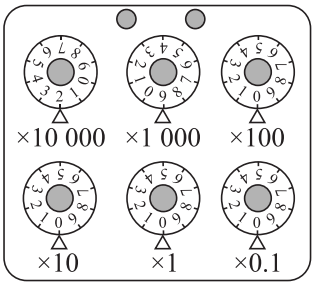
① 称量装有弹簧和刻度尺的绝缘压板质量，记录质量。

② 将某棉花样品装进装置中，装上绝缘压板，确保环形电极与棉花接触良好，固定顶盖，正确连接电路。

③ 闭合 S_1 和 S_2，调节 R，使 μA 指针偏转到某一合适位置。此时 R 的示数如图 d，读数为 _____ Ω，记为 R_1。断开 S_1 和 S_2。

④ 缓慢旋进螺杆压紧棉花，确保压力达到回潮率测量的要求。S_2 保持断开，闭合 S_1，发现 μA 示数变 ____，将 R 的阻值 ____，使 μA 指针偏转到与步骤③相同的位置。记录 R 的示数 R_2。断开 S_1，利用所测量的物理量，可得棉花的电阻表达式 $R_c =$ _____。

（3）利用定标曲线确定棉花的回潮率。



13. 图 a 所示的空气垫是由多个相连的独立气室构成的包装材料，其简化模型如图 b。充气前气室内均没有气体，在室温 T_0 下，将压强 p_0、体积 V_0 的气体通过单向阀充入 10 个气室（忽略气道内气体），此时每个气室均为圆柱体，横截面半径为 r，长度为 h，当充气后的气室受到挤压变形时，其横截面变成图 c 所示的“跑道”形（两端是直径为 d 的半圆），且气室长度、横截面周长均保持不变，气室内气体可视为理想气体，充气及挤压变形过程中气体温度始终与室温相同。

(1) 求充气后未挤压变形时气室中的压强 p_1；

(2) 求挤压变形后气室中的压强 p_2；

(3) 已知气室中的压强超过 p_c 时气室会爆破，若气室经如图 c 所示的挤压变形后，体积不变、室温升高，求气室不爆破的最高室温 T_c。


图 a

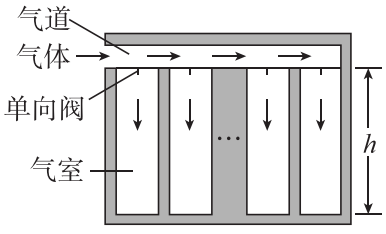


图 b

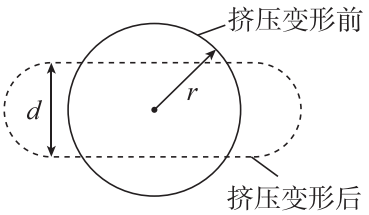


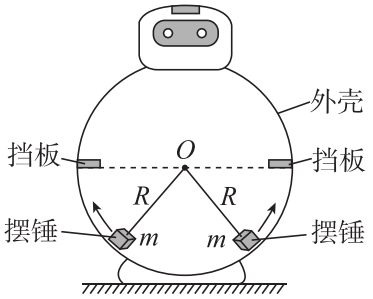
图 c

14. 如图是一种球形机器人跳跃原理的示意图，水平横轴过球心 O 点与外壳固定，外壳上的两挡板位于过 O 点的水平线上，两质量均为 m 的摆锤，由长均为 R 的不可伸长轻绳悬挂于轴上的 O 点，初始时刻，两摆锤同时以水平初速度 v_0 从最低点向相反方向摆动，直至与两挡板发生碰撞，碰撞时间极短，随后带动外壳以共同速度竖直向上运动，机器人到达最高点后落回地面瞬间，外壳立即静止，两摆锤速度不变，与挡板分离，继续向下运动，已知机器人（含摆锤）总质量为 $M = 4\,\mathrm{kg}$，$m = 1\,\mathrm{kg}$，$R = 0.4\,\mathrm{m}$，$v_0 = 4\,\mathrm{m/s}$。重力加速度取 $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$，忽略空气阻力，摆锤可视为质点，求：

(1) 摆锤与挡板碰撞后瞬间，机器人的动能 E_k；

(2) 机器人外壳上升的最大高度 h；

(3) 从摆锤开始运动到第一次外壳落地静止过程中的机械能损失 ΔE。



15. 图 a 所示，两竖直放置且足够大的平行金属板 M、N，两板间距为 d，在两板正中间竖直平面内固定有一水平绝缘横杆，一质量为 m、电荷量为 q 的小球通过两根等长且不可伸长的绝缘轻绳悬挂于横杆下方，小球与横杆的距离为 d，两绳的夹角为直角，如图 b，接通电源，使板间电压由 0 开始缓慢增大，小球缓慢向 N 靠近，在此过程中每个时刻小球都受力平衡，当小球接触 N 的瞬间，电荷量变为 $-q$，板间电压停止增大并在此后保持恒定，在此恒定电压下，小球每次与 M 或 N 接触后瞬间，速度均减为 0，带电荷量变化满足“电性反转、大小不变”，从而在两板间沿着圆弧往复运动，重力加速度为 g，小球可视为质点，每次与板碰撞均不影响两板间电压，忽略空气阻力和电场的边缘效应，忽略小球所带电荷对板间电场的影响。

(1) 求 M、N 间的恒定电压 U；

(2) 求小球第一次碰撞 M 前瞬间，单根轻绳的拉力大小 T；

(3) 若某次小球碰撞 M 时，M、N 间的电压突变为原恒定电压的 k 倍（$k > 0$），其他条件不变，此后小球仍能沿着圆弧往复运动，求 k 的取值范围，并求出该范围内不同 k 值对应的小球最大动能 E_k。

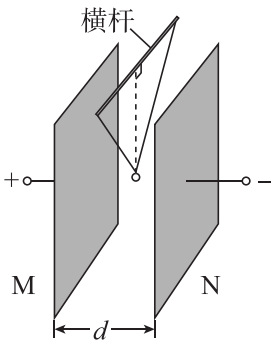


图 a

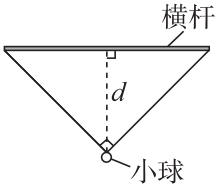


图 b