2019 年上海

1. 以下运动中，物体加速度一定保持不变的是 (C)

A. 简谐运动　　B. 匀速圆周运动　　C. 竖直上抛运动　　D. 加速直线运动

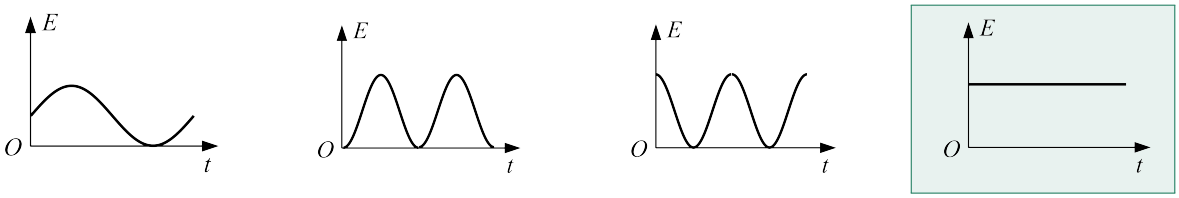
> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

2. 原子核内一定存在着 (A)

A. 质子　　B. α 粒子　　C. 电子　　D. 光子

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

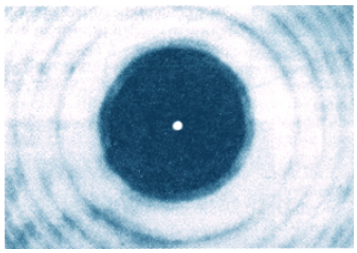
3. 弹簧振子做简谐运动，$t=0$ 时振子经过平衡位置，机械能 E 与时间 t 的关系是 (D)



A.　　B.　　C.　　D.

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

4. “泊松亮斑”是光的 (B)



A. 干涉现象，说明光具有波动性　　B. 衍射现象，说明光具有波动性

C. 干涉现象，说明光具有粒子性　　D. 衍射现象，说明光具有粒子性

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

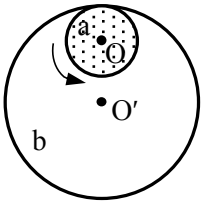
5. 两容器中装有质量相等、温度相同的同种理想气体，若容积不同，则两容器中气体的 (B)

A. 分子平均动能相等，压强相等　　B. 分子平均动能相等，压强不等

C. 分子平均动能不等，压强相等　　D. 分子平均动能不等，压强不等

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

6. 在如图所示的传动装置中，内轮 a 和外轮 b 的转轴分别过各自圆心 O、O′ 且垂直纸面。轮 a 通过摩擦带动轮 b 做无相对滑动的转动，则两轮 (C)

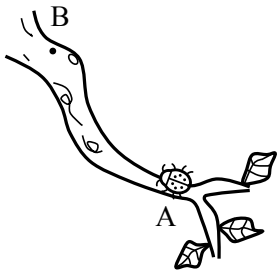


A. 转动方向相同，周期相等　　B. 转动方向相反，周期相等

C. 转动方向相同，周期不等　　D. 转动方向相反，周期不等

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

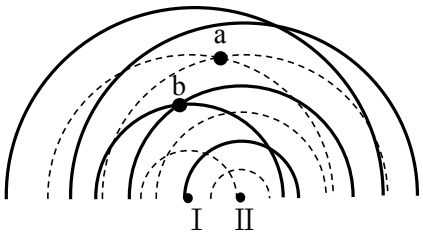
7. 如图，甲虫沿树枝由 A 缓慢上爬到 B 的过程中，树枝对甲虫的作用力 (C)



A. 一直增大　　B. 一直减小　　C. 保持不变　　D. 先减小后增大

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

8. 两波源 I 、II 在水槽中形成的波形如图所示，其中实线为波峰，虚线为波谷，则 (D)

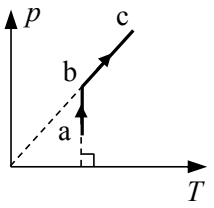


A. a 是振动始终加强的点　　B. b 是振动始终加强的点

C. a 和 b 都是振动始终加强的点　　D. a 和 b 都不是振动始终加强的点

> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

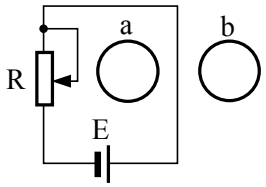
9. 一定质量的理想气体，其状态经历 $a \to b \to c$ 的变化，$p-T$ 图线如图所示，在该过程中气体体积 (D)



A. 先不变后增大　　B. 先增大后不变　　C. 先不变后减小　　D. 先减小后不变

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

10. 如图，直流电路与导体圆环 a、b 共面，电路由电源 E 和滑动变阻器 R 构成。在滑动变阻器的滑片向上滑动过程中，a、b 中的感应电流方向是（D）

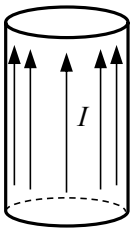


A. a 顺时针，b 顺时针　　B. a 逆时针，b 逆时针

C. a 顺时针，b 逆时针　　D. a 逆时针，b 顺时针

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

11. 如图，在薄金属圆筒表面上通以与其轴线平行、分布均匀的恒定电流时，该圆筒的形变趋势为（C）



A. 沿轴线上下压缩　　B. 沿轴线上下拉伸　　C. 沿半径向内收缩　　D. 沿半径向外膨胀

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

12. 将演员从高处跳下的视频倒序播放，可实现演员轻松跃上高处的特效。在观众看来，演员上升过程中在低处的高度变化（A）

A. 比高处快；加速度向下　　B. 比高处慢；加速度向下

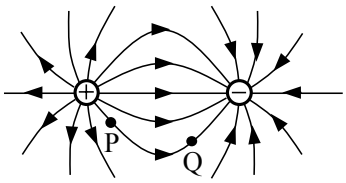
C. 比高处快；加速度向上　　D. 比高处慢；加速度向上

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

13. “神舟十号太空授课”的一项内容是测量航天员的“体重”。测量设备以恒定拉力拉动航天员，并同时测量两个物理量：设备提供的拉力和宇航员的加速度；再根据牛顿第二定律就能得出航天员的质量。

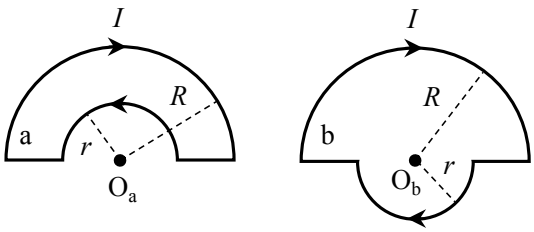
> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

14. 如图电场中，P、Q 两点的电场强度大小 $E_P > E_Q$，其理由是 P 点所在位置处的电场线较 Q 点处的密；电势 $\varphi_P > \varphi_Q$，其理由是 P、Q 两点位于同一根电场线上，由于沿着电场线方向电势降低，所以 P 点电势高。



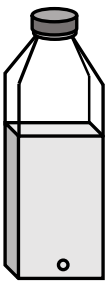
> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

15. 已知环形电流在圆心处的磁感应强度大小与其半径成反比，通电直导线在其延长线上的磁感应强度为零。纸面内闭合导线框 a、b 由同心半圆与直线构成，通以大小相同的电流，如图所示。a、b 在其圆心 O_a、O_b 处的磁感应强度的大小 B_a<B_b（选填“>”“=”或“<”），O_a 处的磁场方向垂直纸面向上。



> 本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

16. 如图，硬质塑料瓶灌入水后盖紧瓶盖，在下端开一小孔后水开始流出，且水流逐渐减小，瓶中气体经历的过程可近似视为等温过程；水流停止后，水面与孔之间的高度差为 h，瓶中气体的压强为$p_0 - \rho g h$。（已知大气压强为 p_0，水的密度为 ρ，重力加速度 g）



本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

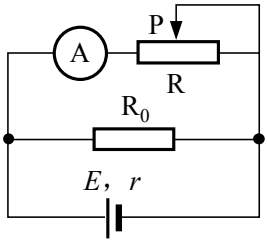
【参考】课本上的第六章 D 压缩气体的应用一节的自主活动：在一个如图所示的扁平塑料饮料瓶靠近底部的四面，用针对称地刺四个小孔，灌入大半瓶水后，比较盖紧瓶盖和打开瓶盖两种情况下所见现象的区别。再从不同方向挤压瓶体，观察所发生的情况，并作出解释。



17. 在如图电路中，电源电动势为 E，内阻为 r，R_0 为定值电阻。当滑动变阻器 R 的滑片向右移动时，电流表 A 的示数如何变化？

分析思路为：① R 接入电路的阻值增大 $\rightarrow$ ②回路总电阻增大 $\rightarrow$ ③总电流 I 减小 $\rightarrow$ ④端电压 U 增大 $\rightarrow$ ⑤流过 R_0 的电流 I_0 增大 $\rightarrow$ ⑥电流表中的电流 I_A 减小

由③推得④的理由是：$U = E - Ir$；由⑤推得⑥的理由是：$I_A = I - I_0$。



本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

18. 做“用单摆测定重力加速度”的实验，供选择的器材有：

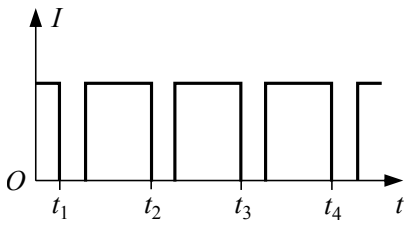
A．1.2 m 长的细线；B．约 2 m 长的弹性绳；C．带孔的小铁球；D．带孔的软木球；E．光电门

(1) 应选用的摆线是 A，摆球是 C（均选填器材前面的字母）。光电门应放在摆球摆动过程中的最低点（选填“最低点”或“最高点”）。

(2) 单摆摆动过程中光电门接收到光信号强度 I 随时间 t 的变化如图所示，由此可得单摆周期为 (C)

A. $t_1 - 0$　　B. $t_2 - t_1$　　C. $t_3 - t_1$　　D. $t_4 - t_1$

(3) 某同学利用秒表做此实验后，与用光电门做实验的同学们交流，发现自己测得的重力加速度值明显偏大。该同学在实验中出现的操作失误可能是计数次数偏大。



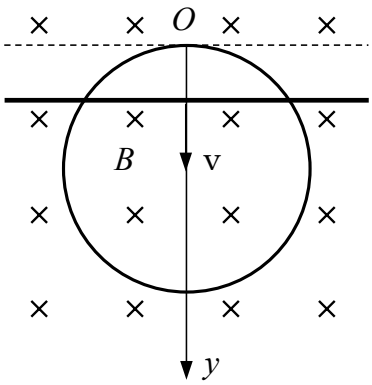
(1) A，C，最低点　(2) C　(3) 计数次数偏大

本题原卷及材料中未提供详解，待补充。

19. 如图，半径为 a 的金属圆环竖直固定，电阻忽略不计。空间存在与环面垂直的匀强磁场，磁感应强度为 B。一质量为 m 的导体棒受到始终向上的拉力作用，以速率 v 向下匀速运动，棒始终与 y 轴垂直，扫过整个环面时与环接触良好。导体棒单位长度电阻值为 r，重力加速度为 g。求：

(1) 导体棒中的感应电流 I 及通过导体棒的总电荷量 q；

(2) 导体棒位于 $y>0$ 处拉力的功率 P。



(1) $I=\frac{Bv}{r}$，$q=\frac{2Ba}{r}$　(2) 当 $0<y<2a$ 时：$P=\left(mg-\frac{2B^2v\sqrt{a^2-(a-y)^2}}{r}\right)v$；当 $y\geq 2a$ 时：$P=mgv$

（1）$I=\frac{BLv}{R}=\frac{BLv}{Lr}=\frac{Bv}{r}$

$q=It=\frac{Bv}{r}\cdot\frac{2a}{v}=\frac{2Ba}{r}$

（2）当 $0<y<2a$ 时：$P=(mg-BIL)v=\left(mg-B\cdot\frac{Bv}{r}\cdot 2\sqrt{a^2-(a-y)^2}\right)v=\left(mg-\frac{2B^2v\sqrt{a^2-(a-y)^2}}{r}\right)v$

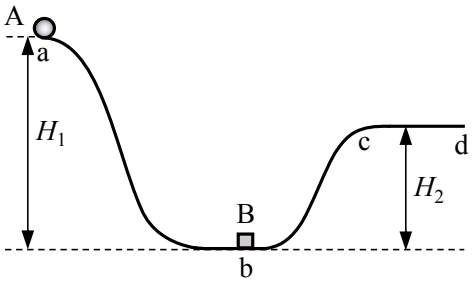
当 $y\geq 2a$ 时：$P=mgv$

20. 如图，光滑轨道 abc 固定在竖直平面内，在 c 点与粗糙水平轨道 cd 相切，a、c 与轨道最低点 b 之间的高度差分别为 H_1 和 H_2。一个质量为 m 的小球 A 从 a 处由静止起

沿轨道运动，在 b 处与质量也为 m 的静止小滑块 B 相撞后静止，并将动能全部传递给 B。随后 B 沿轨道运动到 d 静止，从 c 运动到 d 的时间为 t。重力加速度为 g。

(1) 求滑块与水平轨道 cd 间的动摩擦因数 μ；

(2) 可以用 A、B 在轨道 abc 上的运动来类比光电效应。分析说明小球 A、滑块 B 可以类比光电效应中的什么粒子，哪个物理量可以类比极限频率。



(1) $\mu = \frac{\sqrt{2g(H_1-H_2)}}{gt}$ (2) 光子，光电子，H_2。光电效应是指当光子入射到金属表面后，金属内表面附近的电子吸收了光子的全部能量后，脱离金属束缚的现象；在此过程中光子提供能量，电子吸收能量。因此（1）中的小球 A 可以类比为光子，滑块 B 可以类比成电子；A 与 B 的碰撞可以类比为电子吸收光子的能量；b、c 之间的高度差 H_2 对应的能量差可类比极限频率对应的光子能量。因此 H_2 可类比极限频率。

（1）由 A 球运动到 b 处的机械能为：

$E = mgH_1$

然后将这部分能量传递给 B，设 B 球在 c 处的速度为 v，则由机械能守恒定律可知，

$mgH_1 = mgH_2 + \frac{1}{2}mv^2$

$v = \sqrt{2g(H_1 - H_2)}$

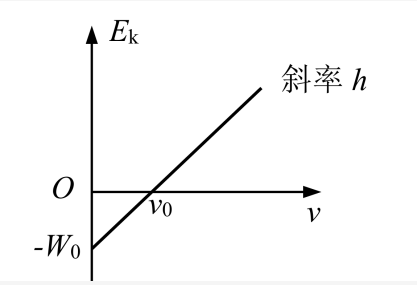
$v = at = \mu gt$

$\mu = \frac{\sqrt{2g(H_1-H_2)}}{gt}$

（2）光子，光电子，H_2

光电效应是指当光子入射到金属表面后，金属内表面附近的电子吸收了光子的全部能量后，脱离金属束缚的现象；在此过程中光子提供能量，电子吸收能量。因此（1）中的小球 A 可以类比为光子，滑块 B 可以类比成电子；A 与 B 的碰撞可以类比为电子吸收光子的能量；b、c 之间的高度差 H_2 对应的能量差可类比极限频率对应的光子能量。因此 H_2 可类比极限频率。

由爱因斯坦光电方程 $E_k = h\nu - W_0$ 画出图像：



在此题中类似的有：$E_k = mgH_1 - mgH_2$

