2026 北京丰台高三一模

物　　理

本试卷共 8 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 下列现象中属于干涉现象的是（　　）

A. 肥皂膜上显现彩色条纹　　B. 海市蜃楼

C. 水中的气泡看上去特别明亮　　D. 泊松亮斑

2. 一个氢原子从 n=3 能级跃迁到 n=2 能级，该氢原子（　　）

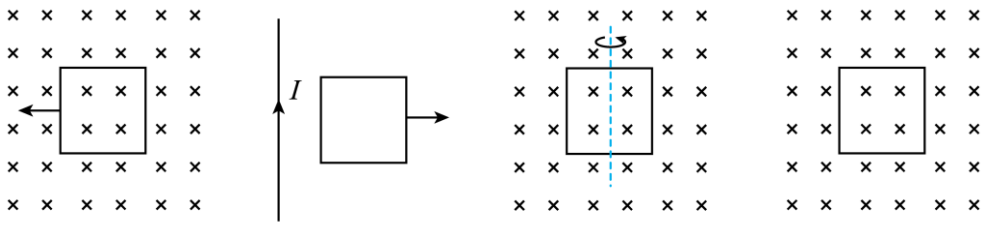
A. 放出光子，能量增加

B. 放出光子，能量减少

C. 吸收光子，能量增加

D. 吸收光子，能量减少

3. 如图所示，正方形线圈中能够产生正弦式交变电流的是（　　）



A. 图（a）中，线圈在匀强磁场中向左匀速运动

B. 图（b）中，线圈在通有恒定电流的长直导线旁向右平移

C. 图（c）中，线圈在匀强磁场中绕垂直于磁场的转轴匀速转动

D. 图（d）中，线圈静止在均匀增加的匀强磁场中

4. 汽车刚启动时，仪表盘上显示四个轮胎的胎压数据如图 1 所示，行驶一段时间后胎压数据如图 2 所示，轮胎内气体体积均视为不变。在此过程中，对于轮胎内的封闭气体（　　）

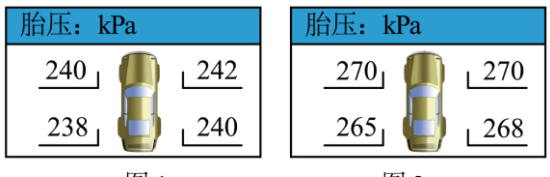


图 1　　图 2

A. 分子热运动更加剧烈

B. 每个分子的运动速率都增大

C. 分子数密度增大

D. 单位时间内单位面积上气体分子与轮胎内壁碰撞次数减小

5. 图 1 为一列简谐横波在 $t=0.10\text{s}$ 时刻的波形图，图 2 为 $x=4\text{m}$ 处的质点 P 的振动图像。下列说法正确的是（　　）

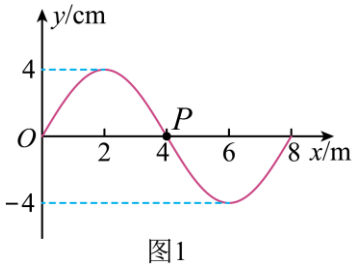


图1

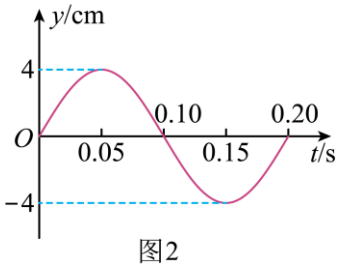


图2

A. 该波的振幅为 8cm

B. 该波沿 x 轴负方向传播

C. 该波的传播速度为 20m/s

D. $t=0.10\text{s}$ 到 $t=0.15\text{s}$ 时间内，质点 P 的速度增大

6. 人造地球卫星绕地球做匀速圆周运动，若它的轨道半径增大到原来的 2 倍，下列说法正确的是（　　）

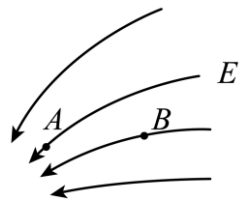
A. 根据公式 $v=\omega r$ 可知，卫星运动的线速度将增大到原来的 2 倍

B. 根据公式 $a=\dfrac{v^2}{r}$ 可知，卫星运行的向心加速度减小到原来的 $\dfrac{1}{2}$

C. 根据公式 $F=\dfrac{mv^2}{r}$ 可知，卫星需要的向心力将减小到原来的 $\dfrac{1}{2}$

D. 根据公式 $F=G\dfrac{Mm}{r^2}$ 可知，地球提供的向心力将减小到原来的 $\dfrac{1}{4}$

7. 某区域静电场的电场线分布如图所示，A、B 是电场中的两个点。下列说法正确的是（　　）



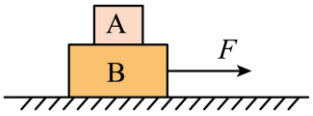
A. B 点的电势比 A 点的低

B. B 点的电场强度比 A 点的大

C. 将一负电荷从 B 点移动到 A 点，静电力做负功

D. 将一正电荷从 B 点由静止释放，仅在静电力作用下它将沿电场线运动

8. 如图所示，粗糙的长方体木块 A、B 叠在一起，放在水平桌面上，木块 B 受到一水平向右拉力 F 的作用，A、B 始终保持相对静止。下列说法正确的是（　　）



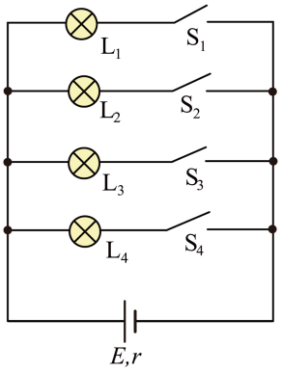
A. 若木块 A、B 静止，木块 A 受到 3 个力作用

B. 若木块 A、B 向右匀速运动，木块 A 受到 3 个力作用

C. 若木块 A、B 向右匀速运动，木块 B 受到 6 个力作用

D. 若木块 A、B 向右加速运动，木块 B 受到 6 个力作用

9. 如图所示，四个规格相同的小灯泡并联后接在电池两端。先闭合开关 S_1 使小灯泡 L_1 发光，然后依次闭合开关 S_2、S_3 和 S_4，小灯泡 L_2、L_3 和 L_4 也相继发光。若不考虑温度对灯丝电阻的影响，则在此过程中（　　）



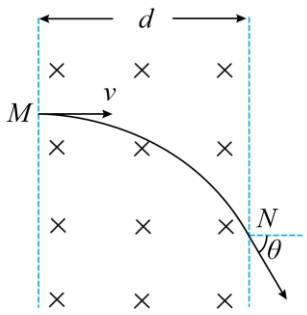
A. 电路总电阻变大，L_1 变暗

B. 电源的输出功率增大，L_1 变亮

C. 电路总电阻变小，流过电源的电流变小

D. 流过电源的电流变大，L_1 变暗

10. 如图所示，一带电粒子在 M 点以速度 v 垂直射入宽度为 d 的匀强磁场，速度方向垂直于磁场边界。穿出磁场时速度方向和原来射入方向的夹角为 θ。根据上述信息可以得出（　　）



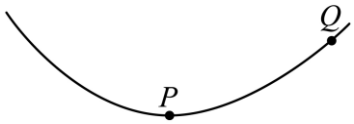
A. 带电粒子在磁场中运动的时间

B. 该匀强磁场的磁感应强度

C. 带电粒子的电荷量

D. 带电粒子的比荷

11. 如图所示，一带负电的油滴在匀强电场中运动，其轨迹在竖直面（纸面）内，P 点为轨迹的最低点，且轨迹关于经过 P 点的竖直线对称，忽略空气阻力，下列说法正确的是（　　）



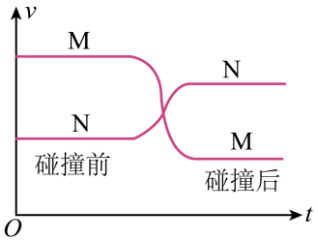
A. 油滴在 P 点的速度比在点 Q 的大

B. 从 P 到 Q 的过程中，油滴加速度逐渐减小

C. 从 P 到 Q 的过程中，油滴重力势能的增加量小于电势能的减小量

D. 无论如何改变电场强度的大小，油滴不可能做直线运动

12. 两小车 M、N 在光滑水平面上正碰，其速度随时间变化的 v-t 图像如图所示，碰撞时间极短。下列说法正确的是（　　）



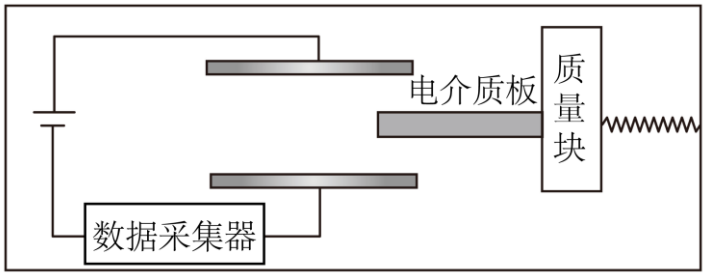
A. 碰撞过程中小车 M 受到的冲量较大

B. 碰撞后小车 M 的动量小于小车 N 的动量

C. 碰撞后小车 M 与小车 N 的动能可能相同

D. 小车 M 的质量大于小车 N 的质量

13. 某高速列车内部安装有多种类型的传感器，其中电容式加速度传感器原理如图所示，质量块套在光滑且平行于弹簧轴线的固定直杆上，质量块左、右侧分别连接电介质板和轻质弹簧，弹簧与电容器固定在列车内部，质量块可带动电介质板移动。列车静止时，电介质板的一部分位于电容器极板之间，运动过程中不完全移出电容器极板。已知电源的电动势不变，内阻忽略不计。下列说法正确的是（　　）



A. 若电路中有电流，说明列车的加速度一定在发生变化

B. 若电路中无电流，说明列车一定静止或做匀速直线运动

C. 若电路中有顺时针方向电流，说明列车一定向右做匀加速直线运动

D. 若电路中有逆时针方向电流，说明列车一定向右做匀加速直线运动

14. 在研究城市交通拥堵问题时，常引入车流量 Q、车流密度 ρ 和车流速度 v 三个物理量进行研究。已知车流量是指单位时间内通过车道某一横截面的车辆数，车流密度是指单位长度路段内的车辆数，车流速度是指车辆行驶的速度。在平直单排车道内，驾驶员会根据车流密度自动调整车速，车速与车流密度满足的规律为 $v=v_0-\dfrac{v_0}{\rho_{\max}}\rho$，车辆首尾相接排队时，车流密度达到最大值 $\rho_{\max}$，v_0 为道路允许行驶的最大速度。下列说法正确的是（　　）

A. 车流量 Q 可表示为 $Q=\dfrac{v}{\rho}$

B. 车流量 Q 的最大值为 $\dfrac{1}{4}v_0\rho_{\max}$

C. 当车流密度 ρ 达到最大值 $\rho_{\max}$ 时，车流量 Q 最大

D. 车流量 Q 越大的路段，车流速度 v 越大

第二部分

本部分共 6 题，共 58 分。

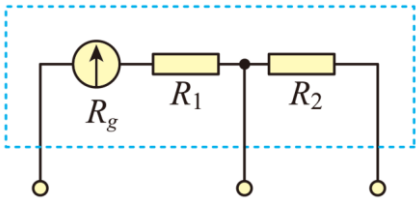
15. 在“用油膜法估测油酸分子的大小”实验中，若某同学测得的油酸分子直径 d 的结果明显偏小，可能的原因是_____。

A. 油酸酒精溶液滴入水中后，未等待油膜稳定就测量面积

B. 油酸酒精溶液浓度实际值低于计算值

C. 计算油膜面积时，将所有不足一格的方格都记为一格

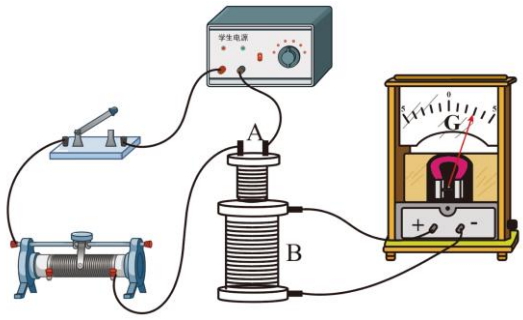
16. 如图所示为两个量程的电压表，量程为 0~3V 和 0~15V。实验发现：0~3V 量程下，电压表两端施加 3V 电压时，表头恰好满偏；0~15V 量程下，电压表两端施加 15V 电压时，表头未达到满偏。现要通过调整电阻 R_1 或 R_2 对该电压表进行校准。下列操作可行的是_____。



A. 仅增大 R_1 的阻值　　B. 仅减小 R_1 的阻值

C. 仅增大 R_2 的阻值　　D. 仅减小 R_2 的阻值

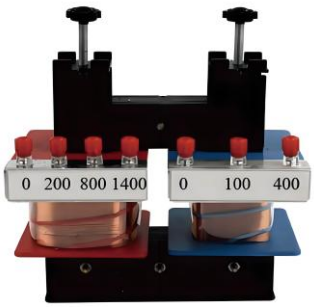
17. 如图所示，线圈 A 通过变阻器和开关连接到电源上，线圈 B 的两端连接到电流表上，把线圈 A 装在线圈 B 里面。闭合开关瞬间，电流表的指针向右偏转，保持开关闭合，下面操作中能使电流表的指针向左偏转的是（　　）



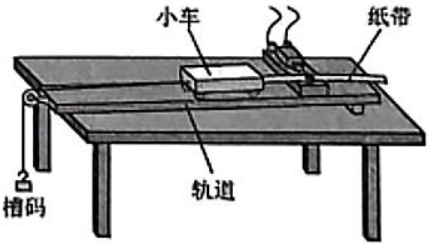
A. 将变阻器的滑片向左快速滑动　　B. 将线圈 A 从线圈 B 中拔出

C. 断开开关瞬间　　D. 在线圈 A 中插入铁芯

18. 小辉同学使用多用电表的欧姆挡测量变压器右侧线圈“0”和“400”之间的电阻时，直接用双手分别将两个表笔的金属探针部分和两个接线柱引出的导线裸露端捏在一起。结束测量瞬间，小辉手上突然有一种电击感。请你解释小辉同学被电击的原因。



19. 某同学利用如图所示的装置探究加速度与力、质量的关系。



（1）平衡阻力后，某小组发现通过正确的实验操作，纸带上的点迹过于密集。为了改进实验，便于数据处理，下列操作正确的是_____。

A. 适当增加槽码的质量　　B. 适当降低打点计时器的电压　　C. 适当增加小车的质量

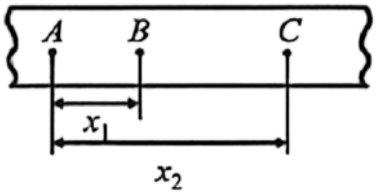
（2）某同学在一次实验过程中忘记平衡阻力，仅满足槽码的质量远小于小车的质量，下列关系一定成立的是_____。

A. 细线对小车的拉力等于槽码的重力

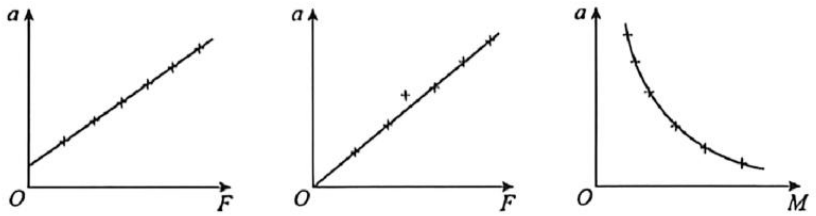
B. 小车受到的合力等于细线对小车的拉力

C. 小车受到的合力等于槽码的重力

（3）实验中得到如图所示的一条纸带，若两个相邻计数点间的时间间隔为 T，B、C 两点到 A 的距离分别为 x_1 和 x_2，则小车运动的加速度大小为_____。



（4）在探究小车加速度 a 与合力 F、质量 M 的关系时，不同小组通过控制变量法分别得到以下图线。下列说法正确的是_____。



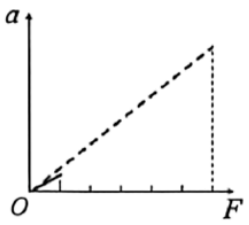
图甲　　图乙　　图丙

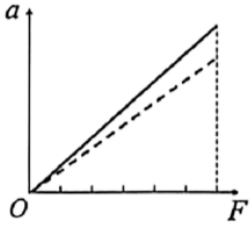
A. 由图甲可得：小车质量一定时，a 与 F 成正比

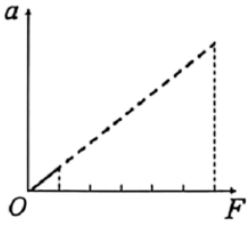
B. 由图乙可得：小车质量一定时，a 与 F 成正比

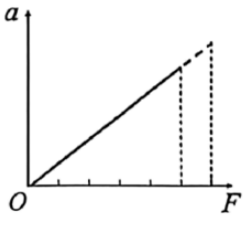
C. 由图丙可得：在合力一定时，a 与 M 成反比

（5）某小组在实验室内利用上述装置，通过正确的实验操作，探究小车质量 M 一定时加速度 a 与所受合力 F 的关系，得到 a-F 图像。若将该装置移至月球表面，保持小车质量 M 不变，改变槽码质量时其最大值均达到 m_0（$m_0 \ll M$），采用与在地球表面完全相同的实验操作步骤，重复上述实验。已知月球表面重力加速度约为地球表面重力加速度的 $\frac{1}{6}$，将在月球表面和地球表面获得的实验数据绘制在同一坐标系中，分别用实线和虚线表示，得到 a-F 图像，下列图像可能正确的是_____。

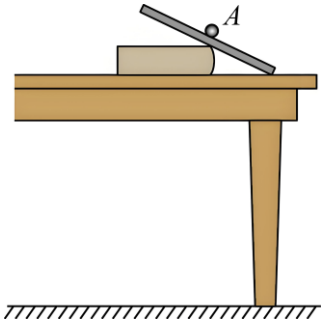
A. 

B. 

C. 

D. 

20. 在水平桌面上用硬纸本做成一个斜面，质量为 m 的钢球从距桌面高度 h 处由 A 点静止释放，沿桌面飞出后做平抛运动。测得桌面边缘距地面高度为 H，小球落地点距桌面边缘正下方的水平距离为 x，重力加速度为 g，求：

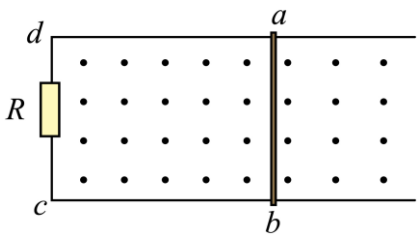


（1）小球从离开桌面到落地过程的时间 t；

（2）小球从桌面飞出时的速度大小 v_0；

（3）从释放到运动至桌面边缘的过程中，小球损失的机械能 ΔE。

21. 如图所示，电阻为 r 的导体棒在外力的作用下沿光滑导线框向右做匀速运动，线框中接有阻值为 R 的电阻。线框放在磁感应强度为 B 的匀强磁场中，磁场方向垂直于线框平面。导体棒 ab 的长度为 l，导体棒的速度为 v，线框的电阻不计。



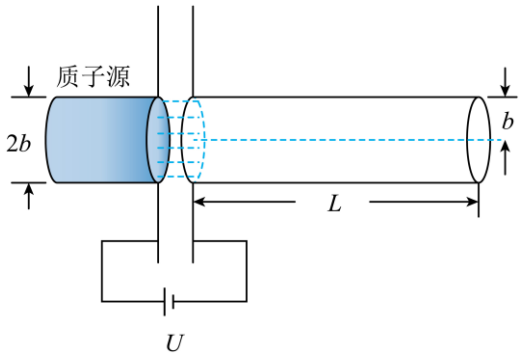
（1）由法拉第电磁感应定律可得出导体棒产生的电动势 $E = Blv$，求：

a.比较导体棒 ab 两端电势的高低，并求出导体棒两端电压 U；

b.导体棒受到外力的大小 F；

（2）电动势的定义为 $E = \dfrac{W}{q}$，其中 W 是电源内部非静电力移动电荷量为 q 的电荷所做的功。请结合电动势的定义，推导导体棒产生的电动势 $E = Blv$。

22. 如图所示，真空中，质子源产生的初速度为零的质子经电压为 U 的电场加速后，形成横截面半径为 b 的均匀圆柱形质子束，此加速过程时间极短。已知单位体积内质子数为 n，质子质量为 m，电荷量为 q，忽略重力影响。



（1）求质子离开加速场时的速度大小 v；

（2）质子束沿水平方向进入长为 L、内径为 b 的圆柱形金属通道，由于库仑斥力的作用，质子会产生垂直于圆柱形通道中轴线的速度，水平速度不变，当质子与圆柱形通道内表面接触时会被吸收。为简化研究，可将质子在库仑斥力作用下的运动等效为：质子仅在外加电场 $E=kr$ 作用下的运动，其中 k 为常量，r 为质子到中轴线的距离，该场强方向垂直于中轴线沿通道半径指向通道内表面，等效后忽略质子间的相互作用。求：

a.从距中轴线 r_0 处进入通道的质子，运动到距中轴线 r（$r<b$）处时，垂直于中轴线的速度大小 v_r 与 r 的关系式；

b.若从通道右侧边缘射出的质子速度方向与中轴线夹角为 θ，求通道内表面吸收的质子数占总质子数的比例 η，以及单位时间内被通道内表面吸收的质子数 ΔN。

23. 引力波探测为研究天体系统的演化提供了重要手段。为深入理解引力波辐射的物理机制，可研究一个理想化的双星系统：两颗质量均为 m 的星体，仅在万有引力作用下绕其连线中点做匀速圆周运动。已知两星体间的引力势能为 $E_{\mathrm{p}}=-G\dfrac{m^2}{r}$，其中两星体间距为 r，引力常量为 G，取无穷远处引力势能为零。某同学建立如下两种模型：

模型 I：假设双星系统的能量取分立值，能级结构类似于氢原子，即第 n 个能级的能量可表示为 $E_{\mathrm{n}}=-\dfrac{A}{n^2}$ $(A>0,n=1,2,3\cdots\cdots)$，其中 $n=1$ 对应双星系统能量最低的定态。

模型II：假设双星系统因持续辐射引力波而损失能量，导致 r 连续减小，辐射的引力波功率 P 可表示为 $P=\dfrac{64G^4m^5}{5c^5r^5}$，其中 c 为光速，此过程可以认为天体的质量保持不变。

（1）求双星系统总能量 E 与两星间距 r 的关系式；

（2）在模型 I 中，若已知双星系统从 $n=2$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级时辐射的引力波能量为 ΔE。求基态时两星体间距 r_1 的表达式（用 ΔE、G、m 表示）；

（3）在模型II中，经过一段时间 Δt，两星体间距减小了 Δr（$\Delta r \ll r$），辐射引力波的能量为 $E_{波}=P\cdot\Delta t$。某同学认为两星体间距 r 会减小得越来越快。你是否同意他的想法，请说明理由。

参考答案

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案	A	B	C	A	B	D	C	D	D	A	C	B	A	B

第二部分

本部分共 6 题，共 58 分。

15. 【答案】C

【详解】本实验的核心原理为油酸分子直径 $d=\frac{V}{S}$

A．油膜未稳定时还未充分散开，测得的面积 S 偏小，代入公式可知 d 测量值偏大，故 A 错误；

B．浓度实际值低于计算值，说明计算 V 时采用的浓度偏大，得到的 V 比实际纯油酸体积偏大，代入公式可知 d 测量值偏大，故 B 错误；

C．不足一格的方格都记为一格，会导致测得的油膜面积 S 偏大，代入公式可知 d 测量值偏小，故 C 正确。

故选 C。

16. 【答案】D

【详解】根据串联电路的特点 $U_1=I_g(R_g+R_1)=3\text{V}$

$U_2=I(R_g+R_1+R_2)=15\text{V}$ 时，$I<I_g$

现要使 I 增大，只能减小 R_2 的阻值。

故选 D。

17. 【答案】ABC

【详解】闭合开关瞬间，线圈 A 中电流从无到有，穿过线圈 B 的磁通量增加，电流表指针向右偏转。根据楞次定律，若要使指针向左偏转，则穿过线圈 B 的磁通量应减小。

A. 将变阻器的滑片向左快速滑动，变阻器接入电路的电阻增大，电路中电流减小，线圈 A 产生的磁场减弱，穿过线圈 B 的磁通量减小，指针向左偏转，故 A 正确；

B．将线圈 A 从线圈 B 中拔出，穿过线圈 B 的磁通量减小，指针向左偏转，故 B 正确；

C．断开开关瞬间，线圈 A 中电流从有到无，穿过线圈 B 的磁通量减小，指针向左偏转，故 C 正确；

D．在线圈 A 中插入铁芯，线圈 A 产生的磁场增强，穿过线圈 B 的磁通量增加，指针向右偏转，故 D 错误。

故选 ABC。

18. 【答案】使用多用电表测电阻时，内部的电源与线圈形成回路，变压器线圈中通有电流，断开瞬间线圈中产生较大的自感电动势，线圈两端有较高电压，此时手触碰导线的裸露端，产生电击感。

19. 【答案】（1）A　　（2）A　　（3）$\frac{x_2-2x_1}{T^2}$　　（4）B　　（5）C

【小问 1 详解】

点迹过于密集说明在相同时间间隔内位移过小，即小车加速度过小。

A．适当增加槽码的质量，增大了拉力，根据牛顿第二定律可知加速度增大，点迹变稀疏，故 A 正确；

B．打点计时器的打点频率由电源频率决定，与电压无关，降低电压不能改变点迹疏密，故 B 错误；

C．适当增加小车的质量，根据 $a=\frac{F}{M}$ 可知加速度减小，点迹更密集，故 C 错误。

故选 A。

【小问 2 详解】

未平衡阻力，小车受到摩擦力 f，合力 $F_{合}=T-f$，其中 T 为细线拉力。

A．由于满足槽码质量远小于小车质量，系统加速度 a 很小，对槽码 $mg-T=ma\approx 0$

故细线拉力近似等于槽码重力，这是实验原理中的近似条件，故 A 正确。

B．小车受到的合力等于细线拉力减去摩擦力，故 B 错误；

C．小车受到的合力 $F_{合}\approx mg-f$，不等于槽码重力，故 C 错误；

故选 A。

【小问 3 详解】

根据匀变速直线运动推论 $\Delta x=aT^2$

有 $x_{BC}-x_{AB}=aT^2$

即 $\left(x_2-x_1\right)-x_1=aT^2$

解得 $a=\frac{x_2-2x_1}{T^2}$

【小问 4 详解】

A．图甲中，图线不过原点，不能直接得出 a 与 F 成正比，故 A 错误；

B．图乙是过原点的倾斜直线，说明小车质量一定时，a 与 F 成正比，故 B 正确；

C．图丙是曲线，不能直接判断 a 与 M 成反比，应作出 $a-\frac{1}{M}$ 图像来验证，故 C 错误。

故选 B。

【小问 5 详解】

实验中横坐标 F 为槽码重力。地球表面 $F_{max}=m_0 g$

月球表面 $F'_{max}=m_0\cdot\dfrac{g}{6}$

故月球实验图线横坐标范围小，为地球的六分之一。因为均满足 $m_0 \ll M$ ，通过正确的实验操作，得到的图像应为过原点的直线。根据 $F=Ma$

即 $a=\dfrac{1}{M}F$

两图像的斜率相等。

故选 C。

20. 【答案】（1）$t=\sqrt{\dfrac{2H}{g}}$　　（2）$v_0=x\sqrt{\dfrac{g}{2H}}$　　（3）$\Delta E=mg\left(h-\dfrac{x^2}{4H}\right)$

【小问 1 详解】

小球离开桌面后做平抛运动，竖直方向分运动为自由落体运动有 $H=\dfrac{1}{2}gt^2$

解得 $t=\sqrt{\dfrac{2H}{g}}$

【小问 2 详解】

小球水平方向分运动为匀速直线运动，则 $x=v_0 t$

解得 $v_0=x\sqrt{\dfrac{g}{2H}}$

【小问 3 详解】

选取桌面为零势能面，小球在 A 处的机械能 $E_1=mgh+0$

小球在桌面边缘的机械能 $E_2=0+\dfrac{1}{2}mv_0^2$

由能量守恒可得，小球损失的机械能 $\Delta E=E_1-E_2$

解得 $\Delta E=mg\left(h-\dfrac{x^2}{4H}\right)$

21. 【答案】（1）a. $\varphi_a<\varphi_b$，$U=\dfrac{BlvR}{R+r}$；b. $F=\dfrac{B^2l^2v}{R+r}$　　（2）见解析

【小问 1 详解】

a. 根据楞次定律，导体棒中的电流方向为由 a 到 b，得 $\varphi_a < \varphi_b$

根据法拉第电磁感应定律、闭合电路欧姆定律 $E = Blv$，$I = \dfrac{E}{R+r}$，$U = IR$

得 $U = \dfrac{BlvR}{R+r}$

b. 导体棒向右运动过程中受到与运动方向相反的安培力 $F_{安}$，由导体棒匀速运动可知 $F = F_{安}$，$F_{安} = BIL$

得 $F = \dfrac{B^2l^2v}{R+r}$

【小问 2 详解】

导体棒向右运动时，导体棒中的自由电子受到沿导体棒方向的洛伦兹力充当非静电力 $F_{洛} = evB$

自由电子 e 在非静电力的作用下从导体棒 b 端运动到 a 端的过程中，非静电力做功 $W = evBl$

根据电动势的定义可得 $E = \dfrac{W}{e} = Blv$

22. 【答案】（1）$\sqrt{\dfrac{2qU}{m}}$　　（2）a. $v_r = \sqrt{\dfrac{kq}{m}\left(r^2 - r_0^2\right)}$；b. $\dfrac{2U\tan^2\theta}{kb^2}$，$\dfrac{2Un\pi\tan^2\theta}{k}\sqrt{\dfrac{2qU}{m}}$

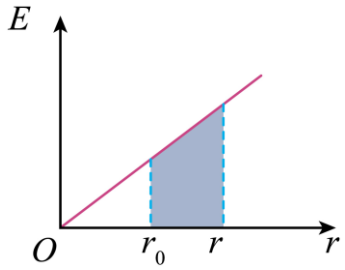
【小问 1 详解】

对某质子，在加速电场中由动能定理 $qU = \dfrac{1}{2}mv^2 - 0$

得 $v = \sqrt{\dfrac{2qU}{m}}$

【小问 2 详解】

a. 通道某截面处，从中心沿某半径的电场强度大小 E 与到中轴线的距离 r 的关系图像如图所示，图中阴影面积与电荷量 q 的乘积表示静电力做功的大小



由动能定理：$\dfrac{kr_0 + kr}{2}\left(r - r_0\right)q = \dfrac{1}{2}mv_1^2 - \dfrac{1}{2}mv^2$

且 $v_1^2 = v_r^2 + v^2$

得 $v_r=\sqrt{\frac{kq}{m}\left(r^2-r_0^2\right)}$

b. 对从通道边缘射出的质子，设其射入通道时距轴线的距离为 x

在射出处 $\tan\theta=\frac{v_y}{v}$

由（2）a 可知 $v_y=\sqrt{\frac{kq}{m}\left(b^2-x^2\right)}$

得 $\eta=\frac{2U\tan^2\theta}{kb^2}$

t 时间内进入圆柱形通道的粒子数为 N，则 $\Delta N=\frac{N}{t}\eta$

其中 $N=vt\pi b^2$

得 $\Delta N=\frac{2Un\pi\tan^2\theta}{k}\sqrt{\frac{2qU}{m}}$

23. 【答案】（1）$E=-\frac{Gm^2}{2r}$　　（2）$\frac{3Gm^2}{8\Delta E}$　　（3）同意，理由见解析

【小问 1 详解】

对单个星体，由万有引力提供向心力得 $G\frac{m^2}{r^2}=m\frac{v^2}{r_1}$，　$r_1=\frac{1}{2}r$

对双星系统，系统的总动能 $E_{\mathrm{k}}=2E_0$

其中 $E_0=\frac{1}{2}mv^2$

得 $E_{\mathrm{k}}=\frac{Gm^2}{2r}$

故双星系统的能量 $E=E_{\mathrm{k}}+E_{\mathrm{p}}=-\frac{Gm^2}{2r}$

【小问 2 详解】

双星系统从 $n=2$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级能量减少量为 $\Delta E'=E_2-E_1=-\frac{A}{4}-(-A)=\frac{3}{4}A$

根据能量守恒得 $\Delta E=\Delta E'=\frac{3}{4}A$ 得 $A=\frac{4}{3}\Delta E$

由（1）知 $E_1=-\dfrac{Gm^2}{2r_1}=-A$

得 $r_1=\dfrac{3Gm^2}{8\Delta E}$

【小问 3 详解】

同意。双星系统间距由 r 变为 $r-\Delta r$ 时，系统能量减少量为 $\Delta E_{减}=-\dfrac{Gm^2}{2r}-\left[-\dfrac{Gm^2}{2\left(r-\Delta r\right)}\right]=\dfrac{Gm^2\Delta r}{2r\left(r-\Delta r\right)}$

当 $r\gg\Delta r$ 时有 $\Delta E_{减}=\dfrac{Gm^2\Delta r}{2r^2}$

由能量守恒得 $\Delta E_{减}=E_{波}$

即 $\dfrac{64G^4m^5}{5c^5r^5}\Delta t=\dfrac{Gm^2\Delta r}{2r^2}$

化简得 $\dfrac{\Delta r}{\Delta t}=\dfrac{128G^3m^3}{5c^5r^3}$，即 $\dfrac{\Delta r}{\Delta t}\propto\dfrac{1}{r^3}$

因此，随着两星体间距离 r 的减小，$\dfrac{\Delta r}{\Delta t}$ 增加，该同学的说法正确。