2025 年北京市第二次普通高中学业水平合格性考试

物 理 参考答案与详解

说明：答案与题面分册；选择题给出选项与关键判断，非选择题给出完整推导。答案与详解均为本站自编。

1．D

解析：矢量既有大小又有方向，速度既有大小又有方向，是矢量；时间、路程、速率都只有大小，是标量。

2．A

解析：频闪照片中，相邻闪光时刻的位置间距向下逐渐增大，说明小球在相等时间内的位移逐渐增大，速度逐渐增大。

3．B

解析：匀加速直线运动的加速度保持不变；小球在相等时间内的位移差为常数，加速度大小恒定。

4．D

解析：转台对陶罐的支持力与陶罐对转台的压力是一对作用力与反作用力。由牛顿第三定律，二者大小相等、方向相反，分别作用在两个物体上。

5．A

解析：匀速圆周运动的线速度大小保持不变，方向沿圆周切线方向，不断改变。

6．C

解析：小物块随陶罐做圆周运动，向心力 $F_n = m\omega^2 r$ 。角速度 ω 增大、半径 r 不变时，所需向心力逐渐增大。

7．D

解析：运动员和小轮车从平台 A 水平飞出，只受重力作用，初速度水平，做平抛运动。

8．B

解析：运动员和小轮车在空中高度逐渐降低，重力势能逐渐减小；重力做正功，动能逐渐增大。

9．A

解析：平抛运动竖直方向为自由落体运动，$h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times (0.60)^2 = 1.8\,\mathrm{m}$ 。

10．C

解析：正点电荷的电场线由电荷向外辐射，负点电荷的电场线由无穷远指向电荷；等量异种点电荷的电场线由正电荷出发、终止于负电荷；等量同种点电荷的电场线在电荷之间相互排斥，不会由正电荷终止于另一正电荷。故 C 正确。

11．B

解析：平行金属板间为匀强电场，各点电场强度大小相等、方向相同，故 $E_a = E_b$；沿电场线方向电势降低，a 在 b 的上游，故 $\varphi_a > \varphi_b$。因此只有 B 正确。

12．A

解析：电场强度由电场本身决定，与试探电荷的电荷量无关。换用 $+2q$ 的试探电荷后，该点电场强度仍为 E；静电力变为 2F。

13．C

解析：电源电动势不变，回路总电阻随滑动变阻器接入阻值增大而增大。由闭合电路欧姆定律 $I = \frac{E}{R}$，电流逐渐变小。

14．D

解析：不计电源内阻、油量表和导线电阻，回路总电阻为 R_0。由欧姆定律 $I = \frac{E}{R_0}$。

15．D

解析：滑动变阻器两端电压等于电源电动势 E，消耗的电功率 $P = \frac{U^2}{R_0} = \frac{E^2}{R_0}$。

16．B

解析：电磁波在真空中的传播速度相同；由 $\lambda = \frac{c}{f}$，频率 f 更高时，波长 λ 更短。

17．C

解析：电荷量 $Q = 5000 \times 3.6\,\mathrm{C} = 1.8 \times 10^4\,\mathrm{C}$。

18．D

解析：由万有引力定律，空间站组合体受到地球的引力 $F = G\frac{Mm}{r^2}$。

19．B

解析：万有引力提供向心力：$G\frac{Mm}{r^2} = m\frac{v^2}{r}$，解得 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$。

20．B

解析：空间站稳定运行时，斑马鱼随空间站一起绕地球做匀速圆周运动，万有引力全部提供向心力，斑马鱼处于完全失重状态。它仍受万有引力作用；在失重环境中，鱼鳔充气不能像在地面那样通过改变浮力实现上浮。

21．加速；$\frac{\Delta x}{\Delta t}$

解析：纸带上相邻计数点的时间间隔相等，A 到 B、B 到 C 的点距逐渐增大，说明相等时间内位移逐渐增大，纸带做加速运动。平均速度等于位移与时间的比值，即 $\bar{v}=\frac{\Delta x}{\Delta t}$。

22．指向 O 点；切线

解析：小球做匀速圆周运动，合力提供向心力，方向始终指向圆心 O。细线烧断后，小球所受合力为零，由于惯性保持断线瞬间的速度方向，即沿圆周切线方向飞出。

23．正；增加

解析：电容器 M 极板与电源正极相连，充电时 M 极板带正电，N 极板带负电。充电过程中，电源不断向电容器输送电荷，极板上的电荷量逐渐增加，极板间电压逐渐增大。

24．（1）物体受重力 mg（竖直向下）、支持力 N（竖直向上）、拉力 F（水平向右）；（2）$4.0\,\mathrm{N}$；（3）$4.0\,\mathrm{m}$

解析：（1）物体在光滑水平面上运动，竖直方向受重力 mg 和支持力 N，二者平衡；水平方向只受拉力 F。（2）由牛顿第二定律 $F=ma=2.0\times2.0=4.0\,\mathrm{N}$。（3）物体由静止开始做匀加速直线运动，$x=\frac{1}{2}at^2=\frac{1}{2}\times2.0\times(2.0)^2=4.0\,\mathrm{m}$。

25．（1）$E=\frac{U}{d}$；（2）$W=qU$；（3）不同；$E_k=\frac{qUx}{d}$，距下极板距离 x 不同，动能不同

解析：（1）两极板间为匀强电场，$E=\frac{U}{d}$。（2）烟尘颗粒沿电场方向从上极板运动到下极板，静电力做正功，$W=qU$。（3）设烟尘颗粒距下极板的距离为 x，则它运动到下极板时静电力做功 $W=qEx=q\frac{U}{d}x$。由动能定理，$E_k=W=\frac{qUx}{d}$。q、U、d 相同，x 不同，故动能不同。

26．（1）守恒，只有重力做功；（2）$v_C=\sqrt{gR}$；（3）$v_0=\frac{1}{2}\sqrt{\frac{g}{R}}\sqrt{x^2+16R^2}$

解析：（1）弹丸从 B 到 C 的过程中，轨道光滑，只有重力做功，机械能守恒。（2）弹丸恰好通过最高点 C 时，轨道对弹丸的弹力为零，重力提供向心力：$mg=m\frac{v_C^2}{R}$，解得 $v_C=\sqrt{gR}$。（3）弹丸从 C 点水平飞出后做平抛运动。竖直方向下落高度为 2R，$2R=\frac{1}{2}gt^2$，得 $t=2\sqrt{\frac{R}{g}}$；水平方向 $x=v_Ct$。从 B 到 C 机械能守恒：$\frac{1}{2}mv_0^2=\frac{1}{2}mv_C^2+mg(2R)$。将 $v_C=\frac{x}{t}=\frac{x}{2}\sqrt{\frac{g}{R}}$ 代入，得 $v_0^2=\frac{g}{4R}(x^2+16R^2)$，故 $v_0=\frac{1}{2}\sqrt{\frac{g}{R}}\sqrt{x^2+16R^2}$。