

CSCA 物理 · 样卷

48 题 · 60 分钟 · 单项选择,四个选项中只有一个正确 · 卷末附答案速查与逐题解析

© 2026 CSCA Start(cscastart.com)。原创练习材料,按真实 CSCA 物理卷的题型、考点配比与难度编写。可自由用于个人学习与分享。
与官方考试机构无关联。更多免费练习:cscastart.com/practice

1. 2025 年 4 月 24 日,在甘肃酒泉卫星发射中心成功发射了搭载神舟二十号载人飞船的长征二号 F 遥二十运载火箭。若在初始的 1 s 内燃料对火箭的平均推力约为 $6 \times 10^6 \text{ N}$ 。火箭质量约为 500 吨且认为在 1 s 内基本不变,则火箭在初始 1 s 内的加速度大小约为 (重力加速度 g 取 10 m/s^2)

- A. 2 m/s^2
- B. 4 m/s^2
- C. 6 m/s^2
- D. 12 m/s^2

2. 高铁车厢里的水平桌面上放置一本书,书与桌面间的动摩擦因数为 0.4,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,取重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。若书不滑动,则高铁的最大加速度不超过

- A. 2.0 m/s^2
- B. 4.0 m/s^2
- C. 6.0 m/s^2
- D. 8.0 m/s^2

3. 一根轻质弹簧一端固定,用大小为 F_1 的力压弹簧的另一端,平衡时长度为 l_1 ;改用大小为 F_2 的力拉弹簧,平衡时长度为 l_2 。弹簧的拉伸或压缩均在弹性限度内,该弹簧的劲度系数为

- A. $\frac{F_2 - F_1}{l_2 - l_1}$
- B. $\frac{F_2 + F_1}{l_2 + l_1}$
- C. $\frac{l_2 - l_1}{F_2 + F_1}$
- D. $\frac{F_2 - F_1}{l_2 + l_1}$

4. 某位同学观察火车进站,火车由初速度为 36 km/h ,减速到停下,火车的运动看做匀减速直线运动,火车减速运动过程,此同学的脉搏跳动了 70 下,已知该同学每分钟脉搏跳动 60 下,则火车共行驶距离约为

- A. 216 m
- B. 350 m
- C. 600 m
- D. 700 m

5. 汽车在平直公路上以 20 m/s 的速度匀速行驶。前方突遇险情,司机紧急刹车,汽车做匀减速运动,加速度大小为 8 m/s^2 。从开始刹车到汽车停止,汽车运动的距离为

- A. 10 m
- B. 20 m
- C. 25 m
- D. 50 m

6. 设太阳质量为 M ，某行星绕太阳公转周期为 T ，轨道可视作半径为 r 的圆，已知万有引力常量为 G ，则描述该行星运动的上述物理量满足

- A. $GM = \frac{4\pi^2 r^3}{T^2}$
- B. $GM = \frac{4\pi^2 r^2}{T^2}$
- C. $GM = \frac{4\pi^2 r^2}{T^3}$
- D. $GM = \frac{4\pi r^3}{T^2}$

7. 2008 年，我国天文学家利用国家天文台兴隆观测基地的 2.16 米望远镜，发现了一颗绕恒星 HD173416 运动的系外行星 HD173416b，2019 年，该恒星和行星被国际天文学联合会分别命名为“羲和”和“望舒”，天文观测得到恒星羲和的质量是太阳质量的 2 倍，若将望舒与地球的公转均视为匀速圆周运动，且公转的轨道半径相等。则望舒与地球公转速度大小的比值为

- A. $2\sqrt{2}$
- B. 2
- C. $\sqrt{2}$
- D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

8. 韩晓鹏是我国首位在冬奥会雪上项目夺冠的运动员。他在一次自由式滑雪空中技巧比赛中沿“助滑区”保持同一姿态下滑了一段距离，重力对他做功 1900 J，他克服阻力做功 100 J。韩晓鹏在此过程中

- A. 动能增加了 1900 J
- B. 动能增加了 2000 J
- C. 重力势能减小了 1900 J
- D. 重力势能减小了 2000 J

9. 庐山瀑布“飞流直下三千尺，疑是银河落九天”瀑布高 150m，水流量 $10\text{m}^3/\text{s}$ ，假设利用瀑布来发电，能量转化效率为 70%，则发电功率为

- A. 10^9
- B. 10^7
- C. 10^5
- D. 10^3

10. 无风时，雨滴受空气阻力的作用在地面附近会以恒定的速率竖直下落。一质量为 m 的雨滴在地面附近以速率 v 下落高度 h 的过程中，克服空气阻力做的功为（重力加速度大小为 g ）

- A. 0
- B. mgh
- C. $\frac{1}{2}mv^2 - mgh$
- D. $\frac{1}{2}mv^2 + mgh$

11. 在雷雨云下沿竖直方向的电场强度为 10^4 V/m ，已知一半径为 1 mm 的雨滴在此电场中不会下落，取重力加速度大小为 10 m/s^2 ，水的密度为 10^3 kg/m^3 。这雨滴携带的电荷量的最小值约为

- A. $2 \times 10^{-9}\text{ C}$
- B. $4 \times 10^{-9}\text{ C}$
- C. $6 \times 10^{-9}\text{ C}$
- D. $8 \times 10^{-9}\text{ C}$

12. 抗日战争时期，我军缴获不少敌军武器武装自己，其中某轻机枪子弹弹头质量约 8 g，出膛速度大小约 750 m/s。某战士在使用该机枪连续射击 1 分钟的过程中，机枪所受子弹的平均反冲力大小约 12 N，则机枪在这 1 分钟内射出子弹的数量约为

- A. 40
- B. 80
- C. 120
- D. 160

13. 4 (T) 乘以 2 (A) 乘以 3 (m) 是

- A. 24 W
- B. 24 J
- C. 24 V
- D. 24 N

14. 让质量为 1 kg 的石块 P_1 从足够高处自由下落， P_1 在下落的第 1 s 末速度大小为 v_1 ，再将 P_1 和质量为 2 kg 的石块绑为一个整体 P_2 ，使 P_2 从原高度自由下落， P_2 在下落的第 1 s 末速度大小为 v_2 ， g 取 10 m/s^2 ，则

- A. $v_1 = 5 \text{ m/s}$
- B. $v_1 = 10 \text{ m/s}$
- C. $v_2 = 15 \text{ m/s}$
- D. $v_2 = 30 \text{ m/s}$

15. 安培通过实验研究，发现了电流之间相互作用力的规律。若两段长度分别为 Δl_1 和 Δl_2 、电流大小分别为 I_1 和 I_2 的平行直导线间距为 r 时，相互作用力的大小可以表示为 $\Delta F = k \frac{I_1 I_2 \Delta l_1 \Delta l_2}{r^2}$ 。比例系数 k 的单位是

- A. $\text{kg} \cdot \text{m}/(\text{s}^2 \cdot \text{A})$
- B. $\text{kg} \cdot \text{m}/(\text{s}^2 \cdot \text{A}^2)$
- C. $\text{kg} \cdot \text{m}^2/(\text{s}^3 \cdot \text{A})$
- D. $\text{kg} \cdot \text{m}^2/(\text{s}^3 \cdot \text{A}^3)$

16. 一列横波的波长为 1.4 m。在传播方向上某质点从最大位移处回到平衡位置的最短时间为 0.14 s，则这列波的波速为

- A. 0.4 m/s
- B. 2.5 m/s
- C. 5 m/s
- D. 10 m/s

17. 一质量为 M 的探空气球在匀速下降，若气球所受浮力 F 始终保持不变，气球在运动过程中所受阻力仅与速率有关，重力加速度为 g 。现欲使该气球以同样速率匀速上升，则需从气球吊篮中减少的质量为

- A. $2 \left(M - \frac{F}{g} \right)$
- B. $M - \frac{2F}{g}$
- C. $2M - \frac{F}{g}$
- D. g

18. 一根轻质弹性绳的两端分别固定在水平天花板上相距 80 cm 的两点上，弹性绳的原长也为 80 cm。将一钩码挂在弹性绳的中点，平衡时弹性绳的总长度为 100 cm；再将弹性绳的两端缓慢移至天花板上的同一点，则弹性绳的总长度变为（弹性绳的伸长始终处于弹性限度内）

- A. 86 cm
- B. 92 cm
- C. 98 cm
- D. 104 cm

19. 一个音乐喷泉喷头出水口的横截面积为 $2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ，喷水速度约为 10 m/s，水的密度为 $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，则该喷头喷水的功率约为

- A. 10 W
- B. 20 W
- C. 100 W
- D. 200 W

20. 物块在轻绳的拉动下沿倾角为 30° 的固定斜面向上匀速运动，轻绳与斜面平行。已知物块与斜面之间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ，重力加速度取 10 m/s^2 。若轻绳能承受的最大张力为 1500 N，则物块的质量最大为

- A. 150 kg
- B. $100\sqrt{3} \text{ kg}$
- C. 200 kg
- D. $200\sqrt{3} \text{ kg}$

21. 有一离地面高度 20 m、质量为 $2 \times 10^{-13} \text{ kg}$ 稳定竖直降落的沙尘颗粒，在其降落过程中受到的阻力与速率 v 成正比，比例系数 $1 \times 10^{-9} \text{ kg/s}$ ，重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，则它降落到地面的时间约为

- A. 0.5 h
- B. 3 h
- C. 28 h
- D. 166 h

22. 一点电荷（电荷量 q 、质量 m ）在匀强电场（场强 E ）中做类平抛运动，同时受重力和电场力作用，水平方向位移为 $\frac{d}{2}$ 。下列说法正确的是

- A. 加速度 $a = \frac{\sqrt{(Eq)^2 + (mg)^2}}{m}$ ，方向水平
- B. 水平方向运动时间 $t = \sqrt{\frac{md}{Eq}}$
- C. 下降高度 $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{mgd}{2Eq}$ ，此说法错误
- D. 电场力做功 $W = \frac{Eqd}{2}$ ，此说法错误

23. 在科学研究中，科学家常将未知现象同已知现象进行比较，找出其共同点，进一步推测未知现象的特性和规律。法国物理学家库仑在研究异种电荷的吸引问题时，曾将扭秤的振动周期与电荷间距离的关系类比单摆的振动周期与摆球到地心距离的关系。已知单摆摆长为 l ，引力常量为 G 。地球的质量为 M 。摆球到地心的距离为 r ，则单摆振动周期 T 与距离 r 的关系式为

- A. $T = 2\pi r \sqrt{\frac{GM}{l}}$
- B. $T = 2\pi r \sqrt{\frac{l}{GM}}$
- C. $T = \frac{2\pi}{r} \sqrt{\frac{GM}{l}}$
- D. $T = 2\pi l \sqrt{\frac{r}{GM}}$

24. 某网球运动员两次击球时，击球点离网的水平距离均为 L ，离地高度分别为 $\frac{L}{2}$ 、 L ，网球离开球拍瞬间的速度大小相等，方向分别斜向上、斜向下，且与水平方向夹角均为 θ 。击球后网球均刚好直接掠过球网，运动轨迹平面与球网垂直，忽略空气阻力， $\tan \theta$ 的值为

- A. $\frac{1}{2}$
- B. $\frac{1}{3}$
- C. $\frac{1}{4}$
- D. $\frac{1}{6}$

25. 一位游客在千岛湖边欲乘坐游船，当日风浪较大，游船上下浮动。可把游船浮动简化成竖直方向的简谐运动，振幅为 20 cm，周期为 3.0 s。当船上升到最高点时，甲板刚好与码头地面平齐。地面与甲板的高度差不超过 10 cm 时，游客能舒服的登船。在一个周期内，游客能舒服登船的时间是

- A. 0.5 s
- B. 0.75 s
- C. 1.0 s
- D. 1.5 s

26. 两节动车的额定功率分别为 P_1 和 P_2 ，在某平直铁轨上能达到的最大速度分别为 v_1 和 v_2 。现将它们编成动车组，设每节动车运行时受到的阻力在编组前后不变，则该动车组在此铁轨上能达到的最大速度为

- A. $\frac{P_1 v_1 + P_2 v_2}{P_1 + P_2}$
- B. $\frac{P_1 v_2 + P_2 v_1}{P_1 + P_2}$
- C. $\frac{(P_1 + P_2) v_1 v_2}{P_1 v_1 + P_2 v_2}$
- D. $\frac{(P_1 + P_2) v_1 v_2}{P_1 v_2 + P_2 v_1}$

27. 在某次碰撞试验中，质量均为 $1.2 \times 10^5 \text{ kg}$ 的两火车头从长为 6.4 km 的直轨道两端同时由静止开始以 0.25 m/s^2 相向而行。它们碰撞前瞬间的总动能为

- A. 0
- B. $9.6 \times 10^7 \text{ J}$
- C. $1.92 \times 10^8 \text{ J}$
- D. $3.84 \times 10^8 \text{ J}$

28. 通过一理想变压器，经同一线路输送相同的电功率 P ，原线圈的电压 U 保持不变，输电线路的总电阻为 R 。当副线圈与原线圈的匝数比为 k 时，线路损耗的电功率为 P_1 ，若将副线圈与原线圈的匝数比提高到 nk ，线路损耗的电功率为 P_2 ，则 P_1 和 $\frac{P_2}{P_1}$ 分别为

- A. $\frac{PR}{kU}$, $\frac{1}{n}$
- B. $(\frac{PR}{kU})^2 R$, $\frac{1}{n}$
- C. $\frac{PR}{kU}$, $\frac{1}{n^2}$
- D. $(\frac{P}{kU})^2 R$, $\frac{1}{n^2}$

29. 高空坠物极易对行人造成伤害。若一个 50 g 的鸡蛋从一居民楼的 25 层坠下，与地面的碰撞时间约为 2 ms，则该鸡蛋对地面产生的冲击力约为

- A. 10 N
- B. 10^2 N
- C. 10^3 N
- D. 10^4 N

30. 质子疗法进行治疗，该疗法用一定能量的质子束照射肿瘤杀死癌细胞。现用一直线加速器来加速质子，使其从静止开始被加速到 1.0×10^7 m/s。已知加速电场的场强为 1.3×10^5 N/C，质子的质量为 1.67×10^{-27} kg，电荷量为 1.6×10^{-19} C，则下列说法正确的是

- A. 加速过程中质子电势能增加
- B. 质子所受到的电场力约为 2×10^{-15} N
- C. 质子加速需要的时间约为 8×10^{-6} s
- D. 加速器加速的直线长度约为 4 m

31. 小明在一根细橡胶管中灌满食盐水，两端用粗铜丝塞住管口，形成一段封闭的盐水柱。他将此盐水柱接到电源两端，电源电动势和内阻恒定。握住盐水柱两端将它水平均匀拉伸到原长的 1.2 倍，若忽略温度对电阻率的影响，则此盐水柱

- A. 通过的电流增大
- B. 两端的电压增大
- C. 阻值增大为原来的 1.2 倍
- D. 电功率增大为原来的 1.44 倍

32. 在光滑桌面上将长为 πL 的软导线两端固定，固定点的距离为 $2L$ ，导线通有电流 I ，处于磁感应强度大小为 B 、方向竖直向下的匀强磁场中，导线中的张力为

- A. BIL
- B. $2BIL$
- C. πBIL
- D. $2\pi BIL$

33. “人造小太阳”托卡马克装置使用强磁场约束高温等离子体，使其中的带电粒子被尽可能限制在装置内部，而不与装置器壁碰撞。已知等离子体中带电粒子的平均动能与等离子体的温度 T 成正比，为约束更高温度的等离子体，则需要更强的磁场，以使带电粒子的运动半径不变。由此可判断所需的磁感应强度 B 正比于

- A. $\sqrt{T}$
- B. T
- C. $\sqrt{T^3}$
- D. T^2

34. 某人手持边长为 6 cm 的正方形平面镜测量身后一棵树的高度。测量时保持镜面与地面垂直，镜子与眼睛的距离为 0.4 m。在某位置时，他在镜中恰好能够看到整棵树的像；然后他向前走了 6.0 m，发现用这个镜子长度的 $\frac{5}{6}$ 就能看到整棵树的像，这棵树的高度约为

- A. 5.5 m
- B. 5.0 m
- C. 4.5 m
- D. 4.0 m

35. 关于静电场的等势面，下列说法正确的是

- A. 两个电势不同的等势面可能相交
- B. 电场线与等势面处处相互垂直
- C. 同一等势面上各点电场强度一定相等
- D. 将一负的试探电荷从电势较高的等势面移至电势较低的等势面，电场力做正功

36. 关于物理学史，下列说法正确的是

- A. 开普勒提出了行星三定律，指出所有太阳系中的行星的轨道形状都是椭圆
- B. 卡文迪许通过扭秤实验测出了万有引力常数
- C. 密立根通过油滴实验测定了电子的电荷量
- D. 奥斯特发现了电流的磁效应

37. 一理想变压器的原线圈上接有正弦交变电压，其最大值保持不变，副线圈接有可调电阻 R 。设原线圈的电流为 I_1 ，输入功率为 P_1 ，副线圈的电流为 I_2 ，输出功率为 P_2 。当 R 增大时

- A. I_1 减小， P_1 增大
- B. I_1 减小， P_1 减小
- C. I_2 增大， P_2 减小
- D. I_2 增大， P_2 增大

38. 下列关于电磁波的说法正确的是

- A. 电磁波必须依赖介质传播
- B. 电磁波可以发生衍射现象
- C. 电磁波不会发生偏振现象
- D. 电磁波无法携带信息传播

39. 当太阳、地球、月球在同一直线上，地球位于太阳与月球之间时，会发生月全食现象，此时看到整个月亮是暗红色的。关于月全食的成因及月亮呈暗红色的原因，下列说法正确的是

- A. 月全食是月球进入地球本影，且月亮呈暗红色是由于太阳光中的紫光经地球大气层折射到月球
- B. 月全食是太阳光被月球完全挡住形成的
- C. 太阳发出的沿直线传播的光被不透明的地球完全挡住，在地球上完全看不到月球即为月全食；看到整个月亮是暗红色的，是因为太阳光中的红光经地球大气层折射到月球
- D. 月全食是光的衍射现象，月亮呈暗红色是由于红光波长最短

40. 在国际单位制中，属于基本量及基本单位的是

- A. 质量 千克
- B. 能量 焦耳
- C. 电阻 欧姆
- D. 电量 库伦

41. 某救生手环主要由高压气罐密闭，气囊内视为理想气体。密闭气囊与人一起上浮的过程中，若气囊内气体温度不变，体积增大，则
- A. 外界对气囊内气体做正功
 - B. 气囊内气体压强增大
 - C. 气囊内气体内能增大
 - D. 气囊内气体从外界吸热
42. 下列四组物理量中均为标量的是
- A. 电势 电场强度
 - B. 热量 功率
 - C. 动量 动能
 - D. 速度 加速度
43. 公元前 4 世纪末，我国的《墨经》中提到“力，形之所以奋也”，意为力是使有形之物突进或加速运动的原因。力的单位用国际单位制的基本单位符号来表示，正确的是
- A. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
 - B. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$
 - C. $\text{Pa} \cdot \text{m}^2$
 - D. $\text{J} \cdot \text{m}^{-1}$
44. 一个气泡从恒温水槽的底部缓慢上浮，将气泡内的气体视为理想气体，且气体分子个数不变，外界大气压不变。在上浮过程中气泡内气体
- A. 内能变大
 - B. 压强变大
 - C. 体积不变
 - D. 从水中吸热
45. 电影通过倒放演员从高处跳下的场景能模仿出他们轻松跳上高处的镜头，则从观众的视角看来速度变化
- A. 低处比高处快，加速度向下
 - B. 高处比低处快，加速度向上
 - C. 低处比高处快，加速度向上
 - D. 高处比低处快，加速度向下
46. 利用引力常量 G 和下列某一组数据，不能计算出地球质量的是
- A. 地球的半径及地球表面附近的重力加速度（不考虑地球自转的影响）
 - B. 人造卫星在地面附近绕地球做圆周运动的速度及周期
 - C. 月球绕地球做圆周运动的周期及月球与地球间的距离
 - D. 地球绕太阳做圆周运动的周期及地球与太阳间的距离
47. 应用物理知识分析生活中的常见现象，可以使物理学习更加有趣和深入。例如平伸手掌托起物体，由静止开始竖直向上运动，直至将物体抛出。对此现象分析正确的是
- A. 手托物体向上运动的过程中，物体始终处于超重状态
 - B. 手托物体向上运动的过程中，物体始终处于失重状态
 - C. 在物体离开手的瞬间，物体的加速度大于重力加速度
 - D. 在物体离开手的瞬间，手的加速度大于重力加速度

48. 一束单色光斜射到一厚平板玻璃的一个表面上，经两次折射后从玻璃板另一个表面射出，出射光线相对于入射光线侧移了一段距离，在下列情况下，出射光线侧移距离最大的是

- A. 红光以 30° 的入射角入射
- B. 红光以 45° 的入射角入射
- C. 紫光以 30° 的入射角入射
- D. 紫光以 45° 的入射角入射

CSCAstart

答案速查

1 A	2 B	3 C	4 B	5 C	6 A	7 C	8 C
9 B	10 B	11 B	12 C	13 D	14 B	15 B	16 B
17 A	18 B	19 C	20 A	21 B	22 B	23 B	24 C
25 C	26 D	27 C	28 D	29 C	30 D	31 B	32 A
33 A	34 C	35 B	36 A	37 B	38 B	39 C	40 A
41 D	42 B	43 B	44 D	45 A	46 D	47 D	48 D

逐题解析

1. A 【详解】根据题意，由牛顿第二定律有 $F - mg = ma$ ，代入数据解得 $a = \frac{6 \times 10^6 - 5 \times 10^6}{5 \times 10^5} \text{ m/s}^2 = 2 \text{ m/s}^2$ 。故选 A。

2. B 【详解】书放在水平桌面上，若书相对于桌面不滑动，则最大静摩擦力提供加速度 $f_m = \mu mg = ma_m$ ，解得 $a_m = \mu g = 4 \text{ m/s}^2$ 。书相对高铁静止，故若书不动，高铁的最大加速度 4 m/s^2 。故选 B。

3. C 【分析】根据弹簧受 F_1 、 F_2 两个力作用时弹簧的长度，分别由胡克定律列出方程联立求解即可。【解答】由胡克定律得 $F = kx$ ，式中 x 为形变量。设弹簧原长为 l_0 ，则有 $F_1 = k(l_0 - l_1)$ ， $F_2 = k(l_2 - l_0)$ ，联立方程组可以解得 $k = \frac{F_2 + F_1}{l_2 - l_1}$ ，所以C项正确。故选：C。【点评】本题考查胡克定律的计算，在利用胡克定律 $F = kx$ 计算时，一定要注意式中 x 为弹簧的形变量，不是弹簧的长度，这是同学常出差错的一个地方。

4. B 【详解】火车运动的时间为 $t = \frac{60}{60} \times 70 \text{ s} = 70 \text{ s}$ 。火车共行驶的距离 $x = \frac{v_0}{2}t = \frac{10}{2} \times 70 \text{ m} = 350 \text{ m}$ 。故选 B。

5. C 【详解】汽车做匀减速运动，根据 $v_0^2 = 2ax$ 解得 $x = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{20^2}{2 \times 8} \text{ m} = 25 \text{ m}$ ，故选 C。

6. A 【解析】设行星的质量为 m ，根据万有引力提供行星绕太阳运动的向心力有： $F_n = G\frac{Mm}{r^2}$ ，根据牛顿第二定律有： $F_n = mr\frac{4\pi^2}{T^2}$ ，联立以上两式解得： $GM = \frac{4\pi^2 r^3}{T^2}$ ，故选项 A 正确。【考点定位】本题主要考查万有引力定律与向心力公式的应用，难度中等偏低。

7. C 【详解】地球绕太阳公转和行星望舒绕恒星羲和的匀速圆周运动都是由万有引力提供向心力，有 $G\frac{Mm}{r^2} = m\frac{v^2}{r}$ ，解得公转的线速度大小为 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ 。其中中心天体的质量之比为 2:1，公转的轨道半径相等，则望舒与地球公转速度大小的比值为 $\sqrt{2}$ ，故选 C。

8. C 【解析】试题分析：根据动能定理可知，动能的增加量等于合外力做功，即动能的增加量为 $1900 \text{ J} - 100 \text{ J} = 1800 \text{ J}$ ，选项AB错误；重力做功等于重力势能的变化量，故重力势能减小了 1900 J ，选项C正确，D错误。考点：功能关系。【名师点睛】此题是对功能关系的考查；关键是搞清功与能的对应关系：合外力的功等于动能的变化量；重力做功等于重力势能的变化量；除重力以外的其它力做功等于机械能的变化量。

9. B 【详解】由题知， Δt 时间内流出的水量为 $m = \rho Q \Delta t = 1.0 \times 10^4 \Delta t$ 。发电过程中水的重力势能转化为电能，则有 $P = \frac{mgh}{\Delta t} \times 70\% \approx 1.1 \times 10^7 \text{ W}$ 。故选 B。

10. B 【详解】在地面附近雨滴做匀速运动, 根据动能定理得

$$mgh - W_f = 0$$

故雨滴克服空气阻力做功为 mgh 。故选 B。

11. B 【分析】带电雨滴只受重力和电场力, 要使雨滴不下落, 电场力最小要等于重力, 由二力平衡条件可以求出电荷量。

【解答】带电雨滴在电场力和重力作用下保持静止, 根据平衡条件电场力和重力必然等大反向: $mg = Eq$, 其中 $m = \rho V$, $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ 。解得 $q = \frac{mg}{E} = \frac{\rho \cdot \frac{4}{3}\pi r^3 g}{E} = \frac{10^3 \times \frac{4}{3} \times 3.14 \times 10^{-9} \times 10}{10^4} \text{ C} \approx 4 \times 10^{-9} \text{ C}$ 。故选: B。

12. C 【分析】本题考查动量定理。【详解】设 1 分钟内射出的子弹数量为 n , 则对这 n 颗子弹由动量定理得 $Ft = nmv_0$, 代入数据解得 $n = 120$ 。故选 C。

13. D 【详解】T 为磁感应强度单位, A 为电流单位, 而 m 为长度单位, 则根据 $F = BIL$ 可知, 三者的乘积应为力, 故 $F = 24 \text{ N}$ 。故 ABC 错误, D 正确。故选 D。

14. B 【详解】重物自由下落做自由落体运动, 与质量无关, 则下落 1s 后速度为 $v_1 = v_2 = gt = 10 \text{ m/s}^2 \times 1 \text{ s} = 10 \text{ m/s}$, 故选 B。

15. B 【详解】根据题干公式 $\Delta F = k \frac{I_1 I_2 \Delta l_1 \Delta l_2}{r^2}$ 整理可得 $k = \frac{\Delta F r^2}{I_1 I_2 \Delta l_1 \Delta l_2}$, 代入相应物理量单位可得比例系数 k 的单位为 $\frac{\text{N}}{\text{A}^2} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m/s}^2}{\text{A}^2} = \text{kg} \cdot \text{m}/(\text{s}^2 \cdot \text{A}^2)$ 。故选 B。

16. B 【解析】质点从最大位移处回到平衡位置的最短时间为四分之一周期, 故周期 $T = 0.14 \times 4 \text{ s} = 0.56 \text{ s}$, 所以波速 $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{1.4 \text{ m}}{0.56 \text{ s}} = 2.5 \text{ m/s}$ 。[考察知识]描述波的物理量。

17. A 【分析】分别对气球匀速上升和匀速下降过程进行受力分析, 根据共点力平衡条件列式求解即可。【解答】解: 匀速下降时, 受到重力 Mg , 向上的浮力 F , 向上的阻力 f , 根据共点力平衡条件: $Mg = F + f$ ①; 气球匀速上升时, 受到重力 $(M - \Delta m)g$, 向上的浮力 F , 向下的阻力 f (阻力仅与速率有关, 速率相同故大小不变, 方向与速度方向相反), 根据共点力平衡条件: $(M - \Delta m)g + f = F$ ②。由①②式解得: $\Delta m = 2(M - \frac{F}{g})$ 。故选: A。

18. B 【分析】绳长变为 100cm 时, 伸长了 20cm, 可以得出绳子的拉力, 根据共点力的平衡关系可得出绳子的劲度系数, 进而计算出两端在同一点时弹性绳的总长度。【解答】解: 如图所示, 绳子原长是 80cm, 伸长为 100cm, 则 AB 段长 50cm, 伸长了 $10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$, 假设绳子的劲度系数为 k , 则绳子拉力为 $F = 0.1k$ 。把绳子的拉力分解为水平方向和竖直方向, 在竖直方向的分量为 $F_x = 0.1k \times \cos 53^\circ = 0.06k$, 两个绳子的竖直方向拉力合力为 $2F_x$ 。物体处于平衡状态, 则拉力合力等于重力, 即为 $0.12k = mg$, 解得 $k = \frac{mg}{0.12}$ 。当两端移动到同一点时, 两段绳子的夹角为 0 , 每段绳子伸长 x , 则两段绳子的拉力合力为 $2kx = mg$, 解得 $x = 0.06 \text{ m}$ 。所以此时绳子总长度为 $80 \text{ cm} + 2 \times 6 \text{ cm} = 92 \text{ cm}$ 。故选: B。

19. C 【详解】设 Δt 时间内从喷头流出的水的质量为 $m = \rho S v \cdot \Delta t$ 。喷头喷水的功率等于 Δt 时间内喷出的水的动能增量, 即 $P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{\Delta t}$ 。联立解得 $P = 100 \text{ W}$ 。故选 C。

20. A 【解答】解: 以物体为研究对象, 沿斜面方向根据平衡条件可得: $F = mg \sin 30^\circ + \mu mg \cos 30^\circ$ 当拉力最大时质量最大, 解得: $m = 150 \text{ kg}$, 故 A 正确, BCD 错误。故选: A。

21. B 沙尘颗粒速度较小时阻力较小, 由牛顿第二定律 $mg - kv = ma$ 。随速率增大, 阻力增大, 加速度减小, 当 $a = 0$ 时速度达到最大且稳定 (收尾速度), 此时 $mg = kv_m$, 解得 $v_m = \frac{mg}{k} = \frac{2 \times 10^{-13} \times 10}{1 \times 10^{-9}} = 2 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ 。近似认为全程匀速, 沙尘下落时间 $t = \frac{h}{v_m} = \frac{20}{2 \times 10^{-3}} = 1 \times 10^4 \text{ s} = \frac{1 \times 10^4}{3600} \text{ h} \approx 2.8 \text{ h}$ 。故选 B。

22. B 点电荷受到重力、电场力, 所以 $a = \frac{\sqrt{(Eq)^2 + (mg)^2}}{m}$, 选项 A 错误; 根据运动独立性, 设水平方向点电荷的运动时间为 t , 则 $\frac{d}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{Eq}{m} t^2$, 解得 $t = \sqrt{\frac{md}{Eq}}$, 选项 B 正确; 下降高度 $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{mgd}{2Eq}$, 选项 C 错误; 电场力做功 $W = \frac{Eqd}{2}$, 选项 D 错误。

23. B 【解析】由于万有引力使物体产生加速度, 由牛顿第二定律得 $G \frac{Mm}{r^2} = mg$, 而单摆的振动周期公式为 $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$, 联立得 $T = 2\pi r \sqrt{\frac{l}{GM}}$ 。B 正确。

24. C 网球水平方向上做匀速直线运动, 有 $t = \frac{L}{v_0 \cos \theta}$ 设球网高度为 h , 则对 A 点 (离地高度为 L , 斜向下) 发出的球, 有 $L - h = v_0 \sin \theta \cdot t + \frac{1}{2}gt^2$ 对 B 点 (离地高度为 $\frac{L}{2}$, 斜向上) 发出的球, 有 $\frac{L}{2} - h = -v_0 \sin \theta \cdot t + \frac{1}{2}gt^2$ 联立以上各式, 可得 $\tan \theta = \frac{1}{4}$ 故选 C。

25. C 【分析】把游船浮动简化成竖直方向的简谐运动, 写出其振动方程, 根据数学知识求解时间。【解答】解: 把游船浮动简化成竖直方向的简谐运动, 从船上升到最高点时计时, 其振动方程为: $y = A \cos \frac{2\pi}{T}t$, 代入得: $y = 20 \cos \frac{2\pi}{3}t$ (cm)。当 $y = 10$ cm 时, 可解得: $\frac{2\pi}{3}t = \frac{\pi}{3}$, $t = 0.5$ s。故在一个周期内, 游客能舒服登船的时间是 $2t = 1.0$ s。故选: C。【点评】解答本题的关键要理清游船的运动模型, 写出简谐运动的方程, 再运用数学知识进行解答。

26. D 【详解】由题意可知两节动车分别有 $P_1 = f_1 v_1$, $P_2 = f_2 v_2$ 。当将它们编组后有 $P_1 + P_2 = (f_1 + f_2)v$, 联立可得 $v = \frac{(P_1 + P_2)v_1 v_2}{P_1 v_2 + P_2 v_1}$ 。故选 D。

27. C 【解析】两火车头从轨道两端相向而行, 各行驶 $\frac{L}{2} = 3.2 \times 10^3$ m, 碰前速度满足 $v^2 = 2a \cdot \frac{L}{2} = 2 \times 0.25 \times 3.2 \times 10^3$ (m/s) $^2 = 1.6 \times 10^3$ (m/s) 2 , 碰前瞬间总动能 $E_k = 2 \times \frac{1}{2}mv^2 = 1.2 \times 10^5 \times 1.6 \times 10^3$ J $= 1.92 \times 10^8$ J。【考察知识】直线运动的规律+动能。

28. D 【分析】根据理想变压器原副线圈两端的电压与匝数成正比, 变压器不改变功率, 由 $P = UI$ 求出输电线中电流, 由功率公式求解输电线上损耗的电功率。【解答】当副线圈与原线圈的匝数比为 k 时, 输电电压为 kU , 输送功率 $P = kUI$, 所以 $P_1 = I^2 R = \frac{P^2 R}{k^2 U^2}$; 当副线圈与原线圈的匝数比为 nk 时, 输电电压为 nkU , 输送功率 $P = nkUI'$, 所以 $P_2 = I'^2 R = \frac{P^2 R}{n^2 k^2 U^2}$; $\frac{P_2}{P_1} = \frac{1}{n^2}$ 。故选: D。

29. C 【分析】求出自由下落的时间, 全过程根据动量定理求解即可。【解答】解: 每层楼高约为 3 m, 鸡蛋下落的总高度 $h = (25 - 1) \times 3$ m $= 72$ m; 自由下落时间 $t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 72}{10}}$ s $= 3.8$ s, 与地面的碰撞时间约为 $t_2 = 2$ ms $= 0.002$ s, 全过程根据动量定理可得: $mg(t_1 + t_2) - Ft_2 = 0$, 解得冲击力 $F = 950$ N $\approx 10^3$ N, 故 C 正确。故选: C。

30. D 【详解】加速过程中电场力对质子做正功, 则质子电势能减小, 选项A错误; 质子所受到的电场力约为 $F = Eq = 1.3 \times 10^5 \times 1.6 \times 10^{-19}$ N $= 2 \times 10^{-14}$ N, 选项B错误; 加速度 $a = \frac{F}{m} = \frac{2 \times 10^{-14}}{1.67 \times 10^{-27}}$ m/s $^2 \approx 1.2 \times 10^{13}$ m/s 2 , 则质子加速需要的时间约为 $t = \frac{v}{a} = \frac{1.0 \times 10^7}{1.2 \times 10^{13}}$ s $\approx 8.3 \times 10^{-7}$ s, 选项C错误; 加速器加速的直线长度约为 $x = \frac{v}{2}t = \frac{1.0 \times 10^7}{2} \times 8.3 \times 10^{-7}$ m ≈ 4 m, 选项D正确; 故选D。

31. B 【详解】ABC. 根据电阻定律: $R = \rho \frac{L}{S}$, 可知, 长度变为原来的 1.2 倍, 横截面积变为原来的 $\frac{1}{1.2}$ 倍, 所以电阻变为原来的 1.44 倍; 根据闭合电路欧姆定律: $E = U + Ir$, 可知总电阻增大, 干路电流 I 减小, 路端电压即盐水柱两端电压 U 增大, 故AC错误, B正确; D. 电功率的表达式: $P = I^2 R$, 电流变化倍数无法计算, 所以电功率变化倍数无法计算, 故D错误。故选B。

32. A 【详解】从上向下看, 导线在磁场中呈半圆形 (固定点距离 $2L$ 为直径), 导线的有效长度为 $2L$, 则所受的安培力大小 $F = 2BIL$ 。设绳子的张力为 T , 由几何关系可知 $T = \frac{F}{2}$, 解得 $T = BIL$ 。故 A 正确, BCD 错误。故选 A。

33. A 【解析】由于等离子体中带电粒子的平均动能与等离子体的温度 T 成正比, 即 $\overline{E_k} \propto T$ 。带电粒子在磁场中做圆周运动, 洛伦兹力提供向心力: $qvB = m \frac{v^2}{R}$, 得 $B = \frac{mv}{qR}$ 。而 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$, 故可得 $B = \frac{mv}{qR} = \frac{\sqrt{2mE_k}}{qR}$, 又带电粒子的运动半径不变, 所以 $B \propto \sqrt{E_k} \propto \sqrt{T}$ 。A 正确。

34. C 【分析】正确作出光路图, 利用光路可逆, 通过几何关系计算出树的高度。这是解决光路图题目的一般思路。【解答】解: 设树高为 H , 树到镜的距离为 L , 作出恰好看到树时的反射光路图。由图中的三角形可得 $\frac{\text{树高}}{\text{镜高}} = \frac{\text{树到镜的距离} + \text{眼睛到镜的距离}}{\text{眼睛到镜的距离}}$, 即 $\frac{H}{0.06} = \frac{L + 0.4}{0.4}$ 。人离树越远, 视野越开阔, 看到树的全部所需镜面越小, 同理有 $\frac{H}{0.06 \times \frac{5}{6}} = \frac{L + 0.4 + 0.6}{0.4}$ 。以上两式解得: $L = 29.6$ m、 $H = 4.5$ m。所以选项ABD是错误的, 选项C是正确的。故选: C。

【点评】平面镜的反射成像, 通常要正确地转化为三角形求解。

35. B 【解答】解: A、沿电场线的方向电势降低, 所以电势不同的等势面不可能相交。故 A 错误; B、根据电场线与等势面的关系可知, 电场线与等势面互相垂直, 故 B 正确; C、电场强度的大小与电势的高低没有关系, 所以同一等势面上各点电场强度不一定相等, 故 C 错误; D、负电荷在电势高的位置的电势能小, 所以将一负的试探电荷从电势较高的等势面移至电势较低的等势面, 电势能增大, 电场力做负功, 故 D 错误。故选: B。

36. A 开普勒提出了行星三定律，指出所有太阳系中的行星的轨道形状都是椭圆，选项 A 正确；卡文迪许通过扭秤实验测出了万有引力常数，选项 B 错误；密立根通过油滴实验测定了电子的电荷量，选项 C 错误；奥斯特发现了电流的磁效应，选项 D 错误。

37. B 【分析】输出电压是由输入电压和匝数比决定的，输入的功率的大小是由输出功率的大小决定的，电压与匝数成正比，电流与匝数成反比，根据理想变压器的原理分析即可。【解答】解：由于原线圈的输入电压不变，变压器的匝数比也不变，所以副线圈的输出电压不变，当电阻 R 增大时，电路的电阻变大，副线圈的电流 I_2 减小，所以原线圈的电流 I_1 也要减小，由于副线圈的电压不变，根据 $P = \frac{U^2}{R}$ 可得，当电阻增大时，输出的功率 P_2 将减小，所以原线圈的输入的功率 P_1 也将减小。所以 B 正确。故选：B。

38. B 【分析】电磁波既可以在真空中传播，也可以在介质中传播；所有的波都能发生衍射现象，横波能够发生偏振现象，电磁波是横波，所有波都能传递信息。【解答】解：A、电磁波既可以在真空中传播，也可以在介质中传播，故A错误。B、衍射是波特有的现象，所有的波都能发生衍射现象，故B正确。C、横波能够发生偏振现象，电磁波是横波，故电磁波能发生偏振现象，故C错误。D、所有波都能传递信息，故电磁波能够携带信息，故D错误。故选：B。

39. C 【解析】当太阳、地球、月球在同一直线上，地球位于太阳与月球之间时，太阳发出的沿直线传播的光被不透明的地球完全挡住，光线照不到月球上，在地球上完全看不到月球的现象就是月全食。看到整个月亮是暗红的，是因为太阳光中的红光经地球大气层折射到月球。故C正确，A、B、D错误。故选C。

40. A 【详解】国际单位制规定了七个基本物理量，分别为长度、质量、时间、热力学温度、电流、光强度、物质的量。它们在国际单位制中的单位称为基本单位，A正确。

41. D AB. 气囊上浮过程，密闭气体温度不变，由玻意耳定律 $pV = C$ 可知，体积变大，则压强变小，气体对外做功，故AB 错误；CD. 气体温度不变，内能不变，气体对外做功， $W < 0$ ，由热力学第一定律 $\Delta U = Q + W$ ，则 $Q > 0$ ，需要从外界吸热，故 C 错误，D 正确。故选 D。

42. B 【详解】A. 电势只有大小没有方向，是标量；电场强度既有大小又有方向，是矢量，故A错误；B. 热量和功率都是只有大小没有方向，都是标量，故B正确；C. 动量既有大小又有方向，是矢量；动能只有大小没有方向，是标量，故C错误；D. 速度和加速度都是既有大小又有方向的物理量，是矢量，故D错误。故选B。

43. B 【详解】AB. 根据牛顿第二定律的表达式 $F = ma$ 可知力的单位为 $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ ，A错误，B正确；C. 根据压强的表达式 $p = \frac{F}{S}$ 可知力的单位为 $\text{Pa} \cdot \text{m}^2$ ，但压强单位 Pa 不是基本单位，C错误；D. 根据做功的表达式 $W = Fx$ 可知力的单位为 $\text{J} \cdot \text{m}^{-1}$ ，但功的单位 J 不是基本单位，D错误。故选B。

44. D 【详解】A. 上浮过程气泡内气体的温度不变，内能不变，故 A 错误；B. 气泡内气体压强 $p = p_0 + \rho_{\text{水}}gh$ ，故上浮过程气泡内气体的压强减小，故 B 错误；C. 由玻意耳定律 $pV = C$ 知，气体的体积变大，故 C 错误；D. 上浮过程气体体积变大，气体对外做功，由热力学第一定律 $\Delta U = Q + W$ 知，气体从水中吸热，故 D 正确。故选 D。

45. A 【详解】演员从高处跳下，重力势能转化成动能，速度增大，向下加速，所以加速度向下；而倒放只是将轨迹反过来，而不会改变速度和加速度，所以仍然为低处速度大，运动快，加速度向下，BCD错误 A正确。

46. D 【分析】A由地球表面物体重力等于万有引力求解，BCD根据万有引力做向心力判断。【解答】解：A、根据地球表面物体重力等于万有引力可得： $\frac{GMm}{R^2} = mg$ ，所以，地球质量 $M = \frac{gR^2}{G}$ ，故A可计算；B、由万有引力做向心力可得： $\frac{GMm}{R^2} = m\frac{v^2}{R} = m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 R$ ，故可根据 v 、 T 求得 R ，进而求得地球质量，故B可计算；CD、根据万有引力做向心力可得： $\frac{GMm}{r^2} = m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 r$ ，故可根据 T 、 r 求得中心天体的质量 M ，运动天体的质量 m 无法求解，故C可求解，D无法求解；本题选不能计算出的，故选：D。

47. D 【分析】超重指的是物体加速度方向向上，失重指的是加速度方向向下，但运动方向不可确定。由牛顿第二定律列式分析即可。【解答】解：A、B、物体向上先加速后减速，加速度先向上、后向下，根据牛顿运动定律可知物体先处于超重状态，后处于失重状态，故A错误，B错误；C、D、重物和手有共同的速度和加速度时，二者不会分离，故物体离开手的瞬间，物体向上运动，物体的加速度等于重力加速度；物体离开手前手要减速，所以此瞬间手的加速度大于重力加速度，并且方向竖直向下，故C错误，D正确。故选：D。

48. D 【分析】作出光路图，根据折射定律结合几何关系求出侧移，从而判断出哪种情况出射光线的侧移距离最大。【解答】解：画出光的两次折射的光路图，由题意知 O_2A 为侧移距离 Δx 。根据几何关系有： $\Delta x = \frac{d}{\cos r} \cdot \sin(i - r)$ ①，又有 $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ ②。(1) 若为同一色光，则 n 相同，则 i 增加且 i 比 r 增加得快，得知 $\sin(i - r) > 0$ 且增加， $\frac{d}{\cos r} > 0$ 且增加。故A、C错误。(2) 若入射角相同，由①②两式可得 $\Delta x = d \sin i \left(1 - \frac{\cos i}{\sqrt{n^2 - \sin^2 i}}\right)$ ，得知 n 增加， Δx 增加。知B错误，D正确。故选：D。